PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

FAKULTAS AGROINDUSTRI

2020

Yogyakarta, 28 Januari 2020

"PENINGKATAN DAYA SAING MELALUI PERBAIKAN MUTU PRODUK DALAM RANGKA PEMBANGUNAN PERTANIAN DI ERA INDUSTRI 4.0"

FAKULTAS AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

‘PENINGKATAN DAYA SAING MELALUI PERBAIKAN MUTU PRODUK DALAM RANNGKA PEMBANGUNAN PERTANIAN DI ERA INDUSTRI 4.0’

ISBN: 978-623-7587-97-2
Jumlah Halaman: 878 halaman

Tim Editor :

Prof. Dr. Wariah, M.P.
Dr. Ir. Candra Dewi, M.P.
Dr. Ir. F. Didiet Heru Swasono, M.P.
Dr. Ir. Bambang Nugroho, M.P.
Dr. Ir. Sundari, M.P.
Dr. Ir. Tamaroh, M.P.
Dr. Ir. Agus Slamet, M.P
Ir. Wafit Dinarto, M.P.
Ir. Bambang Sriwijaya, M.P.
Ir. Warmanti Mildaryani, M.P.

Tim Desain Cover dan Lay Out:

Dr. Ir. Agus Slamet, M.P
Ir. Bambang Sriwijaya, M.P.
Reo Sambodo, S.P., M.M.A.

FAKULTAS AGORINDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2020

SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS AGROINDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakatuh.
Selamat pagi, salam sejahtera bagi kita semua.

Yang saya hormati Staf Ahli Menteri Pertanian RI Bidang Investasi Pertanian, Bapak Dr. Ir. Sumardjo Gatot Irianto, M.S., D.A.A.; Direktur Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada, Bapak Prof. Dr. Ir. Irfan Dwidya Prijambada, M.Eng, Ph.D.; Wakil Ketua Kadin DIY Bidang Investasi dan Ketua HIPI Pusat Wilayah Indonesia Tengah, Bapak Wawan Harmawan, S.E., M.M.; Pengurus Yayasan Wangsamanggala, Bapak Teguh Wahyudi, S.E. dan Ibu Mami Lestari, S.Psi.; Rektor Universitas Mercu Buana Yogyakarta (UMBY), Ibu Dr. Alimatus Sahrah, M.Si., M.M.; Wakil Rektor I dan Wakil Rektor II Universitas Mercu Buana Yogyakarta; Bapak dan Ibu Dekan Fakultas di lingkungan UMBY; Segenap Panitia Seminar Nasional Fakultas Agroindustri UMBY; Seluruh pemakalah, peserta, dan para undangan serta hadirin yang berbahagia.

Puji syukur Alhamdulillah kita penjatkan ke hadirat Allah SWT, yang senantiasa melimpahkan nikmat kepada kita sehingga pada pagi hari ini kita dapat dipertemukan di Auditorium Kampus 3 Universitas Mercu Buana Yogyakarta dalam keadaan sehat wal afiat.

Bagi Indonesia, pertanian memiliki peranan yang sangat penting dan strategis dalam pembangunan perekonomian secara keseluruhan. Bahkan pertanian telah menjadi *way of life* dan sumber kehidupan sebagian besar masyarakat pertanian di pedesaan. Sebagai negara agraris yang sebagian besar penduduknya bekerja di sektor pertanian, Indonesia sudah saatnya melakukan revolusi industri 4.0 pada sektor pertanian. Penerapan teknologi 4.0 di sektor pertanian akan mampu meningkatkan produktivitas hasil pertanian dengan lebih efisien dan efektif. Melalui implementasi Industri 4.0 di sektor pertanian, diharapkan proses usahatani menjadi semakin efisien, sehingga terjadi efisiensi, peningkatan produktivitas, dan daya saing.

Sehubungan dengan tersebut, maka Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta dalam rangka mengisi Dies Natalis UMBY Tahun 2019 mengadakan Seminar Nasional dengan tema “Peningkatan Daya Saing Melalui Perbaikan Mutu Produk dalam Rangka Pembangunan Pertanian di Era Industri 4.0”.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Sumardjo Gatot Irianto, M.S., D.A.A; Staf Ahli Menteri Pertanian RI Bidang Investasi Pertanian sebagai *keynote speaker*, serta pemakalah utama oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Irfan Dwidya Prijambada, M.Eng, Ph.D.; Direktur Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Gadjah Mada dan Bapak Wawan Harmawan, S.E., M.M.;Wakil Ketua Kadin DIY Bidang Investasi dan Ketua HIPI Pusat Wilayah Indonesia Tengah. Kami juga mengucapkan terima kasih atas

dukungan semua pihak, Yayasan Wangsamanggala, Ibu Rektor UMBY beserta Wakil Rektor, dan semua panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggaranya acara seminar ini. Selamat melaksanakan seminar kepada seluruh pemakalah dan peserta. Tidak lupa kami mohon maaf seandainya dalam penyelenggaraan seminar ada yang kurang dan tidak berkenan.

Selanjutnya kami mohon kepada Rektor UMBY Ibu Dr. Alimatus Sahrah, M.Si, M.M. kiranya berkenan memberi sambutan dan membuka Seminar Nasional "Peningkatan Daya Saing Melalui Perbaikan Mutu Produk dalam Rangka Pembangunan Pertanian di Era Industri 4.0". pada hari ini.

Selamat berseminar dan terima kasih.

Billahit taufiq walhidayah. Wassalaamu'alaikum warahmatullaaahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 28 Januari 2020
Dekan Fakultas Agroindustri,

Ir. Wafit Dinarto, M,Si.

PRAKATA

Era revolusi industri 4.0 telah membawa dampak yang luar biasa ke berbagai sektor kehidupan manusia seperti sektor pendidikan, ekonomi, sosial, dan sektor pertanian. Pengaruh di sektor pertanian memaksa pembangunan pertanian harus diarahkan kepada pencapaian kuantitas dan kualitas hasil dengan meminimalkan pemanfaatan air, pupuk, dan pestisida dengan target area yang lebih spesifik melalui bantuan teknologi canggih seperti mesin dan robot, sensor lingkungan dan iklim, citra udara, teknologi informasi, dan GPS yang terkoneksi satu dengan yang lain.

Untuk mengahadapi perubahan-perubahan yang cepat di sektor pertanian akibat revolusi industri 4.0 tersebut, Indonesia harus mampu meningkatkan daya saing dan mutu produk pertanian agar tidak tertinggal lebih jauh dari negara-negara yang telah lebih dahulu mengaplikasikan *Precision Agriculture*. Tantangan-tantangan yang harus dihadapi di masa datang adalah penyediaan peralatan pertanian analog, ketrampilan memanfaatkan media, infrastruktur telekomunikasi di pedesaan, keamanan data pertanian, manajemen big data, dan integrasi data aplikasi pertanian.

Peningkatan daya saing menjadi semakin mendesak di era industri 4.0 ini mengingat aplikasi *Precision Agriculture* ini akan dapat mengefisiensikan input yang digunakan dalam proses produksi dan memaksimalkan produk baik secara kuantitas maupun kualitasnya. Oleh karena itu tantangan-tantangan pembangunan pertanian tersebut harus bisa kita jawab terutama dalam hal peningkatan kemampuan sumber daya manusia (dalam hal ini petani) dalam hal ketrampilan memanfaatkan media/internet.

Yogyakarta, 28 Januari 2020
Ketua Panitia Seminar Nasional

Dr. Ir. Bambang Nugroho, M.P.

DAFTAR ISI

	Hal
SAMBUTAN DEKAN	**ii**
PRAKATA	**iv**
DAFTAR ISI	**v**

MAKALAH

Pengaruh Limbah Baglog Jamur Tiram Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Semangka Di Lahan Pasir Pantai 1

Adeodillo Sutalputro Pangestu[1*], Wafit Dinarto[2], Warmanti Mildaryani[3]

Potensi Produksi Energi Ransum Berbasis Indeks Sinkronisasi Protein-Energi Dengan Suplementasi Leguminosa Berbeda 14

Afduha Nurus Syamsi[*], Hermawan Setyo Widodo, Triana Yuni Astuti, Pramono Soediarto dan Yusuf Subagyo

Minuman Emulsi *Virgin Coconut Oil* Dengan Penambahan Antioksidan Alami Dari Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) 24

Andreas[1], Ngatirah[2], Maria Ulfah[2]

Analisis Spasial Indeks Kekeringan Di Kecamatan Ciasem Kabupaten Subang 43

Andry Widiyanto[1], Boy Macklin Pareira[2], Kharistiya Amaru[3]

Respon Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Terhadap Pupuk Organik Limbah Padat Penyulingan Daun Cengkeh 58

Anita Eka Pratiwi[1], Bambang Nugroho[2], F. Didiet Heru Swasono[3]

Pengaruh Lama Fermentasi Dan Volume Baceman Terhadap Fermentasi Bioetanol Limbah Cair Proses Produksi Mie Soun 67

Aprilia Neni Ashari[1] , Zulaikhah Dewi Saputri[2], Haryanto[3]

Pengaruh Penambahan Minyak Cengkeh dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) terhadap Karakteristik Mekanik dan Kimia *Edible Film* 75

Aprisilia Risky Wijaya[1]

Analisis Marjin Pemasaran Beras Organik Dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya Pada Gapoktan Maju BbersamaDesa Karangsari Kabupaten Oku Timur 89

Arif Afrian, Juarini dan Siti Hamidah

Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Mendukung Sektor Pertanian 104

Arsanto Narendro[1], Wisjhnuadji[2] , T Adi Kurniawan[3]

Pemberdayaan Peternak Lebah Melalui Program Kelompok Usaha Bersama (Studi Kasus Kelompok Sumber Rezeki I Dusun Meranti Belah, Bengkalis, Riau) 111

Ayu Dwi Herlini, Eko Murdiyanto, Teguh Kismantoroadji

Pengaruh Penambahan Takaran Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih 124

Bima Sakti[1], Riyanto[2], Umul Aiman[3]

Efektifitas Fungisida Nabati Ektrak Daun Sirih Untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah 140

Dewi Tika Wulandari[1], Bambang Nugroho[2], Dian Astiani[3]

Pengaruh Macam Media Dari Limbah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang 152

Diki Eka Putra[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[3]

Efektivitas Penambahan PGPR *(Plant Growth Promoting Rizhobacteria)* dalam Mengurangi Penggunaan Unsur Hara N pada Pertumbuhan Bibit Tebu *(Saccharum officinarum)* 165

Dwi Mella Sari[1], Hangger Gahara Mawandha[2], Achmad Himawan[3]

Pengaruh Lama Perkecambahan Dan Tingkat Substitusi Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata l. walp*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol 178

Dwi Wahyu Saputra[1], Bayu Kenetro[2]

Uji Efektivitas Ekstrak Sereh Wangi Terhadap Pengendalian *Sitophilus* spp. Pada Benih Jagung 195

Endang Mariyani[1*], Dian Astriani[2], Wafit Dinarto[3]

Pengaruh Dosis CNSL Dan Pewarna Alami untuk *Seed Treatment* Terhadap Kumbang Bubuk Dan Viabilitas Benih Jagung 208

Fais Ainurrohim[1*] , Dian Astriani[2] , Wafit Dinarto[3]

Pengaruh Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Penambahan CMC (*Carboxcyl Methyl Cellulose*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Makaroni Growol 220

Fiyan Eko Prabowo[1], Bayu Kanetro[2]

Preparasi Dan Karakterisasi Nanokristal Selulosa Melalui Hidrolisis Asam Campuran (H_2SO_4 dan HCl) Dari Jerami Padi 239

Hasan Rahman Muharram[1], Mohammad Fahrurrozi[2], Wahyudi Budi Sediawan[3]

Pengaruh Macam Bahan Kimia Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Dan Vigor Bibit Aren (*Arenga pinnata* Merr.) 252

Hatifah Lupita Ningtyas[1], Wafit Dinarto[2], Riyanto[3]

Body Lotion Pati Bengkuang Dengan Variasi Perbandingan Gliserin Dan Red Palm Oil (RPO) 260

Henra Metro Sidabutar [1,] Ngatirah[2], Kusumastuti [2]

Analisis Biaya Tahunan Atas Penerapan *Automatic Water Supply System* (AWSS) Di KTT Tirto Margo Utomo, Banyumas 275

Hermawan Setyo Widodo, Afduha Nurus Syamsi, Triana Yuni Astuti, Pramono Soediarto, dan Yusuf Subagyo

Pengelolaan Air Dan Produksi Kelapa Sawit Di Lahan Gambut 284

Herry Wirianata[1], Sri Manu Rohmiyati [1], Suprih Wijayani[1], dan M.Zeni Baruna[2]

Pengaruh Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Bubuk Coklat Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Cookies Growol 293

Ika Nur Safira[1], Bayu Kanetro[2]

Efektivitas Kemitraan Komoditas Kelapa Sawit Antara PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V Dengan Petani Plasma Di Kecamatan Kotawaringin Lama Kabupaten Kotawaringin Barat 310

Indra Dermawan, Teguh Kismantoroadji dan Siti Hamidah

Pengaruh Penambahan Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Baking Powder Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Growol 323

Inggit Margi Rahayu[1], Bayu Kaneto[2]

Persepsi Petani Terhadap Program *Corporate Farming* Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Padi Di Desa Trimulyo Kabupaten Bantul-DIY 344

Ismiasih[1], Dimas Deworo P.[1], Redi Setiawan[2]

Pengaruh Pemberian Limbah Cair *Monosodium Glutamate* (MSG) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah 357

Khoirun Nanda Pratama[1], Riyanto[2], Bambang Nugroho[2]

Pengaruh Dosis *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Cepae* avirulen Dalam Pengendalian Penyakit Layu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat 371
Kris Winarsih Adi Safitri[1], Bambang Nugroho[2], Wafit Dinarto[2]

Analisis Pengaruh Kinerja Pasar Lelang Terhadap Loyalitas Anggota Pasar Lelang Gisik Pranaji, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo 386
Kunsani Mulya Purwandani, Siti Hamidah dan Juarini

Stabilitas Antosianin Ekstrak Uwi Ungu *(Dioscorea Alata* L *) Dengan Pelarut Asam Sitrat* 399
Lilik Kusmawati[1] , Siti Tamaroh[2]

Pengaruh Takaran Sabut Kelapa Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang 409
Lulu' Octa Alifiana[1], Umul Aiman[2], Riyanto[2]

Efek Xenia Pada Karakteristik Biji Jagung 419
Luluk Kamelia[1], Tyastuti Purwani [1], dan Umul Aiman [1]

Respon Pertumbuham Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Penggunaan Bioaktivator (EM4) dan *Biofertilizer* (MG1) Pada Nutrisi AB Mix Pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) 431
Mahardhika Urbach[1] , Boy Macklin[2] , Sophia Dwiratna[2] , Dwi Rustam[2]

Keberhasilan Bibit Singkong Daun Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi Dan Posisi Tanam Stek 454
Maryana[1], Bargumono[1]

Implementasi Komponen Cerdas Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Jamur Pada UMKM di Kabupaten Sleman 465
Maun Budiyanto[1], Budi Bayu Murti[1]

Pengaruh Kombinasi Pupuk Ab Mix dengan Ekstrak-Air Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Sistem Hidroponik Vertikultur 474
Maya Nurfitria Ningsih[1], Riyanto[2], Umul Aiman[2]

Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan PAC Sekam Padi terhadap Pengendalian Ulat Grayak Kacang Hijau 484
Muhamad Sariffudin[1], Dian Astriani[2], Wafit Dinarto[2]

Pengaruh Substitusi Jamur Tiram Dan Lama Pengukusan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Kesukaan Nugget Ayam 494
Muhammad Hafidh[1], Agus Slamet[1]

Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit *Citrus limon* (L.) Osbeck Sebagai Penghambat Browning Eksplan Kultur In-Vitro 511
Nandang Permadi[1], Mohamad Nurzaman[1], Euis Julaeha[2]

Pengaruh Jenis Tepung Kecambah Kacang – Kacangan dan Penambahan STPP (Sodium Tripolyphosphate) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni Growol 518
Nia Agustina[1], Bayu Kanetro[2]

Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Yang Diperkaya *Trichoderma terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak* 537
Nur Rachmat[1], Bambang Nugroho[2], Riyanto[2]

Strategi Pengembangan Ekowisata Kalitalang Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten 547
Okky Sakti Prabowo[1], Siti Hamidah[2], Nanik Dara Senjawati[3]

Uji Efektivitas Biopestisida Daun Pandan Wangi Terhadap Pengendalian Callosobruchus Chinensis L. Pada Penyimpanan Benih Kacang Hijau 571
Pipit Restu Wijayanti[1], Dian Astriani[2] dan Wafit Dinarto[2]

Pembangunan Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Agro Industry di Indonesia 585
R. Soelistijanto

Pengaruh Ketebalan Media Dan Dosis Mikro Organisme Lokal Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang 595
Rahmat Hidayat[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[2]

Pengaruh Jenis Mordan Terhadap Pewarnaan Daun Jati Jawa (Tectona Grandis) Pada Variasi Jenis Kain 610
Raida Karima Arifin[1], Haryanto[2]

Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Daun Jati Emas *(Tectona Grandis Linn. F)* 630
Ratu Puspa Ningtyas Sugiyarto[1], Haryanto[2]

***AHP (Analytical Hierarchy Process)* Sebagai Alat Analisis Pemilihan Perusahaan Mitra Petani Tembakau di Kabupaten Sragen** 652
Riadi Nugroho[1], Darsono[2], Mohamad Harisudin[2]

Pengaruh Intensitas Cahaya Rendah Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Bawang Dayak 661
Rina Ekawati[1]

Pengaruh Fertigasi Terhadap Kualitas dan Hasil Tanaman Melon (Cucumis melo L.) Menggunakan Autopot 671
Rini Setiawati [1], Nurpilihan[2]

Evaluasi Postur Kerja Dan Proses Produksi Pada Taman Teknologi Pertanian 683
Risal Ngizudin(1), Rini Dharmastiti(2), M. Arif Wibisono(3)

Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Umbi Dalam Ekstrak Pertumbuhan Dan Hasil Bawang MerahKecambah Kacang Hijau Terhadap 698
Riska Ratna Suminar[1], Bambang Nugroho[2], dan Didiet Heru Swasono[2]

Analisis Hubungan Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Kerja Pada Aktivitas Pengolahan Benih Padi 708
Risma Adelina Simanjuntak[1], Titin Isna Oesman[1], Dadan Iskandar[1]

Pengaruh Pematahan Dormansi Secara Kimiawi Terhadap Perkecambahan Benih Kepayang (Pangium edule Reinw.) 723
Rr. Devita Juliagusta Vikasari [1], Wafit Dinarto [2], Dian Astriani [2]

Pengaruh Fertigasi Terhadap Kualitas dan Hasil Tanaman Tomat Cherry (Solanum L. Var Cerasiforme) Menggunakan Autopot 734
Shinta Atilia Diatara [1], Nurpilihan[2]

Pengaruh Lama Perkecambahan Dan Substitusi Tepung Komposit Kacang Hijau (Phaseolus Radiatus L) Terhadap Sifat Fisik, Kecambah Kimia Dan Tingkat Kesukaan Cheese Stick Growol 744
Sri Windarsih[1], Bayu Kanetro[2]

Pengaruh Curah Hujan terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Kelapa Sawit 763
Suprih Wijayani[1], Herry Wirianata[1], dan Wahyu Presetyo[2]

Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Papan Partikel Dengan Perekat Latek dan Urea Formaldehida 772
Sushardi [1] Adi Ruswanto[2] dan Roedy Soegiarto[3]

Sistem Manajemen Internal Berbasis Kelompok dalam Upaya Meningkatkan Penerapan Pertanian Organik di Kabupaten Tasikmalaya 782
Syahrul Ganda Sukmaya[1], Reny Hidayati[1]

Pengaruh Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah 792
Triana Diniati[1], Bambang Nugroho[2] dan Riyanto[2]

Kadar Asam Laktat Dan Waktu Reduktase Susu Kambing Peranakan Etawah (Capra aegagrus hircus) dengan Lama Penyimpanan Berbeda 800
Triana Yuni Astuti[1], Arief Bismart Riandi[1], Afduha Nurus Syamsi[1] dan Hermawan Setyo Widodo1

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Daun Jati Jawa (*Tectona grandis)* 811
Wakhidah Nur Fitriyani[1], Haryanto[2]

Efektivitas Penggunaan Takaran Limbah Baglog Jamur Tiram Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat Cherry 830
Wayan Doni Damara[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[2]

Analisis Efektivitas dan Efisiensi Desain Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Menggunakan Metode Blocplan (Studi Kasus di Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Jawa Barat) 844
Yandi Romadona[1], Totok Herwanto[2], Boy Macklin Pareira[2]

Pengaruh Lama Fermentasi dan Dosis Mol Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang 860
Yohanes Bangkit Kristanto[1], Ummul Aiman[2], Riyanto[2]

Pengaruh Lama Fermentasi dan Massa Ragi terhadap Fermentasi Bioetanol Limbah Cair Produksi Mie Soun 869
Zulaikhah Dewi Saputri[1], Aprilia Neni Ashari[1], Haryanto[2]

Pengaruh Limbah Baglog Jamur Tiram Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Semangka Di Lahan Pasir Pantai

Adeodillo Sutalputro Pangestu[1*], Wafit Dinarto[2], Warmanti Mildaryani[3]

[1*]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia Telp.: 0274-6498212, Fax.: 0274-6498213
Email: adeodillosp@gmail.com

ABSTRAK

Lahan pasir pantai merupakan lahan marginal yang memiliki kendala pada sifat fisik tanah, ketersediaan air, dan nutrisi yang buruk. Sebagai salah satu lahan marginal, lahan pesisir pantai berpotensi menjadi lahan produktif yang lebih berkelanjutan dengan menambahkan bahan organik untuk memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan kemampuan kapasitas penampung air. Penelitian ini bertujuan mengetahui takaran bahan organik limbah baglog jamur tiram yang tepat sebagai pupuk dasar pengganti pupuk kandang dalam budidaya semangka di lahan pasir pantai. Penelitian telah dilaksanakan pada 10 September s/d 27 Oktober 2019 bertempat di Pantai Bugel, Kulon Progo ± 100 m dari pesisir pantai dengan ketinggian 8 mdpl. Peneliltian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah takaran limbah baglog jamur tiram sebagai pupuk dasar pengganti pupuk kandang terdiri atas 0, 25, 50, 75 dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan limbah baglog jamur tiram 100% (pupuk kandang 0%) sebagai pupuk dasar menghasilkan pertumbuhan dan hasil semangka yang paling baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: Bahan Organik; Lahan Pasir Pantai; Limbah Baglog Jamur Tiram; Semangka

ABSTRACT

Coastal sandy land is a marginal land that has constraints on the soil physical properties, water availability and poor nutrition. As one of marginal land, coastal sandy land has the potential to become more sustainable productive land by adding organic material to improve soil fertility and increase the capacity of water storage capacity. The aim of this research is to find out the exact dose of organic material from oyster mushroom baglog waste as a basic fertilizer substitute for manure in watermelon cultivation in coastal sandy land. growth and yield of watermelon cultivated in coastal sandy land. The research was carried out on 10 September to 27 October 2019 at Bugel Beach, Kulon Progo ± 100 m from the coast with an altitude of 8 meters above sea level. This research is a single factor experimental arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The treatment tested was oyster mushroom baglog waste as a basic fertilizer substitute for manure consisting of 0, 25, 50, 75 and 100%. The results showed that the use of 100% oyster mushroom baglog waste (0% manure) as the basic fertilizer produced the best growth and yield of watermelon compared to other treatments.

***Keywords**: Coastal sandy land; Organic Matter; Oyster mushroom baglog waste; Watermelon*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, lahan pertanian di Indonesia semakin lama semakin menipis/menyempit. Hal ini diakibatkan oleh pertumbuhan masyarakat yang begitu pesat dan kebutuhan lain masyarakat yang tak kalah penting seperti perumahan, perkantoran, pabrik dan lain-lain yang membutuhkan lahan yang cukup luas. Salah satu solusi dalam upaya penyediaan lahan pertanian adalah memanfaatkan lahan marginal sebagai lahan budidaya. Salah satu lahan marginal yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai lahan budidaya tanaman adalah lahan pasir pantai.

Sunghening dkk (2012) mengatakan, lahan pasir pantai merupakan lahan bermasalah selain tanah masam, padahal lahan pasiran pantai sangat potensial untuk dimanfaatkan menjadi lahan budidaya yang produktif terutama untuk budidaya tanaman hortikultura. Mengingat Indonesia adalah negara kepulauan yang 60% luas wilayahnya berupa perairan, sehingga di seluruh Indonesia terdapat kesediaan lahan pasir pantai yang sangat luas yang bisa dimanfaatkan sebagai salah satu lahan alternatif pertanian seperti padi, cabe, melon, buah naga, bawang merah, kubis, kacang-kacangan dan lain-lain. Daerah Istimewa Yogyakarta sendiri memiliki lahan pasir pantai seluas 13.000 ha, bentangan pasir pantai berkisar antara 1-3 km dari garis pantai. Lahan pasir terbentang sepanjang 110 km di pantai selatan DIY.

Untuk mendukung kegiatan budidaya pada lahan pasir, perlu memperbaiki kekurangan pada lahan tersebut. Menurut Ningrum (2018), kendala yang dihadapi dalam budidaya tanaman pada lahan pasir pantai adalah sifat fisik tanah, air, unsur hara, lengas tanah, intensitas cahaya dan suhu udara yang tergolong tinggi, serta kelembaban udara yang rendah.

Upaya mengatasi lahan pasir agar dapat dikondisikan sebagai lahan pertanian yang subur memerlukan penerapan teknologi pengelolaan lahan pasir pantai dengan bahan amelioran pupuk kandang, zeolit, lempung dan pupuk organik bertujuan untuk mencapai pengkodisian tanah sebagai syarat tumbuhnya tanaman untuk berproduksi secara optimal.

Sumber bahan organik yang belum banyak dimanfaatkan dalam budidaya tanaman adalah limbah baglog jamur tiram. Baglog jamur tiram terbuat dari campuran serbuk gergaji, bekatul, kapur dan gips. Baglog jamur tiram hanya digunakan untuk 1 kali budidaya jamur untuk mendapat hasil yang baik dan sempurna. Sebuah baglog memiliki bobot sekitar 1.2 kg dengan masa produktif untuk budidaya jamur sekitar 3-4 bulan. Seiring dengan bertambah pesatnya usaha budidaya jamur tiram di Indonesia, limbah baglog yang merupakan bekas media tanam jamur tiram juga semakin meningkat.

Limbah baglog jamur tiram yang tidak dimanfaatkan dapat menjadi sarang hama dan penyakit. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa limbah baglog jamur tiram memiliki kandungan hara makro yang baik untuk budidaya tanaman. Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah baglog jamur tiram untuk diaplikasikan ke lahan marginal yang diduga mampu meningkatkan produksi komoditas khususnya semangka.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan 10 September s/d 27 Oktober 2019 bertempat di lahan pertanian rakyat pesisir Pantai Bugel, Kulon Progo, ±100 m dari bibir pantai dan dengan ketinggian 8 mdpl.

Bahan

Bahan yang digunakan dikegiatan ini adalah limbah baglog jamur tiram yang diperoleh dari Griya Jamur (Sedayu, Bantul); pupuk kandang (ayam dan puyuh); benih semangka (Bali Flower); Antracol 70 WP, Ridomil Gold 480 SL; Metindo 40 SP, Balistic 50 EC; Noxone 297 SL; mulsa.

Alat

Alat yang digunakan untuk kegiatan ini adalah *hand tractor* (QUICK G 1000 BOXER); *knapsack sprayer* SOLO 425; selang diameter 3 inci; mesin diesel WB 30 XH/XN (Honda); timbangan analitik; meteran tali 2 m; termometer tanah.

Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor yang diujikan adalah :

L0 = kontrol yang berupa pupuk kandang 100%

L1 = limbah baglog 25% + 75% pupuk kandang

L2 = limbah baglog 50% + 50% pupuk kandang

L3 = limbah baglog 75% + 25% pupuk kandang

L4 = limbah baglog 100%

Masing-masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga diperoleh 15 unit percobaan dan setiap unit percobaan dengan ukuran bedengan 80 x 1.100 cm terdiri dari 3 tanaman sampel dengan total 38 tanaman dalam 1 bedengan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan hara makro limbah baglog jamur tiram

Penelitian ini diawali dengan menganalisis kandungan hara makro limbah baglog jamur tiram dan pupuk kandang. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa limbah baglog jamur tiram memenuhi standar SNI kompos dari sampah organik domestik yang ditunjukkan dengan nilai C/N rasio 14.02, sedangkan pada pupuk kandang campuran memiliki nilai C/N rasio 26.13 tidak memenuhi SNI (Tabel 1). Berdasarkan acuan Badan Standarisasi Nasional th. 2004, standar kualitas kompos salah satunya yaitu nilai C/N rasio minimal 10 dan maksimal 20.

Menurut Nugroho dkk (2019) dan Riswanto (2017), C/N rasio berpengaruh pada mudah tidaknya bahan organik termineralisasi sebagai indikator hasil dekomposisi yang baik sehingga penyerapan hara pada tanaman dapat lebih maksimal.

Tabel 1. Nilai N, P, K dan C/N rasio pada limbah baglog jamur tiram dan pupuk kandang

Sampel	Analisa	Nilai
Limbah baglog jamur tiram	C	32.33 %
	N	2.30 %
	P	1.37 %
	K	1.70 %
	C/N rasio	14.02
Pupuk kandang	C	18.32 %
	N	0.70 %
	P	0.61 %
	K	0.45 %
	C/N rasio	26.13

Permeabilitas tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian limbah baglog jamur tiram sebagai pupuk dasar mampu memperbaiki permeabilitas tanah lebih baik dibanding dengan pupuk kandang. Nilai permeabilitas tanah yang diberi limbah baglog jamur tiram dibawah 6.35 yang dikategorikan permeabilitas 'sedang', sedangkan tanah yang diberi perlakuan pupuk kandang nilai permeabilitasnya diatas 6.35 dengan kategori 'agak cepat' (Tabel 2). Perbedaan kecepatan permeabilitas tanah pada perlakuan pupuk kandang diduga diakibatkan oleh teksturnya yang remah, hal ini menyebabkan lahan dengan campuran pupuk kandang memiliki porositas yang tinggi. Sedangkan pada limbah baglog jamur tiram memiliki tekstur yang lebih padat serta sifatnya yang mudah menyerap air dibandingkan pupuk kandang, tekstur dan sifat limbah baglog jamur tiram ini mampu meningkatkan kemampuan menahan air di lahan pasir pantai. Hal ini sesuai dengan penjelasan Arsyad (1989) dalam Siregar dkk (2013), semakin padat tekstur suatu tanah atau bahan organik maka porositasnya semakin kecil dan begitu juga sebaliknya.

Tabel 2. Permeabilitas tanah lahan budidaya semangka di Pantai Bugel, Kulon Progo pada berbagai perlakuan limbah baglog jamur tiram

Perlakuan Perbandingan Limbah Baglog Jamur Tiram dengan Pupuk Kandang	Nilai	Keterangan
0% : 100%	6.35	Agak cepat
25% : 75%	5.54	Sedang
50% : 50%	4.90	Sedang
75% : 25%	6.10	Sedang
100% : 0%	4.92	Sedang

Perbaikan permeabilitas tanah dengan penambahan bahan organik khususnya limbah baglog jamur tiram meningkatkan kualitas lahan pasir pantai sebagai lahan untuk budidaya. Yuniwati (2011) menyatakan, bahan organik berperan penting dalam pembentukan dan pemantapan agregat tanah yang selanjutnya akan memperbaiki porositas tanah dan kemampuan menahan air. Menurut Rajiman (2014), bahan organik bekerja menyatukan agregat mikro menjadi agregat yang lebih besar. Lebih lanjut Arifah (2013) menyatakan, bahan organik dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam merubah bahan organik menjadi senyawa yang bermanfaat bagi kesuburan tanah.

Permeabilitas tanah dengan kategori 'sedang' merupakan permeabilitas tanah yang paling cocok untuk pengembangan tanaman di lahan kering. Lahan dengan kategori permeabilitas yang 'sedang' dapat mengurangi *run off* serta pencucian hara yang disebabkan oleh hujan. Untuk mempertahankan hara di lahan pasir pantai perlu memperhatikan permeabilitas tanah dalam hal mencegah hilangnya hara agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat maksimal.

Pengaruh pemberian limbah baglog jamur tiram terhadap pertumbuhan tanaman semangka

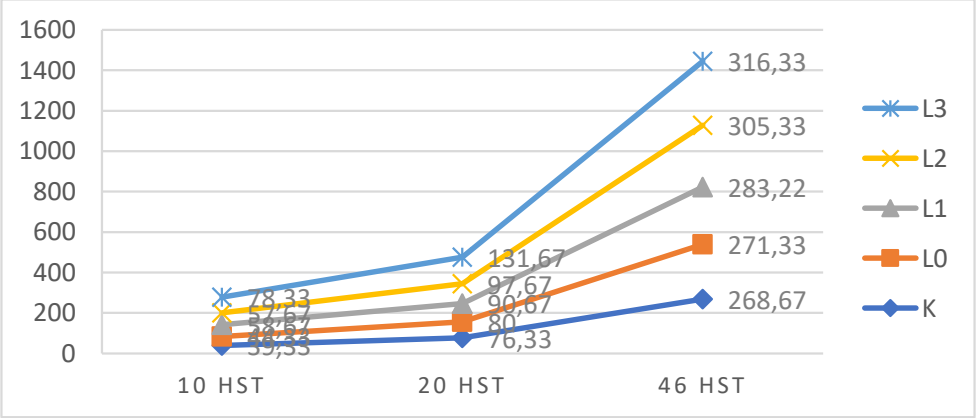
Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan tanaman semangka yang diberi perlakuan limbah baglog jamur tiram 100% (pupuk kandang 0%) lebih baik dibandingkan perlakuan lain (Tabel 3). Hal ini diduga disebabkan oleh kualitas limbah baglog jamur tiram lebih baik dibanding pupuk kandang dari segi unsur hara serta nilai C/N rasio yang memenuhi SNI, serta

tekstur limbah baglog jamur tiram yang membantu memperbaiki permeabilitas tanah juga cepat termineralisasi dibanding pupuk kandang.

Tabel 3. Rata-rata bermacam variabel pertumbuhan semangka umur 46 HST pada berbagai perlakuan limbah baglog jamur tiram

Perlakuan Perbandingan Limbah Baglog Jamur Tiram dengan Pupuk Kandang	Panjang tanaman (cm)	Mulai berbunga tanaman semangka (HST)	Bobot kering tanaman (g)
0% : 100%	268.67 d	18.22 a	43.62 d
25% : 75%	271.33 d	17.67 a	45.38 cd
50% : 50%	283.22 c	17.44 a	47.71 bc
75% : 25%	305.33 b	17.89 a	48.69 b
100% : 0%	316.33 a	17.56 a	53.94 a

Keterangan : nilai purata yang diikuti oleh huruf dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%



Gambar 1. Grafik panjang tanaman semangka (cm) umur 10, 20 dan 46 hst pada berbagai perlakuan limbah baglog jamur tiram

Limbah baglog jamur tiram umumnya terbuat dari serbuk kayu dan bekatul yang telah dikomposkan lebih dulu dengan bantuan mikroorganisme, juga telah melalui masa tanam jamur tiram yang berkisar 4-6 bulan sehingga nutrisi yang terkandung dapat serap oleh tanaman. Dengan nilai C/N rasio 14.02 yang sesuai SNI, bahan organik limbah baglog jamur tiram dapat lebih mudah termineralisasi dan menghasilkan nutrisi yang cukup untuk tanaman. Sedangkan pupuk kandang yang digunakan masyarakat pesisir Pantai Bugel memiliki unsur hara makro yang lebih rendah serta nilai C/N rasio 26.13 yang tidak sesuai SNI.

Pertumbuhan tanaman semangka yang baik juga diduga disebabkan tekstur limbah baglog jamur tiram yang lebih halus dibandingkan dengan pupuk kandang, yang memudahkan

dekomposisi bahan organik sehingga dapat diserap tanaman. Widowati (2004) dalam Andayani dkk, (2013) menyatakan, tekstur bahan organik yang halus mempengaruhi cepat atau lambatnya dekomposisi bahan organik, sehingga nutrisi yang tersedia cukup dan dapat membantu pertumbuhan tanaman lebih optimal.

Penggunaan takaran limbah baglog jamur tiram 100% dan pupuk kandang 0% lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya diduga diakibatkan oleh sifat limbah baglog jamur tiram yang mampu memperbaiki permasalahan dari sifat fisik lahan pasir pantai. Sebagai bukti perbaikan sifat fisik lahan pasir pantai oleh limbah baglog jamur tiram seperti hasil uji permeabilitas tanah yang mampu meningkatkan kemampuan lahan pasir pantai menahan laju infiltrasi air ke dalam tanah. Sedangkan pada perlakuan limbah baglog jamur tiram 0% (pupuk kandang 100%) infiltrasi air ke dalam tanah lebih cepat akibat sifat pupuk kandang yang remah dan berongga sehingga nutrisi pada lahan lebih mudah tercuci. Penggunaan limbah baglog jamur tiram 100% (0% pupuk kandang) mampu memberikan pertumbuhan tanaman semangka terbaik dengan memperbaiki sifat fisik lahan pasir pantai dibanding takaran perlakuan lainnya.

Permeabilitas tanah yang baik pada lahan pasir pantai penting untuk memaksimalkan penyerapan hara pupuk susulan. Pada permeabilitas tanah yang dikategorikan 'agak cepat' dapat mempercepat kehilangan nutrisi yang berasal dari pupuk susulan karena terjadi proses pencucian yang cepat. Dengan penggunaan limbah baglog jamur tiram, permeabilitas tanah menjadi lebih baik sehingga dapat nutrisi didalam tanah dapat terjaga. Siregar dkk (2013) menyatakan, permeabilitas tanah penting dalam mempengaruhi kesuburan tanah dan mencakup bagaimana bahan-bahan seperti mineral, bahan organik yang terbawa oleh air masuk ke dalam tanah.

Hara makro yang cukup serta didukung sifat fisik lahan pasir pantai yang telah membaik oleh pemberian limbah baglog jamur tiram menghasilkan ketersediaan hara di tanah yang cukup

untuk mendukung pertumbuhan tanaman semangka di lahan pasir pantai. Pertumbuhan tinggi tanaman semangka yang baik juga didukung oleh unsur N dan P yang baik pada limbah baglog jamur tiram. Andayani dan La Sarido (2013) menyatakan, unsur N dan P terlibat langsung dalam proses fotosintesis tanaman dalam menghasilkan protein dan lemak yang dimanfaatkan untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tanaman semangka yang baik juga dibuktikan dengan bobot kering tanaman semangka yang lebih baik. Umarsih (2014) menyatakan, semakin banyak kandungan unsur hara yang tersedia akan menjadikan bobot kering tanaman semakin berat pula.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman semangka mulai berbunga tidak memiliki beda nyata antar perlakuan (Tabel 3). Diduga tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap mulai berbunga semangka diakibatkan oleh keseragaman fotoperiode yang diterima oleh semangka. Stirling dkk (2002) dalam Sutoyo (2011) menyatakan, fotoperiode atau panjang hari yang didefinisikan sebagai lamanya siang hari yang dapat merangsang pembungaan, pembuahan dan biji tanaman. Fotoperiode tidak hanya berpengaruh pada jumlah cadangan makanan, namun juga mempengaruhi waktu pembungaan tanaman. Saifulloh (2017) menyatakan, cahaya memiliki peran yang sangat penting dalam kegiatan fisiologis tanaman yang meliputi fotosintesis, respirasi, pembukaan dan penutupan stomata, perumbuhan dan pembungaan.

Saifulloh (2017) menyatakan, kelembaban udara juga berpengaruh pada pertumbuhan dan pembungaan tanaman, pada kondisi yang lembab fotosintesis tanaman dapat terhambat. Kondisi lahan pasir pantai yang kelembabannya rendah diduga mendukung pertumbuhan dan pembungaan semangka.

Faktor iklim saat penelitian dilakukan mendukung keserempakan tanaman semangka mulai berbunga. Lahan pasir Pantai Bugel pada periode September s/d Oktober 2019 sedang mengalami cuaca kemarau sehingga kondisi iklim di lahan pasir pantai saat itu sangat cocok

bagi pertumbuhan tanaman semangka. Sinar matahari dan air yang cukup merupakan kebutuhan utama pembungaan tanaman semangka

Pengaruh pemberian limbah baglog jamur tiram terhadap hasil semangka

Hasil penelitian menunjukkan hasil semangka yang diberi perlakuan limbah baglog jamur tiram 100% (pupuk kandang 0%) lebih baik dibandingkan perlakuan yang lain (Tabel 4). Hasil panen budidaya semangka yang baik diduga diakibatkan oleh masa vegetatif semangka yang baik dengan dukungan limbah baglog jamur tiram. Pertumbuhan tanaman semangka yang baik berperan penting untuk mendukung perkembangan generatif tanaman, sehingga tanaman semangka yang sehat dan baik dapat menghasilkan buah yang baik pula.

Tabel 4. Rata-rata bermacam variabel hasil semangka pada berbagai perlakuan limbah baglog jamur tiram

Perlakuan Perbandingan Limbah Baglog Jamur Tiram dengan Pupuk Kandang	Bobot buah semangka (kg)	Lingkar buah (cm)
0% : 100%	5.53 c	68.78 a
25% : 75%	5.93 bc	72.22 a
50% : 50%	5.79 c	67.22 a
75% : 25%	6.45 ab	65.67 a
100% : 0%	6.68 a	75.00 a

Keterangan : nilai purata yang diikuti oleh huruf dan kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji lanjut DMRT taraf 5%

Purba dkk (2015) menyatakan, unsur P dan K berperan penting dalam menentukan kualitas dan kuantitas buah semangka yang bermula membantu proses pembungaan tanaman. Pada limbah baglog jamur tiram sendiri memiliki nilai P 1.37% dan K 1.70% lebih tinggi dibanding pupuk kandang yang hanya memiliki nilai P 0.61% dan K 0.45%. Penyerapan hara oleh tanaman pada perlakuan limbah baglog jamur tiram juga diduga lebih efektif dibanding dengan pupuk kandang.

Hasil semangka yang baik diduga didukung oleh pertumbuhan vegetatif tanaman semangka yang baik. Dengan penggunaan limbah baglog jamur tiram, kualitas tanah meningkat

karena tanah memiliki kemampuan untuk menyediakan hara bagi tanaman untuk meningkatkan produksi. Perbaikan sifat fisik tanah yang terjadi akibat pemberian limbah baglog jamur tiram juga membantu memaksimalkan pemberian pupuk susulan sehingga dapat diserap tanaman dengan maksimal untuk mendukung pertumbuhan buah semangka.

Pertumbuhan vegetatif semangka yang didukung limbah baglog jamur tiram menghasilkan fotosintat terbaik yang ditunjukkan dengan hasil bobot kering tanaman. Bobot kering tanaman yang baik menunjukkan kemampuan semangka untuk membentuk organ generatif semakin maksimal. Setelah melewati masa vegetatif, tanaman kemudian membagi sebagian besar asimilatnya ke bagian tanaman yang akan dipanen/sedang tumbuh.

Fitrianti dkk (2018) menyatakan, kecukupan hara pada masa generatif tanaman mempengaruhi pembentukan buah. Hara yang cukup dan seimbang dapat meningkatkan proses fisiologi tanaman dan berakibat pada peningkatan produk yang dihasilkan yang pada tanaman yang diekspresikan pada bagian generatif, yaitu buah, baik pada jumlah buah maupun ukurannya.

Penggunaan takaran limbah baglog jamur tiram 100% (pupuk kandang 0%) menjadikan pertumbuhan tanaman semangka yang paling baik. Limbah baglog jamur tiram mampu memperbaiki sifat fisik lahan pasir pantai lebih baik dibandingkan pemakaian pupuk kandang sehingga semakin banyak persentase limbah baglog jamur yang diaplikasikan, kualitas tanah meningkat dan menghasilkan buah semangka yang maksimal. Ketersediaan hara yang cukup pada masa generatif tanaman penting untuk mendukung pembuahan tanaman. Andayani dan La Sarido (2013) menyatakan, bahan organik pada dasarnya tersimpan dalam tanah dalam jangka waktu yang lama dan menjadi gudang makanan dimasa generatif tanaman.

Penelitian menunjukkan lingkar buah semangka tidak ada beda nyata antar perlakuan limbah baglog jamur tiram (Tabel 4). Hal ini dikarenakan varietas semangka 'Bali Flower' memang memiliki karakter buah yang lonjong. Karakter buah yang lonjong menyebabkan

perbesaran buah semangka mengarah ke atas dan bawah buah, sehingga pertambahan lingkar buah semangka tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan limbah baglog jamur tiram sebagai pupuk dasar pada budidaya semangka di lahan pasir pantai mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil semangka. Pertumbuhan dan hasil semangka terbaik diperoleh pada perlakuan limbah baglog jamur tiram 100% pupuk kandang 0%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam kegiatan penelitian ini. Terima kasih kepada petani Pantai Bugel yang dapat bekerjasama dalam penelitian ini. Terima kasih kepada pengelola laboratorium UMBY yang mengizinkan dilakukannya beberapa analisis. Terima kasih kepada pembimbing dan penguji serta teman-teman yang ikut serta membantu memberi masukan yang berarti dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani dan Sarido, L. 2013. Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). Dosen STIP Sangatta. Kal-Tim.

Arifah, S.M. 2013. Aplikasi Macam dan Dosis Pupuk Kandang pada Tanaman Kentang. *Jurnal Gamma* ISSN 2086-3071 Hal. 80-85. Malang: UMM.

Fitrianti., Masdar & Astiani. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terung (*Solanum melongena*) Pada Berbagai Jenis Tanah Dan Penambahan Pupuk NPK Phonska: ISSN: p-ISSN 2541-7452. Mandar: UNASMAN.

Ningrum, S.M. 2018. Pengaruh Tingkat Naungan dan Takaran Pupuk Kandang Kambing Etawa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di Lahan Pasir Pantai. UGM. Yogyakarta.

Nugroho, B., W. Mildaryani & S.H.C. Dewi. 2019. Potensi Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Bahan Kompos untuk Pengembangan Bawang Merah Organik: *Jurnal Agron Indonesia*, 47(2):180-187. UMBY. Yogyakarta.

Purba, J.O; A. Barus & Syukri. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Semangka (Citrullus vulgaris Schard.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) dan Pemangkasan Buah: *Jurnal Online Agroekoteknologi* ISSN No. 2337-6597 Vol.3, No.2:595-605. Medan: USU.

Rajiman. 2014. Pengaruh Bahan Pembenah Tanah di Lahan Pasir Pantai Terhadap Kualitas tanah: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal* ISBN: 979-587-529-9 Hal. 147-154. Magelang: STPP.

Riswanto, H. 2017. Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung (*zea mays* L.). Faperta PGRI Yogyakarta. DIY.

Saifulloh, I. N., 2017. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Jenis Tanah Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau. Yogyakarta: Faperta PGRI.

Siregar, N.A, Sumono, A.P. Munir. 2013. Kajian Permeabilitas Beberapa Jenis Tanah di Lahan Percobaan Kwala Berkala USU Melalui Uji Laboratorium dan Lapangan: *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* Vol. 1 No. 4. Medan : Faperta USU.

Sunghening, W., Tohari, dan D. Shiddieq. 2012. Pengaruh Mulsa Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek) di lahan pasir pantai Bugel, Kulon Progo. Vagetalika 4 : 67-79. UGM. Yogyakarta.

Sutoyo. 2011. Fotoperiode dan Pembungaan Tanaman: *Buana Sains* Vol.11, No.2: 137-144. Malang: Faperta UNITRI.

Umiarsih. 2014. Pengaruh Kompos dan Biopestisida Krinyu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah Jepang (*Spinachia oleracea* L.). [*Skripsi*]. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. DIY.

Yuniwati. E.D. 2011. Penentuan Indeks Mutu Tanah pada Ubikayu Sebagai Kunci Teknologi Pemeliharaan Lahan (*Land Husbandry*): *J. Berk.* Penel. *Hayati Edisi Khusus* 7F : 47-54. Malang: UWM.

Potensi Produksi Energi Ransum Berbasis Indeks Sinkronisasi Protein-Energi Dengan Suplementasi Leguminosa Berbeda

Afduha Nurus Syamsi*, Hermawan Setyo Widodo, Triana Yuni Astuti, Pramono Soediarto dan Yusuf Subagyo

[1]Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan,
Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno Utara 60 53122, Indonesia
*Korespondensi E-mail: nurussyamsiafduha@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk menghitung potensi produksi energi pada ransum berbasis indeks sinkronisasi protein-energi (SPE) yang disuplementasi leguminosa. Penelitian in vitro dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial, faktor A adalah leguminosa dan faktor B adalah indeks SPE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi antara leguminosa dan indeks SPE, serta jenis leguminosa secara individu tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap seluruh variabel. Indeks SPE berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap potensi energi terbuang (ET) dan efisiensi energi (EE). Uji orthogonal menunjukkan bahwa indeks SPE pengaruh kuadratik terhadap ET ($y = 33359x^2 - 32658x + 12930$ dengan R = 0,78) dan EE ($y = -99x^2 + 97,6x + 55,28$ dengan R = 0,80). Titik minimum potensi ET tercapai pada P (0,49, 4937,07) dan titik maksimum EE tercapai pada P (0,49, 73,54). Penelitian menyimpulkan bahwa potensi produksi energi terbaik didapatkan pada ransum dengan indeks SPE sebesar 0,49 baik menggunakan lamtoro ataupun turi.

Kata kunci: energi; protein; indeks; sinkronisasi; leguminosa

ABSTRACT

The study was aimed to calculate the potential for energy production in the rations based on the protein-energy synchronization (PES) index supplemented with legumes. In vitro research was carried out by factorial completely randomized design (CRD), factor A was legume and factor B was the PES index. The results showed that the interaction between legumes and SPE indexes, as well as individual types of legumes, had no significant effect (P> 0.05) on all variables. The SPE index has a significant effect (P <0.05) on wasted energy (WE) potential and efficiency energy (EE). The orthogonal test shows that the SPE index is a quadratic effect on ET ($y = 33359x^2 - 32658x + 12930$ with R = 0,78) and EE ($y = -99x^2 + 97.6x + 55.28$ with R = 0.80). The minimum potential WE point reached at P (0.49, 4937.07) and the maximum EE point reached at P (0.49, 73.54). The study concluded that the best energy production potential was found in rations with the SPE of 0.49 using either leucaena or sesbania.

Keywords: *energy; protein; index; syincronization; legumes*

PENDAHULUAN

Konsep penyusunan ransum ternak ruminansia berbeda dibandingkan dengan ternak lainnya. Hal ini berkaitan dengan anatomi dan fisiologi pencernaan ruminansia yang khusus. Pencernaan utama terjadi secara fermentatif di dalam retikulo-rumen (R-R) yang dilaksanakan oleh beberapa jenis mikroorganisme, oleh karena itu penyusunan ransum harus berbasis pada peningkatan kinerja mikroorganisme R-R. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menyusun ransum berbasis indeks sinkronisasi protein-energi (SPE). Ransum ini disusun berdasarkan sinkronisasi laju degradasi protein dan bahan organik/karbohidrat ransum. Sinkronisasi ditentukan dengan skala 0-1, semakin tinggi indeks SPE, maka semakin sinkron laju ketersedian energi dan amonia dalam rumen (Syamsi dkk., 2017).

Ketersediaan energi menjadi faktor pembatas penggunaan amonia dalam proses sintesis protein mikroba (SPM). Apabila amonia tersedia lebih cepat dibanding energi, maka banyak sisa amonia akan terbuang sebagai urea. Oleh karena itu, pemilihan sumber protein dalam ransum perlu diperhatikan. Sebagian besar sumber karbohidrat ruminansia adalah selulosa yang berasal dari hijauan. Golongan ini memiliki degradasi yang tidak lebih tinggi dibandingkan pati, oleh karena itu, perlu diberikan sumber protein dengan tingkat degradasi serupa. Leguminosa dikenal sebagai jenis hijauan yang memiliki protein yang tinggi. Utomo (2012) menerangkan bahwa leguminosa merupakan *proteinaceous roughages* dengan kandungan protein mencapai 22%. Syamsi dkk. (2017) menambahkan bahwa leguminosa memiliki indeks sinkronisasi sedang (0,31-0,34) dan degradabilitas proteinya cukup lambat karena adanya matrix protein dan tannin yang kuat.

Suplementasi leguminosa dalam ransum berbasis indeks SPE diharapkan mampu mengimbangi degradabilitas karbohidrat dari golongan hijauan. Syamsi dkk. (2017) membuktikan bahwa suplementasi leguminosa secara linier meningkatkan SPM seiring dengan peningkatan indeks SPE ransum. Sintesis protein mikroba yang tinggi di dalam rumen dapat

menggambarkan tingginya koloni dan aktivitas mikroba rumen. Hal ini akan sejalan dengan optimalnya fermentasi rumen, baik proses ataupun produk metabolisme yang dihasilkan. Produk metabolit utama yang dihasilkan adalah *Volatile fatty acids* (VFA), sebagai sumber energi bagi hewan inang. Syamsi dkk. (2018) membuktikan bahwa ransum berbasis indeks SPE dengan suplementasi leguminosa mampu menghasilkan VFA yang tinggi.

Produksi VFA secara parsial (asetat, propionat, dan butirat) dapat dijadikan dasar pendugaan potensi produksi energi yang dihasilkan. Mitsumori dan Sun (2008) menjelaskan bahwa VFA parsial merupakan potensi energi yang dapat dimanfaatkan oleh ternak inang, sedangkan methan (CH_4) merupakan potensi energi terbuang. Riis (1983) dan Bruinenberg dkk. (2002) menjelaskan bahwa potensi produksi energi dapat dihitung dengan stoikiometri pembentukan VFA. Setiap produk memiliki nilai potensi energi yang berbeda. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menghitung potensi produksi energi pada ransum berbasis indeks SPE yang disuplementasi leguminosa, berdasarkan produksi VFA dan CH_4.

METODE PENELITIAN

Desain Eksperimen

Penelitian eksperimen dilakukan dengan metode *in vitro* untuk mengukur potensi produksi energi berdasarkan produksi VFA dan CH_4. Materi penelitian adalah cairan rumen sapi perah jantan yang diambil sesaat setelah ternak di sembelih pada rumah potong hewan Mersi, Purwokerto. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial (2x3). Faktor A adalah 2 jenis leguminosa (turi dan lamtoro), sedangkan faktor B adalah 3 angka indeks SPE (0,4; 0,5; dan 0,6). Terdapat 6 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat total 24 unit percobaan. Susun ransum yang akan diujicobakan berdasarkan Syamsi dkk. (2017) dengan kadar nutrient tertera pada Tabel 1.

R1 = 35 % rumput raja + 10 % daun turi + 3 % onggok + 26 % dedak + 8 % pollard + 14 % ampas tahu + 3 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,4)

R2 = 50 % rumput raja + 10 % daun turi + 6 % onggok + 14 % dedak + 5 % pollard + 9 % ampas tahu + 5 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,5)

R3 = 54 % rumput raja + 10 % daun turi + 15 % onggok + 1 % dedak + 3 % pollard + 3 % ampas tahu + 13 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,6)

R4 = 35 % rumput raja + 10 % daun lamtoro + 3 % onggok + 26 % dedak + 8 % pollard + 14 % ampas tahu + 3 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,4)

R5 = 50 % rumput raja + 10 % daun lamtoro + 6 % onggok + 14 % dedak + 5 % pollard + 9 % ampas tahu + 5 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,5)

R6 = 54 % rumput raja + 10 % daun lamtoro + 15 % onggok + 1 % dedak + 3 % pollard + 3 % ampas tahu + 13 % bungkil kelapa + 1 % mineral mix (Indeks SPE 0,6)

Tabel 1. Kadar Nutrien Kombinasi Ransum Perlakuan

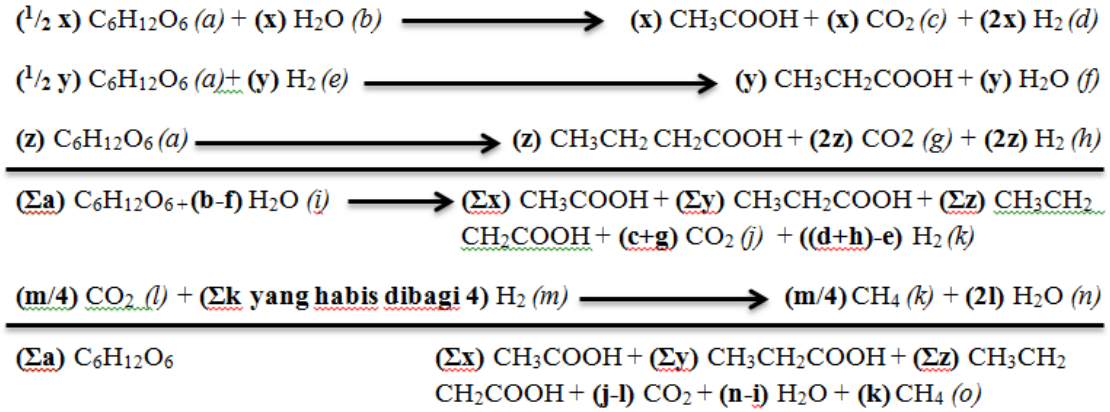
Nutrien	Kombinasi Perlakuan					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Bahan kering (%)	92,61	93,30	92,75	92,58	93,27	92,71
Abu (% BK)	7,40	8,44	9,08	7,40	8,44	9,08
Protein kasar (% BK)	12,29	12,24	12,53	12,25	12,19	12,49
Lemak kasar (% BK)	5,31	5,35	5,97	5,49	5,54	6,16
Serat kasar (% BK)	21,21	23,18	23,13	21,17	23,14	23,08
BETN (% BK)	53,79	50,79	49,29	53,69	50,69	49,19
TDN (%)	68,02	66,39	67,16	68,23	66,59	67,37

Keterangan: Kadar nutrien ransum perlakuan berdasarkan Syamsi dkk. (2017)

Perhitungan Potensi Produksi Energi

Potensi produksi energi dihitung berdasarkan Bruinenberg dkk. (2002) melalui hasil perhitungan VFA dan CH_4 yang telah didapatkan oleh Syamsi dkk. (2018). Bentuk Stoikiometri dan nilai energi pada setiap produk dapat dijelaskan pada Gambar 1.

1. Energi Reaktan
   ER = **(Σa)** x 673 kkal
2. Energi Produk
   Asetat = **(Σx)** x 209,4 kkal; Propionat = **(Σy)** x 367,2 kkal; Butirat= **(Σz)** x 524,3 kkal
3. Efisiensi konversi gula menjadi VFA
   Efisiensi = (Total energi produk/ Energi reaktan) x 100
4. Methan (Energi terbuang)
   Energi methan = Total methan x 210,8 kkal



Gambar 1. Stoikiometri Perhitungan Produksi VFA

Analisis data

Data dianalisis menggunakan analisis variansi (Anova). Jika interaksi berpengaruh nyata, akan diuji lanjut dengan beda nyata jujur (BNJ) dan orthogonal polynomial. Apabila tidak berpengaruh nyata, maka dilakukan analisis individu terhadap faktor A dan B. Jika faktor A berpengaruh nyata, diuji lanjut dengan BNJ, dan jika faktor B berpengaruh nyata, akan diuji lanjut dengan orthogonal polynomial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volatile Fatty Acids (VFA) merupakan sumber energi utama ternak ruminansia yang berasal dari produk akhir fermentasi karbohidrat yang terdapat di dalam rumen. Senyawa ini terpartisi atas tiga senyawa terbang yaitu asetat, propionat, dan butirat. Masing-masing senyawa tersebut memiliki nilai energi yang berbeda. Setiap mol asetat menyumbang energi sebesar 209,4 kkal, propionat sebesar 367,2 kkal, dan butirat sebesar 524,3 kkal (Bruinenberg dkk., 2002). Syamsi dkk. (2018) telah mendapatkan data produksi VFA parsial pada masing-masing kombinasi perlakuan leguminosa dan indeks SPE. Data tersebut kemudian dapat dimasukkan dalam stoikiometri untuk menentukan energi reaktan, produksi energi, energi terbuang, dan efisiensi produksi energi dari glukosa. Data perhitungan produksi energi dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa interaksi antara jenis leguminosa dan indeks SPE tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap energi reaktan, produksi energi, energi terbuang dan efisiensi produksi energi. Analisis variansi secara tunggal pada faktor A (jenis leguminosa) juga tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap seluruh variabel. Hal ini disebabkan karena proporsi suplementasi leguminosa yang tidak berbeda pada setiap perlakuan yaitu 10%. Lamtoro dan turi memiliki kadar protein dan indeks SPE yang tidak jauh berbeda. Lamtoro memiliki kadar protein sebesar 22,73% dengan indeks SPE 0,31 dan turi memiliki kadar protein sebesar 23,13% dengan indeks SPE 0,34 (Syamsi dkk., 2017). Khy dkk. (2012) dan Syamsi dkk. (2019) membuktikan bahwa penggunaan leguminosa tidak berpengaruh nyata terhadap kadar VFA total, parsial, dan turunanya.

Tabel 2. Potensi Produksi Energi pada Masing-Masing Ransum Perlakuan

Variabel	Perlakuan					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Energi reaktan (kkal)	25.732,16	25.499,97	24.830,34	25.819,65	25.580,73	23.225,23
Produksi energi (kkal)	20.164,10	20.130,09	19.441,62	20.294,5	20.393,54	19.138,16
Energi terbuang (kkal)	5.291,08	5.067,63	5.318,48	5.118,22	4.814,67	5.371,18
Efisiensi produksi energi (%)	78,36	78,94	78,30	78,60	79,72	78,10

Keterangan: Produksi energi dihitung berdasarkan data produksi VFA Syamsi dkk. (2018) kombinasi perlakuan leguminosa dan indeks SPE serupa.

Hasil analisis variansi angka indeks SPE tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap energi reaktan dan produksi energi, tetapi berpengaruh nyata (P<0.05) terhadap energi terbuang dan efisiensi produksi energi. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Syamsi dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa indeks SPE tidak berpengaruh terhadap produksi total VFA dan VFA parsial, tetapi berpengaruh nyata terhadap produksi methan. Energi reaktan merupakan potensi energi yang dihasilkan dari fermentasi karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$). Hal ini dapat dihubungkan dengan kandungan BETN yang tertera pada Tabel 1. Kadar BETN pada setiap kombinasi

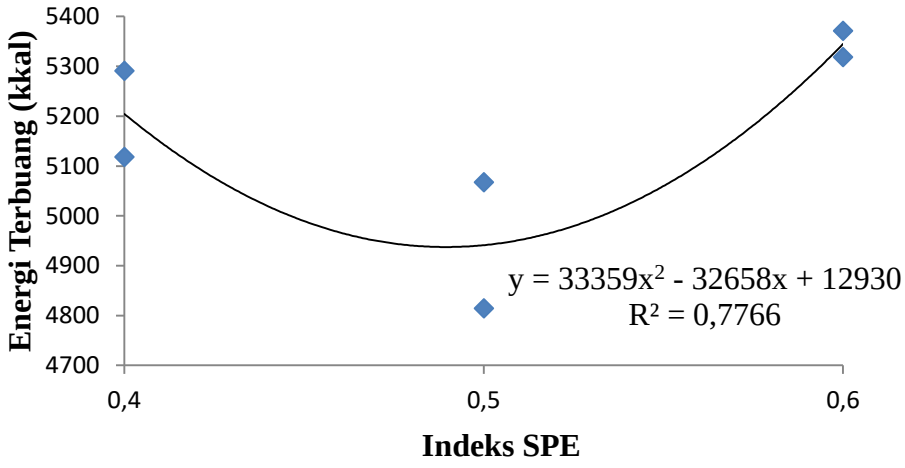
perlakuan juga tidak berbeda, sehingga produksi energi reaktan setara (23.225,50-25.819,65 kkal).

Produksi energi hasil pengamatan berada pada 19.138,16-20.393,54 kkal. Jumlah produksi energi dipengaruhi oleh produksi VFA parsial, Syamsi dkk. (2018) menerangkan bahwa kombinasi perlakuan leguminosa dan indeks SPE tidak berpengaruh nyata terhadap asetat, propionat, dan butirat. Engleking (2015) menerangkan bahwa produksi VFA berkaitan erat dengan metabolisme karbohidrat. Proporsi produksinya sangat dipengaruhi oleh jumlah, jenis, dan tingkat degradabilitas karbohidrat. Seperti halnya energi reaktan, hasil ini dapat dikaitkan dengan kadar BETN dan TDN pada masing-masing kombinasi perlakuan (Tabel 1). Masing-masing perlakuan memiliki kadar BETN dan TDN yang tidak jauh berbeda, sehingga produksi energinya tidak berbeda nyata.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa indeks SPE berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap energi terbuang dan efisiensi energi. Hal tersebut disebabkan karena indeks SPE menurunkan Asetat:Propionat (A:P) rasio dan produksi methan (Syamsi dkk., 2018). Mitsumori dan Sun (2008) menyatakan bahwa A:P rasio menunjukkan adanya penurunan produksi asetat dan peningkatan produksi propionat. Penurunan produksi asetat mengakibatkan akan berdampak pada penurunan kadar methan di dalam rumen. Methan terbentuk karena ketersedian H_2 yang melimpah dari biosintesa asetat. Methan merupakan energi yang tidak dimanfaatkan oleh ternak inang dan akan terbuang melalui sendawa atau pembuangan. Semakin rendah produksi methan, maka semakin efisien energi yang dikonversi dari karbohidrat pakan. Oleh karena itu, produksi energi terbuang memiliki hubungan yang negatif terhadap efisiensi energi.

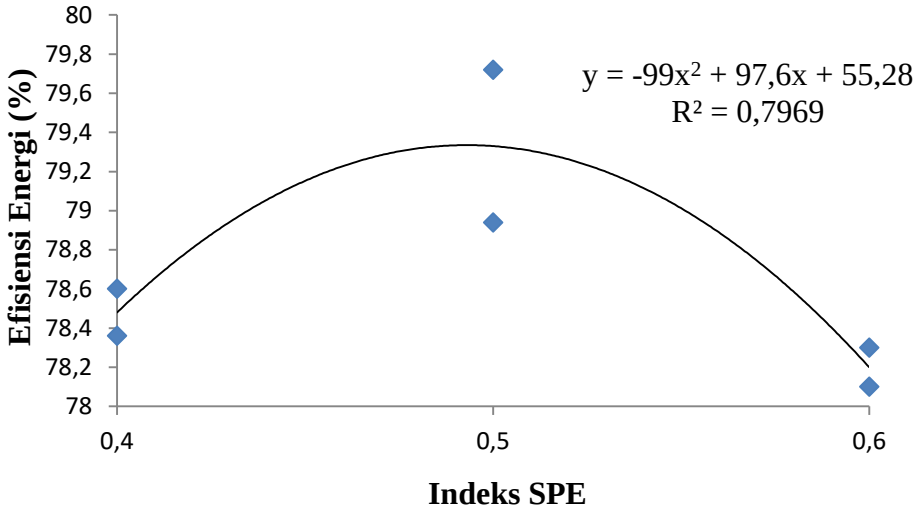
Hasil uji lanjut orthogonal menunjukkan bahwa indeks SPE berpengaruh secara kuadratik (Gambar 2) terhadap energi terbuang. Persamaan yang dihasilkan adalah $y = 33359x^2 - 32658x + 12930$ dengan koefisien determinasi (R) = 0,78. Titik minimum dicapai pada P

(0.49, 4937,07) saat y=0. Hasil ini sejalan dengan Syamsi dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa produksi methan terendah dicapai pada indkes 0,49. Energi terbuang semakin menurun dari indeks 0,3 hingga 0,49 kemudian meningkat setelahnya. Peningkatan ini disebabkan karena meningkatnya A:P rasio pada indeks yang lebih tinggi.



Gambar 2. Efek indeks SPE terhadap Produksi Energi Terbuang

Hasil uji lanjut orthogonal menunjukkan bahwa indeks SPE berpengaruh secara kuadratik (Gambar 2) terhadap efisiensi energi. Persamaan yang dihasilkan adalah $y = -99x^2 + 97,6x + 55,28$ dengan koefisien determinasi (R) = 0,80. Titik maksimum dicapai pada P (0.49, 73,54) saat y=0. Efisiensi terbaik terjadi pada indeks 0,49 karena produksi methan terendah terjadi pada indeks tersebut, sehingga potensi energi terbuang semakin rendah, dan efisiensinya dibandingkan energi reaktan lebih tinggi.



Gambar 2. Efek indeks SPE terhadap efisiensi produksi energi

KESIMPULAN

Penelitian menyimpulkan bahwa potensi produksi energi terbaik didapatkan pada ransum dengan indeks sinkronisasi protein-energi (SPE) sebesar 0,49 baik menggunakan lamtoro ataupun turi.

DAFTAR PUSTAKA

Bruinenberg, M.H., Y.V. der Horning, R.E. Agnew, T. Yan, A.M. van Vuuren, and H. Vulk. 2002. Energy Metabolism of Dairy Cow Feed on Grass. *Livestock Production Science*. 75:117-128.

Engleking, L.R. 2015. *Overview Of Carbohydrate Metabolism*. Elsevier. Amsterdam.

Ginting, S. P. 2005. Sinkronisasi Degradasi Protein dan Energi dalam Rumen untuk Memaksimalkan Produksi Protein Mikroba. *Wartazoa*. 15: 1-10.

Khy, Y., M. Wanapat, T. Haitook and A. Cherdthong. 2012. Effect of Leucaena leucocephala Pellet (Llp) Supplementation on Rumen Fermentation Efficiency and Digestibility of Nutrientss in Swamp Buffalo. *The Journal of Animal and Plant Science*. 22 (3) : 564-569.

Mitsumori, M. and W. Sun. 2008. Control of Rumen Microbial Fermentation for Mitigrating Methane Emissions from The Rumen. *Asian Australian Journal of Animal Science*. 21:144-154.

Riis. P. M. 1983. *Dynamic Biochemystry Of Animal Production.* Departement Of Animal Physiology. The Royal Veterinary and Agricultural Universty. Copenhagen. Denmark

Syamsi, A. N., F. M. Suhartati, dan W. Suryapratama. 2017. Pengaruh Daun Turi (Sesbania Grandiflora) dan Lamtoro (Leucaena Leucocephala) dalam Ransum Sapi Berbasis Indeks Sinkronisasi Protein–Energi Terhadap Sintesis Protein Mikroba Rumen. *Pastura*. 6 (2) : 47-52.

Syamsi, A. N., T.Y. Astuti, dan P. Soediarto. 2018. Volatile Fatty Acids and Methane Profile of Dairy Cattle Ruminal Fluid was Gived Legumes in Ration Based on Synchronization Protein-Energy Index. *Buletin Peternakan*. 42 (4): 283-289.

Syamsi, A.N., L. Waldi, H.S. Widodo, and Harwanto. 2019. Branched Chain Volatile Fatty Acids Profile of Rumen Fluids Suplemented by Different Meal Protein Sources and ProteinEnergy Synchronization Index. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci*. pp. 372-012060.

Minuman Emulsi *Virgin Coconut Oil* Dengan Penambahan Antioksidan Alami Dari Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)

Andreas[1], Ngatirah[2], Maria Ulfah[2]

[1] Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
[2] Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia.
Email : [1)]Andreasrichard880@gmail.com, 2) Ngatirah@instiperjogja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui total fenol dan aktivitas antioksidan terbaik dari ekstrak antioksidan nangka (buah, biji, kulit), mengetahui pengaruh konsentrasi Tween80 dan konsentrasi ekstrak antioksidan pada pembuatan minuman emulsi berbasis VCO dan menentukan konsentrasi Tween80 dan konsentrasi ekstrak antioksidan pada pembuatan minuman emulsi berbasis VCO yang paling disukai.Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan blok lengkap dua faktor yaitu konsentrasi ekstrak antioksidan kulit nangka dan konsentrasi Tween80. Faktor P yaitu konsentrasi ekstrak kulit nangka terdiri dari 3 taraf yaitu P1 = 0%, P2 = 0,01%, P3 = 0,02% dan faktor R yaitu konsentrasi Tween80 terdiri dari 3 taraf yaitu R1 = 0,3%, R2 = 0,4%, R3 = 0,5%. Analisis yang dilakukan yaitu aktivitas antioksidan, total fenol, antimikrobia, angka peroksida, asam lemak bebas, stabilitas emulsi, dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa). Hasil penelitian ini menunjukan bahwa nilai total fenol (buah,biji,kulit) berturut-turut buah (0,3037 ± 0,0004%), biji (0,2504 ± 0,0021%), dan kulit (3,0528 ± 0,0134%). Sedangkan untuk aktivitas antioksidan yaitu buah (17,2031 ± 0,0184%), biji (14,6178 ± 0,1549%), kulit (42,0233 ± 0,0063%), dan rasa pada uji organoleptic, namun tidak berpengaruh terhadap total fenol. Selain itu hasil penelitian juga menunjukkan bahwa konsentrasi penambahan ekstrak nangka berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, antimikroba, angka peroksida namun tidak berpengaruh terhadap stabilitas emulsi dan uji organoleptik (rasa, aroma, warna). Konsentrasi Tween80 berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, stabilitas emulsi, antimikroba, angka peroksida. Berdasarkan uji kesukaan organoleptik keseluruhan dan analisis kimia aktivitas antioksidan dan stabilitas emulsi terbaik didapat pada perlakuan penambahan ekstrak antioksidan kulit nangka 0,02% dan konsentrasi Tween80 0,3%.

Kata kunci : Ekstrak antioksidan nangka, Tween80, *Virgin coconut oil*

ABSTRACT

This study aims to determine the best total phenol and antioxidant activity from jackfruit antioxidant extracts (fruit, seeds, skin), determine the effect of Tween80 concentration and concentration of antioxidant extract in the manufacture of VCO-based emulsion drinks and determine the concentration of Tween80 and concentration of antioxidant extracts in the manufacture of emulsion drinks the most preferred VCO based.The research design used was a two-factor complete block design namely the concentration of jackfruit skin antioxidant extract and the concentration of Tween80. The P factor is the concentration of jackfruit skin

extract consisting of 3 levels, namely P1 = 0%, P2 = 0.01%, P3 = 0.02% and the R factor is the Tween80 concentration consisting of 3 levels namely R1 = 0.3%, R2 = 0.4%, R3 = 0.5%. The analysis conducted was antioxidant activity, total phenol, antimicrobia, peroxide number, free fatty acids, emulsion stability, and organoleptic test (color, aroma, taste).The results of this study indicate that the total value of phenols (fruit, seeds, skin), respectively fruit (0.3037 ± 0.0004%), seeds (0.2504 ± 0.0021%), and skin (3.0528 ± 0 , 0134%). As for the antioxidant activity, they are fruit (17.2031 ± 0.0184%), seeds (14.6178 ± 0.1549%), skin (42.0233 ± 0.0063%), and taste in organoleptic tests. But no effect on total phenol. In addition the results of the study also showed that the concentration of the addition of jackfruit extract affected the antioxidant activity, total phenol, antimicrobial, peroxide number but did not affect the stability of the emulsion and organoleptic test (taste, aroma, color). While the concentration of Tween80 significantly affects antioxidant activity, emulsion stability, antimicrobial, peroxide numbers. Based on the overall organoleptic preference test and chemical analysis of the best antioxidant activity and emulsion stability, it was obtained by the addition of an antioxidant extract of jackfruit skin 0.02% and a concentration of Tween80 0.3%.

Keywords: *Virgin coconut oil, jackfruit antioxidant extract, Tween80*

PENDAHULUAN

Pola hidup masyarakat sekarang ini berbeda jauh dengan pola hidup dahulu. Dengan kemudahan yang diberikan tak jarang makanan instant dan *junk food* menjadi makanan sehari-hari yang dikonsumsi masyakarakat. Menurut survei yang Qraved lakukan pada tahun 2016 kepada 13,890 koresponden, sebanyak 92% orang sadar bahwa *junk food* tidak memiliki nilai gizi dan manfaat bagi tubuh mereka namun mereka terus mengkonsumsi makanan tersebut karena beberapa hal. Sejumlah 62% koresponden mengaku mengkonsumsi *junk food* karena praktis dan mudah untuk mendapatkannya. Sejumlah 19% koresponden mengaku menyantap *junk food* karena rasanya yang enak. Sejumlah 18% koresponden mengaku melahap *junk food* karena kesibukan kerja.

Konsumsi makanan tidak sehat dan hidup dalam lingkungan tercemar memicu radikal bebas dalam tubuh dan dalam jangka panjang dapat memicu zat-zat karsinogenik yang menimbulkan tumor dan kanker. Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Elektron tidak berpasangan tersebut menyebabkan radikal bebas sangat reaktif yang kemudian akan menangkap atau mengambil elektron dari

senyawa lain seperti protein, lipid, karbohidrat, dan DNA untuk menetralkan diri. Radikal bebas dapat masuk ke dalam tubuh menyerang sel-sel yang sehat dan menyebabkan sel-sel tersebut kehilangan fungi dan strukturnya.

Sekarang ini banyak diteliti antioksidan alami yang berasal dari buah-buahan dan sayuran. Antioksidan yang terdapat pada nangka menurut Azad (2000) termasuk golongan karotenoid yaitu carotene 61 µg, Crypto-xanthin 5 µg, 157 µg. untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai potensi antioksidan dari kulit, biji, maupun buah nangka sedangkan menurut Berman (2007) antioksidan yang terdapat pada nangka yaitu resveratrol.

Konsentrasi penambahan antioksidan akan mempengaruhi efektivitas kerja antioksidan dalam menghambat radikal bebas. Menurut Fennema (1996) apabila antioksidan tunggal digunakan, konsentrasinya tidak lebih dari 0,02% terhadap kandungan total dalam pangan. Alasan divariasinya konsentrasi antioksidan untuk mengetahui apakah perbedaan konsentrasi mempengaruhi mutu minuman emulsi yang dihasilkan.

Salah satu pembawa antioksidan ke dalam tubuh adalah dalam bentuk minuman emulsi. Emulsi adalah suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan, yang molekul-molekul kedua cairan tidak saling berbaur tetapi saling antagonik. Salah satu bahan untuk membuat minuman emulsi terbuat dari *Virgin Coconut Oil (VCO). Virgin coconut oil* (VCO) merupakan produk utama yang dikembangkan dari kelapa. Manfaat mengonsumsi VCO yaitu mempertajam fungsi kognitif otak, membunuh bakteri dan virus penyebab infeksi, mengurangi frekuensi kejang anak, melancarkan pencernaan, membantu menurunkan berat badan.

Produk emulsi yang diminum biasanya tipe emulsi o/w dimana minyak sebagai fase terdispersi dan air sebagai fase pendispersi, sehingga produk tersebut mempunyai rasa yang lebih enak walaupun yang diberikan sebenarnya adalah minyak yang tidak enak rasanya (Tensiska, 2007). Emulsi ini dapat ditambahkan flavor dan pemanis sehingga menjadi produk yang enak dan disukai.

Permasalahan yang sering terjadi pada pembuatan minuman emulsi terjadi ketidakstabilan antara minyak dengan air karena polaritas yang berbeda. Pada pembuatan minuman emulsi diperlukan penambahan emulsifier yang berfungsi untuk menggabungkan fase air dan fase minyak yang memiliki polaritas yang berbeda. Dalam pembuatan minuman emulsi VCO dengan penambahan esktrak antioksidan buah nangka juga ditambahkan air kedalam formulanya sehingga untuk memperoleh minuman emulsi yang stabil perlu ditambahkan emulsifier yang sesuai.

Emulsifier berfungsi mengurangi tegangan antar muka antara minyak dan air, meminimalkan energi permukaan dari droplet yang terbentuk (Laverius, 2011). Emulsifier adalah bahan tambahan pangan untuk membantu terbentuknya campuran yang homogen dari dua atau lebih fase yang tidak tercampur seperti minyak dan air (BPOM, 2013). Emulsifier biasanya adalah molekul ampifilik yang memiliki gugus hidrofobik dan hidrofilik pada molekul yang sama, seperti surfaktan dengan molekul kecil, fosfolipid, protein, polisakarida, dan polimer aktif permukaan lainnya. Dalam beberapa aplikasi, emulsi dapat diformulasikan menggunakan satu jenis emulsifier. Namun dalam banyak aplikasi, pembentukan stabilitas dan atribut fungsional emulsi dapat ditingkatkan dengan menggunakan kombinasi penge-mulsi (McClements, 2017).

Tipe emulsifier biasa didasarkan pada konsep *Hidrophilic Lipophilic Balance*, HLB (Kunieda, 1985). HLB merupakan karakter yang mendefinisikan afinitas relatif untuk minyak dan air. Keseimbangan hidrofilik-lipofilik terletak di tengah, yaitu pada angka 10 dari skala HLB. Surfaktan dengan nilai HLB rendah (2-6) menstabilkan emulsi air dalam minyak, sedangkan surfaktan dengan nilai HLB tinggi (8-18) menstabilkan emulsi minyak dalam air. Untuk surfaktan campuran, HLB yang efektif dapat dihitung dari konsentrasi dan nomor HLB dari pengemulsi individual (McClements, 2017). Contoh produk emulsifier yang sesuai untuk membuat emulsi minyak dalam air adalah tween 80 yang memiliki HLB antara 8-16 (Aziz,

2016). Konsentrasi tween80 yang digunakan pada penelitan ini yaitu 0,3% , 0,4%, 0,5% hal ini sesuai aturan penggunaan Tween80 didalam peraturan kepala badan pengawas obat dan makanan republik indonesia nomor 20 tahun 2013 tentang batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pengemulsi yaitu maximum 0,5%. Alasan divariasinya konsentrasi Tween80 tersebut untuk melihat manakah penambahan konsentrasi yang membuat minuman emulsi memiliki angka stabilitas emulsi yang paling tinggi. Karena semakin tinggi angka stabilitas emulsi pada minuman emulsi semakin lama masa simpan pemakaian produk tersebut.

Mengingat manfaat antioksidan yang begitu besar untuk mengurangi radikal bebas dalam tubuh maka perlu penelitian mengenai pembuatan minuman emulsi kaya antioksidan pada nangka (kulit, buah, biji) yang tahan terhadap oksidasi dan stabil dengan menambahkan emulsifier.

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui total fenol dan aktivitas antioksidan pada nangka (buah, biji, dan kulit).
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi tween80 dan konsentrasi ekstrak antioksidan pada pembuatan minuman emulsi berbasis VCO.
3. Menentukan konsentrasi tween80 dan konsentrasi ekstrak antioksidan pada pembuatan minuman emulsi berbasis VCO yang paling disukai.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan untuk penelitian minuaman emulsi VCO dengan penambahan ekstrak nangka (kulit, buah, biji) yaitu oven (memmert), vaccum filter (rocker), rotary vaccum filter (heidolph), timbangan analitik (oxaus), hotplate (maspion), spectrofotometri (spectronic).

Bahan yang digunakan untuk penelitian minuaman emulsi VCO dengan penambahan ekstrak nangka (buah, biji, kulit) yaitu etanol 95%, aquades, dan twen80 dari toko progomulyo,

sirup fruktosa dari toko dikajellymotif, buah nangka toko buah pasar stan , *virgin coconut oil* dari toko khas jaya nusantara, benzene, heksana, aseton, indikator pp, NaOH, alkohol netral, larutan asetat, klorofom, larutan KI, indikator amilum, dan larutan natrium tiosulfat di laboratorium chem-mix Pratama.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium Chem-mix Pratama, Banguntapan, Bantul Yogjakarta uji aktivitas antioksidan (1 Agustus – 15 Oktober 2019).

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan blok lengkap dua faktor yaitu konsentrasi ekstrak antioksidan kulit nangka dan konsentrasi Tween80. Faktor P yaitu konsentrasi ekstrak kulit nangka terdiri dari 3 taraf yaitu P1 = 0%, P2 = 0,01%, P3 = 0,02% dan faktor R yaitu konsentrasi Tween80 terdiri dari 3 taraf yaitu R1 = 0,3%, R2 = 0,4%, R3 = 0,5%.

Masing-masing perlakuan diulangi 2 kali sehingga didapat 2 x 9 = 18 satuan eksperimentasi. Hasil pengamatan dianalisis statistik dengan ANAKA, dan bila terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji jarak berganda (JBD) pada jenjang nyata 5% (Gomez and Gomez, 1984).

Prosedur Penelitian

Proses ekstraksi antioksidan nangka dilakukan sebagai berikut. Sortasi buah, selanjutnya dicuci dan dikupas. Lalu dipisahkan kulit, biji, buah. dikeringkan pada temperature 40-60 ^{o}C selama 48 jam. kulit, biji, buah nangka dihaluskan dengan blender dan diayak 40 mesh. Selanjutnya masing-masing ditambahkan etanol 95% sebanyak 250 ml, untuk setiap 100 gram tepung nangka (biji, kulit, dan buah) atau bahan : pelarut (1:2,5). Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan Vaccum filter untuk memisahkan filtrat dan ampas. Filtrat selanjutnya dihilangkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 78 ^{o}C untuk

menghilangkan etanol yang masih tersisa. Esktrak buah, biji, kulit nangka kemudian dianalisis total fenol dan aktivitas antioksidan. Ekstrak antioksidan terbaik diantara buah, biji, kulit ditambahkan kedalam minuman emulsi.

Proses pembuatan minuman emulsi dilakukan berdasarkan tata letak urutan eksperimen yang diacak. Berdasarakan tata letak urutan eksperimen maka urutan pertama yang dilakukan adalah P3R1 dilakukan sebagai berikut. Formula emulsi dasar mengacu pada penelitian Mandei, (2019) yaitu perbandingan aquades, vco, dan minyak (b/b) dengan perbandingan 40,9 : 57 : 2,1. Pembuatan emulsi dasar dilakukan dengan cara fase air terdiri dari 40,9 gram aquades ditambah dengan Tween80 2,1 gram (R1 = 0,3%) lalu dilakukan homogenisasi dengan kecepatan 500 rpm selama 1 menit dan dipanaskan dengan hotplate suhu 40 ^{o}C. Fase minyak terdiri dari virgin coconut oil 57 gram. Fase air dicampurkan secara perlahan-lahan kedalam fase minyak sambil dilakukan homogenisasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 10 menit dan dipanaskan dengan hotplate suhu 40 ^{o}C. Setelah emulsi dasar dihasilkan maka minuman emulsi disiapkan dengan cara emulsi dasar dilakukan pengenceran dengan perbandingan emulsi dasar : larutan fruktosa (100 g : 600 g). larutan fruktosa dibuat dengan cara mencampurkan sirup fruktosa kental sebanyak 10% (60 g) kedalam aquades 540 g. Lalu dilakukan homogenisasi dengan kecepatan 1000 rpm selama 5 menit dan dipanaskan dengan hotplate suhu 40 ^{o}C sambil ditambahkan ekstrak antioksidan 0,14 gram (P3 = 0,02%). Kemudian dilakukan pasteurisasi pada suhu 70 ^{o}C selama 15 menit. Setelah perlakuan pertama selesai, dilakukan eksperimen lain sesuai tata letak urutan yang telah ditentukan. Setelah blok I selesai selanjutnya dilakukan dengan blok II.

Minuman emulsi yang dihasilkan pada setiap blok selanjutnya diuji organoleptik dan diikuti analisis aktivitas antioksidan, angka peroksida, asam lemak bebas, uji aktivitas antimirobia, stabilitas emulsi, total fenol.

Data yang dihasilkan selanjutnya dianalisis keragamannya dan apabila terdapat pengaruh dari perlakuan dilakukan uji JBD (Gomez & Gomuz, 1984).

Evaluasi Penelitian

1. Ekstrak antioksidan nangka
   a. Analisis total fenol metode spektrofotometri (PORIM,1995)
   b. Analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (Farhan, 2012)
2. Virgin coconut oil
   a. Analisis kadar asam lemak bebas metode titrasi (AOAC,2012)
   b. Analisis Angka Peroksida metode titrasi iodine (AOAC,2012)
3. Minuman emulsi
   a. Analisis Aktivtitas Antimikrobia (Kim, 2001)
   b. Analisis angka perokida metode titrasi iodine (AOAC,2012)
   c. Analisis kadar asam lemak bebas metode titrasi (AOAC,2012)
   d. Analisis aktivitas antioksidan metode DPPH (Erawati, 2012)
   e. Analisis total fenol metode spektrofotometri (Silimkard, 1997)
   f. Analisis stabilitas emulsi metode sentrifugasi (Yasumatsu, 1972)
   g. Organoleptik (Warna, aroma,dan rasa) (Kartika, 1988)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Virgin Coconut Oil

Hasil analisis angka peroksida dan asam lemak bebas pada virgin coconut oil yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis angka peroksida dan asam lemak bebas *virgin coconut oil*

Sampel	Angka peroksida	Asam lemak bebas
Virgin coconut oil	0,26 mg.eq/kg	0,72%

Dari Tabel 1 didapat hasil angka peroksida dan asam lemak bebas pada virgin coconut oil yang digunakan yaitu 0,26 mq.eq/kg dan 0,72%. Dari data yang dihasilkan untuk angka peroksida sudah memenuhi syarat SNI 7381:2008 yaitu bilangan peroksida maksimal 2,0 mq.eq/kg. sedangkan untuk asam lemak bebas belum memenuhi syarat SNI 7381:2008 yaitu asam lemak bebas maksimal 0,2%.

Ekstrak Antioksidan dari Biji, Kulit, dan Buah Nangka

Hasil analisis total fenol dan aktivitas antioksidan dari biji, kulit dan buah nangka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total fenol dan aktivitas antiooksidan ekstrak biji, kulit, dan buah nangka

Sampel	Total Fenol (%)	Aktivitas Antioksidan (%)
Biji Nangka	0,25 ± 0,0021	14,61 ± 0,1549
Buah Nangka	0,30 ± 0,0004	17,20 ± 0,0184
Kulit Nangka	3,05 ± 0,0134	42,02 ± 0,0063

Dari Tabel 2 didapat hasil total fenol dan aktivitas antioksidan pada ekstrak nangka (biji, buah, kulit) berturut – turut yaitu biji 0,25 ± 0,0021%, buah 0,30 ± 0,0004%, kulit 3,05 ± 0,0134%. Sedangkan untuk aktivitas antioksidan yaitu biji 14,61 ± 0,1549%, buah 17,20 ± 0,0184%, kulit 42,02 ± 0,0063%. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa total fenol dan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu ekstrak antioksidan dari kulit nangka, maka ekstrak antioksidan kulit nangka yang ditambahkan ke minuman emulsi.

Aktivitas Antioksidan

Hasil rerata analisis aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rerata uji jarak Duncan aktivitas antioksidan

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R)			
	R1 (0,3%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (%)
P1 (0%)	13,81	14,00	15,75	14,52^{c}
P2 (0,01%)	20,33	21,01	22,66	21,33^{b}
P3 (0,02%)	27,52	31,22	31,61	30,12^{a}
Rerata R (%)	23,34^{p}	22,08^{q}	20,55^{r}	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa makin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka semakin besar nilai aktivitas antioksidan. Hal ini karena semakin tinggi ekstrak yang ditambahkan semakin besar pula total fenol yang terdapat pada minuman emulsi. Antioksidan mengandung senyawa fenol dan polifenolik yang merupakan golongan flavonoid. Flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang mampu untuk merubah atau mereduksi resiko yang dapat ditimbulkan oleh radikal bebas dan juga dapat dimanfaatkan sebagai anti radikal bebas (Munisa, 2012). Hal ini diperkuat dengan data analisis total fenol pada Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka semakin besar total fenol pada minuman emulsi yang dihasilkan.

Dari Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan Tween80 maka semakin kecil nilai aktivitas antioksidan. Hal ini karena Tween80 bersifat asam sehingga menghambat terjadinya aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pelealu (2011), semakin berada pada suasana asam, aktivitas antioksidan semakin menurun. Pada pH rendah kemampuan ion hydrogen dalam medium yang berfungsi sebagai donor elektron untuk menstabilkan radikal bebas mulai berkurang. Menurut Rowe, (2009) Tween80 mempunyai pH sekitar 2,0 – 3,92.

Total Fenol

Hasil rerata analisis total fenol dapat diliha pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil rerata uji Duncan total fenol

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R)			
	R1 (0%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (%)
P1 (0%)	0,11	0,16	0,21	0,16[c]
P2 (0,01%)	1,13	1,14	1,14	1,14[b]
P3 (0,02%)	2,72	2,73	2,76	2,74[a]
Rerata R (%)	1,32	1,34	1,37	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 4 menunjukan bahwa semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka semakin besar pula kandungan fenol pada minuman emulsi. Hal itu karena semakin banyak penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka semakin banyak senyawa fenol yang terdapat pada minuman emulsi. Hal ini didukung data analisis ekstrak antioksidan dari kulit nangka pada Tabel 2. Menunjukkan bahwa total fenol dari kulit nangka sebesar 3,05 ± 0,0134%. Febriani, (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka total fenol akan meningkat hal ini didukung pada data dalam penelitiannya tentang optimasi tween80 dan lesitin dalam nanoemulsi minyak adas sebagai antioksidan.

Dari Tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi tween80 tidak berpengaruh nyata terhadap total fenol minuman emulsi yang dihasilkan. Hal ini karena Tween80 bukan senyawa fenol seperti yang dinyatakan Rowe (2009), Tween 80 adalah surfaktan non ionik yang dibuat dengan mereaksikan span dengan etilen oksida.

Antimikrobia

Hasil rerata analisis antimikrobia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil rerata uji Duncan antimikrobia

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R)			
	R1 (0,3%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (mm)
P1 (0%)	6,85	6,9	7,15	6,97[b]
P2 (0,01%)	11,45	11,6	11,9	11,65[ac]
P3 (0,02%)	12,5	12,6	13,6	12,76[a]
Rerata R (mm)	10,1	10,37	10,88	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka semakin besar lebar zona penghambat terhadap E.coli. Hal ini karena fenol merupakan senyawa antimikroba, hal ini didukung oleh Noor (2006), disebutkan bahwa fenol menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom yang disebabkan oleh interaksi antara flenol dengan DNA bakteri. Dari tabel diatas menunjukkan bahwa nilai antimikrobia tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan nilai lebar zona hambat 12,76 mm yang berarti mempunyai daya hambat kuat. Menurut Davis, (1971) menyatakan diameter zona hambat 10 – 20 mm memiliki daya hambat kuat.

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa konsentrasi Tween80 tidak berpengaruh nyata terhadap antimikroba minuman emulsi yang dihasilkan. Hal ini karena Tween80 bukan senyawa fenol sehingga tidak memiliki aktivitas antimikroba seperti yang dinyatakan Rowe (2009), Tween 80 adalah surfaktan non ionik yang dibuat dengan mereaksikan span dengan etilen oksida.

Angka Peroksida

Hasil rerata analisis angka peroksida disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil rerata uji Duncan angka peroksida

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R) R1 (0,3%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (mg.eq/kg)
P1 (0%)	4,28	4,04	3,87	4,06[a]
P2 (0,01%)	2,6	1,32	1,22	1,71[bc]
P3 (0,02%)	2,12	0,75	0,55	1,14[c]
Rerata P (mg.eq/kg)	3	2,03	1,88	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka angka peroksida pada minuman emulsi yang dihasilkan menurun. Hal ini karena semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka akan mampu menghambat reaksi oksidasi yang terjadi sehingga senyawa peroksida yang dihasilkan pada minuman emulsi mengalami penurunan. Hasil yang didapat sesuai dengan pernyataan Sayuti (2015), bahwa antioksidan merupakan suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah sedikit mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Peningkatan bilangan peroksida disebabkan karena terjadinya peningkatan konsentrasi hidroperoksida yang terbentuk pada reaksi oksidasi asam lemak tak jenuh yang dikatalisis oleh suhu (pemanasan) (Ketaren, 1989).

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa konsentrasi Tween80 tidak berpengaruh nyata terhadap angka peroksida minuman emulsi yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan Tween80 merupakan senyawa bukan antioksidan sehingga tidak memiliki kemampuan untuk menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi, seperti yang dinyatakan Rowe (2009), Tween 80 adalah surfaktan non ionik yang dibuat dengan mereaksikan span dengan etilen oksida.

Berdasarkan SNI 7381:2008 syarat mutu *virgin coconut oil* nilai angka peroksida maksimal 2,0 mg.eq/kg.

Asam Lemak Bebas

Hasil rerata analisis asam lemak bebas disajikan pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil rerata uji Duncan asam lemak bebas

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R)			
	R1 (0,3%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (%)
P1 (0%)	2,65	1,975	1,85	$2,16^{a}$
P2 (0,01%)	2,01	1,3	1,17	$1,49^{b}$
P3 (0,02%)	1,65	0,95	0,87	$1,16^{c}$
Rerata R (%)	$2,10^{p}$	$1,41^{q}$	$1,29^{r}$	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 7 menunjukan bahwa semakin besar penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka maka asam lemak bebas pada minuman emulsi yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini karena antioksidan mengandung senyawa fenol yang dapat mengadsorpsi asam lemak. Hal ini didukung Irawan (2013), senyawa fenol mengandung gugus hidroksil atau gugus –OH sedangkan asam lemak bebas mengandung senyawa yang dapat berikatan dengan gugus –OH dari senyawa fenol.

Dari Tabel 7 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan Tween80 maka asam lemak bebas minuman emulsi yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini karena Tween80 memiliki sifat higroskopik sehingga air terperangkap didalam emulsi, hal tersebut mengakibatkan hidrolisis pada lemak yang merupakan proses penguraian minyak menjadi asam lemak bebas menjadi terhambat. Hal tersebut didukung oleh Rowe (2009), salah satu sifat Tween80 yaitu higroskopik dan Tadros (2013), Tween80 memilik HLB 15, dimana HLB>10 berarti lebih hidrofilik sedangkan HLB<10 berarti lebih lipofilik. Hidrolisis merupakan proses penguraian

(lisis) yang terjadi karena air (hidro). Peristiwa ini dipercepat oleh enzim yang termasuk golongan lipase maupun panas. Enzim lipase pada kelapa secara aktif menghidolisis lemak dalam bentuk trigliserida, dalam kondisi yang cocok, hidrolisis trigliserida akan menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol (Ketaren, 1986). Berdasarkan SNI 7381:2008 syarat mutu *virgin coconut oil* nilai asam lemak bebas maksimal 0,2%.

Stabilitas Emulsi

Hasil rerata analisis stabilitas emulsi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil rerata uji Duncan stabilitas emulsi

Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)	Konsentrasi Tween80 (R)			
	R1 (0,3%)	R2 (0,4%)	R3 (0,5%)	Rerata P (mg.eq/kg)
P1 (0%)	80,2	75,55	68,3	74,68
P2 (0,01%)	78,9	71,55	65,6	72,01
P3 (0,02%)	76,9	70,55	62,3	69,81
Rerata R (mg.eq/kg)	78,66^{p}	72,45^{q}	65,4^{r}	

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Dari Tabel 8 menunjukan bahwa penambahan ekstrak antioksidan dari kulit nangka tidak berpengaruh nyata terhadap stabilitas emulsi minuman emulsi yang dihasilkan. Hal ini karena antioksidan bukan merupakan surfaktan (emulsifier) sehingga tidak memiliki kemampuan sebagai emulsifier. BPOM (2013), menyatakan bahwa emulsifier adalah bahan tambahan pangan untuk membantu terbentuknya campuran yang homogen dari dua atau lebih fase yang tidak tercampur seperti minyak dan air.

Dari Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tween80 maka stabilitas emulsi pada minuman emulsi semakin turun. Hal ini karena pada pembuatan minuman emulsi yaitu semakin besar penambahan tween80 maka jumlah air didalam sistem emulsi semakain rendah hal ini bertentangan dengan sifat tween80 yang memiliki HLB 15 lebih cenderung

memiliki sifat hidrofilik sehingga stabilitas yang dihasilkan menurun. Hal ini sesuai pernyatan Tadros (2013), HLB>10 berarti lebih hidrofilik sedangkan HLB<10 berarti lebih lipofilik.

Uji Organoleptik Keseluruhan

Hasil keseluruhan uji organoleptic (warna, rasa, dan aroma) dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji organoleptik keseluruhan minuman emulsi

Perlakuan	Warna	Rasa	Aroma	Rerata	Keterangan
Konsentrasi Ekstrak Antioksidan Kulit Nangka (P)					
P1 (0%)	4,6	4	4	4,2	Netral
P2 (0,01%)	4,7	4,4	3,5	4,2	Netral
P3 (0,02%)	4,6	4	3,5	4,03	Netral
Konsentrasi Tween80 (R)					
R1 (0,3%)	4,7	4,2	$3,8^{p}$	4,23	Netral
R2 (0,4%)	4,7	4,2	$3,3^{q}$	4,07	Netral
R3 (0,5%)	4,6	4	$3,9^{p}$	4,17	Netral

Keterangan : Rerata perlakuan pada baris dan kolom yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan ada beda nyata pada uji Duncan 5%.

Warna

Berdasarkan Tabel 9 dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak dari kulit nangka dan emulsifier tidak berbeda secara signifikan terhadap warna yang dihasilkan. Warna minuman emulsi adalah warna putih sedikit orange yang hampir sama antar perlakuan sehingga panelis tidak dapat membedakannya. Panelis menyukai warna minuman yang dihasilkan dengan skor rerata 4,6 – 4,7.

Aroma

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak antioksidan dari kulit nangka dan emulsifier tidak berbeda secara signifikan terhadap aroma yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena minuman emulsi masih terdeteksi aroma khas virgin coconut oil, sehingga panelis tidak dapat membedakan antar perlakuan. Panelis menyukai aroma khas minuman emulsi yang dihasilkan dengan skor rerata 4,0 – 4,4.

Rasa

Dari Tabel 9 konentrasi penambahan tween80 berpengaruh nyata terhadap rasa minuman emulsi dikarena sifat tween80 yang memiliki rasa pahit, semakin tinggi konentrasi tween80 yang dihasilkan maka mempengaruhi rasa pada minuman emulsi yang dihasilkan. Panelis menyukai rasa minuman emulsi dengan skor rerata 3,3 – 4.

KESIMPULAN

Dari penelitian minuman emulsi *virgin coconut oil* dengan penambahan antioksidan resveratrol dari nangka (buah, kulit, biji) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Total fenol dan aktivitas antioksidan dari masing-masing ekstrak antioksidan dari nangka (buah, biji, kulit) yaitu total fenol pada ekstrak buah 0,3 ± 0,0004%, biji 0,25 ± 0,0021%, dan kulit 3,05 ± 0,0134%. Sedangkan untuk aktivitas antioksidan pada ekstrak buah 17,20 ± 0,0184%, biji 14,61 ± 0,1549%, dan kulit 42,02 ± 0,0063%. Ekstrak antioksidan tertinggi yaitu dari kulit nangka. Sehingga ekstrak antioksidan kulit nangka yang ditambahkan pada minuman emulsi.
2. Konsentrasi penambahan ekstrak nangka berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, total fenol, antimikroba, angka peroksida namun tidak berpengaruh terhadap stabilitas emulsi dan uji organoleptik (rasa, aroma, warna). Sedangkan konsentrasi Tween80 berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan, stabilitas emulsi, dan rasa pada uji organoleptik. Namun tidak berpengaruh terhadap total fenol, antimikroba, angka peroksida.
3. Berdasarkan uji kesukaan organoleptik keseluruhan dan analisis kimia aktivitas antioksidan dan stabilitas emulsi terbaik pada perlakuan penambahan ekstrak antioksidan kulit nangka 0,02% dan konsentrasi Tween80 0,3%.

SARAN

Pada pembuatan minuman fungsional masih perlu perbaikan dalam formula antara fase air : fase minyak terhadap konsentrasi emulsifier yang ditambahkan sehingga dihasilkan minuman emusi yang memiliki stabilitas tahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

Association of Official Analytical Chemis, 2012. *Methods of Analysis*. *AOC.* Arlingtong, US.

Azad, A.K. 2000. *Genetic Diversity Of Jackfruit In Bangladesh And Development Of Propagation Methods. Thesis.* Departement of botany University of Southampton, Southampton.

Aziz, A. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Minyak Dan Emulsifier Terhadap Karakteristik Nanoemulsi Minyak Kayu Manis (Cinnamomum burmanii). Skripsi.* Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Davis, W. W., Stout, T. R. 1971. *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. Applied Microbiology*. 22 (4): 659-665.

Febriani, I. 2018. *Optimasi Tween80 Dan Lesitin dalam Nanoemulsi Minyak Adas (Oleum foeniculi) Sebagai Antioksidan. Skripsi.* Fakultas Farmasi Universitas Jember, Jember.

Fennema, O. R. 1996. *Food Chemistry*. Edisi ke-3. *Marcel Dekker Ins*. New York.

Irawan, C., Awalia, T. N. 2013. *Pengurangan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid) Dan Warna Dari Minyak Goreng Bebas Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Campuran Serabut Kelapa Dan Sekam Padi. Konversi.* 2(2):29-32.

Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan, Edisi ke-1. Universitas Indonesia Press.* Jakarta.

Kuneida, H., Shinoda, K. 1985. *in Encyclopedia Of Emulsion Technology. The Journal of Colloid Interface Science.* 25:396.

Laverius, M. F. 2011. *Optimasi Tween80 Dan Span 20 Sebagai Emulsifiying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Photoreceptor Ekstak Teh Hijau. Skripsi.* Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Mandei, J. 2019. *Formulasi Minuman VCO Menggunakan Variasi Emulsifier (Gum Arab, Tween80) dan Air. Jurnal Industri Hasil Pertanian*. 14(1):11-20.

McClements, D. J.,Jafari, S. M. 2017. *Improving Emulsion Formation, Stability and Performance Using Mixed Emulsifiers : A review. Advances in Colloid and Interface Science.* 251:55-79.

Mu'nisa, A., Wresdiyati, T. 2012. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh. Jurnal Veteriner*. 13(3): 272-277.

Noor, Y. R., Khazali, M. 2006. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Edisi ke-2. PHKA/WI-IP*. Bogor.

Pelealu, K., Pontoh, J., Suryanto, E. 2011. *Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Pembuatan Gula Aren. e-journal Unsrat. 4(2):60-65*.

Rowe, R. P., Sheskeyand Q. M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Escipients. Edisi ke-6. Pharmaceutical Press.* UK.

Sayuti, K., Rina Y. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik. Edisi ke-1. Andalas Univesity Press.* Padang.

Tensiska, F., Setiasi, I. S., Desy, I. 2007. *Deskripsi Minuman Emulsi VCO (Virgin Coconut Oil) Pada Berbagai Jumlah Penambahan Air. Jurnal FTI UNPAD.* ISBN : 978-979-16456-0-7.

Analisis Spasial Indeks Kekeringan Di Kecamatan Ciasem Kabupaten Subang

Andry Widiyanto[1], Boy Macklin Pareira[2], Kharistiya Amaru[3]

[1]Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

[2]Staff Pengajar Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia

Email: andry15001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Terjadinya pemanasan global yang berujung pada perubahan iklim menimbulkan dampak terhadap ketersediaan air di bumi. Dampak nyata dari pemanasan global adalah terjadinya peningkatan intensitas kekeringan di berbagai wilayah. Tujuan dari analisa ini adalah untuk mengetahui karakteristik kekeringan yang terjadi disuatu wilayah yang berupa tingkat kekeringan dan sebaran kekeringan yang nantinya dapat digunakan sebagai acuan dalam pencegahan dan penanggulangan bencana kekeringan khususnya di Kecamatan Ciasem yang memiliki potensi pertanian yang sangat besar.Metode yang digunakan untuk menganalisa kekeringan adalah metode *Theory of Run*. Lokasi studi penelitian berada pada Kecamatan Ciasem Kabupaten Subang. Data yang digunakan adalah data curah hujan bulanan selama 10 tahun (2009-2018) dari 10 stasiun hujan yang berada di sekitar Kecamatan Ciasem. Untuk penggambaran sebaran kekeringan menggunakan tools IDW (*Inverse Distance Weighted*) pada software ArcGIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa durasi kekeringan terpanjang paling terjadi selama 31 bulan pada periode 2009-2011 dan intensitas kekeringan maksimum sebesar 195 mm/bulan pada tahun 2012. Analisis spasial menunjukkan Kecamatan Ciasem mengalami indeks kekeringan kategori amat sangat parah (<50 %) pada tahun 2009 sampai 2012 dan tahun 2014 sampai 2018. Tahun 2013 mengalami kering serta basah di beberapa wilayah atau desa di Kecamatan Ciasem.

Kata kunci: Analisis Spasial; Durasi Kekeringan; Indeks Kekeringan; *Theory of Run*

ABSTRACT

Global warming that led to climate change raises an impact on the availability of water on earth. A real impact of global warming is the occurrence of the increased intensity drought across the region. The purpose of this analysis is to know the characteristics of a drought that occurred in an area of dryness and that is going to scatter drought can be used as a reference in the prevention and management of drought in particular in Ciasem Sub-District that has enormous agricultural potential.Analyze drought used Theory of Run method. The location of research studies is on the Ciasem Sub-District. The data

used is monthly precipitation data for 10 years (2009 until 2018) from 10 rain stations located around the Ciasem Sub-District.To use the tools to scatter the delineation of drought IDW (Inverse Distance Weighted) on the software ArcGIS.The research results show that the duration of the longest drought occurring during the 31 months in the period 2009 until 2011 and intensity of dryness maximum of 195 mm per month in 2012. Spatial analysis shows Ciasem Sub-District category index is very severe (<50 %) in the year 2009 to 2012 and 2014 until 2018. In 2013 experienced dry and wet on some territory or villages in the Ciasem Sub-District.

Keywords: Spatial Analysis; Drought Index; Drought Duration; Theory of Run

PENDAHULUAN

Kekeringan merupakan suatu kondisi dimana terjadi kekurangan air untuk memenuhi kebutuhan. Kekeringan juga merupakan kejadian klimatologis yang alami dan dapat terjadi secara bervariasi antara suhu wilayah dengan wilayah lainnya dan biasanya dimulai berkurangnya jumlah curah hujan dibandingkan dengan kondisi normalnya dan tergantung berapa lama keadaan tersebut berlangsung.

Berdasarkan RTRW (Rencana Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Subang Tahun 2011-2031. kawasan pertanian lahan basah terluas di Kabupaten Subang berada terdapat di Kecamatan Ciasem. Luas kawasan pertanian lahan basah di Kecamatan Ciasem adalah 6.364 Ha atau 12% dari luas seluruh kawasan pertanian lahan basah di Kabupaten Subang. Potensi yang besar ini sangat memungkinkan tidak termanfaatkan optimal apabila dampak dari hal yang menghambat pertumbuhan produksi seperti salah satunya cuaca atau kekeringan tidak diprediksi dengan baik.

Sebaran kekeringan meningkat dari kekeringan yang sebelumnya hanya terjadi di tujuh kecamatan, sekarang menjadi 20 kecamatan (Kepala Bidang Penyuluhan dan Sumber Daya Dinas Pertanian Kabupaten Subang dalam berita Radio Republik Indonesia, 2018). Kekeringan yang terjadi sebanyak 20 kecamatan termasuk diantaranya yaitu Kecamatan Ciasem. Luas kekeringan yang mengancam sektor pertanian atau areal pertanian, yang sebelumnya di angka luasan 7.500 hektar di wilayah Pantura, hingga akhir Agustus 2018 meluas hingga ke wilayah Selatan Kabupaten Subang.

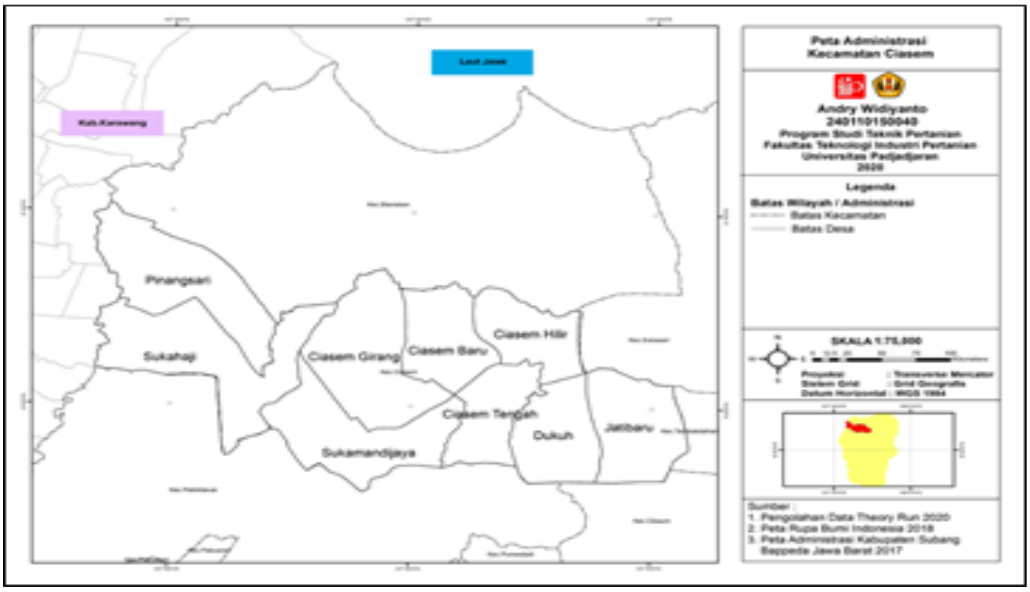
Kekeringan merupakan salah satu faktor penghambat pertumbuhan padi, yang selanjutnya akan mempengaruhi perekonomian nasional (Baharsjah, 1995 dalam Mujtahidin, 2014).

Dari data tersebut terdapat 20 kecamatan yang terjadi kekeringan di wilayah Kabupaten Subang diantaranya Kecamatan Ciasem. Penelitian menggunakan metode *Theory Of Run* dan pembuatan peta sebaran dengan menggunakan *software* ArcGIS sudah banyak dilakukan. Menurut Adidarma (2004), dari hasil perhitungan kekereringan dengan menggunakan metode *Theory Of Run* dapat diketahui seberapa besar jumlah kekeringan terbesar dan durasi kekeringan terpanjang pada lokasi studi yang sedang di analisa. Selain itu, dalam penelitian lainnya, menurut Fitriani (2017), dalam pembuatan peta sebaran kekeringan menggunakan data dari hasil perhitungan menggunakan metode *Theory Of Run* dan bantuan *software* ArcGis dapat diketahui daerah mana yang mengalami kekeringan terparah pada daerah studi. Dengan demikian, dalam studi ini akan dilakukan analisa perhitungan kekeringan dengan menggunakan metode *Theory Of Run* untuk perhitungan kekeringan pada lokasi studi. Dan untuk pembuatan peta sebaran kekeringan menggunakan bantuan dari software ArcGis.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian Studi ini bertempat di Kecamatan Ciasem, Kabupaten Subang. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Administrasi Ciasem

Tahapan Analisa

1. Pengumpulan Data Pengumpulan data-data sekunder yaitu peta digital dan data curah hujan.
2. Analisa Kekeringan Analisa indeks kekeringan pada studi ini menggunakan Metode *Theory Run*.
3. Pemodelan Peta Sebaran Kekeringan kekeringam menggunakan ArcGIS 10.4 dengan metode IDW (*Inverse Distance Weighted*).

Bahan

Bahan atau data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi ini adalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan bulanan stasiun hujan yang ada di Kabupaten Subang tahun 2009-2018, sumber data berasal dari Perum Jasa Tirta Unit Wilayah 3 Subang.
2. Peta RBI (Rupa Bumi Indonesia), sumber data berasal dari BIG (Badan Informasi Geospasial)
3. Peta Administrasi Kabupaten Subang, sumber data berasal dari Bappeda Jawa Barat atau Bappeda Kabupaten Subang.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Alat

Peralatan yang digunakan yaitu komputer personal yang dilengkapi dengan perangkat lunak berupa software ArcGIS 10.4 dan MS. Office.

Indeks Kekeringan *Theory Run*

Run adalah deret yang berada di atas (surplus) atau di bawah (defisit) dari seri data curah hujan (Adidarma, 2004:3). Prinsip perhitungan Metode Run mengikuti proses peubah tunggal (Univarite) dengan menentukan rata-rata hujan bulanan jangka panjang sebagai nilai pemepatan, Y (m).

Setelah nilai pemepatan ditentukan, dari seri data hujan dapat dibentuk dua seri data baru yaitu durasi kekeringan (Ln) dan jumlah kekeringan (Dn).

Persamaan umum Teori Run adalah :

a. Jika Y (m) < X (t,m), maka D(t,m) = X (t,m) – Y (m)

b. Jumlah Kekeringan Dn = $\sum$

c. Durasi Kekeringan Ln = $\sum$

Dengan :

A (t,m) : indikator bernilai 0, jika Y (m) >X (t,m)

A (t,m) : indikator bernilai 1, jika Y (m) < X (t,m)

m : bulan ke m ; t adalah tahun ke t Y(m) : pemepatan bulan m

X(t,m) : seri data hujan bulanan bulan m tahun t

Dn : jumlah kekeringan dari bulan ke m sampai ke m+i (mm)

Ln : durasi kekeringan dari bulan ke m sampai ke m+i (bulan).

A (t,m) : indikator defisit atau surplus.

Setelah mendapatkan nilai jumlah kekeringan dan durasi kekeringan setiap tahunnya, tahap selanjutnya menghitung dan mengklasifikasikan tingkat kekeringan.

Tabel 1 Klasifikasi Tingkat Kekeringan

Curah Hujan Dari Kondisi Normal	Tingkat Kekeringan
70-85%	Kering
50-70%	Sangat Kering
<50%	Amat Sangat Kering

Sumber : Sonjaya (2007:2)

Klasifikasi tingkat kekeringan ini mempunyai tujuan untuk mengetahui tingkat kekeringan yang terjadi pada setiap stasiun hujan pada daerah studi.

Pembuatan Peta Sebaran Kekeringan Menggunakan IDW

Adapaun tahapan dalam pembuatan durasi, jumlah dan tingkat kekeringan menggunakan metode IDW adalah sebagai berikut :

1. Penggambaran durasi, jumlah dan tingkat kekeringan menggunakan software ArcGIS versi 10.4.
2. Data yang digunakan berupa koordinat X, Y, Z dimana data X dan Y adalah koordinat stasiun hujan dan Z adalah data jumlah, durasi dan tingkat kekeringan terbesar pada setiap stasiun hujan.
3. Setelah data diproses menggunakan aplikasi IDW, selanjutnya dilakukan overlap hasil plotting isohyet dengan peta Administrasi Kabupaten Subang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kekeringan Metode Theory Run

Langkah pertama yang dilakukan adalah perhitungan surplus dan defisit dari seri data hujan selama 10 tahun. Diperoleh dengan mengurangkan data asli dengan rata-rata dari seluruh data tersebut. Setelah nilai surplus dan defisit didapat, selanjutnya menghitung jumlah kekeringan dan panjang durasi kekeringan pada Kecamatan Ciasem. Perhitungan durasi kekeringan dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

a. Jika nilai yang dihasilkan adalah positif, maka akan diberi nilai nol (0) dan jika nilai yang dihasilkan adalah negatif diberi nilai satu (1).
b. Jika terjadi nilai negatif secara berurutan, maka nilai yang negatif dijumlahkan terus sampai dipisahkan kembali oleh nilai nol, kemudian dihitung kembali dari nol. Untuk melihat durasi kekeringan terpanjang dapat dilihat pada Tabel 2 dan Pada Tabel 4 merupakan rekapitulasi dari durasi kekeringan terpanjang seluruh stasiun pada Kecamatan Ciasem.

Tabel 2. Tabel Kumulatif Durasi Kekeringan Stasiun Hujan Ciasem
Sumber: Perhitungan

	Curah Hujan Bulanan (mm)											
Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2009	1	2	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2010	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2011	12	13	14	15	16	17	18	0	1	2	3	4
2012	5	6	7	8	9	10	0	0	1	2	3	4
2013	5	6	7	0	1	2	0	1	2	3	4	5
2014	6	7	8	0	0	1	2	3	0	1	2	3
2015	1	2	3	4	5	6	7	0	1	0	1	2
2016	0	0	1	2	3	4	5	0	0	0	0	1
2017	2	3	4	0	1	0	1	2	3	4	5	0
2018	0	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	1

Perhitungan jumlah kekeringan dilakukan dimana jika nilai run positif (surplus) diberi nilai 0 dan apabila nilai run negatif (defisit) maka diberi nilai sebesar nilai negatif run tersebut.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Dan apabila terdapat bulan dengan nilai negatif run yang berurutan maka nilai negatif tersebut dijumlahkan hingga dipisahkan kembali dengan angka 0. Untuk melihat jumlah kekeringan salah satu stasiun yang di analisa dapat dilihat pada Tabel 3 dan untuk melihat rekapitulasi jumlah kekeringan seluruh stasiun dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3. Jumlah Kekeringan Kumulatif Hujan Bulanan Stasiun Hujan Ciasem.

Tahun	Curah Hujan Bulanan (mm)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
2009	-23.8	-6.4	0.0	-113.0	-62.3	-69.7	-2.9	-0.9	-12.9	-25.8	-41.8	-10.9
2010	0.0	-62.6	-73.4	-30.8	-31.6	-3.2	-7.1	-1.8	-7.8	-16.0	-42.6	-53.5
2011	-31.0	-72.0	-61.7	-140.4	-26.1	-25.6	-10.5	0.0	-0.5	-50.2	-149.8	-124.5
2012	-141.6	-41.2	-71.2	-126.2	-81.1	-39.9	0.0	0.0	16.7	-21.5	-64.7	-64.9
2013	-35.1	-139.6	-112.1	0.0	-10.1	-46.6	0.0	-2.1	-5.4	-22.7	-23.6	-46.0
2014	-22.1	-14.0	-62.0	0.0	0.0	-3.8	-14.2	-1.2	0.0	-11.2	-64.7	-70.3
2015	-85.9	-84.0	-111.4	-42.1	-20.6	-3.2	-1.5	0.0	-7.1	0.0	-63.6	-110.8
2016	0.0	0.0	-18.7	-85.0	-107.3	-11.2	-44.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.9
2017	-25.6	-133.1	-45.0	0.0	-24.1	0.0	-16.4	-4.2	-22.3	-48.8	-70.5	0.0
2018	0.0	-76.7	-105.2	0.0	0.0	0.0	0.0	-6.8	-10.2	0.0	0.0	-24.4

Sumber : Perhitungan

Tabel 4. Rekapitulasi Kumulatif Durasi Kekeringan Hujan Bulanan Seluruh Stasiun Hujan Kabupaten Subang

Stasiun Hujan	Max Bulan									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tanjungsari	7	7	9	6	4	3	5	3	5	5
Tamelang	6	1	5	1	2	1	1	1	2	2
Ciasem	9	11	18	10	5	8	10	5	5	2
Karangtoman	12	24	31	10	5	9	10	3	6	12
Wanasari	8	7	10	7	4	3	10	11	14	16
Pamanukan	6	11	6	5	12	20	8	11	14	20
Cigugur	12	17	5	2	2	4	6	5	11	5
Pusakanegara	12	11	7	4	8	6	5	11	8	9
Curugagung	0	1	1	1	1	2	2	0	0	1
Dangdeur	3	0	1	1	1	3	2	1	1	3

Sumber : Perhitungan

Tabel. 5 Rekapitulasi Komulatif Jumlah Kekeringan Hujan Bulanan Seluruh Stasiun Hujan Kabupaten Subang

Stasiun Hujan	Max (mm)									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tanjungsari	-158	-15	-81	-89	-37	-82	-69	-104	-14	-79
Tamelang	-38	-15	-61	-14	-48	-69	-4	-31	-60	-12
Ciasem	-70	-73	-150	-142	-140	-70	-111	-107	-133	-105
Karangtoman	-128	-92	-176	-195	-190	-82	-103	-103	-141	-118
Wanasari	-162	-57	-128	-61	-95	-109	-100	-111	-76	-41
Pamanukan	-128	-121	-138	-89	-163	-173	-152	-164	-161	-184
Cigugur	-186	-67	-74	-42	-94	-129	-75	-92	-101	-117
Pusakanegara	-188	-122	-140	-110	-166	-148	-158	-136	-155	-171
Curugagung	0	-37	-1	-70	-6	-57	-12	0	0	-36
Dangdeur	-18	-44	-2	-21	-35	-111	-7	-46	-13	-60

Sumber : Perhitungan

Untuk mengetahui tingkat kekeringan pada stasiun Hujan diperlukan menghitung jumlah curah hujan normal untuk klasifikasi kekeringan. Curah hujan normal adalah nilai rata-rata hujan bulanan di seluruh tahun pengamatan. Selain curah hujan normal, dihitung juga jumlah curah hujan bulan yang kering, dilakukan dengan cara menjumlahkan curah hujan bulan-bulan kering. Jumlah curah hujan bulan-bulan kering dibandingkan dengan jumlah curah hujan normal maka didapatkan klasifikasi tingkat kekeringan. Tahun 2018 :

ISBN : 978- 623-7587-97-2

- Jumlah curah hujan normal

  Nilai rata-rata hujan = 141.33 mm/bulan

- Jumlah curah hujan bulan yang kering

  = CH bulan Juli + Agustus + September = 0 + 0 + 0 = 0 mm

- Perbandingan jumlah curah hujan bulan kering dengan jumlah curah hujan normal

  $= \frac{141.33}{0} = 0$

- Persentase perbandingan jumlah curah hujan bulan kering dengan jumlah curah hujan normal = 0 x 100% = 0 %

Maka pada tahun 2018 termasuk Amat Sangat Kering Untuk hasil perhitungan klasifikasi tingkat kekeringan tahun selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Tingkat Kekeringan Stasiun Ciasem

Sumber : Perhitungan

Tahun	Jumlah CH Normal (mm)	Jumlah CH Bulan Kering (mm)	Presentase CH (%)	Klasifikasi
2009	111.17	0	0%	ASK
2010	132.37	31	23%	ASK
2011	100.17	14	14%	ASK
2012	126.92	10	8%	ASK
2013	177.08	118	67%	SK
2014	132.79	5	4%	ASK
2015	61.92	20	32%	ASK
2016	145.54	41	28%	ASK
2017	208.42	36	17%	ASK
2018	141.33	0	0%	ASK

Untuk hasil perhitungan klasifikasi tingkat kekeringan seluruh stasiun dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi Tingkat Kekeringan Seluruh Stasiun Hujan Kabupaten Subang

Stasiun Hujan	Max Bulan									
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tanjungsari	ASK	ASK	ASK	ASK	SK	ASK	ASK	ASK	ASK	ASK
Tamelang	ASK	ASK	ASK	ASK	B	ASK	SK	SK	SK	ASK
Ciasem	ASK	ASK	ASK	ASK	B	ASK	ASK	ASK	ASK	ASK
Karangtoman	ASK	ASK	ASK	ASK	B	ASK	ASK	ASK	ASK	ASK
Wanasari	ASK	ASK	ASK	ASK	SK	ASK	ASK	ASK	ASK	ASK
Pamanukan	ASK	ASK	ASK	ASK	K	ASK	ASK	ASK	ASK	ASK
Cigugur	ASK	SK	ASK	ASK	B	ASK	ASK	SK	ASK	SK
Pusakanegara	ASK	ASK	ASK	ASK	B	ASK	B	ASK	K	ASK
Curugagung	SK	ASK	ASK	ASK	K	ASK	ASK	K	K	SK
Dangdeur	ASK	ASK	ASK	ASK	K	ASK	ASK	ASK	SK	B

Sumber : Perhitungan

Keterangan :

B = Basah

K = Kering

SK = Sangat Kering

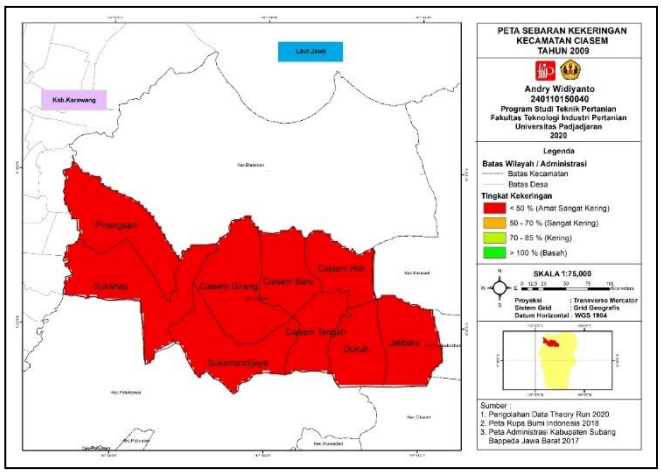
ASK = Amat Sangat Kering

Analisa Peta Sebaran Kekeringan

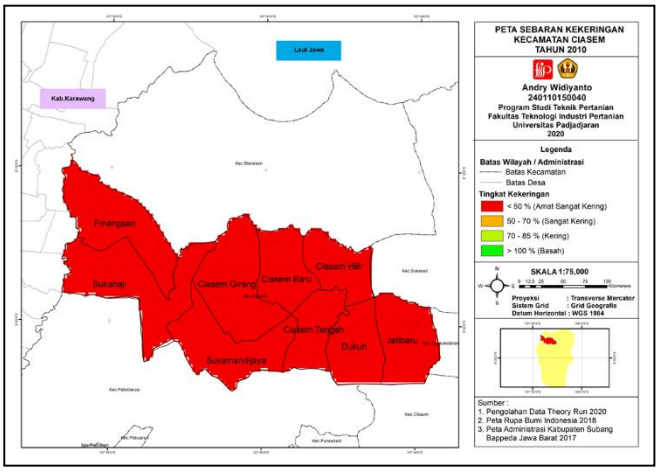
Peta persebaran hasil kekeringan dibuat dengan menggunakan software ArcGIS 10.4, proses interpolasi dilakukan dengan metode IDW (Inverse Distance Weighted). Selanjutnya dilakukan analisa peta sebaran kekeringan defisit maksimum, peta sebaran durasi kekeringan terbesar, peta sebaran tingkat kekeringan yang mengalami kekeringan terbesar dalam tiap tahunnya yang dapat dilihat pada gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 Berdasarkan nilai *Theory Run* tahun paling kering terjadi pada tahun 2010 sampai 2012 dan 2014 sampai 2018 sedangkan tahun paling basah terjadi pada tahun 2013 seperti yang terdapat dalam Gambar 6. Berdasarkan daerah administrasi, seluruh desa yang ada di Kecamatan Ciasem mengalami kekeringan Amat Snagat Kering secara klimatologis pada tahun 2010 sampai 2012 dan 2014 sampai 2018 seperti yang terdapat pada Gambar 2 sampai 11. Intensitas kekeringan maksimum sebesar 195 mm/bulan pada Stasiun Karangtoman dan pada Stasiun Ciasem tempat kajian intensitas kekeringan maksimum seebsar 142 pada tahun 2012 seperti yang

terdapat pada tabel 5. Kekeringan ini terjadi dikarenakan Kecamatan Ciasem dekat dengan Laut Jawa dimana daerah ini termasuk dataran rendah dan Penyebab kekeringan meteorologis karena tingkat curah hujan pada suatu daerah dibawah normal serta dipengaruhi oleh gejala alam *El Nino*.

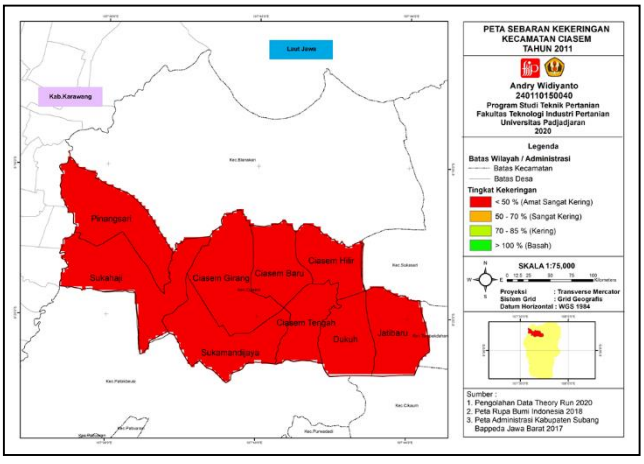
Kabupaten Subang Utara merupakan salah satu sentral produksi tanaman pangan nasional yang memiliki iklim relatif kering. Penelitian sebelumnya pada tahun 2017 menggunakan metode *Thornthwaite Mather*, wilayah Subang Utara termasuk Kecamatan Ciasem mengalami tingkat kekeringan sedang (Lahai, 2017). Hal ini menjadi perhatian bahwasannya Kecamatan Ciasem yang memiliki potensi lahan pertanian basah di Kabupaten Subang terbesar harus merencanakan suatu mitigasi atau pencegahan bencana dengan konservasi air agar tidak mengalami gagal panen atau puso mengingat Kecamatan Ciasem memiliki tingkat kekeringan sedang pada penelitian tahun 2017 oleh Lahai menggunakan metode indeks kekeringan *thorthwaite mather* dan analisis menggunakan metode indeks kekeringan *Theory Run* hasilnya dominan Amat Sangat Kering.



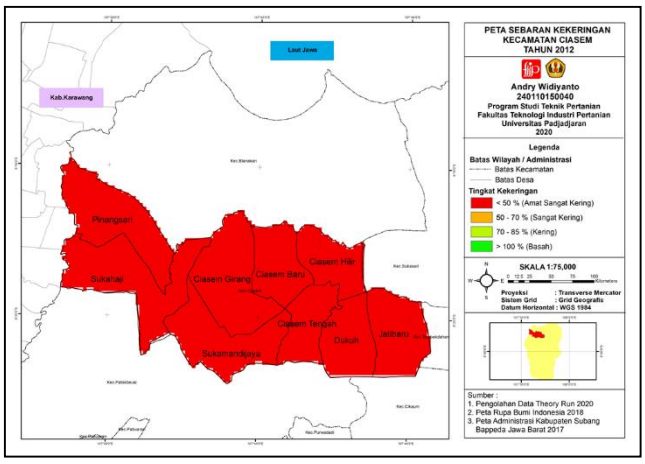
Gambar 2. Peta Sebaran Kekeringan 2009



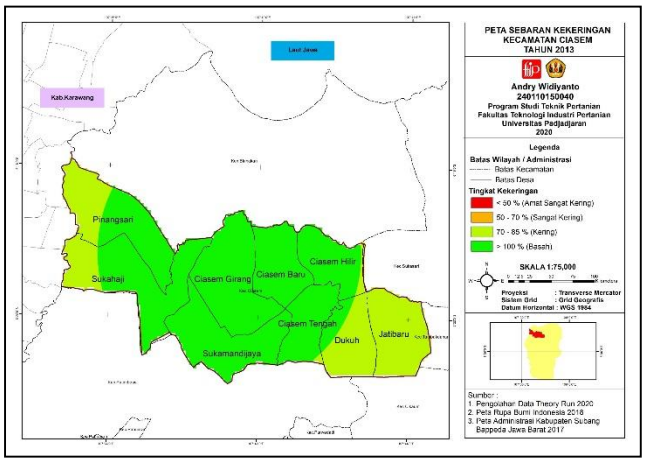
Gambar 3. Sebaran Kekeringan 2010



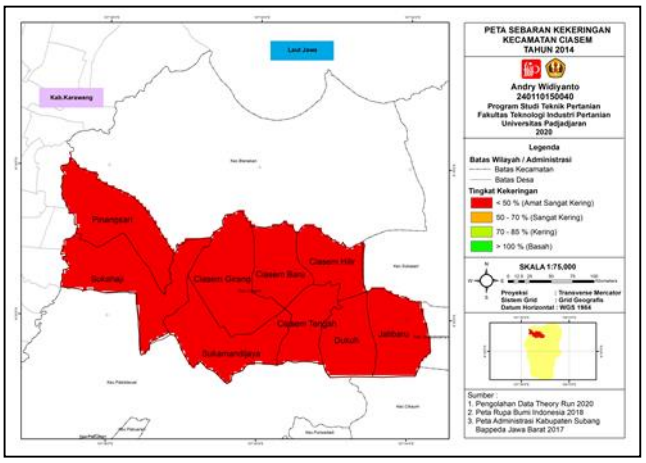
Gambar 4. Peta Sebaran Kekeringan 2011



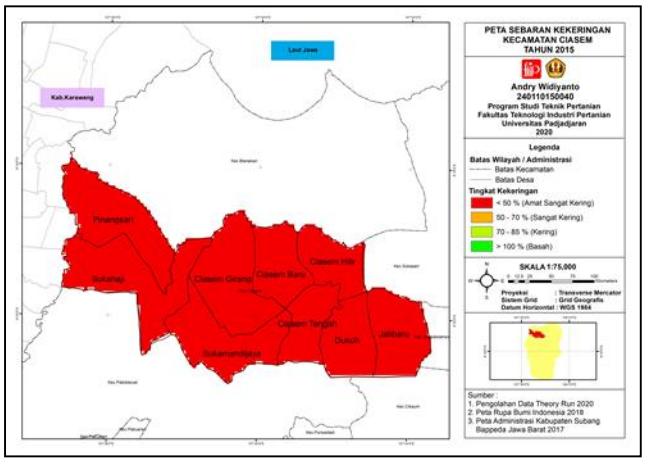
Gambar 5. Peta Sebaran Kekeringan 2012



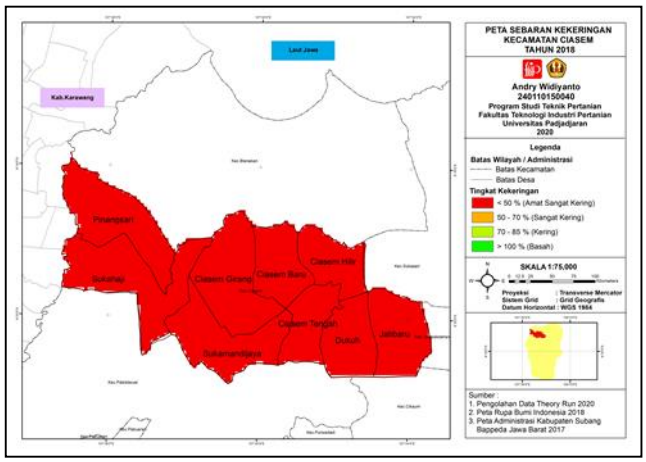
Gambar 6. Peta Sebaran Kekeringan 2013



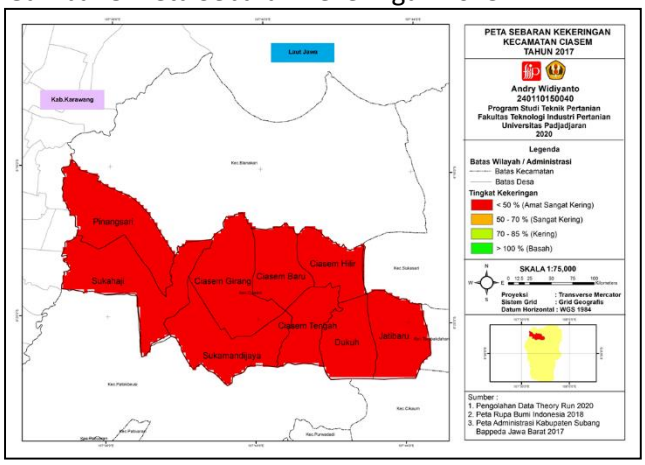
Gambar 7. Peta Sebaran Kekeringan 2014



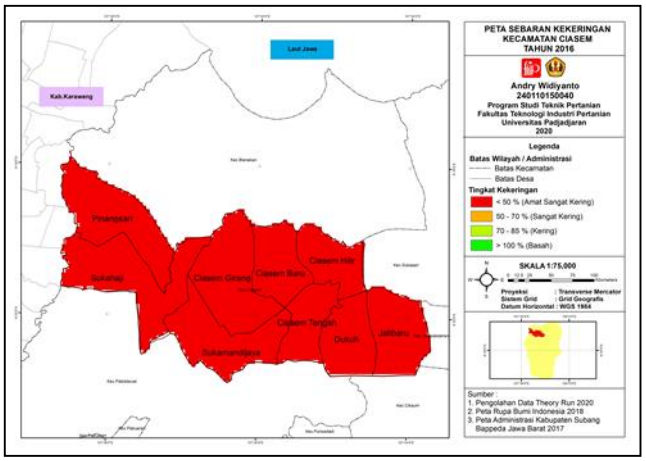
Gambar 8. Peta Sebaran Kekeringan 2015



Gambar 9. Peta Sebaran Kekeringan 2016



Gambar 10. Peta Sebaran Kekeringan 2017



Gambar 11. Peta Sebaran Kekeringan 2018

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisa dan perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Seluruh desa yang ada di Kecamatan Ciasem mengalami kekeringan Amat Sangat Kering secara klimatologis pada tahun 2010 sampai 2012 dan 2014 sampai 2018. durasi kekeringan terpanjang paling terjadi selama 31 bulan pada periode 2009-2011.
2. Intensitas kekeringan maksimum sebesar 195 mm/bulan pada Stasiun Karangtoman dan pada Stasiun Ciasem tempat kajian intensitas kekeringan maksimum sebesar 142. Kekeringan terjadi dikarenakan Kecamatan Ciasem dekat dengan Laut Jawa dimana notabene daerah ini termasuk dataranrendah dan Penyebab kekeringan meteorologis karena tingkat curah hujan pada suatu daerah dibawah normal serta dipengaruhi oleh gejala alam *El Nino*.
3. Perlu adanya konservasi atau merencanakan suatu mitigasi agar tidak mengalami gagal panen atau puso di Kecamatan Ciasem mengingat wilayah tersebut memiliki potensi lahan pertanian basah di Kabupaten Subang terbesar.

SARAN

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan, adapun saran yang dapat digunakan sebagai rekomendasi, yaitu :

1. Untuk mendapatkan hasil yang akurat diperlukan data curah hujan yang panjang atau lebih dari 10 tahun.
2. Diperlukan beberapa metode untuk kajian indeks kekeringan selain *Theory Of Run* untuk membandingkan hasil keakuratan kajian kekeringan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam membantu secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Boy Macklin Pareira, S.T., M. Si. dan Bapak Kharistiya Amaru S.TP., M.T., Ph. D. serta teman – teman Mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran.

DAFTAR PUSTAKA

Adidarma, Wanny. 2004. *Analisa Kekeringan Dengan Berbagai Pendekatan. Bandung*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilaya.

Fitriani, 2017. *Penerapan Metode Theory Run untuk Perhitungan Kekeringan pada DAS Rokan Provinsi Riau*

Lahai, P. I. J. 2017. *Identifikasi Potensi Kekeringan dengan Pendekatan Neraca Air di Daerah Kabupaten Subang Utara*. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Mujtahiddin. 2014. *Analisis Spasial Indeks Kekeringan Kabupaten Indramayu.* Jawa Barat : Jurnal Meteorologi dan Geofisika.

Radio Republik Indonesia. 2018. *Kekeringan di Subang Meluas Mencapai 20 Kecamatan*. (Diakses dari rri.co.id pada Agustus 2019).

Respon Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah Terhadap Pupuk Organik Limbah Padat Penyulingan Daun Cengkeh

Anita Eka Pratiwi[1], Bambang Nugroho[2], F. Didiet Heru Swasono[3]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2,3] Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km.10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp: 0274-6498212, Fax: 0274-649813
Email: anitaagsa05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dosis pupuk organik limbah penyulingan daun cengkeh yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian dilakukan menggunakan faktor tunggal, 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah K0 (kontrol), K1 (20 ton/ha), K2 (25 ton/ha), dan K3 (30 ton/ha). Penelitian ini dilakukan dari bulan September sampai November 2019 di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian tempat ± 117 meter di atas permukaan laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan K1 dengan pemberian pupuk 8 kg/4m^2 berpengaruh nyata terhadap hasil bawang merah yaitu pada bobot basah umbi, bobot kering umbi dan diameter umbi.

Kata kunci : bawang merah, limbah penyulingan daun cengkeh

ABSTRACT

This research was conducted to determine the appropriate dosage of organic fertilizer for distillation of clove leaves for growth and yield of shallots. This research was conducted using a single factor, 4 treatments with 3 replications. The treatment used is K0 (control), K1 (20 tons/ha), K2 (25 tons/ha), and K3 (30 tons/ha). This research was conducted from September to November 2019 in Sumber Rahayu Village, Moyudan District, Sleman Regency with elevation of ± 117 meters above sea level. The results showed that the treatment of K1 by applying 8 kg/4m^2 fertilizer had a significant effect on the yield of shallots, namely the tuber wet weight, tuber dry weight and tuber diameter.

***Keyword** : shallot, clove leaf distillation waste*

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang telah lama diusahakan penanamannya oleh petani secara intensif. Komodititas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah yang sering digunakan sebagai bumbu penyedap makanan serta obat tradisional.

Proyeksi konsumsi bawang merah di Indonesia tahun 2017-2021 diperkirakan meningkat. Cakupan proyeksi konsumsi dalam analisis ini adalah konsumsi untuk kebutuhan rumah tangga. Hasil proyeksi konsumsi nasional bawang merah 2017 sampai 2021 diperkirakan naik 4,92% per tahun. Konsumsi nasional tahun 2017 diproyeksikan sebesar 725.438 ton atau turun 0,77% dibandingkan tahun 2016. Pada tahun 2018 sampai 2021 konsumsi bawang merah diperkirakan akan naik, bahkan pada tahun 2021 diperkirakan konsumsi bawang merah mencapai 876.479 ton.

Budidaya bawang merah yang sering petani lakukan adalah menggunakan pupuk anorganik. Pupuk anorganik yang digunakan secara berlebihan atau sering digunakan maka dapat merusak kualitas tanah. Dalam hal ini, maka dibutuhkan pupuk organik untuk pembudidayaan bawang merah. Menurut Widiana (2007) pemberian pupuk organik memiliki kelebihan diantaranya menambah unsur hara dalam tanah, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta menekan residu sehingga tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan.

Pupuk organik yang dapat digunakan salah satunya adalah limbah penyulingan daun cengkeh. Limbah penyulingan daun cengkeh terdiri dari limbah padat dan cair. Limbah padat ini yang digunakan sebagai pupuk organik. Di daerah Kulon Progo, banyak industri baik skala kecil maupun sedang yang melakukan penyulingan daun cengkeh. Penyulingan daun cengkeh dalam sehari dapat menggunakan daun cengkeh sebanyak 2 sampai 3 ton. Limbah daun cengkeh sisa penyulingan ada yang digunakan kembali untuk pembakaran dan sisa yang lain dibuang

sia-sia atau tidak dimanfaatkan lagi. Untuk menjaga lingkungan, maka limbah tersebut digunakan untuk dijadikan sebagai pupuk organik.

Limbah padat penyulingan daun cengkeh dapat digunakan sebagai pupuk organik yang dapat membantu memperbaiki struktur tanah. Selain itu, pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh juga dapat digunakan untuk menjaga lingkungan karena terdapat limbah yang terbuang dengan sia-sia. Sehingga mendorong penggunaan limbah padat penyulingan daun cengkeh sebgai pupuk organik.

TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui pengaruh pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah.
2. Untuk mengetahui dosis pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh yang tepat untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah.

METODE PENELITIAN

1. Persiapan kompos limbah penyulingan daun cengkeh

   Tiga kilogram limbah padat penyulingan daun cengkeh dicacah hingga ukuran 1-2 cm. Bioaktivator EM-4 sebanyak 3 mL dilarutkan ke dalam 1000 mL air, kemudian mencampurkan EM-4 dan limbah padat penyulingan daun cengkeh hingga homogen. Setelah itu diinkubasi atau ditutup rapat menggunakan terpal selama 4 minggu. Selama proses inkubasi, kompos dibolak-balik setiap empat hari sekali (Pinandita, *et al*, 2017).

   Indikator dari kompos yang telah jadi biasanya berwarna coklat kehitaman, tidak mengeluarkan bau yang menyengat, apabila dipegang atau dikepal kompos akan remah (Setyaningsih, *et al*, 2017).

2. Persiapan bibit

Bibit yang dipilih mempunyai ciri-ciri besar dan beratnya relatif sama dengan bobot rata-rata 3-4 gram per umbi. Kemudian umbi dibersihkan dari akar dan daun yang kering serta dipotong bagian atas umbi agar mempercepat pertumbuhan tunas (Anisyah, *et al*, 2014).

3. Persiapan lahan

Dilakukan pembersihan areal pertanaman dari gulma, sisa-sisa tanaman dan batu-batuan yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Lahan diolah dan digemburkan menggunakan cangkul dengan kedalaman 20 cm. Kemudian dibuat plot-plot dengan ukuran 200 × 200 cm (Anisyah, *et al*, 2014).

4. Penanaman

Sebelum dilakukan penanaman, dibuat lubang tanam dengan jarak 20 cm × 20 cm. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan satu umbi bibit per lubang tanam yang telah ditentukan. Umbi ditanam dengan cara membenamkan setengah bagian umbi ke dalam tanah (Anisyah, *et al*, 2014).

5. Pemupukan

Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh dengan dosis 8 kg/4m^2, 10 kg/4m^2 dan 12 kg/4m^2. Pemupukan dilakukan bersamaan pada saat penanaman (Suriana, 2011).

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, penyulaman, penyiangan, pembumbunan, pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari. Penyulaman dilakukan pada awal pertumbuhan pada umur 7 hari setelah tanam (HST). Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma yang tumbuh disekitar plot perlakuan dan areal sekitar pertanaman. Pembumbunan dilakukan seminggu sekali pada tanaman berumur 4 MST hingga 7 MST yang bertujuan untuk menjaga tanaman agar

tidak mudah rebah, menciptakan lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan umbi dan untuk merangsang pertumbuhan tanaman (Anisyah, *et al*, 2014).

7. Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada umur 70 HST. Kriteria panen antara lain adalah 60-70% leher daun lemas, daun mengering, umbi padat tersembul sebagian diatas tanah dan warna kulit mengkilap (Anisyah, *et al*, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pupuk organik merupakan pupuk yang bahannya berasal dari bahan organik seperti tanaman, hewan ataupun limbah organik. Pupuk organik merupakan penyangga biologi yang dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, sehingga tanah dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang berimbang. Pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh mengandung unsur Nitrogen 0,42 %, Phospor 0,13 %, Kalium 0,63 % dan C organik 40,43 %.

Pemberian unsur hara N dan K penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hasil umbi benih bawang merah. Unsur hara N merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid. Defisiensi N akan membatasi pembelahan dan perbesaran sel (Sumiati dan Gunawan 2007).

Tabel 1. Purata Jumlah Daun, Tinggi Tanaman, Bobot Basah Tanaman dan Bobot Kering Tanaman Bawang Merah berumur 42 HST.

Perlakuan	Jumlah Daun	Tinggi Tanaman (cm)	Bobot Basah Tanaman (g)	Bobot Kering Tanaman (g)
K0	19.07 a	19.25 a	14.42 a	1.86 a
K1	17.67 a	19.39 a	16.96 a	2.25 a
K2	15.87 a	19.85 a	15.47 a	2.08 a
K3	16.80 a	19.65 a	11.67 a	1.50 a

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji F 5%.

K0 = Kontrol

K1 = Perlakuan 20 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh

K2 = Perlakuan 25 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh

K3 = Perlakuan 30 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh

Engelstad (1997) mengatakan bahwa pemberian N yang optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan sintesis protein, pembentukan klorofil yang menyebabkan warna daun menjadi lebih hijau, dan meningkatkan rasio pucuk akar. Oleh karena itu pemberian N yang optimal dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, sedangkan pemberian K tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1. bahwa tidak terdapat pengaruh nyata pada tinggi tanaman. Juga tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun, bobot basah tanaman dan bobot kering tanaman.

Walaupun tidak terdapat pengaruh yang nyata, akan tetapi jumlah daun paling tinggi terdapat pada perlakuan K2, tinggi tanaman terdapat pada perlakuan K2, bobot basah terdapat pada perlakuan K1 dan bobot kering terdapat pada perlakuan K1. Perbedaan dalam hasil tersebut dapat disebabkan oleh keadaan lingkungan, unsur hara media tanam, intensitas penyiraman dan kondisi lainnya.

Tabel 2. Purata Jumlah Umbi, Diameter Umbi, Bobot Basah Umbi, Bobot Kering Umbi dan Harvest Area.

Perlakuan	Jumlah Umbi	Diameter Umbi	Bobot Basah Umbi	Bobot Kering Umbi	Hervest Area
K0	7.87 a	11.14 d	11.60 d	9.75 d	135.10 d
K1	6.87 a	14.99 ab	15.38 ab	13.92 a	212.81 a
K2	6.07 a	14.73 b	14.57 b	11.74 bc	190.88 bc
K3	8.93 a	12.65 c	12.83 c	10.71 cd	180.90 c

Keterangan : Nilai rata-rata diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji F 5 %.

K0 = Kontrol
K1 = Perlakuan 20 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh
K2 = Perlakuan 25 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh
K3 = Perlakuan 30 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh

Ispandi (2003) menyatakan bahwa hara K sangat diperlukan dalam pembentukan, pembesaran, dan pemanjangan umbi. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, bahwa terdapat pengaruh nyata terhadap diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi dan harvest area. Unsur hara K yang terdapat dalam pupuk organik limbah penyulingan daun cengkeh memberikan pengaruh nyata pada parameter pertumbuhan hasil bawang merah.

Parameter jumlah umbi tidak terdapat pengaruh nyata pada setiap perlakuan. Perlakuan K1 memiliki hasil yang terbaik dari semua perlakuan pada parameter diameter umbi, bobot basah dan kering umbi serta harvest area.

Tabel 1. memperlihatkan hasil yang tidak beda nyata terhadap parameter pertumbuhan bawang merah. Hal ini berarti bahwa unsur hara N dan K belum bisa dimanfaatkan sepenuhnya oleh tanaman bawang merah pada awal pertumbuhannya, sehingga berpengaruh terhadap diameter umbi, dan jumlah umbi yang mempunyai peranan penting untuk perkembangan hasil tanaman selanjutnya.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

KESIMPULAN

1. Pupuk organik limbah padat pengyulingan daun cengkeh berpengaruh terhadap hasil bawang merah pada diameter umbi, bobot basah umbi, bobot kering umbi dan harvest area.

2. Dosis 20 ton/ha pupuk organik limbah padat penyulingan daun cengkeh memiliki hasil terbaik untuk hasil bawang merah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan syukur atas rahmat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada dosen Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini serta kepada kedua orang tua, Bapak Suhirman dan Ibu Wahyu Windarti yang telah memberikan doa dan mensuport segala kegiatan penelitian ini. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada Bapak Susilo yang telah mengizinkan penulis mengambil bahan penelitian dan Bapak Dodo yang telah menyediakan lahan untuk pelaksanaan penelitian dan semua teman-teman yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

Anisyah, F., Sipayung, R., dan Hanum, C. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian Berbagai Pupuk Organik. Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Online Agroteknologi.* Vol.2, No. II : 482-496.

Engelstad. 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk.* UGM Press. Yogyakarta. Hlm. 293-322.

Ispandi, A. 2003. *Pemupukan P dan K dan Waktu Pemberian Pupuk pada Tanaman Ubi Kayu di Lahan Kering Vertisol.* Ilmu Pertanian. 10(2):35-50.

Pinandita, A., Biyantoro, D. Margono .2017. Pengaruh Penambahan EM-4 dan *Molasses* terhadap Proses *Composting* Campuran Daun Angsana (*Pterocarpus indicum*) dan Akasia (*Acasia auriculiformis*). Universitas Sebelas Maret. *Jurnal Rekayasa Proses.* Vol.11, No. I hal : 19-23. http://journal.ugm.ac.id/jrekpros. 17 Mei 2019.

Setyaningsih, E., Astuti, D.S., Astuti, R. 2017. Kompos Daun Solusi Kreatif Pengendali Limbah. *Bioeksperimen.* Volume 3, No. II hal : 45-51.

Sumiati, E. dan O. S. Gunawan. 2007. *Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza untuk Meningkatkan Efisiensi Serapan Unsur Hara NPK serta Pengaruhnya terhadap Hasil dan Kualitas Umbi Bawang Merah*. J. Hort. 17(1):34-42.

Suriana, N. 2011. *Bawang Bawa Untung Budidaya Bawang Merah dan Bawang Putih.* Cahaya Atma Pustaka. Yogyakarta. 104 hal.

Pengaruh Lama Fermentasi Dan Volume Baceman Terhadap Fermentasi Bioetanol Limbah Cair Proses Produksi Mie Soun

Aprilia Neni Ashari[1] , Zulaikhah Dewi Saputri[2], Haryanto[3]

[1] Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
[2] Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
[3] Dosen Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kec. Kartasura, Kab Sukoharjo, Jawa Tengah 57162.
E-mail: apriliyaneni08@gmail.com

ABSTRAK

Pada penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah limbah cair proses produksi mie soun. Pada penelitian ini, proses hidrolisis dilakukan dengan penambahan 250 ml asam klorida 1 N ke dalam limbah cair proses produksi mie soun selama 3 jam pada suhu 60ºC, sehingga didapatkan kadar glukosa sebesar 12,41%. Proses selanjutnya adalah fermentasi, dengan variasi lama fermentasi 12, 24, 36, 48, dan 60 jam, dan penambahan *baceman* dari proses industri rumah tangga fermentasi alkohol sebanyak 50, 75, 100, 125 dan 150 ml. Dari variasi waktu fermentasi dan penambahan volume *baceman* didapatkan kadar bioetanol tertinggi 12,00% pada lama fermentasi selama 36 jam dan volume *baceman* sebanyak 150 ml.

Kata kunci: *baceman*; bioetanol; fermentasi; hidrolisis; limbah cair mie soun.

ABSTRACT

In this study, the raw material used is liquid waste from production process of mie soun. In this study, the hydrolysis process was carried out by adding 250 ml of 1 N chloric acid into liquid waste from production process of mie soun for 3 hours at 60°C, so that glucose levels of 12,41% was gotten. The next process is fermentation with the variation of fermentation durations are 12, 24 , 48, and 60 hours, and the addition of baceman from alcohol fermentation of home industry process as much as 50, 75, 100, 125, and 150 ml. From the variation of fermentation time and the addition of baceman volume is gotten the highets bioethanol content 12,00% in the duration fermentation is for 36 hours and baceman volume is 150 ml.

***Keywords**: baceman; bioethanol; fermentation; hydrolysis; mie soun liquid waste*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak didunia dengan tingkat kebutuhan energi yang besar. Semakin bertambahnya jumlah populasi di dunia dan meningkatnya jenis kebutuhan manusia seiring dengan berkembangnya zaman, mengakibatkan

keb utuhan akan energi semakin meningkat sehingga persediaan energi khususnya energi yang tidak dapat diperbarui semakin berkurang kuantitasnya, bahkan lama-kelamaan akan habis (Roni, 2013).

Salah satu energi alternatif yang menjanjikan adalah bioetanol. Bioetanol merupakan salah satu *biofuel* yang hadir sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan dan sifatnya terbarukan. Bioetanol (C_2H_5OH) adalah cairan biokimia dari proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat menggunakan bantuan mikroorganisme (Setiawati., 2013). Penggunaan bioetanol memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan bahan bakar minyak. Salah satunya yaitu terletak pada jumlah kandungan oksigen yang lebih besar yaitu mencapai 35%. Tingginya jumlah kandungan oksigen akan berdampak pada lebih sedikitnya kandungan gas karbon monoksida yang dihasilkan pada proses pembakarannya dan akan disumbangkan sebagai polutan. Jumlah emisi gas karbon monoksida mencapai 19-25% (Aziz, 2017).

Bioetanol adalah etanol yang diproduksi dengan cara fermentasi menggunakan bahan baku nabati. Bioetanol dapat dibuat dari biomassa yang mengandung gula, pati, atau selulosa yang telah diproses menjadi glukosa (Eni dkk., 2015). Bioetanol yang digunakan selama ini umumnya diperoleh dari tanaman yang mengandung karbohidrat seperti tebu, kentang singkong, dan jagung. Akan tetapi pada penelitian kali ini Limbah Cair Mie Soun merupakan bahan utama yang akan di proses menjadi bioetanol.

Industri pembuatan mie soun sendiri menggunakan bahan baku utama yaitu batang aren. Limbah yang dihasilkan oleh industri mie soun berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah padat yang dihasilkan yaitu berupa ampas atau serat dari parutan batang aren yang dimanfaatkan untuk pembuatan tepung aren. Limbah cair sendiri berasal dari pemarutan atau pelepasan pati dari serat dan pengendapan tepung aren. Pada industri soun sendiri sebagian

besar limbah yang dihasilkan adalah limbah cair (Herawati dkk., 2016). Dimana limbah cair mie soun ini belum diolah dengan baik dan dapat mencemari lingkungan sekitar, terutama pada sektor pertanian. Dari kandungan karbohidrat dalam limbah cair mie soun, maka dapat dihidrolisa untuk menghasilkan glukosa. Glukosa kemudian difermentasi secara anaerob menjadi bioetanol menggunakan *Baceman* pada industri alkohol.

Hidrolisa merupakan suatu proses antara reaktan dengan air agar suatu senyawa pecah terurai. Proses hidrolisis merupakan tahap penting dalam pembuatan bioetanol, karena proses hidrolisis ini menentukan jumlah glukosa yang dihasilkan untuk kemudian dilakukan fermentasi mejadi bioetanol. Prinsip hidrolisis pati adalah pemutusan rantai polimer pati menjadi unit-unit dekstrosa atau monosakarida yaitu glukosa ($C_6H_{12}O_6$) (Retno dkk., 2009).

Proses fermentasi merupakan proses biokimia dimana terjadi perubahan-perubahan atau reaksi-reksi kimia dengan pertolongan jasad renik, penyebab fermentasi tersebut bersentuhan dengan zat makanan yang sesuai dengan pertumbuhannya. Akibat terjadinya fermentasi sebagian atau seluruhnya akan berubah menjadi alkohol setelah beberapa waktu lamanya (Retnowati & Sutanti, 2009). *Baceman* merupakan campuran yang terdiri dari tetes tebu, limbah atau badek, air bersih dan bakteri yang diolah secara fermentasi. *Baceman* tersebut merupakan tahap awal dalam pembuatan etanol di industri alkohol. Untuk rasio *baceman* sendiri terdiri dari 5 ember tetes tebu, 5 ember limbah dan 5 ember air bersih.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat dua variasi yang berbeda, yaitu variasi lama waktu fermentasi (12, 24, 36, 48, 60 jam), dan volume *baceman* (25, 50, 75, 100, 125 ml). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Bahan

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Dalam penelitiaan ini bahan-bahan yang digunakan adalah aquades, *baceman*, HCl, NaOH, limbah cair mie soun dan urea.

Alat

Dalam penelitian ini alat yang digunakan adalah alkoholmeter, corong gelas, erlemeyer, gelas beker, gelas ukur, *heat mantel*, *hot plate*, kondensor lurus, kondensor spiral, labu leher 3, *magnetic stirrer*, pengaduk kaca, pH meter, pipet ukur, *thermometer*.

Dalam penelitian ini proses pembuatan bioetanol terbagi dalam 3 tahap, yaitu:

1. Hidrolisis Limbah Cir Mie Soun

   Proses hidrolisis dilakukan selama 3 jam dengan penambahan asam kuat yaitu HCl. Sebanyak 750 ml limbah cair mie soun dimasukkan ke dalam labu leher 3 dan ditambahkan dengan larutan HCl 1 N kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* dengan suhu hidrolisis 60ºC selama 3 jam. Sampel diambil sebanyak 5 ml kemudian dilakukan penentuan kadar glukosa menggunakan spektrofotometer. Pengukuran kadar glukosa dilakukan sekali untuk mengetahui berapa kadar glukosa yang terdapat pada limbah cair mie soun setelah dilakukan proses hidrolisis.

2. Proses Fermentasi

   Tahap kedua adalah fermentasi. Proses fermentasi ini dilakukan dengan menambahkan variasi volume *baceman* yaitu 50, 75, 100, 125, 150 ml kedalam 500 ml masing-masng sampel hasil hidrolisis yang sudah dinetralkan dengan NaOH hingga pH larutan mencapai 4,5 serta dilakukan penambahan urea sebagai nutrient sebanyak 2 gram. Kemudian dilakukan proses fermentasi dengan variasi waktu yaitu 12, 24, 36, 48, 60 jam.

3. Proses Destilasi

   Tahap ketiga adalah proses destilasi. Tahap pemisahan ini dilakukan dengan memasukkan larutan hasil fermentasi kedalam labu leher 3 dan dipasangkan ke rangkaian

ISBN : 978- 623-7587-97-2

alat destilasi. Suhu dijaga pada temperatur 95ºC, proses destilasi dilakukan selama 90 menit hingga mendapatkan volume destilat sebanyak 100 ml. Larutan hasil destilasi kemudian ditentukan kadar alkoholnya dengan menggunakan alkoholmeter.

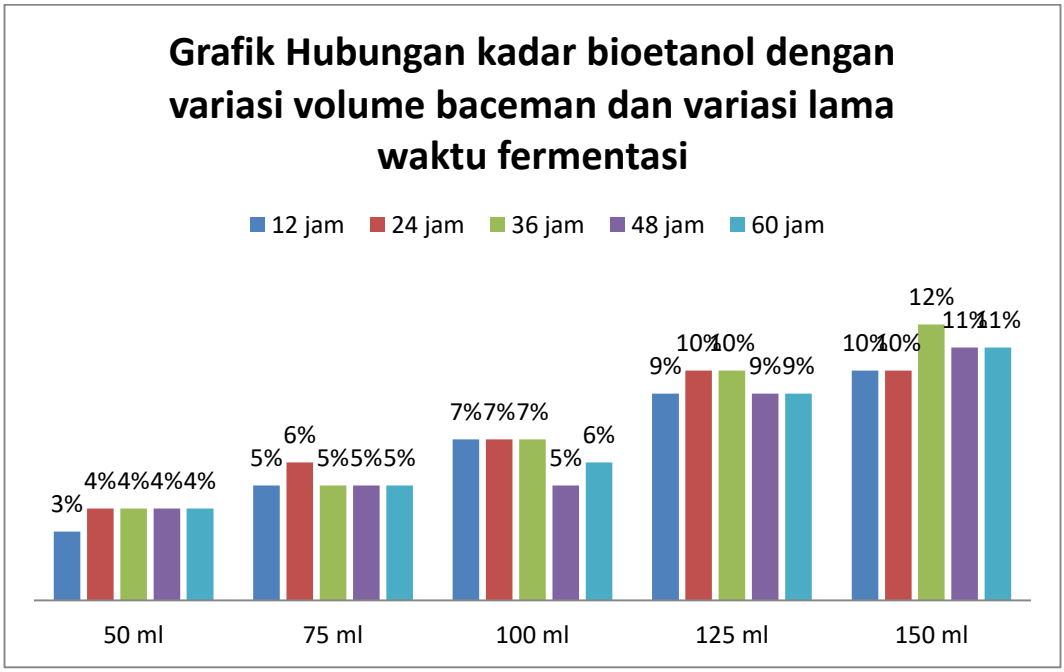
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan bioetanol pada penelitian ini menggunakan limbah cair mie soun. Hal ini dikarenakan limbah cair mie soun merupakan limbah hasil rendaman serbuk aren yang mengandung pati, sehingga dapat dibuat menjadi bioetanol dengan proses hidrolisis dan fermentasi. Proses hidrolisis dilakukan dengan penambahan HCl, sedangkan proses fermentasi dilakukan dengan penambahan volume *baceman*.

Percobaan dilakukan dengan dua variasi yang berbeda, variasi yang dilakukan adalah volume *baceman* (50, 75, 100, 125, 150) ml dan variasi lama waktu fermentasi (12, 24, 36, 48, 60) jam. Dengan proses hidrolisis dilakukan selama 3 jam dengan penambahan HCl dan didapatkan kadar glukosa sebesar 12,41%.

Tabel 1. Data kadar Etanol Variasi volume* baceman *dan Lama Waktu Fermentasi

Volume / Waktu	12 Jam	24 Jam	36 Jam	48 Jam	60 Jam
50 ml	3%	4%	4%	4%	4%
75 ml	5%	6%	5%	5%	5%
100 ml	7%	7%	7%	5%	6%
125 ml	9%	10%	10%	9%	9 %
150 ml	10%	10%	12%	11%	11%



Gambar 1. Grafik Hubungan kadar bioetanol dengan variasi volume *baceman* dan variasi lama waktu fermentasi

Pada grafik diatas (gambar 1) menunjukkan bahwa penambahan volume *baceman* dan lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan. Pada waktu fermentasi selama 36 jam dan penambahan volume *baceman* sebanyak 150 ml diperolah kadar bioetanol sebesar 12%. Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin lama proses fermentasi dan semakin banyak penambahan volume *baceman* maka kadar bioetanol yang didapatkan juga akan semakin tinggi. Hal ini berarti bahwa pada komposisi volume *baceman* 150 ml menghasilkan kadar bioetanol yang lebih besar dibandingkan dengan komposisi volume *baceman* 50, 75, 100 ml, sehingga dapat dikatakan bahwa semakin sedikit volume *baceman* yang diberikan akan mengurangi kadar bioetanol yang dihasilkan.

Sementara itu dari data waktu fermentasi yang baik yaitu pada 24 – 36 jam, yeast mencapai pertumbuhan optimum sehingga dapat mengkonversi glukosa menjadi bioetanol secara efektif. Kadar bioetanol yang dihasilkan semakin menurun seiring dengan semakin lamanya waktu fermentasi, hal ini karena glukosa telah diubah menjadi bioetanol yang

dienagruhi oleh *baceman*. Penurunan produksi bioetanol terjadi akibat efek inhibisi pada konsentrasi substrat yang tinggi.

Hasil penelitian Eni (2015) yang meneliti tentang produksi bioetanol oleh *Saccharomyces Cerevisiae* dari limbah cucian beras dengan variasi jenis enzim dan lama waktu fermentasi, menyatakan bahwa diperoleh kadar glukosa sebesar 93,02 mg/L dengan penambahan enzim glukoamilase sebagai katalis dalam proses hidrolisis air cucian beras dan waktu hidrolisis selama 6 jam. Serta didapatkan kadar bioetanol maksimal sebesar 11,17% selama 4 hari.

Perbedaan hasil penelitian yang dilakukan oleh Eni (2015) dan hasil penelitian ini adalah tinggi kadar glukosa dan kadar etanol, hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan pada metode dan bahan yang digunakan. Jika dilihat dari hasil kadar bioetanol, limbah cair mie soun mempunyai kadar yang lebih tinggi yaitu sebesar 12% dengan waktu fermentasi selama 36 jam jika dibanding dengan limbah cucian beras yang memiliki kadar sebesar 11,17% dengan waktu fermentasi selama 4 hari. Jenis ragi juga mempengaruhi tinggi kadar bioetanol yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Proses hidrolisis yang dilakukan selama 3 jam dan penambahan HCl didapatkan kadar glukosa sebesar 12,41%. Kadar bioetanol paling tinggi dihasilkan oleh sampel dengan penambahan volume *baceman* 150 ml dengan lama fermentasi selama 36 jam yaitu sebesar 12,00%. Waktu fermentasi yang semakin lama mengakibatkan kadar bioetanol yang didapatkan semakin besar, waktu optimum pembentukan bioetanol yaitu pada 36 jam. Melewati waktu optimum tersebut kadar bioetanol yang dihasilkan mengalami penurunan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan naskah publikasi yang sederhana ini, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada: Bapak Haryanto selaku dosen pembimbing, Bu Hartini selaku laboran Laboratorium Teknik Kimia dan teman-teman yang sudah memberi semangat. Serta ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, A. M. J. dan T. (2017). Bioetanol Dengan Proses Delignifikasi Acid-Pretreatment. *Jurnal Teknik Kimia*, *23*(4), 245–251.

Eni, R., Sari, W., & Moeksin, R. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Enzimatik dan Fermentasi. *Fakultas Teknik; Universitas Sriwijaya*, *21*(1), 14–21.

Herawati, D. A., Kusumawardhani, E., & Puspawati, N. (2016). *Pemanfaatan Limbah Ampas Pati Aren Menjadi Bioetanol Secara Enzimatis Metode Konvensional Dan SFF (Simultaneous of saccarification and fermentation)*. 37–45.

Retno, D., Kriswiyanti, A., & Nur, A. (2009). Bioetanol fuel grade dari talas (colocasia esculenta). *Ekuilibrium*, *8*(1), 1–6.

Retnowati, D., & Sutanti, R. (2009). Pemanfaatan Limbah Padat Ampas Singkong dan Lindur Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol. *Seminar Tugas Akhir S1 Teknik Kimia UNDIP 2009*, 1–8. Retrieved from eprints.undip.ac.id/3728/

Roni, K. A. (2013). *Dengan Cara Fermentasi Menggunakan Ragi Tape*. 45–56.

Setiawati, D. R., Sinaga, A. R., & Dewi, T. K. (2013). Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Teknik Kimiaeknik Kimia*, *19*(1), 9–15. https://doi.org/10.1186/1471-2377-14-103

Pengaruh Penambahan Minyak Cengkeh dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) terhadap Karakteristik Mekanik dan Kimia *Edible Film*

Aprisilia Risky Wijaya[1]

[1]Program Studi DIII Analisis Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584, Indonesia
Email: 121002508@uii.ac.id

ABSTRAK

Pembuatan *edible film* berbasis pati ubi kayu dengan penambahan minyak cengkeh dan c*arboxymethyl cellulose* (CMC) dilakukan dalam penelitian ini. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak cengkeh dan CMC terhadap karakteristik kimia dan mekanik pada *edible film*. Penambahan minyak cengkeh dilakukan dalam beberapa variasi konsentrasi yaitu 1%, 2% dan 3%, sedangkan CMC dengan variasi 0,5%, 1% dan 1,5%. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode 2,2-*diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Komponen fenolik yang diuji adalah kadar fenol total menggunakan asam galat sebagai standar. Karakteristik mekanik yang diuji meliputi ketebalan, kuat tarik dan elongasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi 73,52% dan total fenolik tertinggi 249,92 mg GAE/g diperoleh pada *edible film* dengan penambahan minyak cengkeh 3% dan CMC 0,5%. Karakteristik mekanik meliputi ketebalan, kuat tarik dan elongasi berturut-turut 177 µm, 0,318 MPa dan 56,54%.

Kata kunci: antioksidan; cengkeh; *edible film*; fenolik

ABSTRACT

The making of edible film based on cassava starch with the addition of clove oil and carboxymethyl cellulose (CMC) was carried out in this study. The aim is to determine the effect of the addition of clove oil and CMC on chemical and mechanical characteristics of edible films. The addition of clove oil was carried out in several concentrations, these are 1%, 2% and 3%, CMC in concetrations 0,5%, 1% and 1,5%. Antioxidant activity was tested using by 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. Phenolic compound was tested as a total phenol with gallic acid as standard. Mechanical characteristics testing includes thickness, tensile strength and elongation. The result showed that the highest antioxidant activity was 73,52% and total phenolic was 249,92 mg GAE/g in *edible film with 3% clove oil and 0,5% CMC. Mechanical characteristics these are thickness, tensile strength and elongation respectively 177 µm, 0,318 MPa and 56,54%.*

Keywords*: antioxidant; clove; edible film; phenolic*

PENDAHULUAN

Sekitar 300 juta ton plastik diperkirakan diproduksi setiap tahun (Gourmelon, 2015). Plastik adalah polimer yang tidak mampu terurai secara hayati. Jumlah produksi plastik yang banyak akan mengakibatkan sampah yang banyak pula apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi sampah plastik adalah melakukan inisiasi untuk mengganti pengemas makanan yang terbuat dari plastik menjadi pengemas yang *biodegradable*. *Edible film* dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pengemas makanan yang tidak menimbulkan pencemaran lingkungan karena menggunakan bahan yang dapat diperbaharui (Bourtoom, 2007). Selain sebagai pelapis, *edible film* juga aman untuk dimakan. Salah satu bahan utama yang digunakan untuk membuat *edible film* adalah pati.

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) adalah salah komoditas tanaman pangan yang memiliki produktivitas cukup tinggi yaitu 239,13 ku/ha di tahun 2016 (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2016). Harga per kilogram ubi kayu di pasaran cukup terjangkau yaitu pada kisaran Rp 3000,- sampai dengan Rp 5000,-. Kandungan pati pada ubi kayu yaitu 18,74% (Mustafa, 2015) dan amilosa 17% (Bangyekan dkk, 2006). Pembuatan *edible film* berbahan dasar pati ubi kayu pernah dilakukan oleh beberapa penelitian sebelumnya, salah satunya menggunakan pati ubi kayu dengan variasi penambahan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) (Tongdeesoontorn dkk, 2011).

Selain pati, perlu ditambahkan *plasticizer* untuk mencegah terjadinya kerapuhan pada *edible film*. Beberapa contoh *plasticizer* yang digunakan adalah air, gliserol dan sorbitol (Rindlav-Westling dkk, 1998). Pembuatan *edible film* memerlukan bahan tambahan seperti gliserol untuk meningkatkan kelenturan *film*. Selain gliserol, *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dapat ditambahkan ke dalam *film* untuk meningkatkan nilai kuat tarik dan elongasi. Pada penelitian sebelumnya, CMC yang digunakan yaitu 1,5% dari total larutan sehingga diperoleh karakteristik mekanik terbaik (Tongdeesontorn, 2011).

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Pada umumnya *edible film* tidak mengandung antioksidan. *Edible film* pada penelitian ini ditambahkan dengan antioksidan alami. Antioksidan alami dapat diperoleh dari senyawa fenolik, salah satunya di dalam minyak atsiri. Cengkeh (*Syzgium aromaticum*) adalah tanaman dengan ukuran median 8-12 meter yang berasal dari Maluku Indonesia (Gulcin dkk, 2010). Cengkeh adalah salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber minyak atsiri yang mengandung senyawa fenolik yaitu eugenol dan eugenil asetat (Shojaee-Aliabadi dkk, 2012). Produksi cengkeh di Indonesia cukup tinggi yaitu 140.056 ton pada tahun 2017 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Ketersediaan yang melimpah serta adanya kandungan fenolik didalamnya, maka cengkeh dapat dijadikan sebagai sumber antioksidan alami yang diformulasikan ke dalam *edible film*. Pembuatan *edible film* oleh Dashipour (2014) menggunakan minyak atsiri 1-3% sehingga diperoleh aktivitas antioksidan dan total fenolik terbaik.

Minyak cengkeh dan CMC yang diformulasikan ke dalam *edible film* diduga akan mempengaruhi karakteristik mekanik dan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan minyak cengkeh dan CMC terhadap karakteristik mekanik dan kimia pada *edible* film. Karakter mekanik yang diuji meliputi ketebalan, kuat tarik dan elongasi *edible film*. Sedangkan karakter kimia yang diuji meliputi kadar air, aktivitas antioksidan dan total fenolik.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu; ubi kayu yang diperoleh dari Pasar Sleman, natrium karbonat, akuades dan etanol diperoleh dari Laboratorium Kimia Terapan Universitas Islam Indonesia (UII), *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dan gliserol diperoleh dari Laboratorium Teknologi Farmasi UII, Follin-Ciocalteu dan asam galat diperoleh dari toko bahan kimia

Chemix Pratama, minyak cengkeh diperoleh dari Center of Essential Oil Study (CEOS) UII dan 2.2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) diperoleh dari Laboratorium Kimia Universitas Mercu Buana Yogyakarta (UMBY).

Alat

Alat yang digunakan yaitu; peralatan gelas, *hotplate stirrer*, ayakan, oven, Spektrofotometer *UV-Visible double beam* UH 5300, *Thickness Gauge Tester* dan *Mesdan Lab Tenso 300*.

Pembuatan Tepung Pati Ubi Kayu

Pembuatan tepung pati ubi kayu berdasarkan pada penelitian Mustafa (2015) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 1 Kg ubi kayu dikupas dan dicuci hingga bersih. Daging ubi kayu ditimbang kemudian dilakukan pemarutan. Ditambahkan akuades sebanyak 2 L sambil diremas untuk memaksimalkan ekstraksi pati. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan ampas dan suspensi pati. Suspensi pati diendapkan selama 12 jam kemudian dilakukan pemisahan antara filtrat dan endapan. Endapan dikeringkan dengan oven pada suhu 60° C sampai kering selama 8 jam. Pati yang telah kering kemudian digerus hingga halus dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

Pembuatan *Edible Film*

Pembuatan *edible film* berdasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Tongdeesoontorn dkk (2011) dan Suput dkk (2016) dengan modifikasi. Larutan disiapkan dengan mencampurkan 3,5 gram pati ubi kayu dan *Carboxy methyl cellulose* (CMC) dengan konsentrasi 0,5%, 1,0% dan 1,5% dalam 100 mL akuades. Gliserol ditambahkan sebagai bahan pemlastis sebanyak 1,5 gram. Larutan dipanaskan sambil diaduk menggunakan *hotplate stirrer* pada suhu 90°C selama 15 menit. Larutan didiamkan hingga dingin. Minyak cengkeh ditambahkan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2% dan 3%. Larutan dihomogenkan dengan menambahkan Tween 80 sebanyak 30%

dari volume minyak. Sebagai kontrol digunakan *edible film* tanpa penambahan CMC dan minyak cengkeh. Selanjutnya, larutan dituangkan diatas cetakan kaca ukuran 15x30 cm kemudian dioven pada suhu 60°C selama 24 jam. *Edible film* yang sudah kering disimpan dalam desikator. *Edible film* diangkat dari cetakan kemudian dilakukan pengujian mekanik dan kimia.

Penentuan Ketebalan *Edible Film*

Penentuan ketebalan *edible film* diukur berdasarkan penelititan Alkili, *et* al. (2012). Ketebalan *edible film* diukur menggunakan Thickness Gauge Tester. *Edible film* diletakkan pada preparat sampel kemudian dijepit dan diukur ketebalannya. Setiap sampel diukur secara acak pada tiga titik yang berbeda.

Penentuan Kuat Tarik

Penentuan kuat tarik dan elongasi mengacu pada metode ASTM D882-91 (1996). Kuat tarik *edible film* ditentukan berdasarkan beban maksimum pada saat *film* pecah, sedangkan elongasi ditentukan berdasarkan pemanjangan pada saat *film* putus. Pengukuran kuat Tarik dan elongasi menggunakan alat *Mesdan Lab Tenso 300.* Sampel dipotong dengan ukuran 150 x 25 mm kemudian dijepit pada klem jepit. Selanjutnya sampel ditarik secara otomatis hingga putus. Pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk setiap sampel *edible film*.

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode 2.2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) berdasarkan penelitian Dashipour, *et al*. (2014) dengan modifikasi. Sebanyak 10 mg *edible film* dilarutkan dalam 5 mL akuades serta dilakukan pengadukan secara kontinyu. Ekstrak sampel diambil 0,1 mL kemudian ditambahkan 3,9 mL larutan DPPH (0,1 mM dalam pelarut methanol). Pengadukan dilakukan dengan *magnetic stirrer* kemudian didiamkan selama 1 jam di ruang gelap. Blanko yang digunakan yaitu methanol. Absorbansi blanko dan sampel diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan Spektrofotometer *UV-Visible double*

beam UH 5300. Persentase aktivitas pembersihan radikal DPPH dicapai dengan mengikuti persamaan sebagai berikut:

Aktivitas pembersihan DPPH (%) = $(\frac{A\ blanko - A\ sampel}{A\ blanko}) \times 100$; dimana A adalah absorbansi.

Penentuan Total Fenolik

Penentuan total fenolik menggunakan metode Follin-Ciocalteu dari penelitian Shojaee-Aliabadi *et al*. (2012) dengan sedikit modifikasi. Pereaksi yang digunakan adalah reagen Follin-Ciocalteu dan asam galat sebagai standar. Sebanyak 10 mg sampel *edible film* dilarutkan dalam 5 mL akuades. Larutan sampel diambil sebanyak 0,1 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Ditambahkan 0,5 mL reagen Follin-Ciocalteu. Larutan diaduk hingga homogen dan didiamkan pada suhu ruang selama 8 menit. Selanjutnya ditambahkan 1,5 mL natrium karbonat 7% (b/v) dan ditambahkan akuades hingga tanda batas. Larutan digojok hingga homogen kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 2 jam. Pembacaan absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum. Optimasi panjang gelombang dilakukan dengan menggunakan asam galat sebagai standar. Hasil disimpulkan sebagai miligram ekuivalen asam galat per gram *edible film* mengikuti persamaan sebagai berikut:

$$T = \frac{C.V}{M}$$

Persamaan tersebut, T adalah komponen total fenolik (miligram per gram *edible film* sebagai ekuivalen asam galat), C adalah konsentrasi asam galat (miligram per liter), V adalah volume ekstrak (liter) dan M adalah berat *edible film* (gram).

Penentuan Kadar Air

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode Galus dan Kadzinska (2016) dengan sedikit modifikasi. Sebanyak 0,1 gram *edible film* dikeringkan selama 24 jam pada suhu 105°C. Kadar air ini dinyatakan sebagai persentase kehilangan berat *film* selama proses pengeringan.

Analisis Statistik

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua variabel yaitu konsentrasi *Carboxymethyl cellulose* (CMC) dan minyak cengkeh. Analisis statistik SPSS *Statistics* 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mekanik *Edible Film*

Karakteristik mekanik *edible film* yang diukur meliputi ketebalan, kuat tarik dan elongasi. Hasil penelitian dan analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan minyak cengkeh dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) memberikan pengaruh terhadap ketebalan, kuat tarik dan elongasi *edible film*. Data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian karakteristik mekanik

Sampel	Ketebalan (µm)*	Kuat tarik (MPa)*	Elongasi (%)*
cengkeh 0%, CMC 0%	108,67 ± 2,52^{a}	0,196 ± 0,003^{a}	21,79 ± 0,99^{a}
cengkeh 1%, CMC 0,5%	126,67 ± 1,53^{b}	0,213 ± 0,002^{b}	43,97 ± 0,34^{e}
cengkeh 2%, CMC 0,5%	184,67 ± 4,51^{e}	0,274 ± 0,013^{d}	39,97 ± 0,80^{d}
cengkeh 3%, CMC 0,5%	177,33 ± 3,22^{de}	0,318 ± 0,005^{e}	56,54 ± 0,83^{g}
cengkeh 1%, CMC 1%	192,67 ± 5,51^{f}	0,243 ± 0,011^{c}	48,47 ± 0,49^{f}
cengkeh 2%, CMC 1%	170,33 ± 1,16^{d}	0,352 ± 0,005^{fg}	27,73 ± 1,22^{b}
cengkeh 3%, CMC 1%	177,00 ± 1,00^{de}	0,360 ± 0,004^{g}	30,67 ± 3,50^{c}
cengkeh 1%, CMC 1,5%	158,33 ± 8,74^{c}	0,540 ± 0,013^{h}	49,70 ± 0,32^{f}
cengkeh 2%, CMC 1,5%	175,33 ± 3,06^{d}	0,617 ± 0,008^{i}	26,18 ± 0,22^{b}
cengkeh 3%, CMC 1,5%	247,00 ± 7,21^{g}	0,340 ± 0,006^{f}	28,36 ± 0,36^{b}

*Nilai yang memiliki huruf yang sama dalam 1 parameter tidak berbeda nyata secara signifikan pada tingkat kepercayaan $p < 0,05$

Edible film yang dihasilkan memiliki ketebalan antara 126,67 µm sampai dengan 247,00 µm. Nilai ini masih memenuhi standar *Japanese Industrial Standard* (JIS). Berdasarkan JIS (1975) ketebalan *edible film* yaitu < 250 µm. Ketebalan terendah yaitu pada variasi minyak cengkeh 1% dan CMC 0,5% yaitu 126,67 µm. Nilai ini melebihi sampel kontrol (tanpa penambahan minyak cengkeh dan CMC) yang memiliki ketebalan 108,67 µm. Penambahan CMC akan meningkatkan ketebalan *edible film*. Semakin tinggi penambahan CMC maka ketebalannya semakin meningkat.

Kuat Tarik dan Elongasi *Edible Film*

Kuat tarik adalah tegangan terbesar yang diperlukan untuk memecahkan spesimen *film*, sedangkan elongasi adalah kemampuan spesimen *film* untuk meregang sebelum akhirnya pecah (Janjarasskul dkk, 2010). *Edible film* kontrol menghasilkan nilai kuat tarik 0,196 MPa dan elongasi 21,79 %. Nilai kuat tarik tertinggi yaitu 0,617 MPa pada *edible film* dengan variasi penambahan minyak cengkeh 2% dan CMC 1,5%. Berdasarkan hasil penelitian ini, penambahan CMC akan meningkatkan nilai kuat tarik *edible film* tetapi elongasi mengalami

penurunan seiring dengan meningkatnya penambahan CMC. Elongasi tertinggi pada sampel dengan variasi konsentrasi CMC 0,5% dan minyak cengkeh 3% yaitu sebesar 56,54 %. Kedua hasil diatas belum memenuhi JIS (1975) yaitu kuat tarik 3,92 MPa dan elongasi minimal 70%. Meskipun demikian, nilai kuat tarik dan elongasi pada sampel dengan formulasi CMC dan minyak cengkeh lebih baik daripada *edible film* kontrol.

Hal ini sebanding dengan penelitian Tongdeesontorn dkk (2011) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC maka kekuatan tarik pada *edible film* akan semakin meningkat dan elongasi menurun. Selain itu, penelitian Tabari (2018) yang menggunakan CMC pada pembuatan *edible* film berbasis pati sagu juga menyimpulkan hal yang sama. Pada penelitian tersebut, penambahan CMC 0-5% menurunkan nilai elongasi dari 17,70% menjadi 15,40%, sedangkan kuat tarik meningkat dari 20,2 MPa menjadi 26,99 MPa.

Hasil tersebut disebabkan oleh adanya pembentukan interaksi antara molekul gugus hidroksi pati dan gugus karboksi CMC. Interaksi antar molekul ini akan menghasilkan struktur yang kompak dari campuran pati dan CMC sehingga kekuatan tarik akan meningkat. Tingkat interaksi antar molekul dipengaruhi oleh jumlah CMC dan pati yang terdapat pada campuran tersebut. (Li dkk, 2008). Penurunan nilai elongasi dapat diakibatkan karena komposisi CMC dan pati yang kurang sesuai sehingga interaksi antar molekul membentuk struktur yang kompak namun kurang elastis.

Berdasarkan analisis statistik, pengaruh penambahan minyak cengkeh terhadap ketebalan, kuat tarik dan elongasi hasilnya fluktuatif. Hal ini dikarenakan minyak atsiri mengganggu pembentukan matriks film polimer pati dan *plasticizer*, sehingga pembentukan film kurang optimal (Handayani dan Nurzanah, 2018).

Karakteristik Kimia *Edible Film*

Kadar Air

Karakteristik kimia pada produk *edible film* meliputi kadar air, aktivitas antioksidan dan total fenolik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian karakteristik kimia

Sampel	Kadar air (%)*	Aktivitas antioksidan (%)*	Total fenolik (mg GAE**/g sampel)*
cengkeh 0%, CMC 0%	29,56 ± 0,04^{i}	1,03 ± 0,01^{a}	1,35 ± 0,01^{a}
cengkeh 1%, CMC 0,5%	13,17±0,03^{a}	22,78±0,75^{c}	54,21±0,01^{c}
cengkeh 1%, CMC 1%	16,39±0,07^{d}	19,90±0,01^{b}	41,35±0,01^{b}
cengkeh 1%, CMC 1,5%	18,00±0,08^{f}	41,48±0,01^{d}	65,17±0,41^{d}
cengkeh 2%, CMC 0,5%	15,17±0,09^{c}	52,50±0,07^{f}	89,92±0,01^{f}
cengkeh 2%, CMC 1%	13,34±0,02^{b}	55,05±0,02^{g}	69,92±0,01^{e}
cengkeh 2%, CMC 1,5%	18,64±0,06^{g}	42,12±0,02^{e}	92,54±0,41^{g}
cengkeh 3%, CMC 0,5%	17,09±0,06^{e}	73,52±0,02^{j}	249,92±0,01^{j}
cengkeh 3%, CMC 1%	16,41±0,04^{d}	58,92±0,02^{h}	133,97±0,83^{h}
cengkeh 3%, CMC 1,5%	19,36±0,03^{h}	59,55±0,01^{i}	135,16±0,82^{i}

*Nilai yang memiliki huruf yang sama dalam 1 parameter tidak berbeda nyata secara signifikan pada tingkat kepercayaan p < 0,05
**GAE = Gallic Acid Equivalent

Pengujian kadar air dihitung berdasarkan berat yang hilang setelah *film* dikeringkan pada suhu 105° C selama 24 jam. Kadar air tertinggi pada *edible film* kontrol yaitu 29,56%. Namun pada sampel *edible film* dengan perlakuan formulasi CMC dan minyak cengkeh diperoleh kadar air yang lebih rendah daripada kontrol, Kadar air terendah pada penelitian ini yaitu 13,17% dengan formulasi minyak cengkeh 1% dan CMC 0,5%. Menurut penelitian sebelumnya, semakin kecil kemampuan *film* untuk menyerap air maka semakin baik *film* tersebut menahan transfer uap air (Damat, 2008). Hasil serupa juga disampaikan pada penelitian Hu dkk (2016) dan Veeramachineni dkk (2016) yang menyampaikan bahwa terjadi penurunan penyerapan air oleh campuran polimer dan biokomposit melalui penambahan serat selulosa.

Berdasarkan hasil analisis statistik, penambahan minyak cengkeh dan CMC mempengaruhi kadar air pada sampel. Semakin tinggi penambahan CMC maka semakin tinggi pula kadar airnya. Berdasarkan penelitian Tabari (2018) CMC mampu bereaksi dengan gula, pati dan hidrokoloid serta mampu mengikat dan menyerap air. Adanya minyak cengkeh juga mempengaruhi kadar air pada sampel meskipun hasilnya fluktuatif. Minyak cengkeh bersifat hidrofobik sehingga dapat menurunkan daya serap air pada *edible film*. Hal ini sesuai dengan penelitian Winarti (2012) yang menggunakan minyak kayu manis pada *film* sehingga akan mempengaruhi daya serap air dan menurunkan kadar air pada *film*.

Aktivitas Antioksidan dan Total Fenolik

Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada sampel meningkat seiring dengan penambahan minyak cengkeh. Sampel kontrol menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kecil yaitu 1,03 ± 0,01 %. Setelah ditambahkan minyak cengkeh, aktivitas antioksidan pada *edible film* meningkat. Nilai tertinggi yaitu 73,52±0,02% pada variasi penambahan minyak cengkeh 3% dan CMC 0,5%.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dashipour dkk (2014) tentang aktivitas antioksidan pada *edible film* berbasis CMC yang diperkaya minyak cengkeh menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi 71,76% dan tanpa minyak cengkeh 0,32%. Aktivitas antioksidan pada *edible film* sebagian besar disebabkan oleh adanya kandungan senyawa eugenol di dalamnya (Shojaee-Aliabadi dkk, 2012)

Total fenolik pada sampel diuji menggunakan Follin-ciocalteu sebagai pereaksi dasar. Total fenolik digambarkan sebagai milligram ekuivalen asam galat atau *Gallic Acid Equivalent* (GAE) per gram *edible film*. Total fenolik terendah terdapat pada *edible film* kontrol yaitu 1,35 ± 0,01 mg GAE/g sampel, sedangkan hasil tertinggi pada *edible film* dengan komposisi minyak cengkeh 3% dan CMC 0,5% yaitu sebesar 249,92±0,01 mg GAE/g sampel. Meskipun interaksi

antara matriks CMC dan minyak atsiri mungkin saja terjadi tetapi komponen utama penyebab tingginya total fenol pada *edible film* adalah karena adanya senyawa fenolik pada minyak atsiri (Dashipour, 2014). Penambahan minyak cengkeh menunjukkan pengaruh signifikan pada peningkatan total senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. Hal ini sesuai dengan penelitian Shan (2005) bahwa pada penambahan minyak atsiri akan memberikan korelasi linier antara total fenolik dan aktivitas antioksidan.

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan hasil bahwa penambahan minyak cengkeh dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) memberikan pengaruh terhadap karakteristik mekanik dan kimia *edible film* berbasis pati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi 73,52% dan total fenolik tertinggi 249,92 mg GAE/g diperoleh pada edible film dengan penambahan minyak cengkeh 3% dan CMC 0,5%. Karakteristik mekanik meliputi ketebalan, kuat tarik dan elongasi berturut-turut 177 µm, 0,318 MPa dan 56,54%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Universitas Islam Indonesia melalui Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DPPM) yang telah memberikan dana hibah laboran sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Akili, M.S., Ahmad, U., dan Suyatma, N.E. (2012) *Karakteristik Edible Film dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang*. Jurnal Keteknikan Pertanian 26(1): 39-46.

American Society for Testing Material. (1996) *Standard test Methods for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting*. D882-91. Annual Book of ASTM: Philadelphia.

Bangyekan, C., Chalernsook, B., Ratisuthawat, B., Prapasitthi, S., Munchukangwan, K. (2006) *Preparationand Properties Evaluation of Chitosan-Coated Cassava Starch Flour Films*. The 15th IAPRI World Conference on Packaging: Tokyo.

Bourtoom, T. (2007) *Efect of Some Process Parameters on the Properties of Edible Film Prepared from Starch*. Songkhla: Departement of Material Product Technology. Challenges and Opportunities. Food Technology 51(2): 61-73

Damat (2008) *Efek jenis dan konsentrasi plasticiser terhadap karakteristik edible film daripati garut butirat.* Agritek 16(3): 333-339

Dashipour, A., Khaksar, R., Hosseini, H., Shojaee-Aliabadi, S., Ghanati, K. (2014) *Physical, Antioxidant and Antimicrobial Characteristics of Carboxymethyl Cellulose Edible Film Cooperated with Clove Essential Oil*. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences 16(8): 34-42

Direktorat Jenderal Perkebunan (2017) *Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Cengkeh 2015-2017*. Kementerian Pertanian: Jakarta

Galus, S., dan Kadzinska J. (2016) *Moisture Sensitivity, Optical, Mechanical and Structural Properties of Whey Protein-Based Edible Films Incorporated with Rapeseed Oil.* Food Technology and Biotechnology 54(1): 78-89

Gourmelon, G. (2015) *Global Plastic Production Rises Recycling Lags, 27 Januari 2015*. Worldwatch Institute: Washington.

Gulcin, I., Elmastas, M., Aboul-Enein, H.Y. (2010) *Antioxidant Activity of Clove Oil-A Powerful Antioxidant Source*. Arabian Journal of Chemistry 5: 489-499.

Handayani, A. & Nurzanah, H. (2018) *Karakteristik edible film pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas*. Jurnal Kompetensi Teknik 10(1): 1-11

Hu, D., Wang, H., & Wang L. (2016) *Physical properties and antibacterial activity of quaternized chitosan/carboxymethyl cellulose blen films.* LWT-Food Science and Technology 64: 394-405

Li, Y., Shoemaker C.F., Ma J., Shen X., Zhong F., (2008) *Paste viscosity of rice starches of different amylose content and carboxymethyl cellulose formed by dry heating and the physical properties of their films*. Food Chemistry 109(2): 616-623.

Mustafa, A.(2015) *Analisis Proses Pembuatan Pati Ubi Kayu (Tapioka) Berbasis Neraca Massa*. Jurnal Agrointek 9(2): 127-133.

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2016) *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan Ubi Kayu*. Kementerian Pertanian: Jakarta.

Rindlav-Westling, A., Stading, M., Hermansson, A.M., and Gatenholm P. (1998) *Structure Mechanical and Barrier Properties of Amylose and Amylopectin Films*. Carbohydrate Polymers 36: 217-224.

Shan, B., Cai Y.Z., Sun, M., & Corke, H. (2005) *Journal of Agricurtural and Food Chemistry*. 53: 7749-7759

Shojaee-Aliabadi, S., Hosseini, H., Mohammadifar, M.A., Ghasemlou, M., Ojagh, S.M., Hosseini, S.M., Khaksar, R. (2012) *Characterization of Antioxidant-Antimicrobial k-carragenan Films Containing Satureja Hortensis Essential Oil*. International Journal of Biological Macromolecules. 52: 116-24.

Suput, D., Lazic, V., Pezo, L., Markov, S., Vastag, Z., Popovic, L., Radulovic, A., Ostojic, S., Zlatanovic, S., Popovic, S. (2016) *Characterization of Starch Edible Film with Different Essential Oils Addition*. Polish Journal of Food and Nutritions Sciences 66(4): 277-285.

Tabari, M. (2018) *Characterization of a New Biodegradable Edible Film Based on Sago Starch Loaded with Carboxymethyl Cellulose Nanoparticles*. Nanomed Res J 3(1): 25-30.

Tongdeesoontorn, W., Mauer, L.J., Wongruong, S., Sriburi P., Rachtanapun, P. (2011) *Effect of Carmoxymethyl Cellulose Concentration on Physical Properties of Biodegradable Cassava Starch-Based Films*. Chemistry Central Journal 5(6): 1-8

Veeramachineni, A., Sathasivam, T., Muniyandy, S., Janarthanan, P., Langford, S. & Yan, L., *Optimizing extraction of cellulose and synthesizing pharmacheutical grade carboxymethyl sago cellulose from malaysian sago pulp*. Applied Sciences 6(6): 170

Winarti, C., Miskiyah & Widaningrum (2012). *Teknologi produksi pengemas edible antimikroba berbasis pati*. Jurnal Litbang 31(3): 85-93

Analisis Marjin Pemasaran Beras Organik Dan Faktor-faktor Yang Mempengaruhinya Pada Gapoktan Maju BbersamaDesa Karangsari Kabupaten Oku Timur

Arif Afrian, Juarini dan Siti Hamidah

Program Studi Magister Agribisnis, Fakuktas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Lingkar Utara Condongcatur, Yogyakarta 55283
Email : arifafrian@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menganalisis marjin pemasaran dan (2) Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi marjin pemasaran beras organik pada masing-masing saluran pemasaran di Gapoktan Maju Bersama Desa Karang Sari. Lokasi penelitian dipilih karena diantara Gapoktan yang mengembangkan padi organik di OKU Timur, Gapoktan Maju Bersama memiliki saluran pemasaran yang paling banyak yaitu terdapat tiga saluran pemasaran , (I) petani – konsumen, (II) petani – Gapoktan – konsumen, (III) petani – pedagang – konsumen. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survey dan penentuan responden dilakukan dengan menggunakan metode sensus dimana seluruh anggota Gapoktan yang berjumlah 38 orang dijadikan sebagai responden penelitian. Selain itu digunakan teknik *Snowball Sampling* untuk mendapatkan responden pedagang yang berjumlah 2 orang pada saluran pemasaran III. Metode analisis data yang digunakan yaitu deskriptif dan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) Marjin pemasaran pada saluran I adalah sebesar Rp.7.568,-/kg, saluran II sebesar Rp.9.000,-/kg dan saluran III sebesar Rp.9.286,-/kg. 2) Faktor-faktor yang mempengaruhi marjin pemasaran beras organik di Gapoktan Maju Bersama adalah harga di tingkat petani dan jumlah lembaga pemasaran.

Kata kunci Beras organik; Margin pemasaran; Saluran pemasaran.

ABSTRACT

This study aims to (1) Analyze marketing margins and (2) Analyze the factors that influence organic rice marketing margins in each marketing channel in Gapoktan Maju Bersama Karang Sari Village. The research location was chosen because among the Gapoktan who developed organic rice in East OKU, Gapoktan Maju Bersama had the most marketing channels, namely three marketing channels, (I) farmers - consumers, (II) farmers - Gapoktan - consumers, (III) farmers - trader - consumer. The study was conducted using a survey method and the determination of respondents was carried out using the census method in which all Gapoktan members totaling 38 people were made as research respondents. Besides that, technique is used Snowball Sampling to get 2 merchant respondents in marketing channel III. Data analysis methods used are descriptive and multiple linear regression. The results showed that: 1) The marketing margin on channel I was Rp.7,568 / kg / channel II Rp.9,000 / kg and channel III was Rp.9,286 / kg. 2) Factors affecting the marketing margin of organic rice in Gapoktan Maju Bersama are prices at the farm level and the number of marketing institutions.

Keywords: Organic rice; Marketing Margin; Marketing channel.

PENDAHULUAN

Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur (OKU Timur) merupakan kabupaten di Sumatera Selatan yang memiliki hasil produksi padi terbesar kedua namun memiliki produktivitas lahan tertinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi geografis yang memadai dan ditunjang dengan sistem pertanian yang modern. Lahan persawahan yang digarap masyarakat di Kabupaten OKU Timur adalah sebesar 94,374 Ha dengan 53,82 persen merupakan sawah irigasi dan 46,18 persen sisanya merupakan sawah tadah hujan, tersedianya jaringan irigasi teknis di Kabupaten OKU Timur dapat meminimalisir dampak dari musim kemarau sehingga tidak mengganggu kestabilan musim tanam juga berdampak pada kestabilan ketahanan pangan.

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan pangan sehat, kesadaran kelestarian lingkungan dalam memproduksi bahan makanan serta tingginya harga beras organik semakin meningkatkan minat petani bertanam padi organik. Hingga saat ini, luas lahan pertanian padi organik di Kabupaten OKU Timur sebesar 231,93 hektar.

Tabel 1. Luas Lahan Pertanian Padi Organik di OKU Timur yang telah disertifikasi oleh LSO Sumatera Barat.

Gapoktan	Kecamatan	Desa	Luas lahan (ha)	Produktivitas (ton/ha)
Maju Bersama	Belitang III	Karang Sari	10,00	7,5
Sumber Makmur	Belitang	Sumber Suko	29,87	6,0
Rukun Sejahtera	Belitang	Triyoso	11,56	6,0
Total			51,43	6,5

Sumber : Dinas Pertanian Kabupaten OKU Timur Tahun 2017

Tabel 1 menunjukkan luas lahan pertanian padi organik di OKU Timur yang telah disertifikasi oleh Lembaga Sertifikasi Organik (LSO) Sumatera Barat. Selain itu Tabel 1 juga menunjukkan bahwa Desa Karang Sari merupakan desa yang memiliki luas lahan padi organik terkecil namun memiliki produktivitas yang tinggi. Petani padi organik di desa ini tergabung dalam kelompok tani yang kemudian bergabung menjadi gapoktan. Gapoktan Maju Bersama memiliki tiga saluran pemasaran sedangkan gapoktan yang lain hanya memiliki satu saluran

pemasaran sehingga peneliti memilih Gapoktan Maju Bersama. Saluran masing-masing gapoktan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Saluran pemasaran padi organik di OKU Timur

No	Kecamatan	Gapoktan	Saluran Pemasaran
1	Belitang	Sumber Makmur	Petani – Gapoktan
2	Belitang	Rukun Sejahtera	Petani – Gapoktan
3	Belitang III	Maju Bersama	a. Petani – Konsumen b. Petani – Gapoktan – Konsumen c. Petani – Pedagang – Konsumen

Sumber : Dinas Pertanian OKU Timur Tahun 2017

Saat ini petani Gapoktan Maju Bersama menggarap 20 hektar lahan padi organik (10,5 hektar bersertifikasi) dengan produktivitas Gabah Kering Panen (GKP) rata-rata 7,5 ton/hektar. Jadi total ada 150 ton GKP yang diperoleh petani padi organik Gapoktan dalam setiap musim tanam, dimana GKP dari sawah masih memiliki kadar air sekitar 23-25 persen, kemudian GKP tersebut dijemur dalam kurun waktu 2-3 hari sampai kadar airnya menjadi kurang lebih 0,14 persen. Biasanya dari GKP menjadi GKG menurut petani akan terjadi penyusutan sebesar kurang lebih 7 persen. Setelah itu GKG akan di giling menjadi beras organik dengan rendemen antara 50-60 persen tergantung kualitas gabah dan kadar airnya. Namun jika diambil rata-rata akan didapat rendemen dari GKG menjadi beras sebesar 54 persen. Sehingga dari GKP sampai menjadi beras organik akan didapat beras organik sejumlah 75,33 ton, atau bisa dijelaskan bahwa dari GKP sampai menjadi beras organik siap konsumsi menurut petani memiliki rendemen 50 persen. Pada awalnya hasil panen beras organik diperuntukkan guna memenuhi kebutuhan beras Aparatur Sipil Negara (ASN) di lingkungan Kabupaten OKU Timur sebagai bentuk dukungan pemerintah daerah kepada petani organik di lingkungan Kabupaten OKU Timur, namun saat ini kebutuhan tersebut sudah terpenuhi oleh pasokan beras dari Gapoktan Sumber Makmur dan Gapoktan Rukun Sejahtera yang memiliki lahan lebih luas serta jarak yang lebih dekat dengan Ibu Kota Kabupaten. Hal ini menimbulkan masalah tersendiri bagi Gapoktan Maju Bersama yang secara tidak langsung memaksa memasarkan hasil panennya

sendiri melalui beberapa saluran pemasaran yang ada, hasil panen yang tidak terserap oleh Gapoktan secara tidak langsung mendesak petani menjual hasil panennya tersebut kepada pedagang dengan harga yang bisa jadi lebih rendah.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis marjin pemasaran yang terjadi pada masing-masing saluran pemasaran beras organik serta seberapa besar faktor-faktor seperti harga di tingkat petani, volume penjualan dan banyaknya lembaga pemasaran yang dilalui berpengaruh terhadap marjin pemasarannya. Dimana hal ini bermanfaat untuk mengetahui seberapa efisien saluran pemasaran tersebut bagi petani serta menggambarkan struktur, perilaku dan penampilan pasar yang berlaku dalam pemasaran beras organik di Gapoktan Maju Bersama Desa Karang Sari Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Gapoktan Maju Bersama Desa Karang Sari Kecamatan Belitang III Kabupaten OKU Timur Sumatera Selatan. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara sengaja *(purposive)*, karena pada gapoktan tersebut terdapat tiga saluran pemasaran sedangkan Gapoktan lain yang juga mengembangkan padi organik di lingkungan Kabupaten OKU Timur hanya memiliki satu saluran pemasaran. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Agustus sampai September 2019.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei, Menurut Sugiyono (2009) "Bahwa metode survei digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu yang alamiah (bukan buatan), tetapi peneliti melakukan perlakuan dalam pengumpulan data, misalnya dengan mengedarkan kuisioner, tes, wawancara terstruktur dan sebagainya (perlakuan tidak seperti dalam eksperimen)".

Metode Pengambilan Responden

Pengambilan responden dalam penelitian ini menggunakan metode sensus untuk responden petani beras organik. Berdasarkan pada ketentuan yang dikemukakan oleh Sugiyono (2016) " sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Istilah lain dari sampel jenuh adalah sensus". Petani yang menjadi responden yaitu anggota Gapoktan Maju bersama yang berjumlah 38 orang yang sudah berpengalaman minimal dua kali musim tanam dan bersedia untuk memberikan data dan diwawancarai. Selain itu digunakan teknik pengambilan data secara *snowball sampling* untuk mendapatkan responden pedagang pada saluran pemasaran III dan mendapati ada dua orang pedagang yang menampung beras organik petani Gapoktan dengan harga sesuai kesepakatan.

Metode Analaisis Data

Adapun menurut Sudiyono (2002), secara matematis besarnya angka margin pemasaran dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{M = Pr - Pf}$$

Keterangan:

M = Marjin pemasaran beras organik (Rp)
Pr = Harga beras organik di pengecer (Rp)
Pf = Harga beras organik di petani (Rp)

Sedangkan analisis faktor-faktor yang mempengaruhi marjin pemasaran pada masing-masing saluran pemasaran menggunakan Regresi Linear Berganda (*multiple linier regression*). Rumus matematis dari regresi linier berganda yang digunakan dalam peneltian ini adalah:

$$Y = ß_0 + ß_1X_1 + ß_2X_2 + ß_3X_3 + e$$

Keterangan :

Y = Marjin pemasaran (%)

$ß_0$ = Konstanta

$ß_n$ = Koefisien regresi

X_1 = Harga beras organik ditingkat petani (Rp/kg)

X_2 = Volume penjualan beras organik (kg)

X_3 = Lembaga pemasaran yang terlibat (unit)

e = Gangguan skolastik atau kesalahan (*disturbance term*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Marjin pemasaran pada Masing-Masing Saluran Pemasaran Beras Organik

Marjin pemasaran beras organik adalah selisih harga yang dibayar konsumen akhir dengan harga yang diterima oleh petani. Bagian ini menganalisis marjin yang diperoleh petani pada masing-masing saluran pemasaran. Adapun yang dimaksud saluran pemasaran adalah kegiatan pemasaran beras organik dalam bentuk pendistribusian atau penyampaian barang kepada konsumen. Terdapat tiga bentuk saluran pemasaran yang dianalisis dalam penelitian ini, yaitu:

Saluran Pemasaran I

Analisis marjin pemasaran pada saluran pemasaran I adalah marjin pemasaran dari petani ke konsumen akhir. Perhitungan hasil marjin pemasaran petani ke konsumen ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Marjin Pemasaran Petani – Konsumen

No. Resp.	Harga Konsumen (Rp)	Harga Petani (Rp)	Marjin Pemasaran (Rp)
1	12.000	5.232	6.768
2	12.000	5.232	6.768
3	12.000	5.232	6.768
4	14.000	5.232	8.768
5	14.000	5.232	8.768
Rata-rata	12.800	5.232	7.568

Sumber : Data primer diolah, 2019.

Jika ditinjau dari marjin pemasaran, saluran pemasaran I merupakan saluran pemasaran yang paling pendek, sehingga menyebabkan nilai marjin pemasarannya menjadi kecil. Saluran yang pendek ini terjadi karena konsumen yang membeli beras organik langsung kepada petani mayoritas adalah tetangga sekitar, kerabat dan keluarga yang secara alami memiliki kedekatan emosional. Saluran pemasaran yang pendek menjadi indikator bahwa saluran pemasaran tersebut efisien namun bukan berarti saluran pemasaran seperti ini tidak memiliki kelemahan, jika seluruh petani anggota Gapoktan memaksa menjual hasil panen secara langsung maka membutuhkan waktu yang sangat lama karena petani tidak dapat menjual dalam kuantitas yang besar selain itu petani tidak memiliki tempat penyimpanan khusus untuk menyimpan hasil panen padi organiknya sehingga jika kondisi itu berlanjut dapat merusak kualitas beras organik. Disisi lain saluran pemasaran langsung seperti ini juga menguntungkan petani karena bagian keuntungan yang diterima petani menjadi besar. Pada saluran langsung konsumen juga diuntungkan dimana dengan membeli langsung ke petani konsumen memiliki kesempatan untuk medapatkan harga yang lebih murah dibandingkan membeli beras organik kepada pedagang atau Gapoktan. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti menyebutkan bahwa salah satu alasan lain petani menggunakan saluran langsung adalah karena tidak semua hasil panen beras organik petani dijual, melainkan hanya sebagian saja dan sebagian lainnya untuk dikonsumsi sendiri. Selain itu petani pada saluran ini juga mengelola lahan padi non organik dengan lahan garapan yang lebih luas dibandingkan lahan organiknya untuk menunjang ekonomi keluarga, karena petani pada saluran ini masih beranggapan bahwa bertani organik

walaupun hasilnya bagus untuk kesehatan tapi agak merepotkan apalagi jika diterapkan di lahan yang luas. Sehingga mereka memilih membagi lahan dengan menanam padi organik untuk konsumsi pribadi dan menanam padi non organik untuk dijual.

Saluran Pemasaran II

Analisis marjin pemasaran saluran pemasaran II adalah marjin pemasaran dari petani ke konsumen melalui Gapoktan. Perhitungan hasil marjin pemasaran petani ke Gapoktan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Marjin Pemasaran Petani – Gapoktan - Konsumen

No. Resp.	Harga Konsumen (Rp)	Harga Petani(Rp)	Marjin Pemasaran (Rp)
1	14.000	5.000	9.000
2	14.000	5.000	9.000
3	14.000	5.000	9.000
4	14.000	5.000	9.000
5	14.000	5.000	9.000
6	14.000	5.000	9.000
7	14.000	5.000	9.000
8	14.000	5.000	9.000
9	14.000	5.000	9.000
10	14.000	5.000	9.000
11	14.000	5.000	9.000
12	14.000	5.000	9.000
Rata-rata	14.000	5.000	9.000

Sumber : Data primer diolah, 2019.

Pada saluran ini harga rata-rata yang diperoleh petani adalah sebesar Rp.5.000,-/kg sedangkan harga yang diterima konsumen adalah sebesar Rp. 14.000,-/kg sehingga besarnya rata-rata marjin pemasaran pada saluran pemasaran ini adalah sebesar Rp.9.000,-. Marjin pemasaran yang besar tersebut disebabkan oleh karena Gapoktan membeli dalam bentuk padi dari petani dan dijual dalam bentuk beras, selain itu juga saluran pemasaran II lebih panjang dibandingkan dengan saluran pemasaran I. Jika ditinjau dari marjin pemasaran, maka saluran ini tidak lebih efisien bila dibandingkan dengan saluran pemasaran I karena nilai marjin pemasarannya yang lebih besar, namun saluran ini memiliki kelebihan yaitu dengan melibatkan Gapoktan pada pemasaran beras organik maka petani anggota turut memajukan Gapoktan

selain itu hasilnya juga akan kembali dinikmati oleh anggota Gapoktan. Marjin pemasaran pada saluran ini terlihat konstan karena harga beli padi organik dan harga jual beras organik yang ditetapkan oleh Gapoktan sama. Hal ini disebabkan oleh karena adanya kesepakatan yang dibuat antara petani anggota dan Gapoktan Maju Bersama yaitu Gapoktan akan membeli semua padi organik petani dengan harga Rp.5.000,-/kg dan harga jual beras organik ditetapkan sebesar Rp.14.000,-/kg. Namun faktanya Gapoktan Maju Bersama belum mampu membeli semua hasil panen petani karena keterbatasan modal finansial yang dimiliki, sehingga hanya hasil panen 12 anggota yang mampu dibeli oleh Gapoktan sedangkan 21 anggota lainnya karena keterdesakan ekonomi dan kecenderungan petani yang ingin menjual hasil panen padi organik agar mendapat uang secepatnya maka mereka menjual hasil panen kepada pedagang. Kondisi ini tentu saja menjadi kelemahan Gapoktan pada saluran ini karena jika berkepanjangan tentu akan menurunkan gairah petani dalam membudidayakan pertanian padi organik dimana selama ini banyak anggota Gapoktan yang tertarik menanam padi organik dengan keyakinan harga jual hasil panennya yang tinggi namun ternyata Gapoktan tidak mampu menampung semua hasil panen padi organik petani. Sudiyono, 2001 menyatakan strategi untuk meningkatkan efisiensi pemasaran adalah memperluas pasar dan memperkecil marjin. Sehingga disini Gapoktan diharapkan mampu mencari jalan keluar lain guna memasarkan stok beras organik yang ada selama ini seperti penjualan *online* melalui *platform marketplace* atau sejenisnya. Penjualan *online* tentu saja bisa menjadi sarana yang tepat guna meningkatkan volume penjualan beras organik guna memeperluas pasar dan memotong rantai saluran pemasaran yang berakibat memeperkecil marjin. Selain itu dengan meningkatknya penjualan tentu akan berbanding lurus dengan *cash flow* Gapoktan, dengan begitu stok beras organik Gapoktan akan cepat habis dan bisa membeli lagi dari petani. Manfaat lain dengan memasarkan secara *online* dapat semakin menunjukkan eksistensi beras organik yang dimiliki Gapoktan Maju Bersama. Untuk mencapai

pada titik itu tentu harus diimbangi dengan pelatihan-pelatihan yang rutin bagi anggota Gapoktan.

Saluran Pemasaran III

Analisis marjin pemasaran pada saluran pemasaran III adalah marjin pemasaran dari petani ke konsumen melalui pedagang. Perhitungan hasil marjin pemasaran petani ke pedagang ditunjukkan pada Tabel 5.16.

Tabel 5. Marjin Pemasaran Petani – Pedagang - Konsumen

No. Resp.	Harga Konsumen (Rp)	Harga Petani (Rp)	Marjin Pemasaran (Rp)
1	14.000	4.500	9.500
2	14.000	4.500	9.500
3	14.000	5.000	9.000
4	14.000	5.000	9.000
5	14.000	5.000	9.000
6	14.000	4.700	9.300
7	14.000	4.700	9.300
8	14.000	4.500	9.500
9	14.000	4.800	9.200
10	14.000	4.800	9.200
11	14.000	4.700	9.300
12	14.000	4.700	9.300
13	14.000	4.700	9.300
14	14.000	4.800	9.200
15	14.000	4.800	9.200
16	14.000	4.800	9.200
17	14.000	5.000	9.000
18	14.000	4.500	9.500
19	14.000	4.500	9.500
20	14.000	4.500	9.500
21	14.000	4.500	9.500
Rata-rata	14.000	4.714	9.286

Sumber : Data primer diolah, 2019.

Pada saluran ini, harga rata-rata yang diperoleh petani adalah sebesar Rp.4.714,-/kg sedangkan harga rata-rata yang diterima konsumen adalah sebesar Rp. 14.000,-/kg sehingga besarnya rata-rata marjin pemasaran pada saluran pemasaran ini adalah sebesar Rp.9.286,-/kg. Marjin pemasaran yang besar ini disebabkan oleh karena variasi harga ditingkat petani, sedangkan harga jual beras organik berdasarkan kesepakatan dengan Gapoktan yaitu sebesar Rp.14.000,-/kg. Pola saluran pemasaran III hampir sama dengan saluran pemasaran II

perbedaannya hanya terletak pada lembaga pemasaran yang memasarkan beras organiknya yaitu pedagang. Jika ditinjau dari marjin pemasaran, maka saluran pemasaran III adalah yang paling tidak efisien bila dibandingkan dengan saluran pemasaran I dan II karena memiliki nilai marjin pemasarannya paling besar diantara yang lain yaitu Rp.9.286,-/kg. Namun saluran ini memiliki kelebihan yaitu banyak dipilih petani untuk menjual hasil panen padi organiknya karena pedagang mampu membayar tunai padi milik petani dimana ini sangat sesuai dengan kecenderungan petani yang ingin segera mendapatkan uang dari hasil usaha taninya. Pedagang pada saluran ini bisa dikatakan turut andil menolong keberlanjutan pertanian organik dengan membeli padi petani. Namun Gapoktan juga memiliki andil dalam membantu petani dalam melobi pedagang dengan membuat kesepakatan. Pertama, beras organik harus dijual kepada konsumen dengan harga Rp.14.000/kg agar tidak terjadi persaingan dengan Gapoktan. Kedua, pedagang yang ingin membeli padi petani harganya harus lebih tinggi minimal Rp.500,-/kg dibanding harga padi non organik agar petani tetap merasa dihargai atas jerih payahnya membudidayakan pertanian organik. Padi non organik rata-rata harganya maksimal Rp.4.000,-/kg pada saat penelitian ini berlangsung sehingga padi organik petani dihargai minimal Rp.4.500,-/kg. Petani tentu saja ingin hasil panen padi organiknya dibeli dengan harga yang tinggi namun karena beberapa faktor seperti kualitas beras, fluktuasi harga beras yang terus berubah dan kemampuan tawar menawar petani sehingga harga yang diterima petani tidak sama antar petani satu dengan lainnya. Pada penelitian ini ada 21 orang responden yang hasil panennya dibeli oleh pedagang. Pada saluran pemasaran ini terdapat dua orang pedagang desa yang bersedia membeli beras organik petani, sebetulnya banyak pedagang beras disekitar desa namun kebanyakan dari mereka enggan membeli beras organik karena belum tau pemasarannya dan harga belinya dari petani yang tinggi sehingga pedagang tersebut lebih memilih menjual beras non organik. Sebenarnya Gapoktan mau menerima dan menampung hasil panen beras organik petani namun dengan syarat membayarnya dengan cara tempo atau dibayar saat beras

organiknya sudah laku terjual namun petani tetap memilih menjual ke pedagang meski dengan harga yang sedikit lebih murah namun dibayar tunai.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Marjin Pemasaran Beras Organik

Faktor-faktor yang mempengaruhi marjin pemasaran yaitu harga di tingkat petani, volume penjualan dan jumlah lembaga pemasaran. Untuk mengetahui pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap marjin pemasaran pada masing-masing saluran pemasaran peneliti melakukan analisis dengan menggunakan regresi linear berganda seperti tabel dibawah ini.

Tabel 6. Rata-rata Marjin Pemasaran, Harga di tingkat Petani, Volume Penjualan dan Jumlah Lembaga Pemasaran

	Saluran I	Saluran II	Saluran III
Marjin pemasaran (Rp/kg)	7568	9000	9286
Harga di tingkat petani (Rp/kg)	5232	5000	4714
Volume penjualan (kg)	910	2231,25	2137
Lembaga Pemasaran yang terlibat (unit)	2	3	3

Sumber: Data primer diolah, 2019.

Untuk mengetahui besarnya pengaruh faktor harga di tingkat petani, volume penjualan dan banyaknya lembaga pemasaran terhadap marjin pemasaran dilakukan analisis regresi linear berganda. Adapun hasil analisis regresi linear berganda ditunjukkan dalam Tabel 7.

Tabel 7. Regresi Linier Berganda Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Marjin Pemasaran.

No.	Variabel	Koefisien Regresi	Sig. (5%)
	Konstanta	10572,834	0,000
1.	Harga di tingkat petani (X_1)	-1,018	0,005
2.	Volume penjualan (X_2)	0,011	0,844
3.	Lembaga pemasaran yang terlibat (X_3)	1153,201	0,001
Adj. R^2	: 0.851		
F Hitung	: 29,839	F-tabel	: 2,88

Sumber : Data primer diolah, 2019
Ket. Signifikansi pada taraf nyata α 0,05.

Berdasarkan hasil hasil regresi linier berganda seperti ditunjukkan tabel 7 maka diperoleh hasil persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$\hat{Y} = 10572{,}834 - 1{,}018\ X_1 + 0{,}011\ X_2 + 1153{,}201\ X_3 + e$$

Koefisein determinasi menunjukkan bahwa variasi harga beras organik di tingkat petani (X_1), Volume penjualan beras organik (X_2) dan lembaga pemasaran yang dilalui (X_3) mampu menerangkan atau menjelaskan 85,1 persen variasi marjin pemasaran beras organik (Y). Sisanya sebesar 14,9 persen dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diteliti.

Adapun pengertian dari setiap nilai koefisien regresi adalah sebagai berikut :

- Konstanta ($ß_0$) = 10572,834. Artinya, variabel harga beras organik di tingkat petani (X_1), Volume penjualan beras organik (X_2) dan Jumlah lembaga pemasaran yang dilalui (X_3) berpengaruh terhadap marjin pemasaran (Y) sebesar 10572,834.
- Nilai koefisien variabel harga di tingkat petani (X_1) = -1,018. Koefisien regresi bernilai negatif yang artinya setiap kenaikan harga di tingkat petani sebesar Rp. 1 /kg akan menurunkan marjin pemasaran beras organik sebesar Rp. -1,018 /kg.
- Nilai koefisien variabel jumlah lembaga pemasaran yang dilalui (X_3) = 1153,201. Koefisien regresi bernilai positif yang artinya setiap bertambahnya jumlah lembaga pemasaran yang dilalui sebanyak 1 unit akan meningkatkan marjin pemasaran beras organik sebesar Rp. 1153,201 /kg.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, Marjin pemasaran paling besar terdapat pada saluran III (petani – pedagang – konsumen) yaitu sebesar Rp.9.286,-/kg. Marjin terkecil terdapat pada pada saluran I (petani – konsumen) yaitu sebesar Rp.7.568,-/kg. Sedangkan pada saluran II (petani- Gapoktan – konsumen) marjinnya adalah sebesar Rp.9.000,-/kg. Serta faktor-faktor yang mempengaruhi marjin pemasaran beras organik di Gapoktan Maju Bersama adalah harga di tingkat petani dan jumlah lembaga pemasaran yang terlibat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Dr. Ir Juarini, MP dan Ibu Dr. Ir. Siti Hamidah, MP selaku Dosen Pembimbing yang disela-sela rutinitasnya namun tetap meluangkan waktu membimbing dan memberikan saran untuk perbaikan penelitian ini. Selain itu juga penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Pertanian Kabupaten OKU Timur dan Gapoktan Maju Bersama yang telah banyak membantu serta memberi informasi demi kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

BPS Kabupaten OKU Timur. (2018). Statistik Daerah Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur 2018. Dalam BPS. Martapura.

Dahl, Dale C., and Jerome W. Hammond. (1977). *Market and Price Analysis, The Agricultural Industries*. Mc Grawhill Book Company, New York.

Hermanto. (2018). *Luas Panen dan Produksi Beras di Indonesia*. Jakarta: PT. Citra Mawana Patamaro.

Kotler, P., (1997). Manajemen Pemasaran. Badan Penelitian (Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol. Prentice-Hall Inc., New Jersey.

Nazir, M. (2003). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Purcell. (1979). Agricultural Marketing: System, Coordination, Cash, and, Futures Prices. Virginia: A Prentice-Hall Company.

Putri, Budi Rahayu Tanama. (2017). *Manajemen Pemasaran*. Denpasar: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.

Rahim, Abdul dan Diah Retno Dwi Hastuti. (2008). *Pengantar, Teori dan Kasus Ekonomika Pertanian.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.* Bandung: Alfabeta.

Soekartawi. (2002). *Prinsip Dasar Manajemen Pemasaran Hasil-Hasil Pertanian*. Grafindo Persada. Jakarta.

Sudiyono, Armand. (2011). *Pemasaran Pertanian*. UMMPress. Malang.

Sutanto, Rachman. (2002). *Pertanian Organik*. PT. Kanisius. Yogyakarta.

Tomek, WG and LK Robinson, (1972). *Agricultural Product and Price.* Third Edition. Cornell University Press, Ithalica, London.

Zulganef. (2013). *Metode Penelitian Sosial dan Bisnis.* Graha Ilmu, Yogyakarta.

Teknologi Informasi Dan Komunikasi Untuk Mendukung Sektor Pertanian

Arsanto Narendro[1], Wisjhnuadji[2] , T Adi Kurniawan[3]

[1,2]Fakultas Teknologi Informasi Universitas Budi Luhur , Jakarta
[3]Fakultas Teknik Universitas Satya Negara Indonesia, Jakarta
Email: wisjhnuadji@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan pertanian dan pedesaan yang saat ini merupakan masalah kepentingan strategis universal. Mencapai pembangunan pertanian berkelanjutan adalah masalah strategis di seluruh dunia. Menjelang era globalisasi, pembangunan pertanian tidak boleh dipisahkan dengan kemajuan Teknologi Informasi dan komunikasi yang sangat cepat. Informasi pertanian adalah salah satu faktor terpenting dari produksi dan tidak ada keraguan bahwa ini dapat mengarah pada pembangunan. Ini adalah aplikasi pengetahuan terbaik yang akan mendorong pembangunan dan menciptakan peluang terbaik untuk pembangunan dan pengurangan kemiskinan. Integrasi efektif Teknologi Informasi dan Komunikasi di sektor pertanian akan mengarah pada pertanian berkelanjutan dengan memberikan informasi pertanian yang tepat waktu dan relevan, yang akan memungkinkan petani membuat keputusan yang tepat tentang pertanian untuk meningkatkan produktivitas. Teknologi Informasi dan Komunikasi dapat sangat meningkatkan aksesibilitas petani ke informasi pasar, input komoditas, tren konsumen, dan informasi pertanian terkait yang berdampak positif pada kualitas dan kuantitas produk mereka. Informasi tentang pemasaran, prakTeknologi Informasi manajemen baru tanaman dan hewan, hama dan penyakit, ketersediaan transportasi, peluang pemasaran baru, dan harga pasar input dan output pertanian sangat penting untuk ekonomi yang efisien dan produktif.

Kata kunci:
Pembangunan, Teknologi Informasi dan Komunikasi, Strategis, Pertanian,Komoditas.

ABSTRACT

Agriculture and rural development are currently issues of general strategic importance. Achieving agricultural development is a global strategic concern. In the era of globalization, sustainable agricultural development should not be associated with rapid advances in information and communication technology. Agricultural information is one of the most important factors of production and there is no doubt that this can lead to development. It is the best knowledge application that guides development and creates the best opportunities for sustainable development and poverty reduction. Effective integration of information and communication technologies in the agricultural sector will lead to sustainable agriculture by providing timely and relevant agricultural information that allows farmers to make informed decisions about agriculture in order to increase productivity. information and communication technologies can significantly improve farmers' access to market information, the use of raw materials, consumer trends and related agricultural information, which has a positive impact on the quality and quantity of their products. Marketing information, new animal and plant breeding methods, pests and diseases, the availability of means of transport, new marketing opportunities and

market prices for business inputs and outputs are of great importance for a efficient and productive economy.

***Keywords** : Agricultural development; Agriculture sector; Information and communication technology.*

PENDAHULUAN

Salah satu paradigma pembangunan yang populer saat ini adalah konsep pembangunan berkelanjutan. Paradigma pembangunan berkelanjutan diadopsi sebagai agenda pengembangan teknologi informasi untuk semua negara di dunia (Keraf 2002). Pertanian berkelanjutan dan pembangunan pedesaan juga merupakan isu strategis penting yang saat ini sedang dibahas secara luas. Menuju pengembangan pertanian berkelanjutan adalah tujuan strategis dan sangat dihargai dalam teknologi informasi di seluruh dunia. Di era globalisasi, pembangunan pertanian berkelanjutan terkait erat dengan pengaruh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang cepat, termasuk perubahan dalam teknologi informasi dan komunikasi. berarti penggunaan peralatan elektronik (khususnya komputer) untuk memproses aktivitas tertentu. Teknologi informasi dapat berkontribusi pada manfaat ekonomi, sosial dan lingkungan yang signifikan (Deni Darmawan 2013),. Di Indonesia, teknologi Informasi adalah salah satu dari enam bidang utama pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, yaitu: [1] ketahanan pangan, [2] sumber energi baru dan terbarukan; [3] Teknologi dan Manajemen Transportasi, [4] Teknologi Informasi dan Komunikasi, [5] Teknologi Pertahanan, dan [6] Teknologi Kesehatan dan Kedokteran. Teknologi informasi memainkan peran yang sangat penting dalam mendukung akses tepat waktu ke informasi pertanian penting dengan mendukung kegiatan pembangunan pertanian berkelanjutan. Informasi pertanian adalah salah satu faktor terpenting dalam produksi dan tidak menyangkal bahwa informasi pertanian dapat mengarah pada pengembangan yang dapat diperkirakan (Batubara, 2017). Informasi pertanian adalah aplikasi pengetahuan terbaik untuk mempromosikan pembangunan dan pengurangan kemiskinan.

Integrasi teknologi informasi yang efektif ke dalam sektor pertanian akan mengarah pada pertanian berkelanjutan melalui produksi tepat waktu informasi pertanian penting yang dapat memberikan informasi akurat kepada petani dalam keputusan bisnis untuk meningkatkan produktivitas mereka. Teknologi informasi dapat dengan cepat meningkatkan akses petani ke informasi pasar, biaya produksi, dan tren konsumen, yang berdampak positif pada kualitas dan kuantitas produk mereka. Informasi pemasaran, praktik baru manajemen hewan dan tanaman, penyakit dan hama tanaman (hewan), ketersediaan transportasi, informasi peluang pasar, dan harga pasar untuk input dan produk pertanian sangat penting untuk efisiensi ekonomi produksi (Maureen 2009).

METODE PENELITIAN

Perkembangan teknologi informasi seperti komputer dan teknologi komunikasi, khususnya Internet, dapat digunakan untuk menggabungkan informasi dan pengetahuan yang tersebar antara mereka yang mengendalikan informasi dan mereka yang tidak (Subejo . 2016),. Akses ke komunikasi digital berkontribusi pada akses yang lebih baik ke pendidikan, meningkatkan transparansi dan efisiensi layanan pemerintah, meningkatkan partisipasi langsung dalam "kebiasaan diam" (orang yang tidak dapat berbicara) dalam proses demokrasi, dan meningkatkan peluang bisnis dan bisnis. pemasaran, memberdayakan masyarakat dengan memilih kelompok-kelompok yang awalnya diam (perempuan) dan kelompok rentan, menciptakan jaringan pendapatan dan peluang bagi perempuan, mengakses informasi perawatan untuk masyarakat yang terisolasi, dan meningkatkan peluang kerja (Servaes 2007). Salah satu rekomendasi untuk menerapkan teknologi informasi di negara-negara berkembang adalah telecenter atau pusat multimedia komunitas yang terdiri dari desktop untuk penerbitan, surat kabar komunitas, penjualan atau penyewaan peralatan multimedia, peminjaman buku, penyalinan, dan layanan telepon. / faks. Jika memungkinkan, itu juga dapat dilengkapi dengan

akses internet dan penggunaan telepon seluler untuk memberi lebih banyak informasi kepada pengusaha dan petani di pedesaan untuk meningkatkan kesejahteraan mereka. Teknologi informasi adalah alat yang sangat berguna untuk pertukaran pengetahuan, tetapi seringkali gagal untuk memecahkan masalah pembangunan yang disebabkan oleh masalah sosial, ekonomi dan teknologi informasi. Bahkan informasi tidak sering dapat digunakan sebagai pengetahuan karena tidak dapat diterjemahkan secara langsung oleh komunitas (Djumali Mangunwidjaja. 2005) . Banyak Orang menyatakan bahwa pengetahuan dan teknologi pertanian (inovasi) yang dipromosikan oleh lembaga pembangunan seringkali tidak memadai dan tidak memadai. Ini berarti bahwa informasi untuk petani dan perantara sangat terbatas karena beberapa faktor, termasuk: staf universitas dari berbagai disiplin ilmu, peneliti terkait, politisi, pembuat keputusan, agribisnis dan birokrasi memainkan peran dalam proses mempromosikan inovasi. Pertanian schengen. Oleh karena itu, diharapkan bahwa inovasi terpadu hanya akan terjadi dalam teknologi informasi dari berbagai pelaku (termasuk petani) yang dapat mempengaruhi relevansi pengetahuan dan teknologi dengan bekerja bersama untuk meningkatkan hasil kolektif. Untuk mencapai ini, upaya perlu dilakukan untuk meningkatkan fungsi Sistem Informasi dan Informasi Pertanian . Pengetahuan pertanian dan sistem informasi dapat memainkan peran penting dalam membantu petani dengan secara langsung melibatkan mereka dalam berbagai peluang sehingga mereka dapat memilih peluang yang sesuai dengan kondisi dunia nyata. Meningkatkan efektivitas jaringan pertukaran informasi antara para pelaku pertanian pangan yang bersangkutan adalah aspek penting dari pengetahuan dan sistem informasi pertanian. Melalui pengenalan teknologi informasi dan peran aktif berbagai lembaga yang terlibat dalam upaya mewujudkan jaringan informasi dalam inovasi pertanian, petani dapat terwujud. Keberhasilan proses pertukaran pengetahuan inovasi pertanian sangat tergantung pada keterlibatan aktif berbagai lembaga yang terlibat dalam fungsi inovasi pertanian, serta mereka yang perlu berkomunikasi tentang inovasi pertanian. Rekomendasi

tentang penggunaan teknologi informasi untuk pengembangan pertanian berkelanjutan adalah program teknologi informasi yang mempromosikan pertukaran pengetahuan untuk meningkatkan kinerja informasi pertanian dan sistem informasi. Dengan demikian, penerapan teknologi informasi dapat memainkan peran penting dalam membantu petani dengan secara langsung melibatkan mereka dalam banyak peluang yang tersedia bagi mereka untuk membuat pilihan yang sesuai dengan keadaan dan kondisi lapangan nyata. Meningkatkan efektivitas jaringan pertukaran informasi antara para pelaku pertanian pangan yang bersangkutan adalah aspek penting dari pengetahuan dan sistem informasi pertanian. Dukungan untuk teknologi informasi dan peran aktif dari berbagai pengetahuan pertanian dan badan pendukung lainnya dengan potensi sinergi, upaya dapat dilakukan di tingkat kelompok tani untuk mengimplementasikan jaringan informasi di bidang pertanian. Keberhasilan proses pertukaran pengetahuan inovasi pertanian sangat tergantung pada keterlibatan aktif dari berbagai badan yang terlibat dalam inovasi pertanian, serta mereka yang bertanggung jawab untuk memproses dan mengkomunikasikan inovasi pertanian berkelanjutan, khususnya badan-badan pembangunan pertanian. dan petani.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembangunan pertanian dan perdesaan yang berkelanjutan merupakan isu penting strategis yang universal diperbincangkan dewasa ini. Dalam menghadapi era globalisasi pembangunan pertanian berkelanjutan tidak terlepas dari pengaruh pesatnya perkembangan Iptek termasuk perkembangan di bidang teknologi informasi dan komunikasi. Integrasi yang efektif antara Teknologi Informasi dalam sektor pertanian akan menuju pada pertanian berkelanjutan melalui penyiapan informai pertanian yang tepat waktu relevan, yang dapat memberikan informasi yang tepat kepada petani dalam proses pengambilan keputusan berusahatani untuk meningkatkan produktivitasnya. Teknologi Informasi dapat memperbaiki

aksesibilitas petani dengan cepat terhadap informasi pasar, input produksi, tren konsumen, yang secara positif berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi mereka. Informasi pemasaran, praktek pengelolaan ternak dan tanaman yang baru, penyakit dan hama tanaman/ternak, ketersediaan transportasi, informasi peluang pasar dan harga pasar input maupun output pertanian sangat penting untuk efisiensi produksi secara ekonomi. Beberapa hambatan dalam aplikasi Teknologi Informasi untuk mendukung pembangunan pertanian berkelanjutan di antaranya adalah: belum adanya komitmen dari manajemen di level stakeholders managerial, SDM tingkat manajerial pimpinan di level stakeholders sebagian besar masih belum memiliki kapasitas di bidang teknologi informasi, infrastruktur penunjang tidak mendukung operasi pengelolaan dan penyebaran informasi pertanian yang berbasis teknologi informasi, biaya untuk operasional aplikasi teknologi informasi dalam implementasi cyber extension yang disediakan oleh pemerintah daerah khususnya sangat tidak memadai terutama untuk biaya langganan ISP untuk pengelolaan informasi yang berbasis internet, tempat akses informasi melalui aplikasi teknologi informasi sangat terbatas, dan dari segi sosial budaya, kultur berbagi masih belum membudaya. Mengingat keterbatasan sumber daya dan pengetahuan pelaku pembangunan pertanian di level grass root, maka aplikasi Teknologi Informasi perlu dimodifikasikan dengan media konvensional. Berbagai sarana telekomunikasi dan media komunikasi dapat difungsikan untuk mempercepat proses berbagi pengetahuan di setiap level pelaku pembangunan pertanian. Komunikasi banyak langkah masih relevan untuk diterapkan dalam mendukung percepatan proses berbagi pengetahuan di antara pelaku pembangunan pertanian sehingga pembangunan pertanian dapat berlangsung secara berkelanjutan.

KESIMPULAN

Terbukti bahwa perkembangan dalam bidang Teknologi Informasi memiliki nilai khusus yang tinggi dalam bidang agraria khususnya pertanian. Petani dapat langsung mengakses sumber informasi yang dibutuhkan sehingga terhindar dari usaha usaha yang merugikan mereka. Teknologi mekanisasi dan teknik pemupukan tanaman dapat dipelajari secara merata oleh para petani sehingga mereka dapat memilih aplikasi yang tepat guna dan efektif untuk mengembangkan hasil pertanian dan daya saing mereka..

DAFTAR PUSTAKA

Batubara, H.H. (2017) , "Teknologi Informasi dan Komunikasi", Jakarta.

Darmawan, D. (2013), "Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi", Remaja Rosdakarya, Jakarta.

Keraf AS. (2002). "Etika Lingkungan". Jakarta: Penerbit Buku Kompas.

Leeuwis C. (2004) ."Communication for Rural Innovation. Rethinking Agricultural Extension. Third Edition. Blacwell Publishing Ltd.

Mangunwidjaja, D. (2005), "pengantar Teknologi Pertanian", Penebar Swadaya .

Maureen.(2009). How Can ICTs Promote Sustainable Agriculture? http://www. citizenjournalismafrica.org/blog/%5Buser%5D/05-aug-2009/1856.

Servaes J. (2007). Harnessing the UN System Into a Common Approach on Communication for Development. International Communication Gazette 2007; 69; 483.

Subejo . (2016), " Lima Pilar Kedaulatan Pangan Nusantara",UGM Press.

Pemberdayaan Peternak Lebah Melalui Program Kelompok Usaha Bersama (Studi Kasus Kelompok Sumber Rezeki I Dusun Meranti Belah, Bengkalis, Riau)

Ayu Dwi Herlini, Eko Murdiyanto, Teguh Kismantoroadji

[1]Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK No. 104, Ngropoh, Condongcatur, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta 55283

Email: herlinidwiayu@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan (1) mengkaji implementasi program KUBE pada kelompok Sumber Rezeki I (2) mengkaji peran *stakeholder* dalam program KUBE (3) mengkaji proses pemberdayaan peternak lebah madu melalui program KUBE dan (4) mengkaji dinamika kelompok pada program KUBE. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode pelaksanaan studi kasus dan pengambilan informan secara purposif yaitu ketua kelompok Sumber Rezeki I, pendamping KUBE, anggota KUBE, Dinas Sosial, aparat desa, dan kelompok pengembangan Sumber Rezeki II. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi,dokumentasi, sedangkan untuk teknik analisis data menggunakan deskriptif kualitatif dan keabsahan data yang diperoleh akan diuji dengan triangulasi teknik, waktu dan sumber. Hasil penelitian ini mendapatkan kesimpulan bahwa (1) Dalam implementasi Pihak yang menjalankan program adalah KUBE Sumber Rezeki I, dengan mengajukan proposal permohonan kepada Dinas Sosial dan dinyatakan lolos tahap seleksi serta berhak mendapatkan bantuan dana (2) *Stakeholder* yang berperan adalah Dinas Sosial, pendamping KUBE, Kelompok Sumber Rezeki I, Kementrian Sosial, dan Dinas Kehutanan (3) Terjadi tiga proses pemberdayaan dalam program KUBE dengan melalui tiga tahap pemberdayaan yaitu penyadaran, pengkapasitasan dan pemberian daya. Proses pertama oleh Dinas Sosial kepada KUBE Sumber Rezeki I dan kedua KUBE Sumber Rezeki I kepada Anggota, Kelompok Sumber Rezeki I kepada Kelompok Sumber Rezki II (4) Dinamika yang terjadi melalui tahapan *forming, storming, norming, performing* dan gejala *adjourning*. Terjadinya penurunan dalam keaktifan kelompok membuat kelompok Sumber Rezeki I saat ini berada pada tahap *storming* menuju tahap *norming*.

Kata kunci: Dinamika Kelompok; Implementsi Program KUBE; Pemberdayaan; *Stakeholder*.

ABSTRACT

This study aims (1) to examine the implementation of the KUBE program in the Sumber Rezeki I group (2) to examine the role of stakeholders in the KUBE program (3) examine to process of empowering honye beekeepers through the KUBE program and (4) to study the group dynamics in the program KUBE. This research is a qualitative research with the method of carrying out case studies and taking informants purposively, namely the chairman of Sumber Rezeki I group, KUBE companion, KUBE members, Social Service, village officials, and Sumber Rezeki II development group. Data collection techniques used are interviews, observation, documentation, while for data analysis techniques using descriptive qualitative and the validity of the data obtained will be tested by triangulation of techniques, time and sources. The results of this study concluded that (1) In the implementation of the party running the program was KUBE Sumber Rezeki I, by submitting a proposal to the Social Service and declared to have passed the selection stage and entitled to receive financial assistance (2) Stakeholders whose role was the Social Service, KUBE's companion , Sustenance Sources Group I, Ministry of Social Affairs, and Forest Service (3) There were three empowerment processes in the KUBE program through three stages of empowerment, namely awareness, capacity building and empowerment. The first process by the Social Service to KUBE Sumber Rezeki I and the second KUBE Sumber Rezeki I to Members, Group of Sustains Rezeki I to the Sources of Rezki II Sources (4) Dynamics that occur through stages of forming, storming, norming, performing and symptoms adjourning. The decline in group activity makes the Sumber Rezeki I group currently in the storming stage towards the norming stage.

Keywords: Group Dynamics; KUBE Program Implementation; Empowerment; Stakeholders.

PENDAHULUAN

Program Kelompok Usaha Bersama (KUBE) merupakan gagasan yang dapat memberikan pemberdayaan bagi masyarakat kecil dengan meningkatkan kualitas hidup anggota. Program KUBE dilaksanakan langsung di masyarakat dengan pedoman dari pemerintah dan sesuai dengan kegiatan Pendidikan Non Formal dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui program keterampilan menciptakan sebuah usaha. Program KUBE merupakan salah satu solusi untuk mengurangi pengangguran di pedesaan, sebagai peningkatan kualitas sumber daya manusia, serta menekan masalah sosial dengan mengoptimalkan potensi yang ada. Program KUBE perlu memperhitungkan pola kehidupan yang sedang berlangsung di masyarakat. Tujuannya untuk meningkatkan kemampuan berusaha pada anggota secara bersama dalam kelompok, peningkatan pendapatan, pengembangan usaha

serta peningkatan kepedulian dan kesetiakawanan sosial diantara para anggota dengan masyarakat sekitar (Hermawati, 2006).

Implementasi program KUBE salah satunya berada di Dusun Meranti Belah, Desa Bantan Tengah, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau. Dusun Meranti Belah salah satu dusun di Bantan Tengah yang mampu mewujudkan tujuan program pemerintah dalam bidang pendidikan non formal, melalui kegiatan program KUBE berupa budidaya lebah madu. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan modal keterampilan kepada keluarga menengah kebawah.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yang didukung dengan data kuantitatif. Data kuantitatif merupakan data yang spesifik, jelas, terperinci, seperti jumlah bahan baku, jumlah olahan, harga produk. Penelitian kualitatif sebagai penelitian lapangan yang bermaksud untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna (Sugiyono,2015). Dalam penelitian ini yang menjadi informannya adalah sebagai berikut :

1. Ketua KUBE Sumber Rezeki I
2. Pendamping KUBE dari Dinas Sosial
3. Anggota kelompok KUBE Rezeki I
4. Penanggung jawab program KUBE dari Dinas Sosial Kabupaten Bengkalis
5. Kelompok pengembangan Sumber Rezeki II
6. Perangkat Desa Bantan Tengah sebagai pembina

Pemilihan informan tersebut menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik yang memilih berdasarkan alasan atau pertimbangan tertentu. Adapun jenis data yang sering digunakan dalam penelitian ada dua yakni kualitatif dan kuantitatif dan sumber data yang akan

dipergunakan adalah sumber data primer dan sekunder. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah observasi, wawancara dan dokumentasi.

Dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi dalam menentukan keabsahan sumber data. Triangulasi data diartikan sebagai pengecekkan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Triangulasi terdapat tiga jenis yang meliputi:

1. Triangulasi sumber digunakan untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data yang telah diperoleh melalui beberapa sumber.
2. Triangulasi teknik digunakan untuk menguji kredibilitas data yang dilakukan dengan cara mengecek data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda.
3. Triangulasi waktu dilakukan dengan cara pengecekkan dengan wawancara, observasi atau teknik lain dalam waktu atau situasi yang berbeda (Sugiyono,2011).

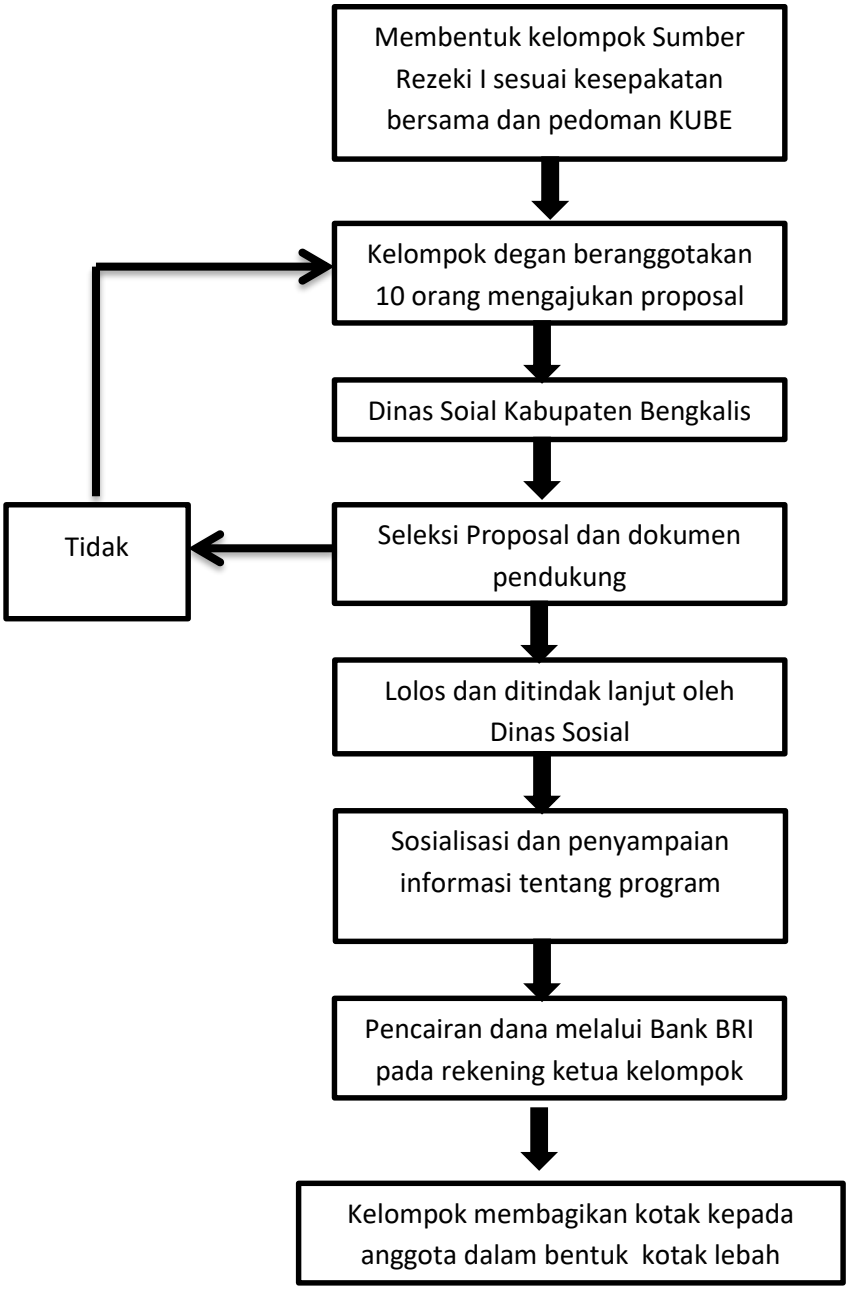
Setelah mendapatkan data dari teknik triangulasi, tahap terakhir yang dilakukan adalah mereduksi data yang sudah diperoleh dengan membuang dari infomasi yang tidak diperlukan dan mengorganisasikan data informasi penelitian tersebut dengan cara sedemikian rupa untuk memudahkan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Program

Dalam implementasi Program Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Kelompok Usaha Bersama (KUBE) dengan usaha Ekonomi Produktif (UEP), yang perlu diperhatikan adalah tiga aspek yakni siapa yang akan menjalankan, apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukan impelementasi beserta alat apa yang diperlukan. Pihak yang menjalankan program adalah KUBE Sumber Rezeki I, dengan mengajukan proposal permohonan kepada Dinas Sosial dan mencantumkan kebutuhan dan alat yang diperlukan dalam budidaya lebah

madu. Kelompok Sumber Rezeki I dinyatakan lolos tahap seleksi dan berhak mendapatkan bantuan dana serta sosialisasi untuk memperkenalkan program kepada kelompok.



Gambar 1. Pelaksanaan Pengelolaan KUBE Sumber Rezeki I dalam Budidaya Lebah Madu

Stakeholder

Stakeholder menurut Freeman dan Reed (1983), dalam arti sempit adalah kelompok dan individu kepada siapa sebuah organisasi bergantung untuk mempertahankan keberadaannya. Dalam arti luas pemangku kepentingan didefinisikan sebagai kelompok dan individu yang dapat mempengaruhi dan atau dipengaruhi oleh pencapaian tujuan organisasi. Analisis pemangku kepentingan adalah suatu proses sistematis mengumpulkan dan menganalisis informasi kualitatif untuk menentukan kepentingan siapa yang harus diperhitungkan ketika mengembangkan dan/ atau menerapkan kebijakan atau program (Schmeer, 1999). Klasifikasi *Stakeholder* / Pemangku Kepentingan Crosby (1992) :

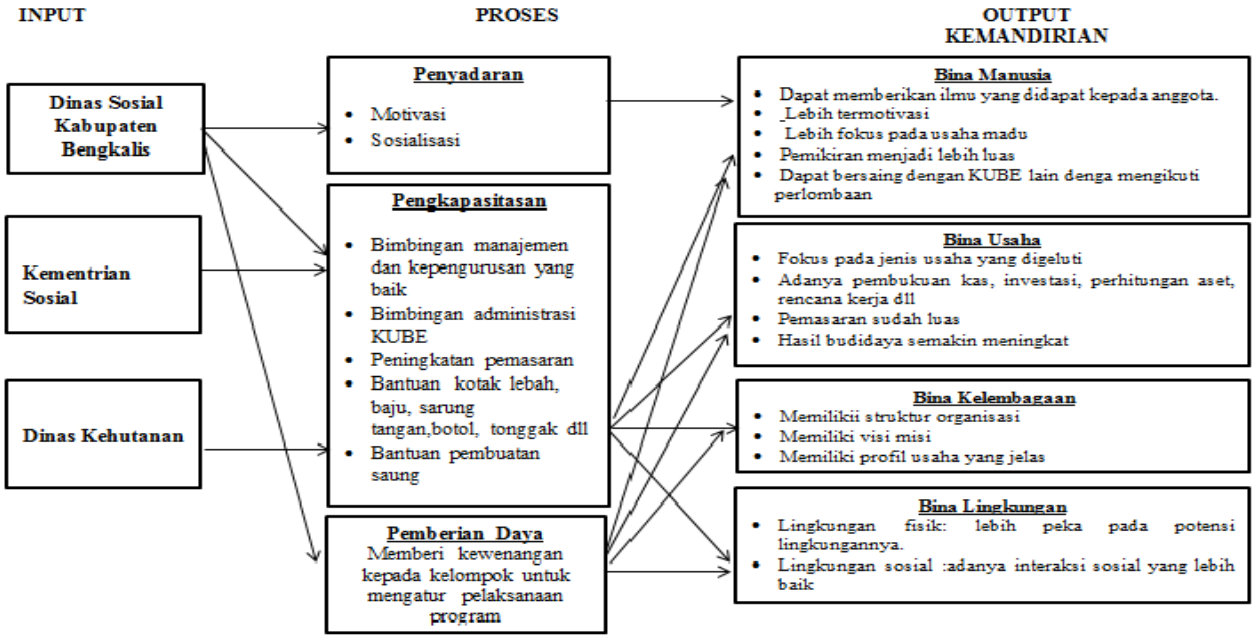
1) Pemangku kepentingan kunci, yang berpengaruh kuat atau penting terkait dengan masalah, kebutuhan, perhatian terhadap kelancaran kegiatan.
2) Pemangku kepentingan utama, yang menerima dampak positif atau negatif (di luar kerelaan) dari suatu kegiatan.
3) Pemangku kepentingan penunjang, yang menjadi perantara dalam membantu proses penyampaian kegiatan

Tabel 1. *Stakeholder* yang terlibat, peran dan dukungan terhadap program

No	*Stakeholder*	Peran	Bentuk Dukungan
1	Dinas Sosial	Memotivasi, mengawasi seluruh kegiatan, mendampingi KUBE Sumber Rezeki I, melakukan monitoring dan evaluasi.	Memberikan pelatihan, bimbingan, serta bantuan berupa kebutuhan dalam budidaya lebah madu.
2	Pendamping KUBE	Mendampingi kegiatan dan memberi bimbingan serta arahan terkait manajemen usaha.	Memberikan pendampingan secara rutin, bersama-sama memecahkan suatu masalah, dan ikutserta dalam rapat rutin.
3	Kelompok Sumber Rezeki I	Mendampingi kegiatan dan memberi bimbingan serta arahan kepada anggota.	Memberikan pendampingan secara rutin, bersama-sama memecahkan suatu masalah, dan aktif dalam kegiatan dan rapat rutin.
4	Kementrian Sosial	Mengawasi perkembangan program dalam KUBE.	Mengapresiasi kelompok berprestasi
5	Dinas Kehutanan	Pengembangan potensi daerah, mengembangkan budidaya lebah madu.	Memberikan bantuan serta dukunagan bagi Kelompok Sumber Rezeki I

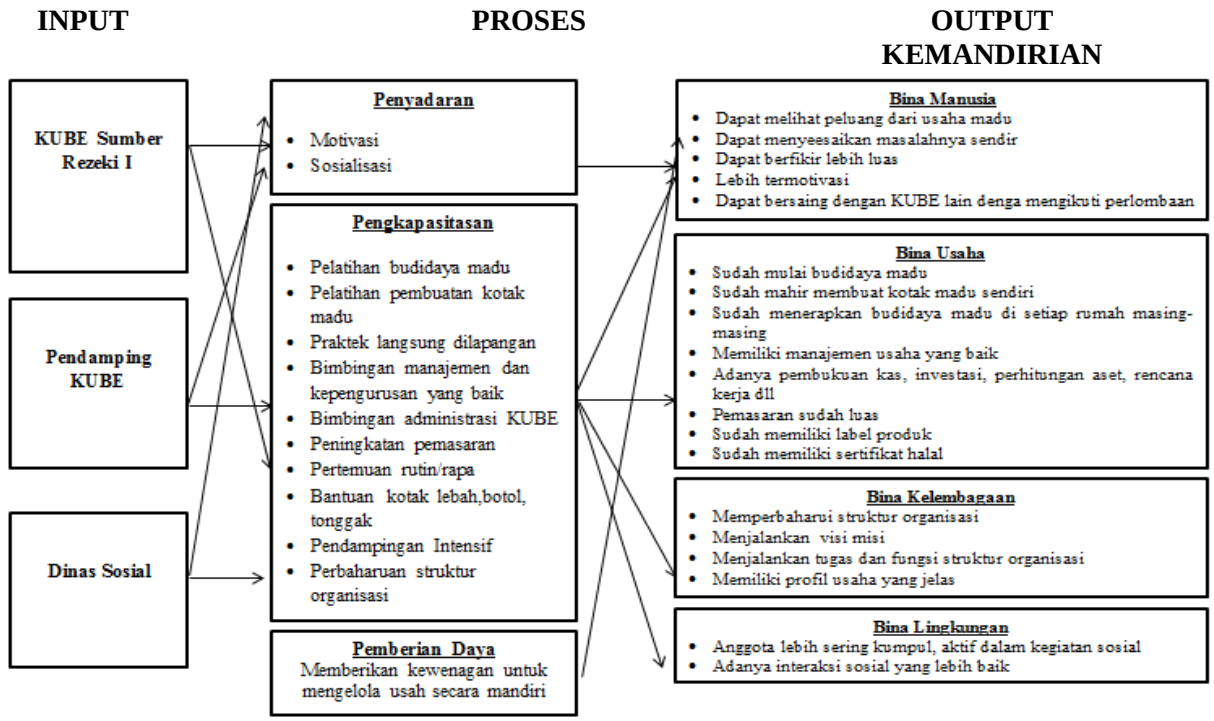
A. Proses Pemberdayaan

Pemberdayaan Dinas Sosial kepada KUBE Sumber Rezeki I (Pengurus)



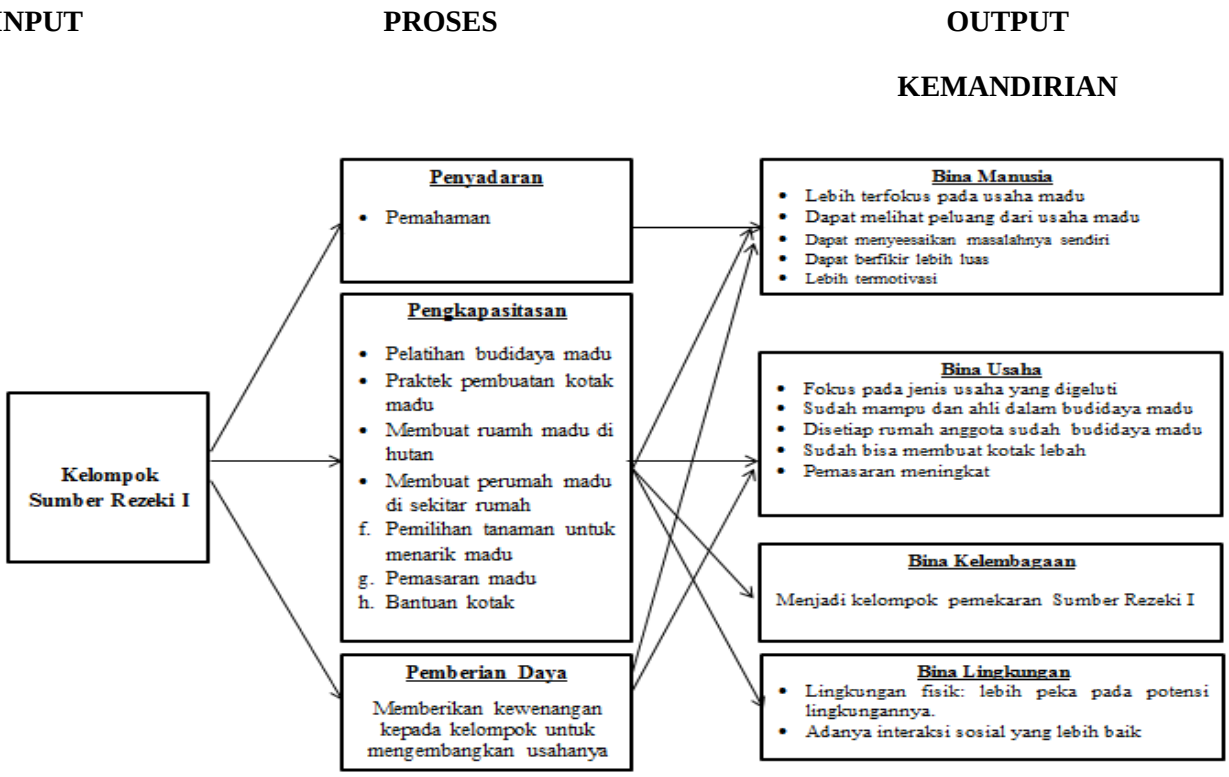
Gambar 2. Proses Pemberdayaan KUBE Sumber Rezeki I

Pemberdayaan KUBE Sumber Rezeki I (Pengurus) kepada Anggota KUBE Sumber Rezeki I



Gambar 3. Proses Pemberdayaan Anggota KUBE

Pemberdayaan Kelompok Sumber Rezeki I kepda Kelompok Sumber Rezeki II



Gambar 4. Proses Pemberdayaan Kelompok Sumber Rezeki II

Proses pemberdayaan menurut Wrihatnolo dan Dwidjowijoto (2007) terdiri dari tiga tahapan yaitu penyadaran, pengkapasitasan dan pemberian daya. Berdasarkan hasil lapangan terdapat tiga proses pemberdayaan melalui Program KUBE Sumber Rezeki I yakni Dinas Sosial kepada Kelompok Sumber Rezeki I, dan KUBE Sumber Rezeki I kepada anggota kelompok, proses ini merupakan implementasi yang berkelanjutan dalm program Kelompok Usaha Bersama. Sedangkan proses pemberdayaan yang dilakukan oleh Kelompok Sumber Rezeki I kepada Kelompok Sumber Rezeki II merupakan bentuk proses baru dengan fokus kegiatan dalam pengembangan budidaya lebah madu.

Dari ketiga proses pemberdayaan terjadi kejanggalan dimana pada proses pemberdayaan Kelompok Sumber Rezeki I kepada Kelompok Sumber Rezeki II mendampatkan output yang lebih baik yakni berupa kemandirian dalam bina manusia dan bina usaha, sedangkan

pemberdayaan yang dilakukan oleh KUBE Sumber Rezeki I kepada anggota KUBE Sumber Rezeki I menghasilkan output kemandirian pada bina manusia yang belum maksimal sehingga keaktifan anggota KUBE Sumber Rezeki I menurun dan anggota tidak mandiri

Hal ini terjadi karena terdapat masalah antara pengurus dan anggota KUBE Sumber Rezeki I yang diakibatkan kesenjangan pendapat antara keduanya seperti perbedaan pola pikir untuk mengembangkan program. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan proses pemberdayaan kembali dengan tahap penyadaran, pengkapasitasan dan pemberian daya sehingga mendapatkan output berupa kemandirian baik dalam bina manusia, usaha, kelembagaan dan lingkungan.

Dinamika Kelompok

Dinamika kelompok dikemukakan oleh Jacobs, Harvill, dan Manson (1994) dan Aifin (2015) yang menyatakan bahwa dinamika kelompok adalah kekuatan yang saling mempengaruhi hubungan timbal balik kelompok dengan interaksi yang terjadi antara anggota kelompok dan pimpinan yang diberi pengaruh kuat pada pengembangan kelompok. Pada tahun 1965, Tuckman mengidentifikasi ada empat tahap dalam perkembangan suatu kelompok, Namun pada perkembangan selanjutnya, pada tahun 1977 Tuckman merekomendasikan menjadi lima tahap yaitu dengan adanya Pembubaran (Adjourning). Berikut merupakan dinamika kelompok yang terjadi pada Kelompok Sumber Rezeki I dalam program KUBE:

Tabel 2. Dinamika kelompok Sumber Rezeki I

No	Tingkatan	Karakteristik
1	*Forming*	Fase ini dimulai pada tahun 2009 saat adanya program KUBE dengan Usaha Ekonomi Produktif dari Kementrian Sosial. Diharuskan untuk membentuk kelompok beranggotakan 10 orang supaya mendapatkan bantuan dana dari Dinas Sosial. Usaha yang dijalankan oleh Kelompok Sumber Rezeki I dalam bidang budaidaya lebah, yang pertamakali dikembangkan oleh Bapak Bari yang saat ini sebagai ketua kelompok.
2	*Storming*	Fase ini terjadi pula pada tahun 2009, dimana struktur organisasi sudah terbentuk. Terjadi pembagian tugas dan peran masing-masing yang terlibat dalam kelompok. Potensi munculnya konflik yakni ketidakpercayaan dan rasa iri antara kelompok dan anggota kelompok. Selain itu bantuan dari Dinas Sosial juga menimbulkan perubahan sosial pada kelompok tani.
3	*Norming*	Setelah kelompok terbentuk sesuai kesepakatan bersama, hubungan kelompok maupun anggota semakin erat. Banyaknya dukungan baik dari Dinas Sosial, pendamping, maupun kelompok sendiri, membuat KUBE semakin berkembang. Pelatihan, bimbingan serta bantuan sudah diberikan.
4	*Performing*	Fase ini dimulai tahun 2010 yang ditandai dengan prestasi yang diraih oleh Kelompok Sumber Rezeki I yakni menjadi KUBE beroprestasi II tingkat Kabupaten Bengkalis, pada tahun 2012 menjadi KUBE Berprestasi I tingkat Provinsi dan ditahun yang sama menjadi KUBE berprestasi II tingkat Nasioanl.
5	Edjourning	Tahun 2013 timbul gejala *edjouning*, belum terjadi pembubaran kelompok melainkan keaktifan kelompok menurun yang ditandai dengan tidak adanya pertemuan rutin kelompok, pembukuan sudah tidak berjalan, hasil panen lebah madu kelompok menurun, tidak adanya pembagian hasil dikarenakan anggota kelompok sudah berjalan masing-masing.
6	*Forming*	Fase dimulai pada tahun 2015, adanya bantuan dari Dinas Kehutanan untuk Kelompok Sumber Rezeki I, berupa saung untuk pelatihan dan bibit kopi.
7	*Storming*	Fase dimulai pada tahun 2016. Pemekaran kelompok mejadi IV kelompok yakni Kelompok Sumber Rezeki I-IV. Pada fase ini anggota Kelompok Sumber Rezeki I masih mengalai penurunan baik dari aktifitas kegiatan maupun budidaya lebah madu. Sedangkan kelompok pemekaran masih aktif dalam kegiatan budidaya lebah madu

KESIMPULAN

1. Dalam implementasi Program Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Kelompok Usaha Bersama (KUBE) pihak yang menjalankan program adalah KUBE Sumber Rezeki I, dengan mengajukan proposal permohonan kepada Dinas Sosial dan dinyatakan lolos tahap seleksi serta berhak mendapatkan bantuan dana dan sosialisasi untuk memperkenalkan program kepada kelompok.

2. *Stakeholder* yang berperan dan memberikan dukungan terhadap Program Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Kelompok Usaha Bersama (KUBE) adalah Dinas Sosial, pendamping KUBE, Kelompok Sumber Rezeki I, Kementrian Sosial, dan Dinas Kehutanan.
3. Terjadi tiga proses pemberdayaan dengan masing-masing melalui tiga tahap pemberdayaan yaitu penyadaran, pengkapasitasan dan pemberian daya. Proses pertama oleh Dinas Sosial kepada KUBE Sumber Rezeki I, kedua KUBE Sumber Rezeki I kepada Anggota KUBE Sumber Rezeki I dan Kelompok Sumber Rezeki I kepada Kelompok Sumber Rezeki II.
4. Dinamika kelompok yang terjai dalam Program Pemberdayaan Masyarakat Miskin melalui Kelompok Usaha Bersama (KUBE) yakni melalui tahapan *forming*, *storming*, *norming*, *performing* dan gejala *adjourning*. Masuknya program baru dari Dinas Kehutanan membuat Kelompok Sumber Rezeki I saat ini kembali melalui tahap *forming* dan *storming.*

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Seluruh Dosen yang telah membimbing dan memberi banyak ilmu di Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogykarta serta pengurus maupun anggota KUBE Sumber Rezeki I, Dinas Soisla dan stakeholder pendukung, atas segala kemudahan dalam memperoleh data dan diskusi yang penuh dengan kehangatan untuk mengembangkan ilmu.

DAFTAR PUSTAKA

Hermawati, Istiana. 2006. *Ujicobe Model* KUBE *dalam Pengentasan Keluarga Miskin*. Yogyakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesejahteraan Sosial.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Bisnis.* Alfabeta. Bandung

_____ . 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif* dan R dan D. Alfabeta. Bandung.

_____ . 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta. Bandung

Freeman, R. Edward. 1983. *Stategi Manajemen: A stakeholder Approach*. University of Minnesota.

Crosby, B.L. 1992. *Stakeholder Analysis: A Vital Tool for Stategic Manager. Washington* DC: Agency for International Development.

Schmeer, K. 1999. *Guidelines for Conducting a Stakeholder Analisys*. Health Reform Tools Series, Abt Associates Inc.

Wrihatnolo, Randy & Riant Nugroho Dwidjowijoto. 2007. *Manajemen Pemberdayaan : Sebuah Pengantar dan Panduan untuk pemberdayaan Masyarakat.* Jakarta: Media Komputindo

Tucman, B. W. 1965. *Developmental Sequence in Small Group*. Psychological Bulletin.

Pengaruh Penambahan Takaran Limbah Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih

Bima Sakti[1], Riyanto[2], Umul Aiman[3]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2, 3]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroidustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 087825532665, fak : -
Email: *bimapeace24@gmail.com*

ABSTRAK

Jamur tiram putih adalah salah satu jamur kayu yang dapat dikonsumsi serta mempunyai kandungan gizi tinggi sepeti karbohidrat, kalsium, protein, zat besi, lemak, kalium, dan fosfor. Tujuan penelituan ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan hasil jamur tiram putih pada pemberian takaran penambahan kulit kopi yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Kaliurang Kebun Percobaan Universitas Mercu Buana Yogyakarta mulai bulan Agustus hingga November 2019. Penelitian ini menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 7 perlakuan penambahan kulit kopi, yaitu takaran (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%), yang di ulang sebanyak 3 kali. Parameter yang akan diamati meliputi panjang miselium, lama pemenuhan miselium, waktu kemunculan primodia pertama, panen pertma atau awal panen, diameter badan buah jamur tiram putih, diameter badan buah jamur tiram putih, jumlah badan buah jamur tiram setiap kali panen, jumlah total badan buah jamur tiram putih, bobot segar jamur tiram setiap kali panen, lama masa panen, bobot segar total panen dan kadar protein jamur tiram putih. Pada penambahan kulit kopi 0% memberikan nilai tertinggi, sementara pada penambahan kulit kopi 5% memberikan hasil jamur tiram putih tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Jamur tiram putih*; *limbah*; *kulit kopi*;

ABSTRACT

White oyster mushroom is one of the wood mushrooms that can be consumed and has a high nutritional content such as carbohydrates, calcium, protein, iron, fat, potassium, and phosphorus. The purpose of this research is to determine the growth and yield of white oyster mushrooms in the provision of different additions to the skin of coffee. This research was carried out in the Kaliurang Technical Experiment Unit (UPT) of Mercu Buana Yogyakarta University from August to November 2019. This study used a single factor experiment arranged in a Complete Randomized Block Design (RCBD) with 7 treatments to add coffee husks, namely the dose (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%), which are repeated 3 times. The parameters to be observed include the length of mycelium, the length of mycelium fulfillment, the time of the appearance of the first primodia, the first harvest or early harvest, the diameter of the white oyster mushroom body, the number of oyster mushroom fruit bodies at each harvest, the total number of fruit bodies white oyster mushrooms, fresh weight of oyster mushrooms at each harvest, length of harvest, total fresh harvest weight and protein content of white oyster mushrooms. The addition of 0% coffee skin gave the highest score, while the addition of 5% coffee skin gave the highest white oyster mushroom yield compared to other treatments.

Keywords: White oyster mushroom, waste, coffee skin

PENDAHULUAN

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jenis jamur pangan dari kelompok Basidiomycota. Jamur ini dapat ditemui di alam bebas sepanjang tahun. Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur kayu yang tumbuh di permukaan batang pohon yang sudah lapuk atau pada batang pohon yang sudah ditebang. Nama jamur tiram diambil dari bentuk tudungnya yang melengkung, lonjong, dan membulat menyerupai kerang atau cangkang tiram dengan bagian tepi yang bergelombang (Alex, 2011).

Komposisi dan kandungan nutrisi jamur tiram putih segar untuk setiap 100 gram terdiri atas 360 kalori, dengan kadar air 92,2 persen. Kandungan protein 10,5 sampai 30,4 persen, karbohidrat 56,6 persen, lemak 1,7 samapai 2,2 persen, thiamin 0,20 miligram, riboflavin (Vitamin B2) 4,7 sampai 4,9 miligram, Vitamin C 36 sampai 56,6 miligram, niacin 77,2 miligram. Kandungan serat 12 persen dan kadar abu 9,1 persen (Maulana, 2012).

Prospek jamur yang bagus dan minat masyarakat yang semakin meningkat dalam mengkonsumsi jamur, membuat banyaknya pembudidaya jamur di Indonesia. Para pengusaha jamur memanfaatkan berbagai macam media tanam untuk budidaya jamur, substrat yang dibuat seperti habitat alaminya. Media yang umum dipakai untuk membiakkan jamur tiram adalah serbuk gergaji kayu yang merupakan limbah dari penggergajian kayu (Agromedia, 2009).

Budidaya jamur biasanya menggunakan media serbuk gergaji. Selain serbuk gergaji ada beberapa media yang dapat digunakan untuk budidaya jamur tiram, antara lain substrat kayu, ampas tebu atau sekam. Pembiakan jamur tiram biasanya menggunakan baglog, yang didalamnya sudah terdapat media dan nutrisi yang mendukung pertumbuhan jamur. Baglog dapat dibuat sendiri yang terdiri dari bahan serbuk kayu, kantong plastik, cincin paralon atau bambu berdiameter 3cm , dedak halus, tepung jagung, air dan gips atau kapur (CaCO3) (Chazali dan Putri, 2010).

Pari, dkk, (2002) menyatakan bahwa produksi total kayu gergajian Indonesia mencapai 2,6 juta m3 per tahun dengan asumsi bahwa jumlah limbah yang terbentuk sebesar 54,24% dari produksi total. Oleh karena itu, dihasilkan limbah penggergajian kayu sebanyak 1,4 juta m^3 per tahun dan angka ini cukup besar karena mencapai sekitar separuh dari produksi kayu gergajian

Limbah kopi merupakan salah satu contoh pupuk organik. Limbah kulit buah kopi memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang memungkinkan untuk memperbaiki sifat tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik kulit buah kopi adalah 4,53 %, kadar nitrogen 2,98 %, fosfor 0,18 % dan kalium 2,26 %. Selain itu kulit buah kopi juga mengandung unsur Ca, Mg, Mn, Fe, Cu dan Zn. Dalam 1 ha areal pertanaman kopi akan memproduksi limbah segar sekitar 1,8 ton setara dengan produksi limbah kering 630 kg (Dirjen Perkebunan, 2006).

Limbah kulit kopi selain bermanfaat dalam bidang pertanian yaitu dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun juga bermanfaat di bidang peternakan dan perikanan, yaitu sebagai nutrisi protein dan serat tambahan pada pakan ternak. Limbah padat buah kulit kopi ini memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk penanganan jumlah limbah kulit kopi, yaitu dengan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi kompos sebagai energi bagi tanaman (Sri S.H. et al., 2007).

Karena banyaknya manfaat yang ada pada limbah kulit kopi, maka dilakukanlah penelitian ini untuk meningkatkan produksi jamur tiram selain itu juga diharapkan mampu meningkatkan nilai dari limbah kopi yang selama ini kurang termanfaatkan

Untuk mengetahui pengaruh penambahan limbah kulit kopi terhadap pertumbuhan dan hasil jamur tiram. Untuk mengetahui takaran berapakah limbah kulit kopi yang mampu memberikan pertumbuhan dan hasil jamur tiram yang terbaik

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Klangon, Argosari, Sedayu, Bantul. Yogyakarta dengan ketinggian tempat 71 meter diatas permukan laut (mdpl). Pelaksanaan dimulai 02 Agustus 2019 sampai 20 November 2019.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah serbuk penggergajian kayu sengon dari Temanggung (Jawa Tengah), dan limbah kulit kopi, bekatul, kapur pertanian (CaCO3), gipsum (CaSO4), Pupuk, air bersih, plastik polyprophylene dengan ukuran 20 cm x 35 cm dengan ketebalan 0,05 cm, cincin paralon dan penutup paralon, kapas, alkohol, bibit jamur tiram putih F2 dengan media utama biji padi.

Alat

Alat yang digunakan adalah cangkul, garu, terpal, ember, jangka sorong, timbangan analitik, thermometer, sprayer, penggaris, plastik tebal, kumbung jamur, alat tulis dan alat untuk analisis protein.

Rancangan Penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancaangn Acaka Kelompok Lengap (RAKL) yang terdiri dari 7 perlakuan yaitu penambahan kulit kopi yang petama P0= 0% sebagai kontrol, P1= 5%, P2=10%, P3=15%, P4=20%, P5=25%, P6=30% setiap pelakuan di ulangi 3 kali sebagai blok, total 1 blok ada 70 baglog, masing-masing 5 baglog dan di ambil 5 baglok sebagi sampel. Total keseluruhan baglog adalah 7 x 3 x 5 = 210 baglog.

Perlakuan medium tersebut adalaah ;

P0 = Serbuk gergaji kayu sengon 100%

P1 = Serbuk kayu sengon 95% & kulit kopi 5%

P2 = Serbuk kayu sengon 90% & kulit kopi 10%

P3 = Serbuk kayu sengon 85% & kulit kopi 15%

P4 = Serbuk kayu sengon 80% & kulit kopi 20%

P5 = Serbuk kayu sengon 75% & kulit kopi 25%

P6 = Serbuk kayu sengon 70% & kulit kopi 30%

Variabel yang diamati yaitu Pertumbuhan miselium(cm), lama pemenuhan miselium (hari), waktu kemunculn bakan buah jamur tiram putih (yang pertama kali), panen pertama atau awal panen (hari), diameter badan buah jamur tiram(cm), jumlah badan buah jamur tiram putih setiap panen (buah), jumlah total badan buah jamur tiram putih (buah), bobot segar panen jamur tiram setiap kali panen (g), lama masa panen jamur tiram (hari), bobot segar total panen (g) dan kadar uji kadar protein jamur tiram.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncans Multiple Range Test)* dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara rerata perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil.

Panjang mielium

Hasil sidik ragam taraf 5% Panjang miselium pada penambahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedaan yang nyata pada hari ke 7 hst sampai 19 hst, sedangan pada 21 hst tidak terjadi berbeda nyata. Pengukuran panjang miselium mulai tumbuh pertama sampai penuh, dan mengamatan miselium dilakukan pada 2 hari sekali.

Tabel 1. Panjang Miselium (cm)

Perlakuan	Rata-rata panjang miselium mulai hari ke 7-21 hst							
	7 hsi	9 hsi	11 hsi	13 hsi	15 hsi	17 hsi	19 hsi	21 hsi
P0	3,02 c	6,50 ab	14,20 a	17,20 a	20,60 a	22,00 a	22,00 a	22,00 a
P1	3,73 b	6,87 a	13,40 a	16,67 a	18,80 b	21,27 ab	22,00 a	22,00 a
P2	3,78 ab	6,40 ab	10,93 b	14,60 b	18,13 b	20,47 b	22,00 a	22,00 a
P3	3,95 ab	5,89 bc	9,27 c	12,60 c	15,20 cd	18,27 c	21,00 bc	20,67 a
P4	3,96 ab	5,99 bc	8,60 cd	12,67 c	16,20 c	18,40 c	21,60 ab	22,00 a
P5	4,03 a	5,93 bc	8,20 d	10,73 d	15,40 cd	17,92 c	21,13 bc	22,00 a
P6	3,43 bc	5,50 c	7,83 d	10,73 d	14,40 d	17,40 c	20,73 c	22,00 a

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Lama pemenuhan miselium

Hasil sidik ragam taraf 5% pada lama pemenuhan miselium terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedan yang nyata. pada variabel ini yaitu pemenuhan miselium di hitung mulai dari inokulasi sampai meselium di dalam baglok terisi penuh(hari).

Tabel 2. Lama Pemenuhan Miselium

perlakuan	Lama pemenuhan miselium			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
po	18,20	17,40	17,80	17,80 a
P1	19,40	19,40	19,80	19,53 b
P2	19,80	19,40	19,80	19,67 b
P3	22,20	21,40	22,20	21,93 cd
P4	21,80	21,40	21,40	21,53 c
P5	22,20	21,80	21,40	21,80 cd
P6	22,60	22,60	21,80	22,33 d

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Waktu kemunculan bakal buah jamur tiram yang pertama

Hasil sidik ragam taraf 5% pada lama pemenuhan miselium terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedan yang nyata. Pada variabel ini yaitu waktu kemunculan bakal buah pertama di hitung mulai dari inokulasi sehinga munculnya badan buah jamur mencapai kurang lebih 1 cm. (hari)

Tabel 3. Waktu Kemunculan Bakal Buah Jamur Tiram Yang Pertama Kali

Perlakuan	Waktu kemunculan bakal buah jamur tiram yang pertamakali (hari setelah penyobekan)			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
po	33,80	37,20	34,00	35,00 a
P1	40,00	38,40	37,60	38,67 ab
P2	36,40	36,20	39,00	37,20 ab
P3	39,80	44,80	47,00	43,87 b
P4	43,60	42,40	47,00	44,33 b
P5	41,00	43,20	46,60	43,60 b
P6	44,60	44,00	46,20	44,93 b

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Panen pertama atau awal panen

Hasil sidik ragam taraf 5% pada panen pertama atau awal panen jamur tiram terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedan yang nyata. Pada variabel ini yaitu panen pertama atau awal panen di hitung dari proses penyobekan hingga jamur tiram siap untuk di panen, satuan dalam pemanenn pertama adalah (hari)

Tabel 4. Panen Pertama Atau Awal Panen

Perlakuan	Panen pertama atau awal panen			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
P0	9,80	10,20	6,00	8,67 a
P1	13,80	8,40	12,40	11,53 a
P2	12,00	11,40	12,00	11,80 a
P3	17,80	21,80	20,60	20,07 b
P4	23,80	22,00	22,40	22,73 b
P5	18,20	20,20	24,20	20,87 b
P6	25,00	18,60	24,00	22,53 b

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Diameter badan bah jamur tiram panen ke 1 sampai panen ke 4

Hasil sidik ragam taraf 5% diameter badan buah jamur tiram pada penambahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedaan yang nyata pada panen ke 1 dan panen ke 2 terjadi perbedaan yang nyata sedangkan pada panen ke 3 dan ke 4 tidak terjadi perbedan yang nyata.

Tabel 5. Diameter Badan Buah Jamur Tiram Panen ke 1 samapai ke 4

perlakuan	Diameter badan buah panen ke 1 sampai panen ke 4 (cm)			
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4
P0	9,07 bc	9,00 b	8,87 a	7,07 a
P1	11,07 a	10,53 a	8,47 a	6,40 a
P2	10,33 ab	10,93 a	9,07 a	7,87 a
P3	9,07 bc	8,67 b	9,07 a	6,33 a
P4	9,07 bc	8,80 b	9,40 a	5,47 a
P5	8,60 bc	8,60 b	9,47 a	5,27 a
P6	8,20 c	8,40 b	8,73 a	6,20 a

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Jumlah badan buah jamur tiram panen ke 1 sampai panen ke 4

Hasil sidik ragam taraf 5% jumlah badan buah jamur tiram pada penambahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedaan yang nyata pada panen ke 1 sedangkan pada pane ke 2, ke 3 dan ke 4 tidak terjadi perbedaan yang nyata.

Tabel 8. Jumlah Badan Buah Jamur Tiram Panen ke 1 sampai panen ke

perlakuan	Jumlah badan buah jamur tiram mulai panen ke 1 sampai ke 4			
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4
P0	13,40 a	5,07 a	7,13 a	4,40 a
P1	9,80 bc	5,93 a	7,40 a	4,67 a
P2	12,07 ab	5,40 a	6,20 a	5,07 a
P3	7,73 c	7,80 a	8,73 a	4,07 a
P4	7,33 c	7,20 a	8,53 a	4,20 a
P5	7,93 c	6,93 a	7,60 a	4,20 a
P6	6,47 c	8,00 a	6,47 a	3,53 a

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Bobot segar jamur tiram panen ke 1 sampai panen ke 4

Hasil sidik ragam taraf 5% bobot segar jamur tiram pada penambahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram telah terjadi perbedaan yang nyata pada panen ke 1 sedangkan pada pane ke 2, ke 3 dan ke 4 tidak terjadi perbedaan yang nyata.

Tabel 6. Bobot Segar Jamur Tiram Putih Panen ke 1 sampai panen ke 4

Perlakuan	Bobot segar jamur tiram mulai panen ke 1 sampai ke 4			
	Panen 1	Panen 2	Panen 3	Panen 4
P0	136,80 a	65,87 a	73,07 a	45,60 a
P1	114,87 ab	96,27 a	83,47 a	47,67 a
P2	132,40 a	74,60 a	64,60 a	48,80 a
P3	89,27 b	74,93 a	75,87 a	41,67 a
P4	90,80 b	82,00 a	82,93 a	40,27 a
P5	87,47 b	70,93 a	72,20 a	38,00 a
P6	57,60 c	68,47 a	63,47 a	31,33 a

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Jumlah total badan buah jamur tiram

Hasil sidik ragam taraf 5% pada jumlah total badan buah jamur tiram putih terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram tidak terjadi perbedaan yang nyata. Pada variabel ini jumlah total badan buah jamur tiram putih di hitung dari panen awal jamur tiram hingga akhir kemudian di jumlahkan secara keseluruhan.

Tabel 7. Jumlah Total Badan Buah Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Jumlah total badan jamur tiram putih			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
po	31,80	29,60	33,60	31,67 a
P1	28,00	30,40	24,40	27,60 a
P2	36,20	25,80	27,00	29,67 a
P3	26,20	27,60	30,80	28,20 a
P4	29,00	31,60	22,60	27,73 a
P5	27,60	27,60	24,60	26,60 a
P6	25,20	29,00	16,20	23,47 a

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Bobot segar total panen

Hasil sidik ragam taraf 5% pada bobot segar total panen jamur tiram putih terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram terjadi perbedaan yang nyata. Pada variabel ini dilakukan dengan cara menimbang semua hasil panen jamur tiram putih mengunkan timbang analitik dari panen awal samapai habis masa panen dan di nyatakan dalam satuan gram.

Tabel 8. Bobot Segar Total Keseluruhan Panen

Perlakuan	Bobot segar total keseluruhn panen			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
po	316,40	306,00	368,00	330,13 ab
P1	338,20	374,40	317,20	343,27 a
P2	384,60	293,40	312,00	330,00 ab
P3	286,80	258,40	268,80	271,33 bc
P4	302,60	325,60	261,00	296,40 abc
P5	265,40	276,20	263,20	268,27 cd
P6	223,80	221,00	188,80	211,20 c

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%

Lama masa penen jamur tiram putih

Hasil sidik ragam taraf 5% pada lama masa panen jamur tiram putih terhadap penembahan kulit kopi ke dalam media jamur tiram terjadi perbedaan yang nyata. Pada variabel ini di lakukan dengan cara menghitung berapa lama waktu masa panen jamur tiram dari hari pertama panen sampai waktu panen terakhir dengan satuaan hari.

Tabel 9. Lama Masa Panen Jamur Tiram Putih

Perlakuan	Lama masa panen jamur tiram			
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	rerata
po	61,80	61,80	63,80	62,47 a
P1	57,00	60,80	58,20	58,67 a
P2	58,20	58,60	58,60	58,47 a
P3	52,20	46,00	47,40	48,53 b
P4	47,60	49,00	45,00	47,20 b
P5	51,20	50,20	46,40	49,27 b
P6	45,40	50,20	51,20	48,93 b

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Pembahasan

Pertumbuhan

Jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus) merupakan jenis jamur pangan dari kelompok Basidiomycota. Jamur ini dapat ditemui di alam bebas sepanjang tahun. Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur kayu yang tumbuh di permukaan batang pohon yang sudah lapuk atau pada batang pohon yang sudah ditebang. Nama jamur tiram diambil dari bentuk tudungnya yang melengkung, lonjong, dan membulat menyerupai kerang atau cangkang tiram dengan bagian tepi yang bergelombang (Alex, 2011).

Hasil dari analisi uji kadar protein pada penembahan kulit kopi didlam media jamur tiram putih menunjukan bahwa takaran penembahan kulit kopi P5=25% memberikan hasil kadar protein tertinggi, sedangkan pada P1=5% dan P3=15% meberikan hasil kadar protein terendah.

Hasil dari analisis variabel pertumbuhan miselium menunjukan bahwa pemberian kulit kopi ke dalam media jamur tiram putih dengan takaran yang berbeda memberian pengaruh adanya perbedaan yang nyata pada hari 7 hsi, 9 hsi,11 hsi, 15 hsi, 17 hsi dan 19 hsi sedangkan pada 21 hsi menunjukan tidak ada perbedaan yang nyata.

Lama pemenuhan miselium dipengaruhi oleh suhu, kelembaban, tempat inkubasi dan kualitas bibit jamur yang digunakan.Guna menunjang pemenuhan miselium pada jamur tiram, idealnya ruang inkubasi memiliki suhu 22-29oC dan kelembaban 90-100% (Ipuk dan Saparinto dalam Steviani, 2011). Tingkat kepadatan baglog juga mempengaruhi pada penyebaran miselium, apabila baglog terlalu padat maka miselium juga akan sulit untuk memenuhi ke seluruh permukaan baglog, oleh karena itu dalam pengisian baglog diusahakan untuk tidak terlalu padat atau terlalu renggang.

Miselium pada kulit buah kopi cenderung tumbuh ke samping karena partikel-partikel yang lebih jarang sehingga berusaha mencari zat-zat jamur tiram tersebut memiliki makanan untuk pertumbuhannya, Menurut Tripathi dan Yadaw (1992), faktor-faktor yang saling berhubungan terhadap pertumbuhan miselium adalah ukuran partikel dan kadar air substrat. Hal ini memberikan informasi baru tentang substrat media pertumbuhan jamur mengingat selama ini substrat yang digunakan untuk proses fermentasi jamur adalah serbuk gergaji (Gunawan, 2000). Pertumbuhan miselium sudah dimulai pada hari 1 setelah tanam dan selesai menutupi sebagian dan seluruh media pada hari ke 30-60 setelah tanam dan selanjutnya akan terjadi pertumbuhan tubuh buah atau periode generatif

Limbah industri pertanian pada umumnya merupakan limbah lignoselulosa yang merupakan bahan campuran yang sulit didegradasi dibandingkan dengan jenis polisakarida lainnya (Widiastuti dan Panji, 2008). Lignin yang terkandung dalam limbah industri sulit terdegradasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini kulit buah kopi difermentasi dengan jamur Pleurotus ostreatus karena memiliki enzim ligninolitik yang dapat mendegradasi senyawa organik kompleks untuk membentuk senyawa yang larut yang selanjutnya dapat diserap oleh jamur untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya (Widiastuti dan Panji, 2008). Jamur tiram dapat memperbaiki nilai nutrisi dari kulit buah kopi tersebut, hal ini dikarenakan sifat katabolik dan anabolik mikroorganisme sehingga mampu memecah komponen yang lebih kompleks menjadi mudah tercerna. Selama periode pertumbuhan miselium, miselium jamur tiram (Pleurotus ostreatus) lebih mampu untuk mendegradasi lignin dan memegang peranan penting dalam perkembangan miselium. Kemampuan degradasi akan berkurang ketika primordia yaitu pembentuk tubuh buah.

Hasil

Perlakuan pengunaan macam takaran kulit kopi pada media jamur tiram putih yaitu P0=0%, P1=5%, P2=10%, P3=15%, P4=20%, P5=25% dan P6=30% pada parameter waktu kemunculan bakal buah pertama yaitu P0=0%, P1=5%, P2=10% tidak terjadi perbedaan yang nyata dan juga pada P3=15%, P4=20%, P5=25%, P6=30% tidak terjadi perbedaan yang nyata. Sedangkan pada P2=10% dan P3=15% terjadi perbedaan yang nyata. Hasil dari uji DMRT

Pada parameter panen pertama jamur tiram penyebabnya adalah ketika kemunculan primodia yang tidak serentak pada setiap perlakuan, akan menimbulkan proses panen pertama akan menjadi tidak serentak sehingga panen pertama atau awal panen jamur tiram terjadi berbeda nyata antar perlakuan P2=15% dan P3=15% yang diberikan.

Hasil sidik ragam pada diameter badan buah jamur tiram pada panen 1 dan ke 2 menunjukan ada perbedaan yang nyata antar perlakuan. Diameter badan buah jamur tiram pada panen 3 dan ke 4 tidak ada perbedan yang nyata antar perlaakuan. Hal ini disebabkan karena kandungan unsur hara seperti karbohidrat, sebagai sumber energi cukup seimbang dengan kebutuhan jamur tiram putih sehingga perkembangan tudung jamur cukup optimal.(Berlian Z. Haryati, Willy Y. Tandirerung,2017). Hal ini seperti yang disampaikan oleh peneliti sebelumnya Islami, Purnomo dan Sukesi (2013), pada pembentukan tudung jamur jumlahnya juga sangat berpengaruh pada diameter jamur tiram. jumlah tudung jamur akan semakin banyak apabila memiliki ukuran diameter yang kecil sedangkan jumlah tudung jamur sedikit akan memiliki ukuran diameter tudung yang besar, jamur yang memiki tudung yang banyak maka tidak memiliki banyak ruang untuk tudung jamur mengalami pelebaran karena saling berhimpitan dengan yang lain.

Hasil sidik ragam pada Jumlah badan buah jamur tiram putih setiap panen menunjukkan adanya perbedaan nyata pada panen ke 1 menunjukan ada perbedaan yang nyata antar

perlakuan. Jumlah bdan buah jamur tiram pada panen ke 2, 3 dan ke 4 tidak ada perbedan yang nyata antar perlaakuan. Menurut (Baharuddin, dkk., 2005 *dalam* Aulia M, 2018) dengan pernyataannya badan buah yang terbentuk biasanya tergantung pada banyaknya primordia yang tumbuh. Pemunculan ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kadar air, dan cahaya dimana tempat jamur itu ditumbuhkan.

Hasil sidik ragam pada bobot segar panen jamur tiram pada panen ke 1 menunjukan adanya perbedan yang nyata pada antar perlaakuan, sedangkan pada panen ke 2, 3 dan 4 tidak terjadi perbedaan yang nyata. Bisa dilihat pada tabel 9. Sedangkan pada variabel julmah total badan buah jamur tiram tidak ada berbeda nyata pada semua perlakun, bisa di lihat pada tabel 10. Pertumbuhan dan produktivitas akanmengalami peningkatan yang sangat signifikan hal ini karena kulit tanduk kopi mengandung nutrisi yang lengkap untuk pertumbuhan dan produksi jamur tiram.Limbah kulit tanduk kopi mengandung protein, lemak, serat, lignin, abu, kalsium,posfor, dan energi metabolis (Trisilawati dan Gusmaini 2003), sebelum digunakan limbah kulit tanduk kopi dilakukan pengomposan terlebih dahuluh dengan tujuan untuk mengaktifkan mikroflora termofolik, misalnya bakteri dan fungi yang akan merombak selulosa, hemiselulosa, serta lignin sehingga lebih mudah dicerna oleh jamur.Mineral utama tertinggi adalah Kalium, Fosfor, Natrium, Kalsium dan Magnesium.Unsur hara yang paling banyak diperlukan bagi pertumbuhan jamur adalah unsur N, P,dan K (Quimio, 1981 dalam Sukahar, 1999).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengaruh penambahan kulit kopi pada media jamur tiram terhadap pertumbuhan dan hasil jamur tiram dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan jamur tiram putih yang terbaik yaitu pada perlakun penambahan dosis 0% kulit kopi memberikan hasil yang terbaik .
2. Hasil jamur tiram putih menunjukkan perlakuan media penambahan kulit kopi dengan dosis 5% menunjukan hasil tertinggi pada bobot segar total jamur tiram putih.
3. Hasil persentase kandungan kadar protein kasar pada jamur tiram putih berkisar antara 3,03% sampai 5,09%. Perlakuan yang tertinggi yaitu pada perlakuan media penambahan kuliit kopi dengan dosis 25% sebesar (5,09%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Agromedia, 2009. Bertanam Jamur Konsumsi. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.

Alex, S. M. 2011. Untung Besar Budi Daya Aneka Jamur. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Aulia, M. 2018. Pengaruh Macam Media Bibit Jamur Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Berlian Z. Haryati, Willy Y. Tandirerung 2017.Pengaruh Komposisi Media Terhadappertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus). AgroSainT UKI Toraja.

Chazali, Syammahfuz. Putri Pratiwi. 2010. Usaha Jamur Tiram Skala Rumah Tangga. Jakarta: Swadaya.

Direktorat Jenderal Perkebunan. 2006. Statistik Perkebunan Kopi Indonesia. Ditjenbun Jakarta.

Gunawan. A.W. 2000. Usaha Pembibitan Jamur. Penebar Swadaya. 112 hal. ISBN 979-489-539-3.

Maulana, Erie. 2012. Panen Jamur Tiram tiap Musim. Yogyakarta: Lily Publisher.

Pari, G., 2002. Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. Makalah Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Sri SH, et al., 2007. Kualitas Arang Kompos Limbah Industri Kertas dengan Variasi Penambahan Arang Serbuk Gergaji. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis Vol. 5. No. 2 Pusat Penelitian Hasil Hutan : Bogor.

Steviani, S. 2011. Pengaruh penambahan molase dalam berbagai media pada jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus). Skripsi. Universitas sebelas Maret. Surakarta.

Sukahar,1999. Pengaruh Perbandingan Bagas dan Blotong Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram (Pleorotus ostreotus). Yogyakarta : Jurnal ilmiah Agrivat.

Tripathi, J.P & J.S. Yadaw. 1992. Optimation of Solid Substrate Fermentation of Wheat Straw Into Animal Feed by Pleurotus ostreatus: A Pillot Effort. In: Blan R and Van Soest PJ (Ed) J. Anim. Feed Sci. Tech. 37.59-72.

Trisilawati dan Gusmaini, 2003. Perbaikan Jamur Tiram Putih Pleourotus Ostreotus strain Florida dengan Modifikasi Bahan Baku Utuma Subsrat. J. Hort 16 (2): 96-17.

Widyastuti, N. 2008. Aspek Lingkungan Sebagai Faktor Penentu Keberhasilan Budidaya Jamur Tiram. *Jurnal Tehnik Lingkungan*. 9: 287-293.

Efektifitas Fungisida Nabati Ektrak Daun Sirih Untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah

Dewi Tika Wulandari[1], Bambang Nugroho[2], Dian Astiani[3]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2,3] Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp: 0274-6498212, Fax: 0274-649813
Email: dewitikawulandari07@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun sirih yang mampu mengendalikan penyakit bercak ungu pada bawang merah yang disebabkan oleh jamur *Alternaria porri*. Penelitian ini menggunakan faktor tunggal dengan 4 aras dan kontrol dengan 3 ulangan yang disusun dalam rancangan acak kelompok lengkap (RAKL). Perlakuan yang digunakan adalah konsentrasi ekstrak daun sirih dengan 4 aras yaitu F0 (kontrol/tanpa perlakuan), F1 (ekstrak daun sirih 25%), F2 (ekstrak daun sirih 30%), F3 (ekstrak daun sirih 35%) dan F4 (fungisida pembanding/provicur). Data pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam dengan taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dan fungisida pembanding tidak berbeda nyata dalam menekan penyakit bercak ungu yang disebabkan jamur *Alternaria porri* pada bawang merah. Hasil panen ekstrak daun sirih konsentrasi 30% mampu menyamai perlakuan fungisida pembanding.

Kata kunci: Ekstrak daun sirih, Bawang merah, Bercak ungu.

ABSTRACT

This research was conducted to get the best concentration of betel leaf extract which is able to control purple blotch didease on shallot. This study was single factor with 4 levels and control with 3 replications arranged in a complete randomized block design (RCBD). The treatment was concentrationof betel leaf extract with 4 levels:F0 (control / no treatment), F1 (25% betel leaf extract), F2 (30% betel leaf extract), F3 (leaf extract and (35% betel fungicide). Observation data were analyzed using variance test with a level of 5%. The results showed that the betel leaf extract and the comparative fungicide were not significantly different in suppressing purple blotch disease caused by the fungus Alternaria porri onions. The yield of betel leaf extract concentration of 30% is able to match the comparative fungicide treatment.

Keywords: *Betel leaf extract, Shallots, Purple blotch disease*

PENDAHULUAN

Produksi bawang merah pada tahun 2017 mengalami peningkatan dibandingkan pada tahun 2016. Produksi bawang merah pada tahun 2017 mencapai 1,47 juta ton, sedangkan pada tahun 2016 produksi bawang merah mencapai 1,45 juta ton, atau terjadi kenaikan 1,7% dari tahun 2016 (BPS, 2018). Kebutuhan bawang merah dari tahun ke tahun mengalami peningkatan baik untuk konsumsi maupun bibit, hal ini sejalan dengan seiring bertambahnya jumlah penduduk. Untuk memenuhi kebutuhan bawang merah yang terus meningkat perlu diimbangi dengan meningkatkan produktivitas. Kendala dalam meningkatkan produksi antara lain kelangkaan benih pada saat musim tanam, harga benih mahal dan adanya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) terutama hama dan penyakit tanaman pada saat di pertanaman dan di penyimpanan. Adanya serangan hama dan penyakit merupakan masalah yang utama pada budidaya bawang merah, karena selain menurunkan produksi juga dapat menurunkan kualitas hasil panen (Ambarwati dan Prapto, 2003).

Salah satu kendala yang penting adalah adanya serangan patogen yang menyebabkan penyakit bercak ungu. Penyakit bercak ungu tersebut disebabkan oleh jamur *Alternaria porri* Cif. (Ell). Kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit bercak ungu ini dapat mencapai 60 – 75% (Nirwanto, 2008).

Gejala awal pada daun berupa bercak berukuran kecil, melekuk ke dalam, berwarna putih dengan pusat yang berwarna ungu (kelabu). Jika cuaca lembab, serangan berlanjut dengan cepat, bercak berkembang hingga menyerupai cincin dengan bagian tengah yang berwarna ungu dengan tepi yang kemerahan dikelilingi warna kuning yang dapat meluas ke bagian atas maupun bawah bercak.

Sampai saat ini pengendalian penyakit bercak ungu dilakukan dengan cara menanam tanaman secara bergilir dengan tanaman yang bukan inang dan menggunakan fungisida sintetik. Namun demikian penggunaan fungisida sintetik yang berlebihan justru menimbulkan

permasalahan baru seperti, resistensi patogen, pencemaran lingkungan, dan residu pada tanaman yang berbahaya untuk kesehatan (Djojosumarto, 2004). Ditinjau dari segi ekonomis penggunaan pestisida membutuhkan biaya yang cukup besar. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian alternatif yang efektif tetapi juga ramah lingkungan, murah dan praktis.

Salah satu alternatif pengendalian penyakit adalah penggunaan fungisida nabati. Fungisida nabati adalah fungisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman atau tumbuhan. Tanaman yang dapat digunakan sebagai fungisida yaitu daun sirih. Tumbuhan tersebut mengandung senyawa seperti minyak atsiri, terponoid, chavicol, betlephenol yang diduga dapat berperan sebagai anti septik dan fungisida nabati (Paramitasari, 2011).

Menurut penelitian Manihuruk (2007), larutan daun sirih dengan konsentrasi 100 ml/plot menunjukkan hasil paling baik dari larutan daun mimba dan larutan daun gambir dalam menekan intensitas serangan penyakit bercak ungu *(Alternaria porri)* di lapangan. Perlu dilakukan uji lanjut tentang konsentrasi dan watu aplikasi fungisida nabati untuk mengendalikan bercak ungu *Alternaria porri.*

Hasil penelitian Fahrun (2018), menyatakan bahwa ekstrak daun sirih efektif menghambat pertumbuhan *Alternaria porri* secara *in vitro*. Konsentrasi tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *Alternaria porri* adalah 8 %. Pada penelitian ini perlu uji lanjut tentang penggunaan ekstrak daun sirih untuk menghambat pertumbuhan *Alternaria porri* di lapangan.

Hasil penelitian Dismayanti (2015), menyatakan konsentrasi yang dapat memberikan penghambatan yang baik terhadap pertumbuhan *Colletotrichum capsici* pada buah cabai merah adalah 20% dengan rata-rata diameter zona hambat 0,84 mm dibandingkan dengan konsentrasi lain dan kontrol.

Selanjutnya hasil penelitian Made (2016), menyatakan bahwa pemberian ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 20% paling efektif dibandingkan dengan konsentrasi 5%, 10% dan

15% dalam menekan penyakit nematoda puru akar (*meloidogyne* spp) pada tanaman tomat dengan penekanan 80,06%. Semakin besar konsentrasi maka pertumbuhan jamur akan semakin terhambat.

TUJUAN PENELITIAN

1. Untuk mengetahui fektifitas fungisida nabati dari ekstrak daun sirih dalam mengendalikan penyakit bercak ungu pada bawang merah di lapangan.
2. Untuk mengetahui konsentrasi yang paling baik untuk mengendalikan penyakit bercak ungu pada bawang merah di lapangan.

METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan November 2019, di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian lokasi ±117 mdpl, dan di Laboratorium Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit bawang merah varietas Kuning, pupuk kandang sapi, urea, TSP, KCl, daun sirih hijau, dan fungisida bahan aktif propamokarb hidroklorida 722 g/l.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, timbangan, jangka sorong, ember, papan nama, blender , handsprayer, gelas ukur, alat tulis.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 4 perlakuan, 1 kontrol dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut yaitu: F0 : kontrol (tanpa penyemprotan), F1 : larutan daun sirih 25% (100 ml ekstrak daun sirih + 300 ml air), F2 : laruran daun sirih 30% (125 ml ekstrak daun sirih + 275 ml air), F3 : larutan daun sirih 35% (150 ml ekstrak daun sirih + 250 ml air), F4 : fungisida pembanding (provicur) (1 ml provicur + 400 ml air).

Penelitian dimulai dengan persiapan lahan tanam, penanaman, penyulaman, pemupukan, pemeliharaan, aplikasi fungisida dan panen.

Pembuatan larutan ekstrak daun sirih yaitu daun sirih hijau ditimbang sebanyak 200g kemudian dicuci dan diblender. Setelah halus ditambahkan air 1liter yang telah ditambah 1g deterjen dan didiamkan selama 24 jam. Hasil perendaman disaring dengan kain halus untuk memperoleh ekstrak. Selanjutnya ekstrak diencerkan dengan air sesuai konsentrasi yang digunakan (Manihuruk, 2007).

Variabel yang diamati yaitu:intensitas serangan penyakit yang dilakukan dengan sekoring dan menghitung menggunakan rumus:

$$IP=\sum \frac{(n\ x\ v)}{N\ X\ V} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :
IP = Intensitas penyakit
n = jumlah daun dalam setiap katagori serangan
N = jumlah daun yang diamati
v = nilai skor untuk tiap kategori serangan
V = nilai skoring tinggi
Skor berdasarkan interval serangan penyakit:

0 = Tidak ada gejala serangan

1 = 0< x < 5% area daun terinfeksi di setiap tanaman

2 = 5< x < 25% area daun terinfeksi di setiap tanaman

3 = 25< x < 50% area daun terinfeksi di setiap tanaman

3 = >50% area daun terinfeksi di setiap tanaman (Sastrahidayat, 2011).

Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman (cm) ,jumlah daun (helai), bobot segar tanaman (g), bobot kering tanaman (g), jumlah umbi, diameter umbi (mm), bobot segar umbi (g), bobot kering umbi matahari (g), bobot umbi segar (ton/ha) dan bobot kering umbi matahari (ton/ha).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala serangan penyakit bercak ungu pada bawang merah dapat dilihat pada Gambar 1 yaitu pada daun sehat daun berwarna hijau segar dan pada daun yang mulai terserang menunjukan gejala adanya bercak pada daun berwarna putih kelabu dan sekelilingnya berwarna kuning pucat. Pada serangan lanjut, bercak-bercak melekuk berwarna agak keunguan dan sekelilingnya berwarna kuning, kemudian pada ujung daun akan mengering.

Gambar1. Daun bawang merah yang terkena penyakit dan daun sehat

Intensitas Penyakit

Intensitas penyakit mulai diamati apabila telah muncul gejala penyakit. Gejala penyakit mulai muncul pada umur 3 MST. Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengamatan 5 MST perlakuan larutan daun sirih 35% dan fungisida pembanding (provicur) mampu menekan intensitas serangan penyakit hal ini karena pada fungisida provicur mengandung bahan aktif propamokarb hidroklorida 722 g/l yang dapat menekan penyakit yang disebabkan oleh jamur dan kandungan yang terdapat pada daun sirih yaitu minyak atsiri yang dapat dijadikan fungisida. Menurut Achmad dan Suryana (2009), Minyak atsiri daun sirih mengandung eugenol dan chavicol yang memiliki daya mematikan kuman, antioksida, dan anti fungi.

Tabel 1. Hasil rerata pengamatan intensitas penyakit bercak ungu pada setiap pengamatan bawang merah

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
F0 = kontrol	2.87 a	4.87 a	6.34 b	17.93 a
F1 = larutan daun sirih 25%	2.27 a	3.63 a	4.48 ab	12.88 a
F2 = laruran daun sirih 30%	2.74 a	3.90 a	4.72 ab	14.44 a
F3 = larutan daun sirih 35%	2.13 a	3.55 a	3.59 a	11.81 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	2.54 a	3.69 a	3.42 a	11.17 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

Tinggi tanaman

Pertumbuhan merupakan proses dimana tanaman akan mengalami perubahan ukuran, baik tinggi tanaman maupun jumlah daun. Perubahan yang terus meningkat seiring bertambahnya umur tanaman menunjukan bahwa tanaman mempunyai kemampuan tumbuh yang baik.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu serangan hama dan penyakit. Tanaman yang terserang jamur bercak ungu akan mengalami gangguan di daerah daun yaitu akan munculnya bercak-bercak pada daun, pada intensitas serangan lanjut akan mengganggu proses fotosintesis sehingga mengganggu pertumbuhan tanaman.

Fungisida ekstrak daun sirih memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bawang merah pada pengamatan 3 MST dan 4 MST. Hal ini dapat dilihat di Tabel 2, dimana pada pengamatan tinggi tanaman 3 MST tinggi tanaman yang terbaik ditunjukkan pada perlakuan F1 (larutan daun sirih 25%) yang mencapai 27,89, serta pada pengamatan tinggi tanaman 4 MST tinggi tanaman terbaik ditunjukan pada perlakuan F4 (fungisida pembanding / provicur) yang mencapai 34,09, serta pertumbuhan tinggi tanaman terendah ditunjukan pada perlakuan F0 (kontrol).

Tabel 2. pertumbuhan tinggi tanaman (cm) tanaman bawang merah minggu ke-2 sampai minggu ke-6

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
F0 = kontrol	18.66 a	25.21b	30.25b	32.15 a	25.84 a
F1 = larutan daun sirih 25%	18.97 a	27.89 a	33.63 a	34.82 a	28.59 a
F2 = laruran daun sirih 30%	19.19 a	27.55 a	33.61 a	34.07 a	29.18 a
F3 = larutan daun sirih 35%	20.45 a	27.69 a	33.51 a	35.47 a	30.44 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	19.82 a	27.78 a	34.09 a	35.05 a	31.30 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

Jumlah daun

Pada pengamatan jumlah daun baik pada pengamatan pertama (2 MST) sampai pengamatan ke 5 (6 MST) menunjukkan tidak ada beda nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 3 dimana rerata pada setiap pengamatan menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak di tunjukkan pada perlakuan larutan daun sirih 25% pada pengamatan 2 MST-4 MST dan pada pengamatan 5 MST-6 MST jumlah daun terbanyak ditunjukkan pada perlakuan fungisida Pembanding (provicur). Jumlah daun mulai mengalami pengurangan pada pengamatan 5 MST.

Table 3. pertumbuhan jumlah daun tanaman bawang merah minggu ke-2 sampai minggu ke-6

Perlakuan	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
F0 = kontrol	20.27 a	25.80 a	31.27 a	31.00 a	20.80 a
F1 = larutan daun sirih 25%	22.67 a	30.80 a	38.93 a	36.47 a	25.07 a
F2 = laruran daun sirih 30%	20.80 a	25.20 a	32.13 a	32.13 a	22.00 a
F3 = larutan daun sirih 35%	21.13 a	27.87 a	35.93 a	36.20 a	25.73 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	21.33 a	26.27 a	34.53 a	37.20 a	26.60 a

Keterangan : : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

Bobot segar dan bobot kering tanaman

Hasil analisis sidik ragam terhadap pemberian ekstrak daun sirih tidak memberikan pengaruh nyata pada pengamatan berat segar dan bobot kering tanaman korban. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4, dari data dapat dilihat pada perlakuan F3 (larutan daun sirih 35%)

menunjukkan bobot segar dan bobot kering tebaik, yakni sebesar 29,33 g pada bobot segar dan 4,18 g pada bobot kering, sementara bobot segar dan bobot kering tanaman korban terendah ditunjukan pada perlakuan F0 (kontrol) yakni 15,61 g pada bobot basah dan 2,28 pada bobot kering.

Tabel 4. bobot tanaman segar dan bobot tanaman kering bawang merah tanaman korban pada masing-masing perlakuan

perlakuan	Bosegar tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)
F0 = kontrol	15.61 a	2.28 a
F1 = larutan daun sirih 25%	20.88 a	2.37 a
F2 = laruran daun sirih 30%	26.31 a	3.43 a
F3 = larutan daun sirih 35%	29.33 a	4.18 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	25.50 a	3.17 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

Variabel Hasil

Hasil tanaman bawang merah dapat dilihat dari jumlah umbi perumpun yang dihasilkan. Data jumlah umbi per rumpun didapatkan dari tanaman sampel bawang merah yang sudah dipanen. Dari hasil analisis sidik ragam menunjukan tidak ada pengaruh nyata terhadap jumlah umbi perumpun. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 5 jumlah umbi tertinggi di tunjukan pada perlakuan larutan daun sirih 25% yaitu 11,67 umbi, serja jumlah umbi terendah di tunjukan pada kotrol yaitu 9,27 umbi.

Kualitas bawang merah dapat dilihat dari ukuran umbinya. Untuk mengetahui ukuran umbi dilakukan dengan pengukuran diameter umbi. Bagian umbi yang diukur adalah bagian lingkaran terbesar pada umbi. Dari hasil analisis sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 5 diameter umbi terbesar ditunjukan pada perlakuan fungisida pembanding yaitu 18,11 mm dan diameter terkecil ditujukan pada kontrol yaitu 16,18 mm.

Hasil bawang merah dapat dilihat dari bobot segar umbi dan bobot kering umbi. Hasil bobot segar umbi dan bobot kering umbi matahari di peroleh dari tanaman sampel. Hasil sidik ragam menunjukan bahwa pada hasil bobot segar umbi dam bobot kering umbi menunjukan tidak ada pengaruh nyata hal ini dapat dilihat pada Tabel 5 dimana bobot segar umbi teringgi ditunjukan pada perlakuan fungisida pembanding proficur) yaitu 93,77 g, kemudian diikuti pada perlakuan ekstrak daun sirih 25% yaitu 93,73 g dan bobot segar umbi terendah ditunjukan pada kontrol yaitu 30,08 g . Hasil pada bobot kering umbi matahari tertinggi ditunjuk perlakuan fungisida ekstrak daun sirih 35% yaitu 35,91 g kemudian diikuti pada perlakuan fungisida pembanding (provicur) yaitu 53,53 g sedangkan hasil bobot kering umbi matahari terendah ditunjukkan pada kontrol yaitu 25,83g. Pada Tabel 5 dapat dilihat dimana pada perlakuan ektrak daun sirih menunjukan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kehilangan kandungan airnya semakin rendah pada saat penjemuran tanaman bawang merah.

Table 5. Jumlah umbi, diameter umbi, bobot umbi segar, bobot umbi kering matahari pertanaman

Perlakuan	Jumlah umbi	Diameter umbi (mm)	Bobot umbi segar (g)	Bobot umbi kering matahari (g)
F0 = kontrol	9.27 a	16.18 a	30.08 a	25.83 a
F1 = larutan daun sirih 25%	11.67 a	17.12 a	39.73 a	34.79 a
F2 = laruran daun sirih 30%	9.93 a	16.76 a	32.67 a	29.92 a
F3 = larutan daun sirih 35%	10.93 a	17.40 a	37.83 a	35.91 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	10.53 a	18.11 a	39.77 a	35.53 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

Data hasil bawang merah juga di peroleh dari petak panen tanaman dan hasil di konversikan . Hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak ada beda nyata. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6 dimana hasil bobot basah terbanyak di tunjukkan pada perlakuan ekstrak daun sirih 35% yaitu 5,37 ton/Ha dan hasil terendah di tunjukan pada perlakuan kontrol yaitu 3,23 ton/Ha. sementara pada hasil bobot kering matahari hasil tertinggi di tunjukkan pada perlakuan ekstrak daun sirih 35% yaitu 4,32 ton/Ha dan hasil terendah di tunjukan pada perlakuan kontrol yaitu 2,86 ton/Ha. Dapat dilihat bahwa semakin tinggi intensitas serangan penyakit bercak ungu

ISBN : 978- 623-7587-97-2

pada bawang merah hasil yang di peroleh rendah sebaliknya semakin rendah intensitas serangan penyakit hasil yang di peroleh akan lebih tinggi. Menurut Nirwanto (2008), Kehilangan hasil yang disebabkan oleh penyakit bercak ungu yang di sebabkan oleh jamur *Alternaria porri* ini dapat mencapai 60 – 75%. Dalam hal ini ekstrak daun sirih mampu menekan intensiatas penyakit bercak ungu pada bawang merah, hal ini sejalan dengan pernyataan Manihuruk (2007) dan Fahrun (2018) yang menyatakan bahwa larutan ekstrak daun sirih mampu menekan pertumbuhan jamur *Alternaria porri*.

Table 6. bobot umbi segar dan bobot umbi kering matahari (ton/Ha)

Perlakuan	Bobot umbi segar (g)	Bobot umbi kering (g)
F0 = kontrol	3.23 a	2.86 a
F1 = larutan daun sirih 25%	5.00 a	4.17 a
F2 = laruran daun sirih 30%	4.73 a	4.10 a
F3 = larutan daun sirih 35%	5.37 a	4.32 a
F4 = fungisida pembanding (provicur)	4.94 a	4.17 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan tidak beda nyata dalam uji DMRT 5%

KESIMPULAN

Dari uraian diatas maka penelitian ini dapat menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak daun sirih tidak berpengaruh nyata dengan fungisida pembanding (provicur) dalam menekan intensitas serangan penyakit bercak ungu yang disebabkan jamur *Alternaria porri*
2. Dari hasil panen perlakuan ekstrak daun sirih konsentrasi 35% mampu memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan fungisida pembanding (provicur). Sehingga dapat dikatan perlakuan ekstrak daun sirih konsentrasi 35% mampu menyamai perlakuan fungisida pembanding (*provicur*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peniliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan dosen pembahas yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian Terima kasih kepada keluarga besar peneliti yang sudah memberi dukungan dan perhatian kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad dan Suryana, I. 2009. *Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (Piper betleLinn.) Secara In Vitro*. IPB. Bogor. Buletin Littro. Vol 20 No 1, 92 –98.

Ambarwati, E. dan Prapto, Y. 2003. *Keragaan Stabilitas Hasil Bawang Merah*. J. Ilmu Pertanian.

BPS. 2018. Data Produksi Bawang Merah.http://www.bps.go.id. Diakses April 2019.

Dismayanti, F. 2015. Pengaruh ekstrak daun sirih tehadap pertumbuhan (*Colletotrichum capsici)* pada buah cabai merah asal Desa Manimbahoi Kabupaten Gowa. *Skripsi*. Uin Alaludin, Makasar.

Djojosumarto, P., 2004, *Teknik Aplikasi Pestisida pertanian*,Kanisius: Yogyakarta.

Fahrun, M. J, Panggeso. Rosmini. 2018. Efektifitas Daun Sirih Terhadap Alternaria porri Penyebab Penyakit Bercak Ungu Pada Bawang Merah Secara In Vitro. *Jurnal Agrotekbis.* 6 (I) : 89-92.

Made, S, dan Dewa. P. S,. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Daun Sirih Sebagai Pestisida Nabati Untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (Meloidogyne* spp.*) Dan Produksi Tomat*. Universitas Udayana, Bali.

Manihuruk , G. 2007. *Uji Efektifitas Fungisida Nabati Untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Ungu (Alternaria porri) Pada Bawang Merah Di lapangan*. Skripsi. Universitas Sumatra Utara. Medan.

Nirwanto, H. 2007. *Pengantar epidemi dan manajemen penyakit tanaman*. Penerbit UPN "Veteran" Jawa Timur. Surabaya.

Paramitasari, Dyah. 2011. *Budidaya Rimpang Jahe, Kunyit, Kencur, Temulawak.*Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka.

Pengaruh Macam Media Dari Limbah Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang

Diki Eka Putra[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[3]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2, 3]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroidustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 0274-6498212, fak : 0274-6498213
Email: *dikiekaputra5@gmail.com*

ABSTRAK

Jamur merang merupakan salah satu *edibel mushroom* yang mempunyai prospek untuk dikembangkan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan media dari limbah terbaik yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil jamur merang. Penelitian ini dilaksanakan di sentra produksi jamur "Lestari Makmur", Desa Agrorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewah Yogyakarta dengan ketinggian 87,50 mdpl di bulan Agustus-November 2019. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal. Perlakuan yang diuji meliputi : P1 = Media jerami padi, P2 = Media alang-alang, P3 = Media kardus, P4 = Media klaras, P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1), P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1) dan P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1). Perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)) merupakan media terbaik untuk pertumbuhan jamur merang dan perlakuan P2 (media alang-alang) menghasilkan pertumbuhan jamur merang yang kurang baik. Sedangkan perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)), P6 (media jerami padi + media kardus (1:1)), P3 (media kardus) merupakan media terbaik untuk hasil jamur merang dan perlakuan P2 (media alang-alang) memberikan hasil yang kurang baik untuk jamur merang.

Kata kunci: Jamur Merang; Media alang-alang; Media kardus; Media klaras.

ABSTRACT

Mushroom is one of the edible mushrooms that has prospects for development. This study aims to obtain the best media from waste that can provide growth and yield of mushroom. This research was conducted at the "Lestari Makmur" mushroom production center, Agrorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta Special Region with an altitude of 87.50 meters above the sea level in August-November 2019. The design used in this study was a Complete Randomized Group Design (RAKL) single factor. The treatments tested included: P1 = rice straw media, P2 = reeds media, P3 = cardboard media, P4 = klaras media, P5 = rice straw media + reeds media (1: 1), P6 = rice straw media + cardboard media (1: 1) and P7 = rice straw media + klaras media (1: 1). The treatment P7 (rice straw media + klaras media (1: 1)) is the best media for mushroom growth and treatment P2 (reeds media) generates less favorable growt of mushroom. Whereas treatment P7 (rice straw media + klaras media (1: 1)), P6 (rice straw

media + cardboard media (1: 1)), P3 (cardboard media) are the best media for yield of mushroom and treatment P2 (reeds media) give low yield to the mushroom.

Keywords: *Straw Mushroo; Reeds media; Cardboard Media; Klaras Media.*

PENDAHULUAN

Jamur merang merupakan salah satu *edibel mushroom* yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dilihat dari segi gizi maupun harga yang relatif terjangkau untuk diversifikasi pangan. Permintaan pasar stabil dengan harga yang terus naik. Produksi jamur di D. I Yogyakarta pada tahun 2017 mengalami penurunan produksi jika dibandingkan tahun 2016 dari 1.349.305 kg/tahun menurun menjadi 36.940 kg/tahun pada tahun 2017 dan pada tahun 2018 mengalami kenaikan kembali menjadi 392.416 kg/tahun. Sedangkan untuk produksi jamur di Indonesia pada tahun 2016 adalah 40.914.331 kg/tahun dan pada tahun 2017 mengalami penurunan yang sangat besar menjadi 3.701.956 kg/tahun dan pada tahun 2018 mengalami kenaikan yang cukup besar dibandingkan tahun 2017 menjadi 31.051.571 kg/tahun (BPS, 2019).

Media tanam yang digunakan untuk budidaya jamur merang adalah media tanam yang memiliki kandungan lignoselulosa. Penggunaan bahan jerami padi sebagai media tanam jamur merang tersedia cukup banyak, akan tetapi ada beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam penggunaanya, salah satunya adalah sebagai bahan pakan ternak ruminansi (Adinata, 2017). Dengan pertimbangan ini maka dibutuhkan media tanam alternatif selain jerami padi seperti; alang-alang, kardus, dan klaras.

Alang-alang dapat digunakan sebagai media tanam jamur merang, karena mempunyai kandungan nutrisi yang sesuai yaitu selulosa 40,22%, holoselulosa 59,62%, hemiselulosa (pentosan) 18,40%, dan lignin 31,29% (Sutiya et al., 2012). Sejauh ini alang alang hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan, bahan baku kertas, pupuk, selebihnya dipotong dan dibuang karena menghambat pertumbuhan tanaman utama.

Salah satu alternatif bahan lain yang mudah diperoleh adalah kardus. Kardus bekas merupakan salah satu pilihan media yang tepat. Selain mudah didapat, jamur yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik. Kardus berasal dari serbuk kayu atau bubur kayu yang mengandung senyawa selulosa cukup tinggi dan cocok sebagai media untuk pertumbuhan jamur tiram dan jamur konsumsi yang lainnya (Rahmat, 2011).

Klaras (daun pisang kering) dapat digunakan sebagai media tanam jamur merang karena, klaras mengandung hemiselulosa tinggi sehingga dapat dijadikan media tanam jamur. Kandungan lainnya pada klaras adalah selulosa 10,85% dan lignin 18,21% (Suparti, 2015). Dari hasil penelitian Suparti (2016) menunjukkan bahwa media tanam klaras 125 gram dengan penambahan air leri 100 ml yang ditanam di baglog memberikan hasil produksi paling optimal pada berat tubuh buah jamur merang.Pendahuluan harus berisi (secara berurutan) latar belakang umum, kajian literatur sebagai dasar pernyataan kebaruan ilmiah dari naskah, pernyataan kebaruan ilmiah, dan permasalahan penelitian atau hipotesis. Pada bagian akhir pendahuluan harus dituliskan tujuan kajian naskah tersebut. Dalam format naskah ilmiah tidak diperkenankan adanya tinjauan pustaka sebagaimana di laporan penelitian, tetapi diwujudkan dalam bentuk kajian literatur terdahulu untuk menunjukkan kebaruan ilmiah naskah tersebut.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di sentra produksi jamur "Lestari Makmur", Desa Agorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewah Yogyakarta. Tempat Penelitian berada pada ketinggian 87,50 meter diatas permukaan laut (mdpl). Pelaksanaan dimulai pada bulan Agustus 2019 sampai November 2019.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah bibit F3 jamur merang hitam (*Volvariella volvaceae* L.) diperoleh dari CV. Volvo Indonesia, Sleman, Yogyakarta, jerami padi yang diambil setelah padi dipanen, alang-alang yang diambil dari gulma pertanaman, kardus bekas yang berwarna coklat dan tidak terkena minyak, klaras yang diambil dari perkebunan pisang, EM4 yang diperoleh dari toko pertanian, gula merah, kapur pertanian (CaCO3), dedak, air, kayu bakar dan bahan untuk analisis protein.

Alat

Alat yang digunakan adalah cangkul, garu, terpal, ember, jangka sorong, timbangan analitik, thermometer, sprayer, penggaris, plastik tebal, kumbung jamur, alat tulis dan alat untuk analisis protein.

Rancangan Penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode percobaan (eksperimen) dengan perlakuan berupa faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Perlakuan yang diuji meliputi : P1 = Media jerami padi, P2 = Media alang-alang, P3 = Media kardus, P4 = Media klaras, P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1), P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1) dan P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1). Dari perlakuan yang telah diperoleh dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga banyaknya rak perlakuan adalah 7 x 3 = 21 rak.

Variabel yang diamati yaitu waktu munculnya jamur merang pada stadia simpul, waktu panen pertama jamur merang, Diameter tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang, tinggi tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang, lumlah tubuh buah jamur merang setiap kali panen, jumlah total tubuh buah jamur merang, bobot segar tubuh buah jamur merang setiap kali panen, bobot total tubuh buah jamur merang, lama masa panen, bobot sisa media dan protein.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut

DMRT (*Duncans Multiple Range Test)* dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara rerata perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil.

Waktu munculnya jamur merang pada stadia simpul

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah pada variabel waktu munculnya jamur merang pada stadia simpul menunjukkan adanya pengaruh nyata.

Tabel 1. Waktu munculnya jamur merang pada stadia simpul dengan perlakuan macam media dari limbah (hari setelah inokulasi)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	11,6 b
P2 = Media alang-alang	13,0 d
P3 = Media kardus	12,6 cd
P4 = Media klaras	11,6 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	12,3 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	12,3 c
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	11,0 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Waktu panen pertama jamur merang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel waktu panen pertama jamur merang.

Tabel 2. Waktu panen pertama jamur merang dengan perlakuan macam media dari limbah (hari setelah inokulasi)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	13,67 b
P2 = Media alang-alang	15,00 d
P3 = Media kardus	14,67 cd
P4 = Media klaras	13,67 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	14,33 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	14,33 c

P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	13,00 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Diameter tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang (mm)

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel diameter tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang.

Tabel 3. Diameter tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang dengan perlakuan macam media dari limbah (mm).

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi,	28.87 b
P2 = Media alang-alang,	19.29 b
P3 = Media kardus,	25.24 c
P4 = Media klaras,	27.72 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1),	24.91 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1) dan	27.75 b
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1).	33.39 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Tinggi tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang (cm)

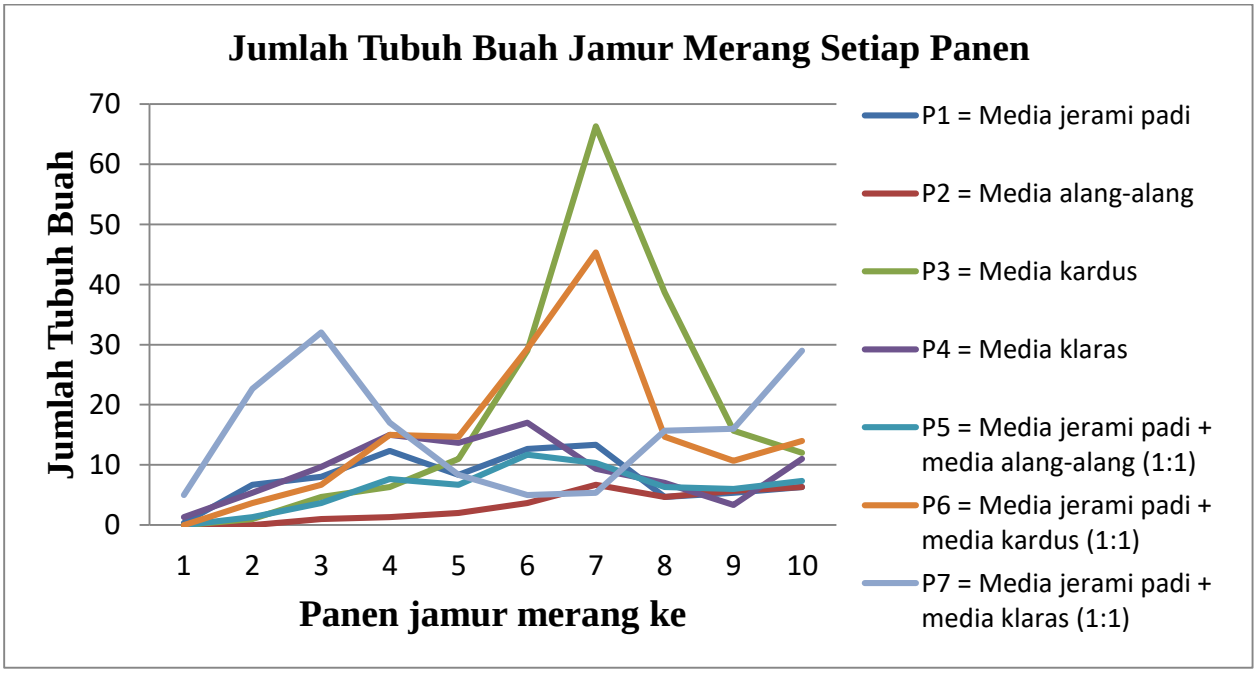
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya perbedaan nyata pada variabel tinggi tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang.

Tabel 4. Tinggi tubuh buah setiap panen dan keseluruhan panen jamur merang dengan perlakuan macam media dari limbah (cm)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi,	3.85 b
P2 = Media alang-alang,	2.27 e
P3 = Media kardus,	2.84 d
P4 = Media klaras,	3.77 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1),	3.08 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1) dan	3.20 bc
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1).	4.35 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Jumlah tubuh buah jamur merang setiap panen (satuan angka)



Grafik 1. Jumlah tubuh buah jamur merang setiap panen dengan perlakuan macam media dari limbah

Jumlah total tubuh buah jamur merang (satuan angka)

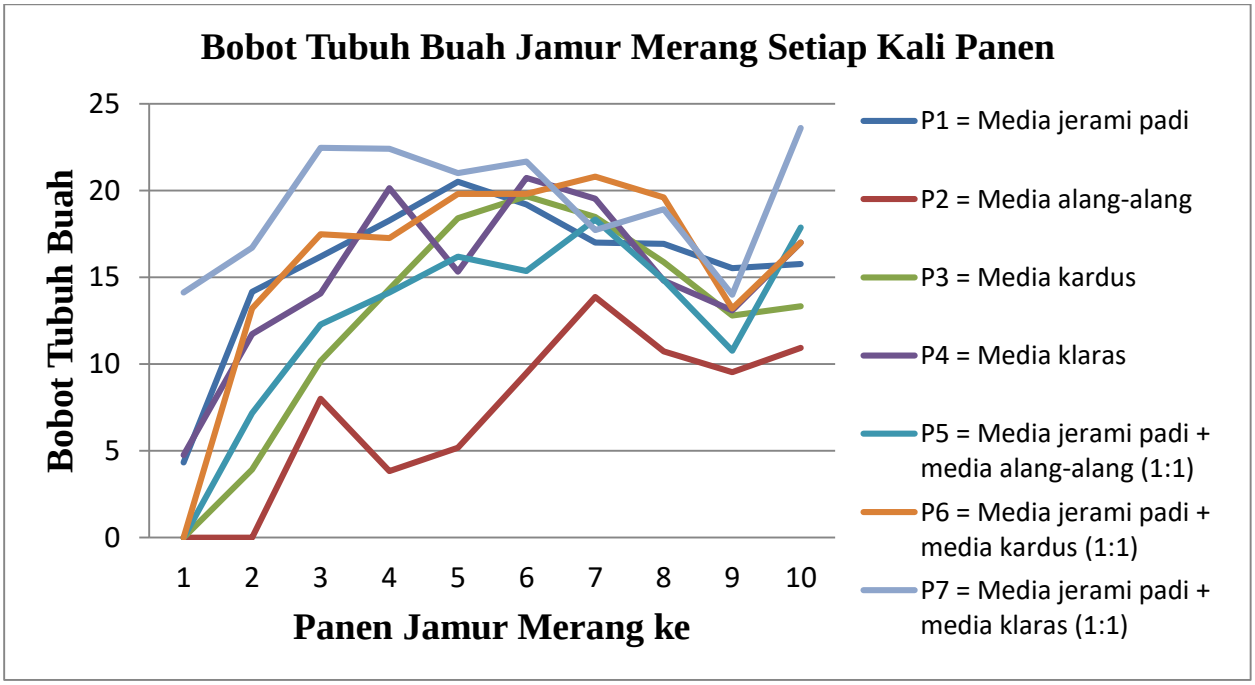
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel jumlah total tubuh buah jamur merang.

Tabel 6. Jumlah total tubuh buah jamur merang dengan perlakuan macam media dari limbah (satuan angka)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	78,00 c
P2 = Media alang-alang	31,33 d
P3 = Media kardus	178,00 ab
P4 = Media klaras	92,67 c
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	61,00 cd
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	207,67 a
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	156,00 b

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Bobot segar tubuh buah jamur merang setiap kali panen (g)



Grafik 2. Bobot segar tubuh buah jamur merang setiap kali panen dengan perlakuan macam media dari limbah

Bobot total tubuh buah jamur merang (g).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel bobot total tubuh buah jamur merang.

Tabel 8. Bobot total tubuh buah jamur merang dengan perlakuan macam media dari limbah (g)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	1231,33 bc
P2 = Media alang-alang	314,67 d
P3 = Media kardus	2406,67 a
P4 = Media klaras	1359,33 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	845,33 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	2224,33 a
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	2596,67 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Lama masa panen (hari).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel lama masa panen.

Tabel 9. Lama masa panen dengan perlakuan macam media dari limbah (hari)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	9,33 b
P2 = Media alang-alang	8,00 d
P3 = Media kardus	8,33 cd
P4 = Media klaras	9,33 b
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	8,67 c
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	8,67 c
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	10,00 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Bobot sisa media (kg).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan macam media dari limbah menunjukkan adanya pengaruh nyata pada variabel bobot sisa media.

Tabel 10. Bobot sisa media (kg)

Perlakuan	Purata
P1 = Media jerami padi	20,00 d
P2 = Media alang-alang	20,00 d
P3 = Media kardus	30,00 a
P4 = Media klaras	24,00 c
P5 = Media jerami padi + media alang-alang (1:1)	20,00 d
P6 = Media jerami padi + media kardus (1:1)	27,00 b
P7 = Media jerami padi + media klaras (1:1)	24,00 c

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Pembahasan

Pertumbuhan

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada variabel waktu munculnya jamur merang pada stadia simpul dan waktu panen pertama jamur merang menunjukan adanya beda nyata antar perlakuan macam media dari limbah. Pada perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)) merupakan media terbaik untuk pertumbuhan jamur merang, diikuti perlakuan P1 (media jerami padi) dan P4 (media klaras), diikuti perlakuan P5 (media jerami padi + media alang-alang (1:1)), P6 (media jerami padi + media kardus (1:1)) dan P3 (media kardus). Sedangkan perlakuan P2 (media alang-alang) menghasilkan pertumbuhan jamur merang yang kurang baik. Hal ini disebabkan karena kandungan selulosa, lignin dan unsur hara yang tersedia dalam media tanam jamur merang yang berbeda-beda antar perlakuannya sehingga menghasilkan pertumbuhan jamur merang yang berbeda. Kandungan selulosa, lignin dan unsur hara dalam media digunakan untuk penyebaran miselium. Miselium yang menyebar berupa miselium primer yang selanjutnya berkembang menjadi mesilium sekunder dengan melakuakan

penebalan (primodia) sehingga membentuk kuncup (calon badan buah) dan terus berkembang menjadi basidiokarp.

Pada umumnya tubuh buah jamur merang dapat dipanen ketika berusia 13-14 hari, atau pada saat pertumbuhannya mencapai stadia telur (Irawati, 2017). Secara umum pada penelitian ini, waktu panen pertama jamur merang sama dengan waktu panen pertama jamur merang pada petani jamur merang lainnya akan tetapi pada perlakuan media alang-alang mengalami keterlambatan panen. Menurut temuan (Irawati, 2017), pada penelitian ini waktu panen pertama jamur merang rata-rata berkisar antara 13 sampai dengan 15 hari setelah masa inokulasi (Tabel 4). Perbedaan ini erat kaitannya dengan ketersediaan unsur hara yang tersedia dalam media dan struktur media yang sesuai untuk pertumbuhan jamur merang.

Hasil

Berdasarkan hasil analisis sidik variabel jumlah total tubuh buah jamur merang menunjukan adanya beda nyata antar perlakuan macam media dari limbah. Pada variabel jumlah total tubuh buah jamur merang terdapat beda nyata pada perlakuan P6 (media jerami padi + media kardus (1:1)) dan P3 (media kardus) merupakan media terbaik untuk hasil jamur merang diikuti perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)), diikuti perlakuan P4 (media klaras), P1 (media jerami padi) dan P5 (media jerami padi + media alang-alang (1:1)), Sedangkan perlakuan P2 (media alang-alang) memberikan hasil jamur merang yang kurang baik. Hasil penelitian ini didukung oleh suharjo (2010) memanfaatkan kardus bekas menjadi media tanam jamur merang menjadi alternatif bisnis jamur yang dipilih beberapa orang karena jamur merang yang dihasilkan ternyata lebih bagus dan lebih berkualitas. Dengan teknik media tanam yang baru ini warna jamur merang terlihat lebih putih, baunya lebih wangi dan kekenyalan terasa lebih padat. Hal tersebut agak berbeda dengan jamur merang yang dikembangkan melalui media merang atau jerami, yang cenderung menghasilkan warna kecok

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam variabel bobot total tubuh buah jamur merang menunjukan adanya beda nyata antar perlakuan macam media dari limbah. pada variabel bobot segar tubuh buah jamur merang setiap panen dan bobot total tubuh buah jamur merang menunjukan adanya beda nyata pada perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)), P3 (media kardus), dan P6 (media jerami padi + media kardus (1:1) merupakan media terbaik untuk hasil jamur merang dengan bobot paling berat, diikuti oleh perlakuan P4 (media klaras) dan P1 (media jerami padi), diikuti perlakuan P5 (media jerami padi + media alang-alang (1:1)), sedangkan perlakuan P2 (media alang-alang) menghasilkan bobot jamur merang paling ringan. Hal tersebut terjadi karena nutrisi yang tesedia pada setiap perlakuan berbeda-beda dan juga suhu pada media setiap petak perlakuan yang berbeda beda.elatan dan berbau agak langu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menggunakan uji DMRT 5% menunjukan bahwa perlakuan macam media dari limbah memberikan pengaruh nyata pada semua variabel pengamatan, perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)) merupakan media terbaik untuk pertumbuhan jamur merang, diikuti perlakuan P1 (media jerami padi) dan P4 (media klaras), diikuti perlakuan P5 (media jerami padi + media alang-alang (1:1)), P6 (media jerami padi + media kardus (1:1)), P3 (media kardus) dan perlakuan P2 (media alang-alang) menghasilkan pertumbuhan jamur merang yang kurang baik. Sedangkan perlakuan P7 (media jerami padi + media klaras (1:1)), P6 (media jerami padi + media kardus (1:1)) dan P3 (media kardus) merupakan media terbaik untuk hasil jamur merang diikuti perlakuan P4 (media klaras) dan P1 (media jerami padi) diikuti perlakuan P5 (media jerami + media alang-alang (1:1) dan perlakuan P2 (media alang-alang) memberiakan hasil yang kurang baik untuk jamur merang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adinata, K. I., Sunarso, S., dan Sumekar, W. (2017). *Potensi Komoditas Ternak Sapi Potong dan Daya Dukung Limbah Padi Di Kabupaten Sukoharjo. Buana Sains,* 16(2), 111-120.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Produksi tanaman Sayuran Jamur (kg)*. [Online]. https://www.bps.go.id/site/resultTab. Diakses pada Juli 2019.

Hayati, A. 2011. *Pengaruh Frekuensi Dan Konsentrasi Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang (Volvariella volvaceae* L*)*. Skripsi. Universitas Jember Fakultas Pertanian.

Irawati. 2017. *Produktivitas Jamur Merang (Volvariella volvaceae) pada Media Campuran Sekam dan Jerami Padi yang Ditanam Dalam Baglog dan Keranjang*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Mayun, Ida Ayu. 2007. Pertumbuhan Jamur Merang (Volvariella volvaceae) pada Berbagai Media Tumbuh. *Jurnal Pertanian*, Volume 3, No.3, Halaman 124-128. Denpasar. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Murti, P. A. 2015. *Pengaruh Penambahan Kardus dan Air Leri Terhadap Produktivitas Jamur Merang (Volvariella Volvaceae) yang Ditanam pada Baglog*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

.

Rahmat, dkk. 2011. *Untung Besar Bisnis Jamur Tiram*. Agromedia. Jakarta.

Suharjo, Enjo. 2010. *Bertanam Jamur Merang Di Media Kardus, Limbah Kapas, dan Limbah Pertanian*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Suparti, dan Utami., N., T. 2019. *Manfaat Media Campuran Daun Pisang Kering (Klaras) dan Batang Jagung Pada Produktivitas Jamur Merang (Volvariella Volvaceae) yang Ditanam Pada Keranjang. Skripsi*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMS.

Sutiya, Budi, T.I. Wiwin, R. Adi dan Sunardi. 2012. Kandungan Kimia dan Sifat Serat Alang-Alang (Imperata cylindrical) Sebagai Gambaran bahan Baku Pulp dan Kertas. *Jurnal Bioscientiec* 9 (1): 8-19

Efektivitas Penambahan PGPR *(Plant Growth Promoting Rizhobacteria)* dalam Mengurangi Penggunaan Unsur Hara N pada Pertumbuhan Bibit Tebu *(Saccharum officinarum)*

Dwi Mella Sari[1], Hangger Gahara Mawandha[2], Achmad Himawan[3]

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, Jl. Nangka II, Maguwoharjo, Yogyakarta 55281, Indonesia
Email : Dwimellasari5@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk Urea (N) dan konsentrasi PGPR *(Plant growth promoting rizhobacteria)* terhadap pertumbuhan bibit tebu telah dilakukan di Desa Maguwoharjo, Yogyakarta pada bulan Februari hingga Mei 2019. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari dua faktor yaitu dosis pupuk Urea (N) terdiri dari 4 aras (0 g, 3 g, 5 g dan 7 g) dan konsentrasi PGPR *(Plant growth promoting rizhobacteria)* terdiri dari 4 aras (0 ml/l, 5 ml/l, 10 ml/l dan 15 ml/l). Dari kedua faktor diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing kombinasi diulang sebanyak 3 kali. Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam pada jenjang nyata 5%. Data yang berbeda nyata diuji lanjut dengan DMRT 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kombinasi perlakuan yang baik terhadap tinggi tanaman, diameter batang, klorofil daun dan berat kering akar tetapi tidak menunjukkan kombinasi yang baik terhadap jumlah daun, panjang akar, volume akar, berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat segar akar. Kombinasi perlakuan dosis pupuk Urea 5 g dengan konsentrasi PGPR 15 ml/l memberikan pengaruh yang paling baik dan efisien pada semua parameter tanaman yang terdapat kombinasi. Dosis pupuk Urea 5 g memberikan pengaruh yang sama terhadap dosis pupuk 7 g tetapi lebih baik dibandingkan dengan dosis pupuk 3 g dan kontrol. Penggunaan konsentrasi PGPR *(Plant Growth Promoting Rizhobacteria)* 15 ml/l dan 10 ml/l memberikan pengaruh yang sama dan baik dibandingkan dengan konsentrasi 5 ml/l dan kontrol pada pertumbuhan bibit tebu.

Kata kunci : dosis pupuk Urea (N); konsentrasi PGPR; tebu

ABSTRACT

The aim of this research was to find out the effect of Urea (N) fertilizer dosage and PGPR concentration (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) on the growth of sugar cane seedlihngs in Maguwoharjo Village, Yogyakarta from February to May 2019. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) consisting of two factors, namely Urea fertilizer fertilizer (N) consisting of 4 levels (0 g, 3 g, 5 g and 7 g) and a concentration of PGPR (Plant growth promoting rhizobacteria) consisting of 4 level (0 ml/l, 5 ml / l, 10 ml/l and 15 ml/l). From these two factors, 16 treatment combinations were obtained and each combination was repeated 3 times. Research data were analyzed with variance at 5% significance level. Significantly different data was further tested with 5% DMRT. The results showed that there was a combination of good treatment of plant height, stem diameter, leaf chlorophyll and root dry weight but did not show a good combination of number of leaves, root

length, root volume, crown fresh weight, crown dry weight and root fresh weight. The combination of 5 g Urea fertilizer dosage treatment with PGPR concentration of 15 ml/l gives the best and most efficient effect on all plant parameters contained in the combination. Urea fertilizer dose of 5 g gives the same effect on the dose of fertilizer of 7 g but is better than the dose of fertilizer of 3 gr and control. The use of PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) concentration of 15 ml/l and 10 ml/l gave the same and good effect compared to the concentration of 5 ml/l and control on the growth of sugarcane seedlings.

***Keywords**: Urea fertilizer dosage; PGPR concentration; sugar cane*

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditas penting di pasar internasional dan sebagai bahan pembuatan gula yang sudah menjadi kebutuhan industri dan rumah tangga. Hal ini dikarenakan mulai dari pangkal sampai ujung batangnya mengandung air gula dengan kadar mencapai 20% (Royyani dan Lestari,2009). Dari waktu ke waktu, industri gula selalu mengalami masalah, sehingga produksinya belum mampu mengimbangi besarnya permintaan masyarakat. Meningkatnya konsumsi gula dari tahun ke tahun disebabkan oleh bertambahnya jumlah penduduk, peningkatan pertambahan penduduk dan bertambah nya industri yang menggunakan bahan baku berupa gula (Dachliani.D.M, 2006).

Pada tahun 2018 produksi gula mencapai 2,2 sampai 2,6 juta ton per tahun, sedangkan konsumsi gula nasional mencapai 5,7 ton per tahun, sehingga mencapai defisit sebesar 3.1 juta ton (Hendaryati et al, 2017). Kesuburan dan ketersediaan unsur hara didalam tanah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman. Usaha untuk meningkatkan daya pertumbuhan di pembibitan dapat dilakukan dengan menambahkan unsur hara lewat pemupukan dan inokulasi mikroorganisme.

Pupuk kimia dapat menambah unsur hara didalam tanah, tetapi apabila diaplikasikan secara berkepanjangan akan memberikan efek buruk terhadap kerusakan sifat fisik, sifat kimia, serta mengurangi keanekaragaman bakteri pengurai unsur hara didalam tanah. Pengaplikasian pupuk organik dapat meningkatkan C-organik tanah yang dapat menunjang pertumbuhan

mikrooganisme tanah, namun penggunaannya kurang aplikatif karena harus diberikan dalam jumlah banyak sebagai akibat dari ketersediaan haranya yang rendah (Wahyudi, 2009), maka dari itu untuk menambah kandungan unsur hara yang terdapat di dalam pupuk anorganik ini juga dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan mikroorganisme yang ada di dalam tanah sebagai pengurai.

Diketahui bahwa bakteri yang terkandung didalamnya hidup didaerah akar dan bersimbiosis dalam penyerapan unsur hara didalam tanah dan membantu menambat unsur N sehingga menjadi tersedia bagi tanaman, sehingga dapat mengefisiensikan penyerapan unsur hara dan penggunaan pupuk anorganik untuk pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan akibat penggunaan pupuk anorganik (Del Gallo,. *dkk,* 1994).

Penggunaan pupuk anorganik (Urea) dapat menyebabkan kerusakan sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penumpukan sisa atau residu pupuk kimia merupakan salah satu penyebab utama mengerasnya tanah, oleh karena itu penggunaan pupuk organik (PGPR) untuk mengetahui perbedaan signifikan pada pertumbuhan dan perakaran tebu sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik untuk menjaga keanekaragaman unsur hara dan kesuburan tanah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAK) yang terdiri dari dua faktor yaitu : Faktor 1 : Dosis NPK terdiri dari 4 aras dosis yaitu : D0 = 0 g/*polybag* (kontrol), D1 = 3 g/*polybag,* D2 = 5 g/*polybag dan* D3 = 7 g/*polybag.* Faktor 2 : konsentrasi PGPR terdiri dari 4 aras konsentrasi yaitu : K0 = 0 ml/l (Kontrol), K1 = 5 ml/l, K2 = 10 ml/l dan K3 = 15 ml/l.

Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam *(analisis of variance)* pada jenjang nyata 5%, apabila berbeda nyata maka untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan digunakan uji DMRT *(Duncan's Multiple Range Test)* pada jenjang nyata 5%.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, *babybag*, ayakan, penggaris, oven (UN 55 53L), timbangan analitis (HWH DJ602C), gembor, ember, paranet, plastik, meteran, bambu.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian berupa pupuk majemuk NPK (Phonska), PGPR *(Plant Growth Promoting Rhizobacteria)*, tanah regusol dan stek tanaman tebu varietas PS 862.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tanaman dengan parameter pengamatan berupa tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, sudut daun, warna daun, luas daun, panjang akar, volume akar, berat segar tanaman, berat kering tanaman, berat segar akar, dan berat kering akar disajikan sebagai berikut.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kombinasi antara pupuk anorganik Urea (N) dan PGPR hanya terhadap tinggi tanaman, diameter batang, warna daun dan berat kering akar.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi terhadap tinggi bibit tebu (cm)

Konsentrasi (ml/l)	Dosis			
	0 g	3 g	5 g	7 g
0 ml/l	119.67 b	169.67 a	169.75 a	179.00 a
5 ml/l	139.00 b	169.00 a	173.33 a	179.00 a
10 ml/l	139.00 b	173.67 a	183.50 a	181.33 a
15 ml/l	173.00 a	173.67 a	180.33 a	180.50 a

Keterangan: Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Tabel 5. Pengaruh aplikasi terhadap diameter batang bibit tebu (mm).

Konsentrasi (ml/l)	Dosis			
	0 g	3 g	5 g	7 g
0 ml/l	16.90 d	19.97 c	22.63 b	24.57 a
5 ml/l	17.97 d	22.43 b	22.67 b	24.90 a
10 ml/l	19.83 c	22.03 b	25.75 a	25.87 a
15 ml/l	21.10 bc	22.70 b	25.87 a	25.77 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Tabel 3. Pengaruh aplikasi terhadap warna daun bibit tebu (unit).

Konsentrasi (ml/l)	Dosis (g)			
	0 g	3 g	5 g	7 g
0 ml/l	24.42 g	31.74 e	43.62 b	46.65 a
5 ml/l	26.32 eg	33.3 de	42.33 b	47.2 a
10 ml/l	28.13 f	35.78 d	47.05 a	48.43 a
15 ml/l	31.8 e	38.65 c	49.07 a	47.72 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Hasil analisis menunjukkan kombinasi terbaik pada tinggi tanaman tebu di peroleh dari perlakuan pupuk Urea dosis 5 g dengan konsentrasi PGPR 10 ml/l, tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis pupuk Urea 5 g dengan konsentrasi PGPR (0 ml/l, 5 ml/l, dan 15 ml/l), pupuk Urea 7 g dengan konsentrasi PGPR (0 ml/l, 5 ml/l,10 ml/l dan 15 ml/l), pupuk Urea 3 g dengan konsentrasi PGPR (0 ml/l, 5 ml/l,10 ml/l dan 15 ml/l) dan tanpa penggunaan pupuk dengan konsentrasi PGPR (10 ml/l dan 15 ml/l). hal ini berarti kombinasi pemberian dengan konsentrasi PGPR dapat mengefisiensikan penggunaan pupuk anorganik pada tinggi bibit tebu. PGPR membantu serapan unsur hara bagi tanaman, di dukung dengan adanya bakteri *Azospirillum sp.* yang terkandung didalamnya. Kefalogianni dan Anggelis (2002) menambahkan bahwa asosiasi yang bersifat simsbiosis antara *Azospirillum sp.* dengan tumbuhan berlangsung karena bakteri menerima fotosintat dari tumbuhan dan sebaliknya bakteri menyediakan N untuk tumbuhan

dari N yang difiksasinya, sehingga pemberian PGPR dapat memaksimalkan serapan nitrogen untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur hara N diserap akar dalam dua bentuk yaitu NO_3^- dan NH_4^+ yang akan langsung diserap tanaman sebagai bahan penting penyusun asam amino, amida sebagai bahan pembentuk protein, nukleotida dan nukleoprotein yang merupakan bagian dari pembentuk asam nukleat terdiri dari DNA dan RNA (Gardner *dkk.*, 1985).

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi terbaik dihasilkan dari kombinasi perlakuan diameter batang terbaik dihasilkan dari dosis pupuk Urea 7 g dengan konsentrasi PGPR (10ml/lt dan 15 ml/l). Kombinasi dosis pupuk NPK 5 g dengan konsentrasi PGPR 15 ml/ltr memberikan pengaruh yang terbaik terhadap diameter batang, Unsur hara merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan laju pertumbuhan tanaman, Sehingga unsur hara esensial harus ditingkatkan ketersediaannya untuk dapat mencukupi seluruh proses pertumbuhan tanaman. Tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk pertumbuhan tanaman, dapat menyebabkan proses pembelahan, pembesaran dan pemanjangan sel akan berlangsung dengan cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh dengan cepat (Harjadi, 1989). Selain unsur hara N yang sangat di butuhkan tanaman, perlu diimbangi dengan pemberian unsur hara lain seperti unsur P dengan fungsi merangsang pembelahan sel dan memperbesar jaringan sel, sesuai dengan pendapat Pawirosemadi (2011) bahwa unsur hara P juga sangat penting bagi pembelahan sel, yang menyebabkan pemanjangan akar dan batang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan terbaik dihasilkan dari dosis pupuk Urea 5 g dan konsentrasi PGPR (15 ml/l dan 10 ml/l) tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk Urea 7 g dengan konsentrasi PGPR (0 ml/l, 5 ml/l,10 ml/l dan 15 ml/l). Hal ini berarti pemberian PGPR membantu tersedianya unsur N yang menunjukkan bahwa kandungan unsur N sudah mencukupi dalam pembentukan klorofil untuk digunakan

fotosintesis. Menurut Lindawati, *dkk.* (2000), nitrogen diperlukan untuk memproduksi protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya. Nitrogen penting dalam hal pembentukan hijau daun yang berguna dalam proses fotosintesis. Klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun tanaman akan meningkatkan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari, sehingga proses fotosintesis akan berjalan lancar.

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah daun terbaik diperoleh dari perlakuan dosis pupuk Urea 7 g dan luas daun terbaik di peroleh dari perlakuan dosis pupuk Urea 7 g. Penambahan pupuk Urea akan memperlebar helaian daun dan mempercepat munculnya daun-daun baru. Dengan adanya unsur N yang cukup maka daun tanaman akan tumbuh melebar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk fotosintesis.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi terhadap jumlah daun dan luas daun bibit Tebu.

Perlakuan	Parameter	
Pupuk Urea (N)	Jumlah Daun	Luas Daun
0 g	7.83 b	857.61 b
3 g	7.92 b	947.77 b
5 g	7.67 b	974.28 b
7 g	8.67 a	1108.10 a
PGPR		
0 ml/l	6.67 p	514.24 s
5 ml/l	8.25 p	886.88 r
10 ml/l	8.75 p	1128.91 q
15 ml/l	8.41 p	1357.73 p

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Jumlah unsur N yang tersedia akan mempercepat pengubahan karbohidrat menjadi protein dan kemudian diubah menjadi protoplasma (Sugito, *dkk*., 1995). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang besar akan mencukupi kemampuan tanaman dalam membentuk daun lebih banyak dan membentuk daun lebih luas.

Tabel 5. Pengaruh aplikasi terhadap panjang akar dan volume akar bibit tebu.

Perlakuan	Parameter	
Pupuk Urea (N)	Panjang Akar	Volume Akar
0 g	44.5 a	60.00 b
3 g	40.62 ab	63.75 ab
5 g	39.50 b	68.75 a
7 g	37.72 b	70.00 a
PGPR		
0 ml/l	41.71 pq	36.67 s
5 ml/l	44.43 p	61.25 r
10 ml/l	38.08 q	75.42 q
15 ml/l	38.12 q	89.17 p

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan panjang akar terbaik dihasilkan dari perlakuan tanpa penggunaan pupuk dan perlakuan volume akar terbaik dihasilkan dari perlakuan dosis pupuk urea 7 g. Perlakuan tanpa penggunaan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap panjang akar tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk NPK kontrol, hal ini berarti pemberian dosis pupuk mempengaruhi panjang akar. Sesuai dengan pendapat Marscher, (1986) Penambahan N melalui pemupukan akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan berat akar tanaman. Perakaran yang tumbuh pada tanah cukup N berukuran besar dan nisbi pendek, sedangkan perakaran pada tanah kurang N lebih panjang, kecil dan melimpah. Hal ini disebabkan oleh tidak tercukupinya kebutuhan unsur hara didalam media tanam, sehingga akar berusaha mencari unsur hara ke tempat yang lebih jauh yang menyebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih panjang.

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan volume akar terbaik dihasilkan dari perlakuan dosis pupuk Urea 7g. Sehingga dosis pupuk yang cukup sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perbesaran akar sehingga meningkatkan volume akar.

Tabel 6. Pengaruh aplikasi terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat segar akar bibit tebu.

Perlakuan	Parameter		
Pupuk Urea (N)	Berat Segar Tajuk	Berat Kering Tajuk	Berat Segar Akar
0 g	95.89 c	21.34 b	44.08 c
3 g	103.56 bc	23.89 ab	48.42 b
5 g	111.80 ab	24.96 a	48.84 b
7 g	115.03 a	26.51 a	54.59 a
PGPR			
0 ml/l	45.11 s	10.96 r	28.38 s
5 ml/l	107.25 r	23.23 q	40.06 r
10 ml/l	127.14 q	30.47 p	58.64 q
15 ml/l	146.78 p	32.04 p	68.84 p

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Tabel 7. Pengaruh aplikasi terhadap berat kering akar bibit tebu.

Konsentrasi (ml/l)	Dosis (g)			
	0 g	3 g	5 g	7 g
0 ml/l	5.65 e	7.09 de	13.44 c	17.95 ab
5 ml/l	5.68 e	9.12 d	16.65 b	19.10 ab
10 ml/l	6.87 de	12.70 c	17.74 ab	19.87 a
15 ml/l	6.92 de	12.68 c	17.74 ab	19.95 a

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak menunjukkan beda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%

Pemberian dosis pupuk Urea memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar dan kering tajuk, pada berat segar tajuk pemberian dosis pupuk NPK terbaik dihasilkan dari perlakuan dosis 7 g. Pemberian dosis pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap berat segar dan kering tajuk, pada berat segar tajuk pemberian dosis pupuk NPK terbaik dihasilkan dari perlakuan dosis 7 g. Pengaruh pemberian dosis pupuk N berbeda nyata terhadap berat segar tanaman, semakin tinggi suplai N meningkatkan berat segar tanaman.

Menurut Dellen (2001) dalam Nikmah (2015) bahwa produksi akhir tanaman tebu berupa berat segar batang salah satunya dipengaruhi oleh pemberian N yang sangat diperlukan untuk memacu pertumbuhan tanaman, sehingga penyerapan nutrisi dan pertumbuhan tanaman akan berkembang baik. Aktifitas tersebut mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan bagian- bagiannya menjadi lebih baik sehingga menghasilkan berat segar tanaman yang lebih tinggi.

Pertumbuhan yang baik pada bagian atas tanaman berbanding lurus dengan bobot segar tajuk, tetapi jika pasokan N tinggi dan kondisi cocok untuk pertumbuhan, protein akan terbentuk, maka jumlah karbohidrat didalam sel berkurang, hal ini mengakibatkan pembentukan protoplasma lebih tinggi, sehingga tanaman banyak mengandung air (sekulen) (Riwandi, 2017), sehingga pemberian N juga harus di berikan secara tepat, karena pemberian N berlebihan akan memberikan dampak buruk terhadap tanaman seperti akan mudah roboh karena tanaman banyak mengandung air, dan jaringan dalam tanaman sedikit.

Hal ini berpengaruh terhadap berat kering tanaman karena dapat diketahui jumlah hasil bersih asimilasi CO2 yang digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Larcher et al., 1975 dalam Rohmah, 2019). Berat kering tajuk dosis pupuk terbaik dihasilkan dari perlakuan dosis 7 g tidak berbeda nyata dengan dosis 5 g. Menurut Parman (2007) berat kering tanaman merupakan resultan dari tiga proses yaitu penumpukan asimilat melalui fotosintesis, penurunan asimilat akibat respirasi dan akumulasi ke bagian cadangan makanan. Fotosintesis akan meningkatkan berat kering karena pengambilan CO2 yang masuk kedalam tanaman melalui daun. Hal ini juga membuktikan bahwa pemberian pupuk N yang tinggi akan meningkatkan kadar air didalam tanaman, sehingga pemberian perlakuan dosis pupuk NPK 7 g tidak berbeda nyata dengan pemberian dosis pupuk 5 g pada bobot kering tajuk tanaman tebu, dalam hal ini berarti pemberian dosis pupuk 7 g merupakan jumlah pupuk N tinggi sehingga menyebabkan tanaman banyak mengandung air (sekulen).

Pemberian dosis pupuk Urea dan konsentrasi PGPR memberikan pengaruh kombinasi yang baik terhadap berat kering akar, berat kering akar terbaik dihasilkan dari kombinasi perlakuan dosis pupuk Urea 7 g dan konsentrasi PGPR 15 ml/l tidak berbeda nyata dengan dosis Urea 7 g pada semua tingkat konsentrasi PGPR dan kombinasi dosis pupuk Urea 5 g dengan konsentrasi PGPR 10 ml/l dan 15 ml/l. Kefalogianni dan Anggelis (2002), menyatakan *Azospirillum sp.* merupakan mikroba penambat N yang hidup berasosiasi dengan tanaman di dalam akar. Asosiasi antara Azospirillum sp. dengan akar tanaman meningkatkan efisiensi pemupukan. Hal ini diduga bahwa peningkatan efisiensi pemupukan memberikan perubahan morfologi terhadap akar, seperti perpanjangan akar, peningkatan rambut akar dan luas permukaan akar menyebabkan berat kering akar meningkat.

KESIMPULAN

Kombinasi pemberian pupuk NPK dengan PGPR hanya menunjukkan interaksi pada tinggi tanaman, diameter batang, klorofil daun dan berat kering akar. Dosis pupuk Urea 5 g dan konsentrasi PGPR 10 ml/l memberikan memberikan pengaruh yang paling baik dan efisien terhadap pertumbuhan bibit tebu. PGPR memberikan pengaruh yang baik terhadap efisiensi penggunaan pupuk anorganik NPK.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah SWT., Tuhan semesta alam yang tak pernah henti melimpahkan karunia, ridho, dan nikmatNya kepada para makhluk yang hidup dan mati atas kehendak-Nya. Tak lupa sholawat teriring salam semoga tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW. berserta keluarga dan para sahabatnya, yang telah menjadi suri tauladan yang baik bagi umat Muslim di seluruh dunia.

Setelah berhasil menyelesaikan peneitian ini selama beberapa bulan, peneliti bermaksud untuk mengucapkan terimakasih kepada orang-orang yang selama ini memberi bantuan, dukungan, dan motivasi untuk penyelesaian skripsi ini.

1. Kedua orang tua, yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penyusun.
2. Hangger GM., M.Sc, selaku Pembimbing dan donatur bagi penelitian saya. Atas bimbingan dan motivasinya sehingga penulis berhasil menyelasaikannya.
3. Achmad Himawan, S.Si., M.Si selaku pembimbing saya yang telah membimbing dan memberikan masukan atas penelitian sehingga saya dapat menyelesaikannya.
4. Terima kasih kepada ANTAN B 2016, teman-teman Senat Mahasiswa INSTIPER, IMADATA dan teman- teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas segala bantuan dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

Dachliani, D. M. 2006. Permintaan Impor Gula Indonesia Tahun 1980 – 2003 *Doctoral dissertation.* Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang

Del Gallo, M., Fendrik, I., & Okon, Y. 1994. The rhizosphere and Azospirillum. *Azospirillum/plant associations* 1: 57-75.

Gardner, F.P; R.B. Pearce, R.L. Mitchel. 1985. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta.

Harjadi, S.S., 1989. *Pengantar Agronomi.* Penerbit Gramedia. Jakarta.

Hendaryati, D.D dan Yanuar, A, 2017. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktoral Jenderal Perkebunan. Jakarta.

Kefalogianni, I., & Aggelis, G. 2002. Modeling growth and biochemical activities of *Azospirillum spp. Applied microbiology and biotechnology* 58 (3) : 352-357.

Lindawatri, N., Izhar, dan H. Sayafria. 2000. Pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal Kumpai pada tanah Podzolik Merah Kuning. *JPPTP* : 2(2). 130-133.

Marschner H. 1986. *Mineral Nutrition of Higher Plants.Institute of Plant Nutrition*. Univ Hohenheim : Jerman.

Nikmah, N. L. 2015. Respon Pertumbuhan Vegetatif Dan Kadar Gula Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum L*) Terhadap Suplai Nitrogen.

Parman, S. 2007. Pengaruh pemberian pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi kentang *(Solanum tuberosum L.*). *Anatomi Fisiologi,* 15(2) : 21-31.

Pawirosemadi.M. 2011. *Dasar - Dasar Teknologi Budidaya Tebu dan Pengelolahan Hasilnya* . Universitas Negeri Malang. Malang.

Riwandi, R., Prasetyo, P., Hasanudin, H., & Indra, C, 2017. *Kesuburan Tanah Dan Pemupukan*. Yayasan Sahabat Alam Rafflesia. Bengkulu

Royyani, M.F dan Lestari V.B. 2009. Peran Indonesia dalam Penciptaan Peradaban Dunia: Perspektif Botani. Herbarium Bogoriense, Puslit biologi, LIPI.

Sugito, Y., Yulia W., dan Ellis W. 1995. Sistem Pertanian Organik. Fakultas Pertanian Universitas . Brawijaya Malang. 43 hal.

Wahyudi, A.T. 2009. *Rhizobacteria Pemacu Pertumbuhan Tanaman.* Prospeknya sebagai Agen Biostimulator & Biokontrol. Nano Indonesia

Pengaruh Lama Perkecambahan Dan Tingkat Substitusi Tepung Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata l. walp*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol

Dwi Wahyu Saputra[1], Bayu Kenetro[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
[2]Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km 10, 55753, Indonesia
Email : ws6873869@gmail.com

ABSTRAK

Stick merupakan makanan ringan yang termasuk bagian dari kue yang terbuat dari tepung terigu. Namun, konsumsi tepung terigu dari beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan, status terigu yang masih impor dari Negara lain masih menjadi permasalahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *Cheese stick* growol dengan lama perkecambahan dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak terhadap sifat fisik, serta mengevaluasi sifat kimia berdasarkan perlakuan terbaik dan tingkat kesukaannya. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial dengan variasi lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari, 1 hari, 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25%, 50%, 75% pada *cheese stick* growol. Analisis yang dilakukan yaitu tekstur, warna, dan tingkat kesukaan. Hasil yang diperoleh dilakukan analisa secara statistic dengan analisa varian (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila beda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan lama perkecambahan kacang tungak dan penambahan tepung komposit kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik yaitu tekstur dan warna produk.. Jumlah penambahan terbaik pada *cheese stick growol* terdapat pada lama perkecambahan kacang tunggak 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 75% yaitu kadar air 4,91 %bb, kadar abu 2,35%bb, kadar protein 13,91%, kadar lemak 39,87%, karbohidrat *by different* 38,96%. Hasil perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak dan substitusi tepung komposit kacang tunggak yang paling disukai sudah memenuhi standar SNI kue kering.

Kata kunci : *Cheese Stick* growol, Kecambah kacang tunggak, *Stick*, Tepung komposit

ABSTRACT

Stick snack that included part of the cake that is made from wheat flour. However, the consumption of wheat flour from the last few years has increased, the status of wheat is imported from other countries is still a problem. Therefore, this study aims to produce Cheese sticks with old growol germination and composite flour substitution levels of cowpea on physical and chemical properties evaluated based on the best treatment and the degree of preference. The method used was completely randomized design (RAL) 2 factorial with long germination variety of cowpea 0 day, 1 day, 2 days with a rate of substitution of composite

cowpea flour 25%, 50%, 75% on a cheese stick growol. The analysis conducted in the texture, color, and the level of preference. The results obtained were statistically analyzed by analysis of variance (ANOVA) with a 95% confidence level. If the real difference continued by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the germination of bean tungak old and the addition of composite flour cowpea significantly affect the physical properties of the texture and color of the product .. The number of the best additions to the cheese stick growol long germination contained in cowpea 2 days with composite flour substitution levels of cowpea 75 % ie 4.91% wb moisture content, ash content of 2.35% mm, 13.91% protein content, fat content 39.87%, 38.96% carbohydrate by different. Results of a long treatment germination of cowpea and composite flour substitution of the most preferred cowpea already meet the standards of ISO pastries.

Keyword : *Cheese Stick growol, Bean sprouts, Stick, Composite flour*

PENDAHULUAN

Stick adalah salah satu jenis makanan ringan yang cukup diminati masyarakat. Kesukaan masyarakat terhadap *stick* ini menjadikannya sebagai salah satu produk olahan makanan ringan yang banyak diproduksi. Variasi *stick* sudah banyak dikembangkan mulai dari *stick* keju (*cheese stick*), *stick* ikan sampai *stick* dari umbi-umbian. Bahan baku utama pembuatan *stick* adalah tepung terigu,dimana impor tepung terigu di Indonesia terus menerus mengaami peningkatan. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO) melaporkan bahwa konsumsi terigu Indonesia mencapai 2,79 jutaton pada kuartal pertama tahun 2014, atau meningkat 5,4% dibandingkan kuartal pertama tahun 2013, yaitu sebesar 2,65 juta ton (APTINDO, 2014). Menurut data BPS importepung terigu Indonesia pada tahun 2015 tela mencapai 7,4juta ton. Untuk itu upaya mengurangi kebutuhan tepungterigu perlu dilakukan antara lain dengan cara mensubsitusikan teping terigu dengan produk pangan local seperti tepung growol yang berasal dari ubi kayu (*Manihot esculeta Crantz*). Kriteria *stick* atau *cheese stick* yang baik adalah warna kuning keemasan, beraroma khas kue, tekstur kering dan renyah, serta rasa yang gurih. Di indonesia, bahan baku berupa tepung terigu masih tergolong kedalam bahan baku produksi *cheese stick* yang didapatkan secara impor, sehingga penggunaan tepung terigu harus di subtitusi atau digantikan dengan bahan lain yang memiliki nilai gizi setara

dengan tepung terigu atau lebih baik nilai gizinya dibandingkan tepung terigu. Banyaknya produk stick yang dijual dipasaran salah satunya adalah *stick* yang menggunakan campuran keju (*cheese*) dimana terdapat konsumen yang berasal dari berbagai jenis umur yang tertarik dengan produk *stick* karena kerenyahannya dan pilihan rasanya. Dalam pembuatan *cheese stick* pada penelitian ini digunakan bahan tambahan yaitu berupa tepung komposit kacang tunggak, hal ini dimaksudkan agar menambah tingkat protein yang terdapat dalam *cheese stick* nantinya meningkat. Mengingat bahwa pembuatan *cheese stick* pada penelitian ini menggunakan juga bahan baku berupa tepung growol yang memiliki tingkat kadar protein yang rendah, sehingga diharapkan adanya penambahan tepung komposit kacang tunggak akan menambah nilai gizi berupa protein pada *cheese stick.* Kemudian peneliti juga menambahkan substitusi dari berbagai konsentrasi tepung kacang tunggak, dari penambahan tepung kacang tunggak ini diharapkan meningkatkan nilai kesukaan konsumen terhadap *cheese sick* yang ada, dimana pada pasar saat ini *cheese stick* / *stick* goreng yang dipasarkan masih menggunakan bahan dasar yaitu tepung terigu. saat ini usaha penganekaragaman pangan (ketahanan pangan) sangat diperlukan sebagai usaha untuk mengatasi masalah ketergantungan pada suatu produk pangan pokok saja. Misalnya dengan mengolah umbi-umbian menjadi berbagai bentuk . berbagai bentuk tersebut dapat berupa tepung, jus dan *stick* makanan.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah kacang tunggak diperoleh dari Pasar Bringharjo Yogyakarta. Bahan tambahan lain berupa tepung terigu (Kunci biru), tepung growol, tepung kecambah kacang tunggak, maizena, telur, royko, garam, margarin, keju *kraft ceddar* dan minyak goreng di beli dari pasar lokal. Bahan yang digunakan untuk analisis yaitu

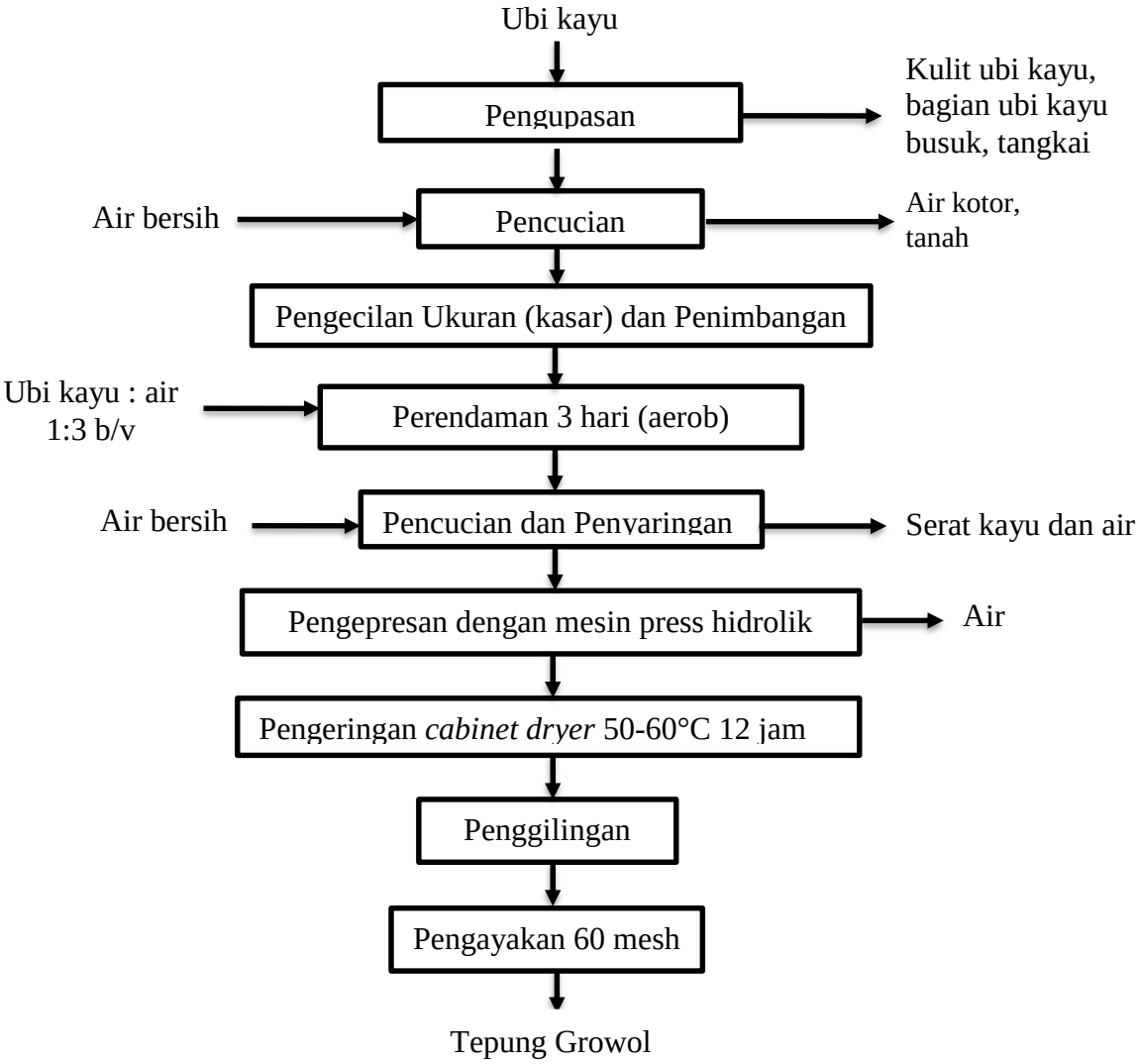
aquades, NaOH, HCl 0,02, H_2SO_4, Na Thio (NaOH-Na2S2O3), katalisator Na_2SO_4, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat

Alat yang digunakan dalam pembuatan *Cheese stcik* growol adalah *food frying*, blender, baskom, talenan, pisau, cetakan, nampan, sendok dan mangkuk. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik *(Ohaus Triple Beam TJ2611*, alat uji warna *(Colorymeter)*, alat uji tekstur *(Texture Analyzer)*, botol timbang *(Pyrex)*, oven *(Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krus porselin*, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer *(Pyrex), soxhlet extractor, spektrofotometer*, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes yang didapatkan dari Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

Jalannya Penelitian

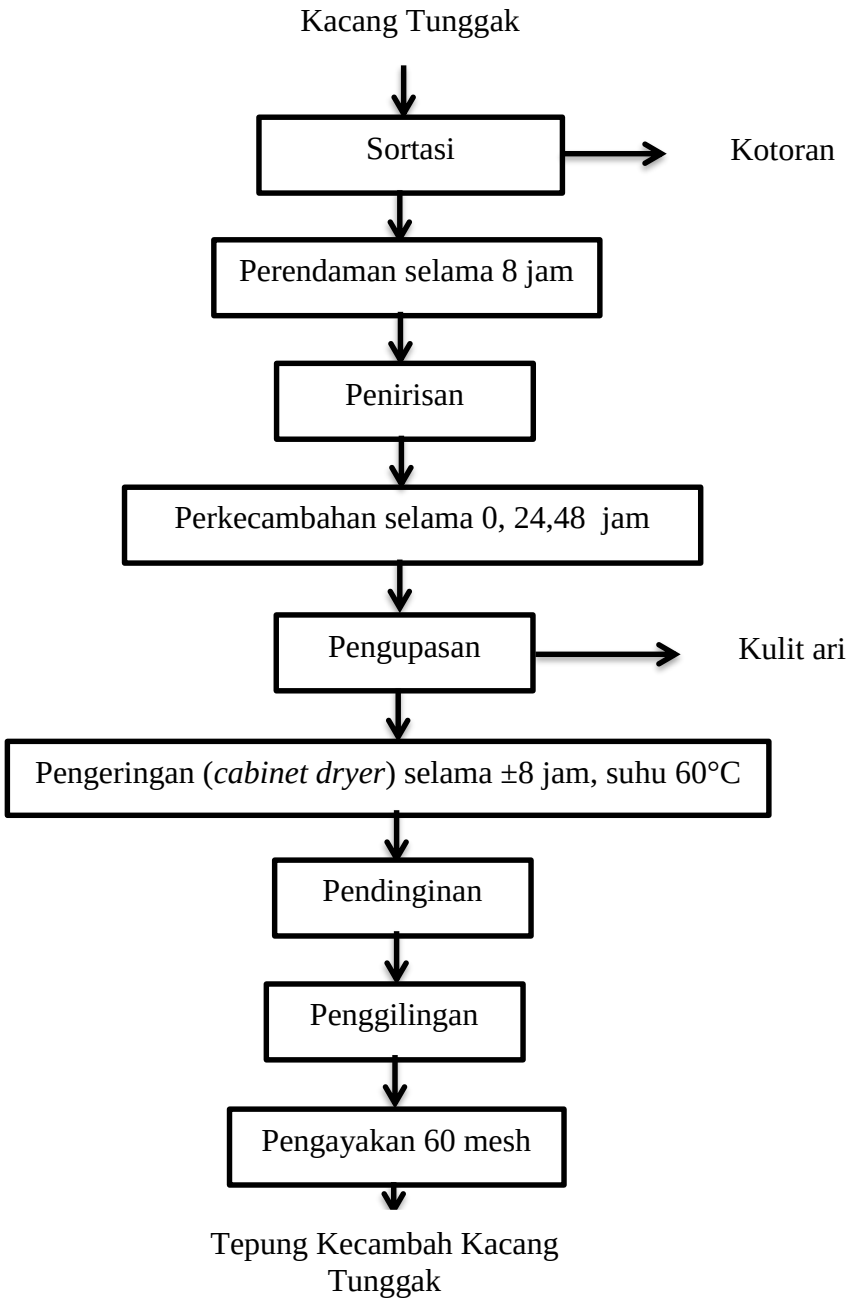
Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung komposit, dan pembuatan *Cheese Stick* growol

Pembuatan Tepung Growol



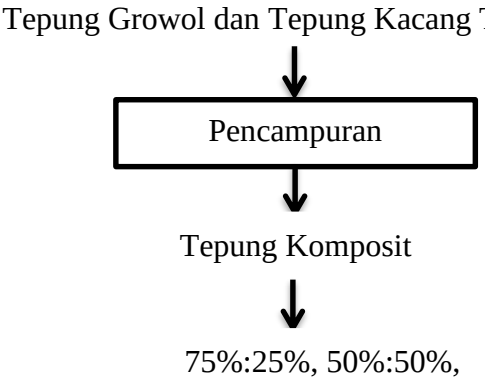
Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Pembuatan Tepung Kecambah Kacang Tunggak



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang tunggak

Pembuatan Tepung Komposit

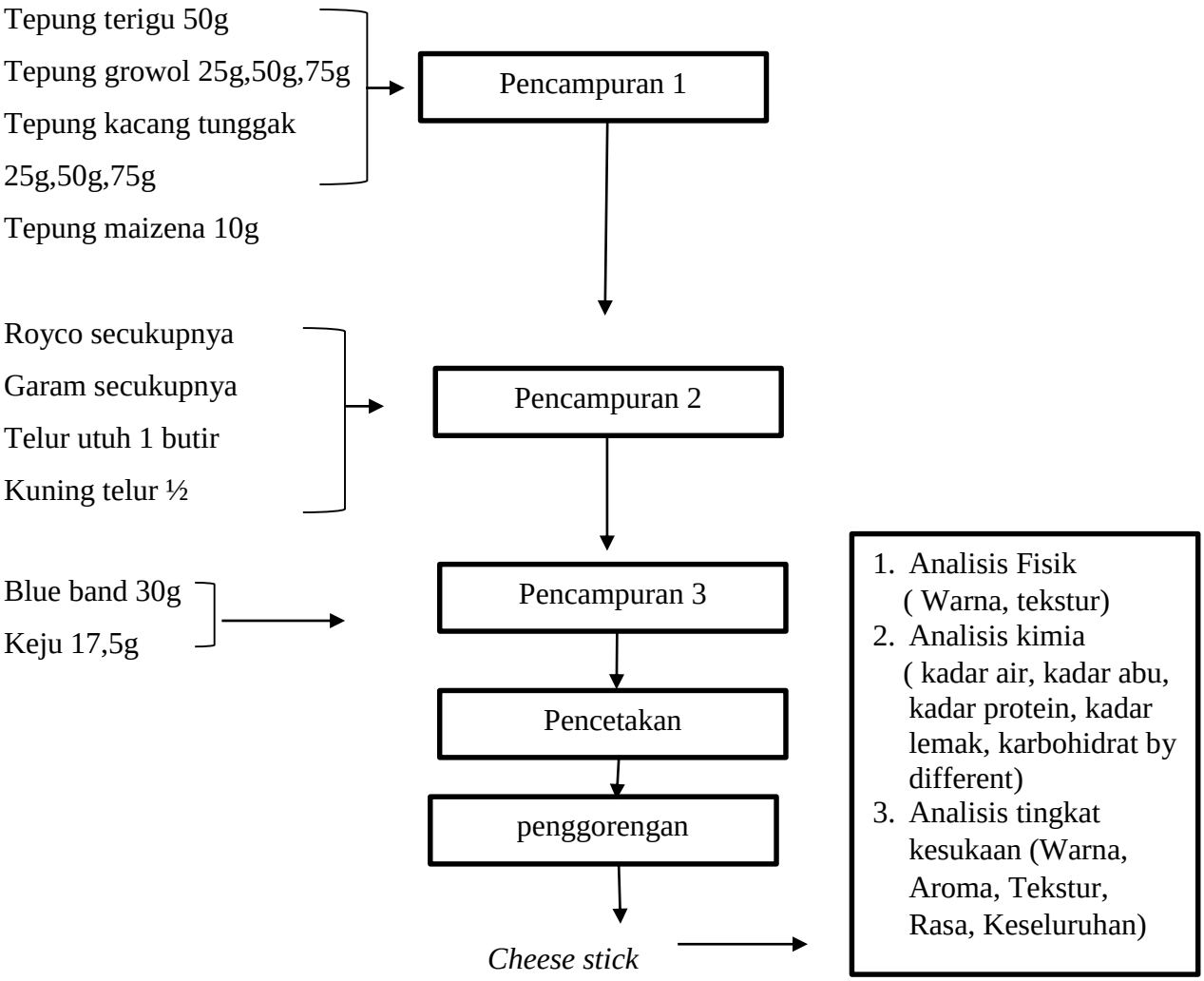


Gambar 3. Diagram alir pembuatan tepung komposit

Pada penelitian ini variasi yang digunakan adalah :

1. Formulasi tepung growol, tepung komposit kacang tunggak
    a. Tepung growol (75%) : tepung komposit kacang tunggak (25%)
    b. Tepung growol (50%) : tepung komposit kacang tunggak (50%)
    c. Tepung growol (25%) : tepung komposit kacang tunggak (75%)
2. Lama waktu perkecambahan kacang tunggak yaitu :
    a. Waktu perkecambahan 0 hari
    b. Waktu perkecambahan 1 hari
    c. Waktu perkecambahan 2 hari

Pembuatan Cheese Stick Growol



Gambar 4. Diagram proses pembuatan *Cheese Stick* Growol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tekstur pangan bisa diukur secara obyektif dan subyektif. Parameter yang biasanya diukur untuk produk pangan kue kering adalah kekerasan. Analisa tekstur menggunakan alat yaitu *Texture Analyzer*. Tekstur adalah salah satu paramater yang sering mengalami perubahan selam penyimpanan. Hasil tekstur pada *cheese stick* growol dapat dilihat dalam Tabel 1

Tabel 1. Tekstur *Cheese Stick* Growol

Tepung Komposit (%)	Lama Perkecambahan		
	0 Hari	1 Hari	2 Hari
75%:25% KT	66,25[a]	80.00[ab]	72.75[ab]
50%:50% KT	120.00[c]	82.25[ab]	73.75[ab]
25%:75% KT	122.00[c]	115.00[c]	121.00[c]

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Tabel 1 menunjukkan, bahwa pada masing-masing perlakuan dengan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari, 1 hari, dan 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25%, 50%, dan 75% memiliki nilai tekstur yang semakin tinggi, karena pada penambahan telur berfungsi sebagai pengikat adonan yang membuat tekstur pada *cheese stick* growol semakin baik.

Kemudian, nilai tekstur yang paling tinggi yaitu cheese stick growol dengan perlakuan lama perkecambahan 0 hari dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 75% memiliki nilai 122,00 dengan notasi "c". sedangkan nilai tekstur paling rendah yaitu cheese stick groeol dengan perlakuan lama perkecambahan 2 hari dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% dengan notasi "ab". Dari hasil data yang di peroleh dapat disimpulkan bahwa *cheese stick* growol dengan penambahan telur memiliki tekstur nya tidak mudah patah. Oleh karena itu, hal ini sesuai dengan yang di nyatakan oleh Winarno, (1997) bahwa penggunaan telur dalam pembuatan produk pangan olahan mempunyai kegunaan antara lain menambah gizi, memperbaiki aroma *(flavour)* dan tekstur, sebagai bahan pengembang, sebagai bahan pewarna makanan dan membuat renyah makanan serta sebagai komponen pengikat adonan.

Menurut Tala (2009) serat pangan memiliki daya serap air yang tinggi, karena ukuran polimernya besar, strukturnya kompleks dan banyak mengandung gugus hidroksil sehingga mampu menyerap air dalam jumlah yang besar. Kemudian, Pengaruh mudah patah tersebut bisa disebabkan oleh penyimpanan yang tidak baik, karena kandungan air yang tinggi berasal dari

penyimpanan yang lama, maka kandungan air bisa tinggi. Menurut Winarno (2008) air merupakan komponen penting didalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur, serta cita rasa makanan.

Bahan dasar pembuatan cheese stick growol yang dibuat dari campuran tepung growol yang memiliki pati yang cukup tinggi sekitar 79,82-83,84, akan mempengaruhi tingkat kekerasan pada tekstur karena kandungan amilosa mempengaruhi retrogradasi pati, pati yang tinggi amilosa cenderung untuk meningkatkan retrogradasi. Molekul amilosa saling berikatan satu sama lain dan akan berikatan dengan cabang amilopektin pada luar granula (Rodriguez, 2008). Sehingga menyebabkan perubahan tekstur, dimana retrogradasi oleh amilosa menghasilkan struktur yang kuat akibat peningkatan kekerasan (firmness) dan kekakuan (rigidity).

Warna merupakan atribut parameter yang penting dalam suatu produk pangan, hal ini dikarenakan warna berkaitan erat dengan karakteristik fisik lainnya, sifat kimia, dan indicator sensoris dari suatu bahan pangan (Menzoa et al, 2006). Pengujian warna dilakukan menggunakan alat *colorimeter* Hasil uji warna dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Warna *Cheese Stick* Growol

Warna	Tepung Komposit (%)	Lama Perkecambahan		
		0 Hari	1 Hari	2 Hari
Red	75%:25% KT	5,84^{a}	7,19^{c}	7,31^{c}
	50%:50% KT	6,72^{bc}	6,95^{bc}	6,96^{bc}
	25%:75% KT	7,17^{bc}	5,32^{a}	6,96^{bc}
Yellow	75%:25% KT	20,14^{d}	17,60^{bc}	18,42^{c}
	50%:50% KT	19,57^{d}	15,99^{b}	17,82^{c}
	25%:75% KT	17,66^{c}	9,21^{a}	19,76^{d}

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan hasil analisa yang disajikan pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa warna yang dihasilkan dari berbagai perlakuan menghasilkan warna kemerahan (*red*) yang berbeda nyata (P>0,05) sedangkan pada warna kekuningan (*yellow*) juga terdapat beda nyata (P>0,05). Hal ini disebabkan, pada pembentukan warna merah disebabkan oleh adanya reaksi maillard yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino atau peptide sehingga terbentuk glikosiamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap "*melanoid*" yangmenyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan (Fenema, 1996). Warna kemerahan (*red*) yang dihasilkan *cheese stick* growol diakibatkan oleh penggunaan telur ayam. Berdasarkan komposisi telur ayam yang mengacu pada pustaka Winarno dan Koswara bahwa telur ayam mengandung protein 13,00% dimana protein yang terdapat pada telur ayam tersusun oleh asam amino. Hal ini juga sesuai dengan pustaka Fenema (1996), bahwa pembentukan warna kemerahan (red) disebabkan oleh adanya reaksi maillard yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino atau peptide sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk kompnen berwarna gelap "melanoid" yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan.

Uji tingkat kesukaan bertujuan untuk mengetahui perbedaan antara cheese stick growol yang dibuat dari berbagai perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak. Hasil dari uji organoleptic pada produk disesuaikan dengan parameter yang disajikan dalam penerimaan konsumen terhadap produk. Penelitian ini juga sering disebut penelitian organoleptic. Hasil uji hedonik terhadap sampel cheese stick growol dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak dinilai dengan skala peniaian 1 sampai 5 dengan angka yang lebih kecil menunjukkan sampel yang lebih disukai panelis. Skala penilaian : 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, 5 = sangat tidak suka. Hasil uji hedonik terhadap sampel *cheese stick* growol dengan variasi lama perkecambahan kacang tunggak dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak.

Tabel 3. Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol

Lama Perkecambahan	Substitusi Tepung Komposit	Atribut				
		Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
0 Hari	25%	1.60^{a}	2.12^{a}	1.92^{a}	1.68^{a}	1.84^{ab}
	50%	1.80^{ab}	1.88^{a}	1.80^{a}	1.72^{ab}	1.64^{a}
	75%	1.72^{a}	2.08^{a}	1.96^{a}	1.84^{ab}	1.92^{abc}
1 Hari	25%	1.88^{ab}	2.04^{a}	2.16^{a}	1.96^{abc}	2.00^{abc}
	50%	1.68^{a}	1.96^{a}	1.88^{a}	2.08^{abc}	1.96^{abc}
	75%	1.92^{ab}	2.12^{a}	2.16^{a}	2.32^{c}	2.32^{c}
2 Hari	25%	2.20^{bc}	1.92^{a}	2.20^{a}	1.84^{ab}	2.12^{bc}
	50%	2.40^{c}	2.00^{a}	2.00^{a}	2.16^{bc}	2.04^{abc}
	75%	1.56^{a}	2.04^{a}	2.00^{a}	1.88^{abc}	1.92^{abc}

*angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adana perbedaan yang nyata (P<0,05). 1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= tidak suka, 5= sangat tidak suka.

Tabel 3. Menunjukkan bahwa warna pada *cheese stick* growol dengan perlakuan lama perkecambahan 0 hari dengan presentasi tingkat substitusi tepung kacang tunggak berturut-turut yaitu 25%, 50%, dan 75%. *Cheese stick* growol yang memiliki nilai warna yang paling tinggi adalah sampel dengan presentase 50% tingkat substutusi tepung komposit kacang tunggak dengan notasi huruf "ab"

Kemudian, perlakuan dengan variasi lama perkecambahan kacang tunggak dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak yang paling disukai adalah lama perkecambahan kacang tunggak 2 hari dengan persentase tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 50% yang paling disukai panelis dalam skala 1-5, perlakuan ini memiliki nilai paling tinggi 2,40 dengan notasi huruf "c", sedangkan cheese stick growol yang paling tidak disukai yaitu dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 2 hari dengan tingkat substitusi tepung kacang tunggak 75% yaitu 1,56 serta notasi huruf "a".

Tabel 3. menunjukkan bahwa aroma pada sampel dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari, 1 hari, dan 2 hari dengan persentasi tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak berturut-turut yaitu 25%, 50%, dan 75%. Aroma *cheese stick* growol yang memiliki nilai paling tinggi adalah sampel dengan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari dan 1 hari dengan persentase 2,12 serta notasi huruf "a". dari table 11 menunjukkan bahwa *cheese stick* growol dengan lama perkecambahan 0 hari dan 1 hari disukai oleh panelis dalam skala penilaian 1-5, sampel ini memiliki nilai paling tinggi yaitu 2,12 serta notasi huruf "a", sedangkan *cheese stick* growol yang paling tidak disukai yaitu dengan lama perkecambahan 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% sebesar 1,92 serta notasi huruf "a".

Tabel 3 menunjukkan bahwa tekstur pada sampel dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari, 1 hari, dan 2 hari dengan persentase variasi tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25%, 50%, dan 75% yaitu tekstur *cheese stick* growol yang memiliki nilai tertinggi adalah sampel *cheese stick* growol dengan perlakuan lama perkecambahan 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% sebesar 2,20 serta notasi huruf "a". Untuk sampel yang paling disukai panelis yaitu sampel dengan perlakuan lama perkecambahan 2 hari dengan persentase tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% serta notasi huruf "a". Sedangkan yang tidak disukai adalah *cheese stick* growol dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 50% serta notasi huruf "a".

Tabel 3 menunjukkan bahwa rasa dari sampel *cheese stick* growol dengan berbagai perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari, 1 hari, 2 hari dan tingkat substitusi tepung komposit katang tunggak 25%, 50%, 75%. Rasa *cheese stick* growol yang memiliki nilai paling tinggi adalah sampel dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 1 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 75% serta notasi huruf "c".

Kemudian, *cheese stick* growol yang tidak disukai panelis terdapat pada sampel dengan perlakuan lama perkecambahan kacang tunggak 0 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% yaitu 1,68 serta notasi huruf "a".

Tabel 3 menunjukkan bahwa secara keseluruhan *cheese stick* growol dengan perlakuan lama perkecambahan 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 75% yang paling disukai panelis dalam skala 1-5 yang paling rendah yaitu 1,92 serta notasi huruf "abc", sedangkan *cheese stick* growol yang paling tidak disukai dengan skala 1-5 yaitu *cheese stick* growol dengan perlakuan lama perkecambhan kacang tunggak 2 hari dengan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 25% yaitu 2,12 serta notasi huruf "bc".

Analisa kimia yang dilakukan meliputi analisa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat *(by-difference*). Kandungan proksimat pada *cheese stick growol*, akan dibandingkan dengan SNI 01-2973-1992 tentang kue kering. Dari semua perlakuan yang diuji, perlakuan lama perkecambahan 2 hari dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak 75% adalah *cheese stick* growol terbaik yang di dapatkan dari uji kesukaan oleh panelis. Hasil analisa proksimat dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4. Hasil Uji Kimia *Cheese Stick* Growol Terbaik

Komponen	Kandungan (%bb)	SNI (%bb)
Air	4,99	Maks. 5
Abu	2,35	Maks. 2
Protein	13,91	Min. 6
Lemak	39,87	Min.8
Karbohidrat *by-difference*	38,96	Min. 10

Hasil analisa kadar air pada cheese stick growol memiliki nilai sebasar 4,99. Oleh karena itu memenuhi standar SNI 01-2973-1992 tentang kue kering dengan maksimal nilai kadar air 5%. Kandungan air yang tinggi akan mempengaruhi kerenyahan pada tekstur dan akan mempengaruhi umur simpan pada *cheese stick* growol.

Kadar abu suatu bahan pangan menunjukkan total mineral yang terkandung di dalam bahan tersebut. Kadar abu *cheese stick* growol yang dihasilkan sebesar 2,35 (%bb) sehingga sesuai kadar abu maksimal menurut SNI 01-2973-1992 tentang kue kering sebesar 2% basis basah. Abu merupakan unsur mineral atau zat anorganik yang terkandung dalam bahan pangan. Abu juga merupakan zat dalam bahan pangan selain air dan sisa yang tertinggal setelah bahan dibakar sampai bebas unsur karbon merupakan komponen yang tidak mudah menguap, dan tetap tinggal dalam pembakaran senyawa organik. Selain itu, proses pengolahan yang baik menunjukkan bahwa tidak mengandung logam yang berbahaya yang pada produk sehingga kadar abu tidak tinggi.

Protein merupakan suatu zat yang penting dalam tubuh karena berperan sebagai zat pembangun dan pengatur. Kadar protein *cheese stick* growol hasil analisa proksimat adalah 13,91%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992 nilai ini sesuai dengan persyaratan SNI kue kering yaitu kadar protein minimum *cheesestick* growol sebesar 6% basis basah. *Cheese stick* growol yang ada sudah memenuhi syarat standar yang telah ditentukan, karena hasil yang di dapatkan melebihi standar minimum.

Hasil analisis proksimat menunjukkan kadar lemak *dari cheese stick* growol sebesar 39,87%. Nilai ini tidak sesuai dengan persyaratan SNI kue kering dimana kadar lemak minimum sebesar 8%. Kadar lemak *cheese stick* growol yang sangat tinggi mempengaruhi tekstur yang dihasilkan terutama kerenyahannya, namun kadar lemak yang apabila dihasilkan terlalu tinggi juga dapat menyebabkan umur simpan produk menjadi semakin pendek akibat oksidasi lemak, sehingga kemasan *cheese stick* growol perlu diperhatikan untuk mencegah oksidasi lemak tersebut.

Jumlah lemak yang tinggi disebabkan karena bahan-bahan yang digunakan mengandung lemak yang tinggi akibat penggorengan. Lemak dapat menghambat proses

gelatinisasi pati dengan cara sebagian lemak akan diserap oleh permukaan granula, sehingga terbentuk lapisan lemak yang bersifat hidrofobik di sekeliling granula pati.

Hal ini akan menyebabkan kekentalan dan kelekatan pati berkurang akibat jumlah air berkurang untuk terjadinya pengembangan granula pati (Marissa, 2010). Kandungan lemak yang terdapat dalam *cheese stick* growol berasal dari lemak margarin dan minyak goreng.

Cara paling mudah untuk menganalisis perkiraan kandungan karbohidrat dalam bahan makanan adalah dengan cara perhitungan kasar *(proximate analysis)* atau *carbohydrate by difference* Kadar karbohidrat *cheese stick* growol ditentukan secara *by-difference* dan hasilnya adalah 38,96%. Nilai karbohidrat ini melebihi syarat dari SNI yang hanya bernilai 10%.

Kadar karbohidrat yang lebih ini dikarenakan bahannya digunakan menggunakan tepung terigu dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 72,3g dalam 100g tepung terigu dan tepung growol sebesar 7,9g dalam 100g.

KESIMPULAN

Cheese stick growol dengan formulasi lama perkecambahan kacang tunggak dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak menunjukkan bahwa lama perkecambahan kacang tunggak 2 hari dan tingkat substitusi tepung komposit 75% memiliki tingkat kesukaan tertinggi. *Cheese stick* growol dengan penambahan substitusi tepung komposit kacang tunggak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik yaitu tekstur dan warna. Kemudian, mengevaluasi perlakuan terbaik lama perkecambahan kacang tunggak 2 hari dan tingkat substitusi tepung komposit kacang tunggak75% *cheese stick* growol. Hasil uji kimia perlakuan terbaik yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat *by-difference* yang dilakukan pada produk *cheese stick* growol terbaik berturut-turut dalam satuan %bb yaitu 4,91%bb, 2,35%bb, 13,91%, 39,87%, 38,96%

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Bayu Kanetro, MP, selaku pembimbing, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ngatilah dan Alm Bapak Ngatiman yang telah memberikan dorongan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini serta untuk sahabat dekat saya Ary yang juga telah memberikan motivasi dan semangat selama penulis menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1992. *Standar Nasional Indonesia Kue Kering No 01-2973-1992*. Balai Pusat Perindustrian. Semarang.

Anonim. 1995. *Standar Nasional Indonesia Kue Kering No 01-2973-1992.* Balai Pusat Perindustrian. Semarang

AOAC. 2005. *Official Methods Of Analysis Association Of Analiytical Chemist 29th Audition. Gaiithershurg, MD.*

APTINDO. 2014. *Overview Industri Tepung Terigu Nasional.* Jakarta: Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia.

Asmarajati. T. 1999. *Daftar Komposisi Bahan Makanan/ Bhatara Karya Aksara.* Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

Cahyono, H. 2002. Teknik Budaya dan Analisis Usaha Tani. ITB.

Fennema, Owen R. 1996. *Food Chemistry Third Edition*. Marcel Dekker Inc.

Handayani, D.I., dan Kartikawati, D. 2014. *Stik Lele Alternatif Diversifikasi Olahan Lele (Clarias SP) Tanpa Limbah Berkalsium Tinggi.* Serat Acitya-Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang

Tala, ZZ. 2009. *Manfaat Serat Bagi Kesehatan*. Medan : *USU*. hlm.2

Winarno FG. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Bogor : M-brio Press.

Winarno, F., & Koswara, S. (2002). *Telur : Komposisi, Penanganan, dan Pengolahanya.* Bogor: M-Brio Press.

Uji Efektivitas Ekstrak Sereh Wangi Terhadap Pengendalian *Sitophilus* spp. Pada Benih Jagung

Endang Mariyani[1*], Dian Astriani[2], Wafit Dinarto[3]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
[2,3]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp.: 0274-6498212, Fax.: 0274-6498213
Email: emariyani7@gmail.com

ABSTRAK

Hama gudang dapat dikategorikan ke dalam hama utama (*primary pest*) yaitu hama yang mampu memakan keseluruhan biji yang sehat dan menyebabkan kerusakan. Kumbang bubuk *Sitophilus zeamais* termasuk ke dalam kategori ini. Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida terhadap hama tersebut adalah sereh wangi (*Cymbopogon nardus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas, konsentrasi terbaik dan pengaruh dari ekstrak sereh wangi terhadap *S.zeamais* dan mutu benih jagung selama 4 bulan penyimpan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2019. Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor perlakuan dengan 4 taraf konsentrasi larutan ekstrak sereh wangi dan setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari konsentrasi ekstrak sereh wangi 0%, 20%, 30%, 40% dan tanpa ekstrak sereh wangi sebagai kontrol. Hasil penelitian nenunjukan bahwa ekstrak sereh wangi memiliki daya repelensi, meningkatkan mortalitas imago, dapat menekan populasi telur dan imago, dan mempunyai toksisitas kontak dan pakan terhadap imago *S.zeamais*, dengan nilai LC_{50} masing-masing sebesar 18.0409% dan 24.9644%. Ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 40% paling efektif menurunkan populasi *S.zeamais*, dan menekan penyusutan bobot bubuk karena serangan *S. zeamais*, tetapi tidak mempengaruhi mutu benih jagung sampai 4 bulan penyimpanan.

***Kata Kunci**:* Benih jagung, *Sitophilus zeamais* ,Sereh wangi.

ABSTRACT

Post-harvest pests can be categorized into primary pest, which pest is able to eat overall healthy seed and cause damage. Maize weevil is included in this category. One of organic ingredients that can be utilized as biopesticide is citronella grass (Cymbopogon nardus). The study was aimed to find out the toxicity, determine its best concentration and influence of citronella grass extract against Sitophilus zeamais and quality of corn seed during 4 months in storage. This research was conducted in Agronomy Laboratory, Agrotechnology Study Program, Faculty of Agroindustry, Yogyakarta Mercu Buana University. The study had been done from August to December 2019. The method used in this research was a single-factor experiment which was compiled in Completely Randomized Design (CRD) and consisted of 4 concentrations of citronella grass extract and replicated 4 times, thus there were 20 experiment units obtained. The treatments of the research were 0%, 20%, 30%, 40% concentrations of critonella grass extract and without extract as a control. The results of the research indicated that the critonella grass extract had insect reppelent, could increase adult mortality, decrease the population of eggs and adults, had contact and feed toxicity to S. zeamais, with LC_{50} value 18.0409% and 24.9644% respectively. Citronella grass extract at concentrations of 40% was the most effective to decrease the eggs and adults population of S. zeamais, suppress the weight decrease of seed powder which was caused by S. zeamais attactks, but did not affect the quality of corn seeds, until 4 months in storage.

Keywords: corn seed, Sitophilus zeamais, citronella grass

PENDAHULUAN

Di Indonesia jagung merupakan komoditas tanaman pangan penting kedua setelah padi. Jagung selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak dan sebagai bahan baku industri biofuel atau bioetanol (KEMENTAN 2016). Selain itu, kehilangan hasil akibat serangan oleh kumbang bubuk diperkirakan mencapai 26–29% (Semple, 1985 dalam Surtikanti, 2004). Menurut (Tandiabang dkk, 1998 dalam Surtikanti, 2004) kerusakan biji yang disimpan selama 6 bulan di Maros (Sulawesi Selatan) mencapai 85 % yang menyebabkan penyusutan bobot 17 %. Sedangkan menurut (Bergvinson 2002) Kehilangan hasil oleh kumbang bubuk ditempat penyimpanan dapat mencapai 30%.

Teknik pengendalian menggunakan biopestisida adalah salah satu bahan organic yang dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida adalah tanaman sereh wangi, Yaitu, dengan mempertimbangkan antara lain secara teknis dapat dilaksanakan, secara ekonomi menguntungkan, secara sosial budaya diterima masyarakat dan secara ekologi dapat dipertanggung jawabkan (Nurmansyah, 2010). Tanaman ini mampu mengendalikan dan menekan perkembangan *Sitophilus zeamais,* serta mempertahankan viabilitas benih jagung tetap baik (Dinarto dan Astriani, 2005). Hasil penelitian Astriani dkk (2014) menunjukkan pengaruh perlakuan jenis pelarut menunjukkan pelarut metanol dan heksana menyebabkan mortalitas *Sitophilus zeamais* lebih tinggi dibandingkan pelarut etanol.

Hipotesis yang dapat disimpulkan pada penelitian tersebut adalah Ekstrak sereh wangi dapat menyebabkan mortalitas dan mempunyai daya repelensi terhadap hama *S.zeamais,* , pada konsentrasi 40% mampu mengendalikan hama *S.zeamais* dan dapat mempertahankana kualitas mutu benih jagung selama 4 bulan penyimpanan. Berdasarkan penjelasan diatas peneliti mencoba pengaruh ekstrak sereh wangi, mengetahui mortalitas, daya repelensi dan pengaruh kualitas mutu benih jagung selama empat bulan penyimpanan terhadap hama *Sitophilus zeamais* pada penyimpanan benih jagung.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember 2019.

Bahan

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari benih jagung varietas Bisma yang diperoleh dari UPTD Balai pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPTPH) jalan Yogyakarta-Wonosari Km 33 Gading Playen, Gunung kidul, Yogyakarta. Imago *Sitophilus zeamais*, ekstrak sereh wangi (*Andropogon nardus*), pasir, aceton, air, CH_3COOH, Fuchsin Acid ($_{C.I.\ 42685}$).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cawan petri diameter 15 cm, oven, gelas plastik, toples, plastik 200 g dengan ketebalan 0,8mm, kamera handphone,blender, Camera hama, pinset,*Sealer*, botol kaca 100 ml, corong, kain saring, pisau, kertas saring, gunting, *beaker glass* 100 ml, gelas ukur 10 ml, batang pengaduk,timbangan, bak perkecambahan 30 x 50 cm, Olfaktometer dan hand sprayer.

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 perlakuan dengan 4 taraf konsentrasi larutan ekstrak sereh wangi dan setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 20 percobaan. Perlakuan tersebut yaitu S_0= 0% S_1= 20%, S_2=30% dan S_3= 40% dan Kontrol. Pelaksanaan penelitian yaitu, pembiakan hama *Sitophilus zeamais,* Pembuatan larutan ekstrak sereh wangi, uji pendahuluan ekstrak larutan ekstrak larutan sereh wangi, uji utama dan parameter pengamatan yaitu, populasi hama *Sitophilus zeamais*, uji kadar air, daya kecambah, waktu rata-rata berkecambah, uji toksisitas, uji replensi, persentase bubuk dan persentase penyusutan bobot benih. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada jenjang nyata 5 % dan Jika uji F menunjukan pengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian terdiri atas dua tahap, yaitu uji pendahuluan dan uji utama. Variabel yang dianalisis pada penelitian ini adalah uji toksisitas kontak setelah 24 jam, uji toksisitas pakan setelah 7 hari, populasi hama *Sitophilus zeamais*, uji kadar air, uji daya kecambah, uji waktu rata-rata berkecambah, uji replensi, presentase bubuk, presentase penyusutan bobot benih.

Efektivitas ekstrak sereh wangi terhadap *Sitophilus zeamais*

Hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan ekstrak sereh wangi dengan konsentrasi 40 % mengakibatkan mortalitas yang sangat tinggi selama penyimpanan. Mortalitas hama shitophilus tertingggi nyaitu sebesar 92.5 % pada ujj kontak dan sebesar 87.5 % pada uji pakan. Adanya mortalitas diakibatkan oleh kandungan yang terdapat pada ekstrak sereh wangi yaitu saponin, flavonoid, dan polifenol, selain itu daunnya juga mengandung minyak atsiri. Menurut Astriani (2012) mengkaji bioaktivitas formulasi serai (sereh) dan akar wangi (serai wangi) terhadap hama kumbang bubuk pada benih jagung. Hasil penelitian menunjukkan akar wangi dan serai wangi dosis 5–20% dalam formulasi larutan (ekstrak) mempunyai toksisitas kontak dan pakan terhadap hama kumbang bubuk pada benih jagung selama penyimpanan 9 minggu.(Tabel 1).

Pada hasil penelitian menunjukan bahwa Nilai LC_{50} sebesar 18.0409% uji kontak dan sebesar sebesar 24.9644% pada uji pakan . Semakin kecil nilai LC_{50} menunjukkan bahwa formulasi yang digunakan semakin bersifat toksik terhadap *Sitophilus zeamais.*

Tabel 1. Mortalitas *S.zeamais* pada penyimpanan benih jagung selama 4 bulan penyimpanan.

Perlakuan Ekstrak Sereh Wangi %	Rata-rata Mortalitas	
	Kontak (%)	Pakan (%)
	Mortalitas Sitophilus zeamais.	
0%	17.5d	3.75c
20%	63.75c	36.25b
30%	76.25b	57.5b
40%	92.5a	87.5a
K	2.5e	2.5c

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut analisis probit dan uji *Duncan Multiple Range Test (*DMRT) taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukan bahwa pengaruh ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 40 % dan 30 % mengakibatkan mortalitas imago yang sangat tinggi, ditujukkan pada jumlah imago mati sebesar 76.29 % dan 76.00 %. Sedangkan perlakuan kontrol menunjukan bahwa imogo hidup dan populasi telur lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi yang paling tinggi ya itu 40 %. Sedangkan semua perlakuan tidak menunjukan perbedaan populasi larva dan pupa. (Tabel 2).

Hal ini disebabkan oleh kandungan yang terdapat pada sereh wangi yaitu sitronelol dan geraniol yang dapat menyebabkan mortalitas yang cukup tinggi. Menurut Kardinan (2010) dalam Soekamto, M.H dkk.,(2019),kandungan senyawa yang terdapat pada tanaman sereh wangi dapat bersifat sebagai penyebab desikasi pada tubuh serangga, apabila serangga terluka maka serangga tersebut akan terus menerus kehilangan cairan tubuhnya dan selanjutnya mengalami kematian dan juga merupakan bahan beracun yang dapat bekerja sebagai racun perut dan fumigan yang akan menguap dan menembus secara langsung ke integument serangga. sesuai dengan pernyataan Santoso (2007) dalam Soekamto, M.H dkk.,(2019), senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak sereh wangi sebagai racun kontak, racun perut dan racun

pernapasan, senyawa ini pula dapat bersifat antifeedan (menghambat aktivitas makan) sehingga dapat mengakibatkan hama *Sitophilus zeamais*. tidak makan dan berakibat kepada kematian hama tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 40% adalah konsentrasi yang paling efektif menekan populasi *Sitophilus zeamais* dan menghambat perkembangan hama tersebut.

Tabel 2. Populasi hama *S.zeamais* pada benih jagung dengan berbagai konsentrasi ekstrak sereh wangi setelah penyimpanan 4 bulan.

konsentrasi ekstrak sereh wangi (%)	Imago			Telur per benih	Larva	Pupa
	Hidup (%)	Mati(%)	Total			
0%	62.14b	37.86c	25.75a	641.42abc	20.21a	20.0a
20%	36.46c	63.54b	24.00a	896.3a	10.02a	20.03a
30%	24.00c	76.00a	25.00a	435.15bc	9.95a	0a
40%	23.71c	76.29a	24.25a	280.97c	0a	0a
K	72.73a	27.27c	27.50a	735.27ab	29.81a	9.98a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test (*DMRT) taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukan bahwa konsentrasi ekstrak sereh wangi mempunyai daya replensi (daya tolak) yang cukup tinngi pada konsentrasi 40 % terhadap hama *S. zeamais* utama selama penyimpanan benih jagung. Tetapi konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi lain nyaitu 30 %,20 % dan 0 % . Menurut Rizal (2009), ekstrak tanaman sereh wangi dapat bersifat penolak (reppelent) hama.

Tablel 3. Daya replensi benih jagung dengan perlakuan berbagai konsentrasin ekstrak sereh wangi pada *S.zeamais*.

KONSENTRASI	Daya Replensi	
	Kontrol (%)	Perlakuan (%)
0%	18.75b	81.25a p
20%	13.75b	86.25a p
30%	22.5b	77.5a p
40%	11.25b	88.75a p

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukan tidak beda nyata (a,b) dan nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukan tidak beda nyata(p,q) menurut uji *T tes* dan uji DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukan bahwa ekstrak sereh wangi pada konsentrasi 40 % dapat menekan presentase bubuk benih dan presentase penyusutan bobot benih jagung selama penyimpanan dibandingkan dengan konsentrasi 30%,20%,0% dan kontrol. Pada konsentrasi tertingi didapatkan hasil yang sangat kecil sebesar 0.022 % pada presentase bubuk benih sedangkan sebesar 0.385 % Pada presentase penyusutan bobot benih jagung.(Table 4 dan Tabel 5). Sesuai dengan pernyataan Hasnah dan Nasril (2009) menyatakan bahwa populasi hama yang semakin bertambah menyebabkan hama membutuhkan asupan makanan yang lebih banyak untuk perkembangan hama tersebut terutama pada stadia pupa dan imago. Sehingga hal ini menyebabkan persentase penyusutan bobot bertambah. Hasil penelitian Soekarna (1982) dalam Harinta (2013) menyatakan besarnya kerusakan dan penyusutan bobot benih di tempat penyimpanan tergantung dari tinggi rendahnya kepadatan populasi hama. Pada populasi yang semakin padat, kerusakan dan penyusutan bobot benih semakin meningkat.

Tablel 4. Presentase bubuk benih jagung pada berbagai konsentrasi ekstrak sereh wangi pada penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Pengamatan Presentase Bubuk (%)
20%	0.043a
30%	0.046a
40%	0.022b
K	0.047a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test (*DMRT) taraf 5%.

Tablel 5. Presentase penyusutan bobot benih jagung pada berbagai konsentrasi ekstrak sereh wangi pada penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Pengamatan Presentase Penyusutan Bobot Benih (%)
0%	0.757a
20%	0.501b
30%	0.399b
40%	0.385b
K	0.822a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test (*DMRT) taraf 5%.

Efektivitas ekstrak sereh wangi terhadap mutu benih jagung setelah penyimpanan benih

Penyimpanan benih merupakan bagian penting dari usaha memproduksi benih bermutu. Sutopo,(2004) mengatakan bahwa tujuan utama penyimpanan benih adalah mempertahankan viabilitas benih yang maksimal untuk mendapatkan mutu fisiologis benih yang telah diperoleh dengan menekan laju kemunduran benih seminimal mungkin sehingga pada saat benih akan ditanam dapat diperoleh keseragaman tanaman. Namun sebaik apapun peroses penyimpanan, kemunduran benih tetap terjadi. Hal tersebut dapat dicegah dengan mengontrol faktor-faktor yang mengurangi laju kemunduran benih selama penyimpanan. Factor tersebut yaitu faktor dalam (internal) dan faktor luar (eksternal).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air benih pada konsentrasi 40 % tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 30%, 20%, 0% dan kontrol. Hal tersebut menunjukan bahwa perlakuan konsentrasi yang diberikan tidak berpengaruh terhadap mutu benih jagung setelah 4 bulan peyimpanan. Tetapi pada perlakuan kontrol kadar air benih meningkat setelah 4 bulan penyimpanan.. (Tabel 6). Menurut Saenong dkk. (2006), Kadar air benih merupakan suatu fungsi dari kelembaban relatif udara sekitarnya. Pada saat nilai kadar air benih lebih rendah dari

pada nilai kelembaban relatif udara sekitarnya, benih akan menyerap uap air (absorbsi) sehingga kadar air benih meningkat, sebaliknya pada saat kadar air benih lebih tinggi dari pada kelembaban relatif sekitarnya maka benih akan melepaskan sebagian kandungan airnya (desorbsi).

Tabel 6. Kadar air (%) benih jagung pada berbagai konsentrasi sereh wangi pada penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Pengamatan Kadar Air (%)	
	Kadar Air Awal	Kadar Air Akhir
0%	11.00a	11.00a
20%	11.00a	11.00a
30%	11.00a	10.75a
40%	11.25a	11.25a
K	10.75a	11.00a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya berkecambah benih setelah penyimpanan 4 bulan dan diberikan perlakuan konsetrasi tertiggi yaitu 40 % tidak menunjukan penurunan mutu benih yang signifikan. Pada dasarnya benih yang digunakan masih cukup baik , hal tersebut dapat dilihat pada perlakuan yang tidak diberi perlakuan (kontrol) sebesar 86 % .(Tabel 7).

Menurut Saenong dkk, (2006) dalam Astriani & Dinarto (2010), mengatakan bahwa penyimpanan benih jagung dapat dilakukan pada kadar air yang rendah (di bawah 10%) maka daya berkecambahnya masih cukup tinggi (lebih dari 90%) walaupun telah disimpan selama satu tahun pada suhu kamar.

Tablel 7. Daya berkecambah (%) benih jagung pada berbagai konsentrasi ekstrak sereh wangi pada penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Pengamatan Daya Kecambah(%)	
	Daya Kecambah Awal	Daya Kecambah Akhir
0%	82.50a	83.00a
20%	88.00a	85.00a
30%	90.50a	83.00a
40%	89.00a	82.00a
K	90.50a	86.00a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%.

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata waktu berkecambah benih jagung tumbuh pada hari ke tiga dan ke empat pada semua perlakuan. Semakin lama jumlah hari yang diperlukan untuk proses berkecambah maka hal tersebut dapat mempengaru mutu benih jagung yang kurang baik.(Tabel 8).

AOSA (1983) dalam Ismana(2018), mengatakan bahwa semakin pendek waktu yang dibutuhkan oleh benih untuk berkecambah maka semakin baik mutu benih, maka benih tersebut masih memiliki mutu yang baik ditinjau dari nilai vigornya atau benih tersebut masih mempunyai potensi berkecambah yang tinggi bilamana ditanam pada lingkungan sub optimum. Arief dkk (2010) menambahkan kecepatan berkecambah benih dikatakan tinggi apabila pada hari ketiga atau keempat benih sudah berkecambah.

Tablel 8. Waktu rata-rata berkecambah awal (%) benih jagung pada berbagai konsentrasi ekstrak sereh wangi pada penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Pengamatan Waktu Rata-rata Berkecambah	
	Awal (hari)	Akhir (hari)
0%	3.47a	3.591a
20%	3.379a	3.565a
30%	3.471a	3.573a
40%	3.558a	3.621a
K	3.298a	3.320b

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji *Duncan Multiple Range Test (*DMRT) taraf 5%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan yaitu, Ekstrak sereh wangi pada perlakuan benih jagung menunjukkan daya repelensi, meningkatkan mortalitas imago, menekan populasi telur dan imago *S. zeamais,* serta mempunyai toksisitas kontak dan pakan masing-masing dengan nilai LC_{50} sebesar 18,0409% dan 24,9644%. Sehingga konsentrasi 40% paling efektif untuk pengendalian *S. zeamais* tetapi tidak mempengaruhi mutu benih jagung sampai penyimpanan selama 4 bulan .

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen Pembimbing dan Pembahas yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian. Terima kasih kepada kepala Lab Agroindustri Mercu Buana Yogyakarta. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti dalam menyelesaikan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Arief, R., Koes, F., & Komalasari, O. 2010. Mutu Benih Jagung pada Beberapa Tingkat Masak. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*, 433-437.

Astriani, D., & Dinarto, W. 2010. Uji toksisitas beberapa gulma sebagai pestisida nabati hama bubuk pada penyimpanan benih jagung. *Jurnal Agrisains, 1*(2).

Astriani, D. 2012. Kajian Bioaktivitas Formulasi Akar Wangi Dan Sereh Wangi Terhadap Hama Bubuk Jagung Sitophilus Spp. Pada Penyimpanan Benih Jagung. *Jurnal Agrisains*, *1*.

Astriani, D., Wafit Dinarto dan Reo Sambodo. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut dan Konsentrasi Ekstrak Kulit Biji Mete Terhadap Sitophilus Zea mays pada Penyimpanan Benih Jagung. Prosiding SNKP 2014 ISBN: 978-602-71704-0-7.

Bergvinson, D. 2002. Postharvest Training Manual. Major Insect Pest Maize in Storage. CIMMYT, Mexico.

Dinarto, W. dan D. Astriani. 2005. Pengendalian *Sitophilus* spp. Dengan ladadan cabai rawit dalam usaha mempertahankan viabilitas benih jagung dalam penyimpanan. Proses ending Seminar Nasional dan Workshop Perbenihan dan Kelembagaan.11 November 2008. Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta. HalIII-74–80.

Harinta,Y.W.2013. Efektifitas Tepung Daun Sirsak (Annonamuricata) Untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (Callosobruchusanalis F) Pada Biji Kedelai (Glycine maxL.) .*Agrovigor*, *6*(2), 121-127.

Hasnah. dan Nasril. 2009. Efektivitas ekstrak buah mengkudu (Morinda citrifolia l.) terhadap mortalitas Plutella xylostella L. pada tanaman sawi. *Jurnal Floratek*, *4*(1), 29-40.

Ismana,M.N. J. 2018. Pemanfaatan ekstrak daun sirsak untuk mengendalikan hama Sitophilus SPP pada penyimpanan benih jagung. Fakultas Agroindustri Universitas Mercubuana Yogyakarta.

Kementrian Pertanian. 2016. Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Tanaman Pangan.http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-outlook/81-outlook tanaman-pangan/432-outlook-jagung-2016.

Rizal, Molide. 2009. Pemanfaatan Tanaman Atsiri sebagai Pestisida Nabati. Balitro Bogor.

Saenong, S, Azrai, M, Rahmawati. 2006. *Pengelolaan Benih Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros, Hal l29.

Soekamto, M.H, Ohorella, Z, dan Ijie, J.R. 2019. Perlakuan Benih Padi Yang Disimpan Dengan Pestisida Nabati Sereh Wangi Terhadap Hama Bubuk Padi (Sitophilus oryzae L.) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong.

Sutopo, L., 2004. *Teknologi Benih*. CV Rajawali Pers, Jakarta.

Nurmansyah. 2010. Efektivitas serei wanggi terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis Anatonii*. Bul. Littro., 22(2), 205-213.

Surtikanti. 2004. Kumbang Bubuk *Sitophilus zea mays* Motsch. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23(4):123 –128.

Pengaruh Dosis CNSL Dan Pewarna Alami untuk *Seed Treatment* Terhadap Kumbang Bubuk Dan Viabilitas Benih Jagung

Fais Ainurrohim[1*] , Dian Astriani[2] , Wafit Dinarto[3]

[1]Mahasiswa Progran Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,UMBY
[2,3,]Dosen Progran Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,UMBY
Jl. Wates km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 0274-6498212, Fax : 0274-6498213

Email: *Faisainurrohim@gmail.com*

ABSTRAK

Kumbang bubuk jagung *Sitophilus zeamais* merupakan hama penting dalam penyimpanan benih jagung yang dapat menyebabkan penyusutan kuantitas dan kualitas benih. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengendalikan hama ini, salah satunya menggunakan pestisida nabati ekstrak kulit biji mete (*Chasew Nut Shell liquid*/CNSL). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh jenis pewarna alami dan dosis formulasi CNSL yang terbaik untuk mengendalikan *S. zeamais* dan menjaga mutu benih selama dalam proses penyimpanan. Penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2019, bertempat di laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial (3x3)+1 kontrol yang disusun dalam rancangan acak lengkap dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah dosis formulasi CNSL terdiri atas tiga aras yaitu 25 ml/kg, 50 ml/kg, dan 75 ml/kg. Faktor kedua adalah jenis pewarna alami yang terdiri atas tiga aras yaitu daun suji, daun jati, dan tanpa penambahan pewarna alami. Sebagai kontrol adalah benih tanpa perlakuan pestisida nabati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis dan jenis pewarna alami terhadap *S. zeamais* dan mutu benih jagung. Seluruh formulasi CNSL dapat menekan perkembangan populasi, namun seluruh perlakuan dosis dan jenis pewarna alami tidak signifikan. Rata-rata seluruh kombinasi perlakuan dosis formulasi CNSL dan penambahan pewarna alami memberikan daya berkecambah yang lebih rendah dari pada kontrol namun pada dosis formulasi CNSL 25 ml/kg dan penambahan pewarna alami jati dapat mempertahankan mutu benih jagung sampai penyimpanan 3 bulan.

Kata kunci: benih jagung; CNSL; pewarna alami; *S. zeamais*

ABSTRACT

Sitophilus zeamais the maize weevil is an important pest in the storage of corn seeds which can cause a decrease in the quantity and quality of seeds. Various efforts have been done to control this pest, one of them uses the pesticide plant extracts of cashew nut shells (Chasew Nut Shell liquid /CNSL). This study aims to obtain the best type of natural coloring and CNSL dosage formulations to control S. zeamais and maintain seed quality during the storage. The study had been conducted in May to August 2019, located in the Agronomy Laboratory of the Faculty of Agroindustry, Mercu Buana University, Yogyakarta. This study was used a factorial experimental (3x3) +1 control which were arranged in a completely randomized design with four replications. The first factor was the dose of the CNSL formulation consisting of three levels, namely 25 ml / kg, 50 ml / kg, and 75 ml / kg. The second factor was the type of natural dyes consisting of three levels, namely suji leaves, teak leaves, and without the addition of

natural dyes. As a control was the seed without the treatment of plant-based pesticides. The results showed that there was no interaction between dosage and type of natural dyes on S. zeamais and the quality of corn seeds. All of the CNSL formulations could suppress population development, but all of the dosage treatments and types of natural dyes are not significant. On average, all combinations of treatment dosages of CNSL formulations and the addition of natural dyes provide lower germination than controls, but at 25 ml / kg CNSL formulation doses and the addition of teak natural dyes could maintain the quality of corn seeds until three months in storage.

Keywords: corn seed; CNSL; natural dyes; S. zeamais

PENDAHULUAN

Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 19,61 juta ton, sedangkan kebutuhan akan jagung di Indonesia mencapai 21,81 juta ton. Selisih antara produksi dan kebutuhan jagung sebesar 2,20 juta ton. Target pemerintah Indonesia pada 2019 yaitu sebesar 24,70 juta ton. Mengingat produksi pangan khususnya jagung nasional belum mampu memenuhi kebutuhan, maka perlu dilakukan suatu proyeksi, agar dapat memprediksi tingkat produksi jagung dan mengetahui apakah target pemerintah yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2015-2019 akan terpenuhi (FAO, 2015 dalam Sari dkk., 2018).

Benih merupakan salah satu faktor utama yang menjadi penentu keberhasilan usaha tani sehingga harus ditangani secara sungguh-sungguh agar dapat tersedia dengan baik dan terjangkau oleh petani. Penggunaan benih bermutu dari varietas unggul sangat menentukan keberhasilan peningkatan produksi jagung (Sari dkk., 2018).

Untuk memperoleh benih yang bermutu tidak terlepas dari suatu rangkaian kegiatan teknologi benih, mulai dari produksi benih, pengolahan benih, pengujian benih, sertifikasi benih sampai penyimpanan benih.

Penyimpanan adalah suatu proses penanganan pasca panen yang penting akan tetapi, selama proses penyimpanan hasil-hasil produksi pertanian akan mengalami proses kerusakan.

Bentuk kerusakan dapat berupa kerusakan fisik, kimia, mekanik, biologis dan mikrobiologis . Kerusakan tersebut salah satunya disebabkan oleh adanya hama gudang yaitu *Sitophilus zeamais*. Menurut (Tandiabang *et al.,* 2008) Hasil penelitianya di Maros Sulawesi Selatan, bobot biji jagung yang disimpan selama 6 bulan mengalami penyusutan sampai 17% dan kerusakan biji mencapai 85% akibat serangan dari *S. zeamais*.

Pemanfaatan bahan alami dalam penelitian ini didadasari pada ketersediaan bahan yang melimpah dan mudah diperoleh serta tidak terjadi konflik kepentingan. Kulit biji jambu mete merupakan limbah pada pengolahan biji jambu mete yang terdapat disekitar 67% dari mete glondong. Limbah padat ini mengandung 32-37% minyak yang dikenal sebagai minyak laka atau CNSL (Cashew Nut Shell Liquid). CNSL mengandung senyawa fenol alam terdiri dari:asam anakardat kardol. 2-metil kardol dan kardanol (Tyman, 1975 dalam Kusrini & Ismardianto 2003). Menurut Aji (2019) Pada uji toksistas kontak dan pakan mengatakan bahwa tingkat mortalitas *S. zeamais* tertinggi pada formulasi CNSL pada penambahan pewarna alami daun suji dan jati dengan konsentrasi 20%

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Agronomi, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei sampai bulan Agustus 2019.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih jagung varietas Bisma, daun suji dan daun jati, aquades, methanol, pasir, dan imago *Sitophilus zeamais*.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cawan petri diameter 15 cm, oven, gelas plastik, toples, plastik 200 g dengan ketebalan 0,8 mm, kamera handphone, *porselen* (penumbuk), *waterbath*, pinset, alat penghitung, grain moisture tester, sealer, botol kaca 100 ml, corong, kain saring, pisau, kain saring, gunting, *beaker glass* 100 ml, pipet ukur 1 ml, gelas ukur 10 ml, batang pengaduk , kuas, timbangan, bak perkecambahan 40 x 50 cm, olfaktometer, kamera, dan laptop.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 3 x 3 + 1 kontrol yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah jenis pewarna yang terdiri atas tiga jenis yaitu daun suji, daun jati dan tanpa warna. Faktor kedua adalah dosis ekstrak CNSL (D) terdiri atas tiga aras yaitu 25, 50, dan 75 ml/kg. Selain itu dibuat blanko sebagai pembanding yaitu benih tanpa perlakuan yang masing-masing unit sempel dimasukan 10 pasang *S.zeamais*. Pelaksanaan penelitian yaitu pembiakan hama, pembuatan ekstrak warna, pembuatan formulasi CNSL, uji repelensi, uji penyimpanan dan variabel pengamatan yaitu uji repelensi, populasi hama *S.zeamaiz*, presentase susut bobot, kadar air, daya berkecambah, waktu rata-rata berkecambah. Semua data pengamatan dianalisis menggunkan sidik ragam (Annova) taraf 5% apabila berpengaruh nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Repelensi

Daya repelensi (%) benih jagung dengan perlakuan berbagai jenis pewarna disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daya repelensi (%) benih jagung dengan perlakuan berbagai jenis pewarna (P1(pewarna suji), P2(pewarna jati), dan P3 (tanpa pewarnaan)) dan dosis (D1 (dosis 25ml/kg), D2 (dosis 50 ml/kg), D3 (dosis 75 ml/kg)), pada S. zeamais

Sample	Rata-rata Uji *T* test	
	Kontrol (%)	Perlakuan (%)
P1D1	71,25 a p	28,75 b
P1D2	72,50 a p	27,50 b
P1D3	58,75 a p	41,25 b
P2D1	71,25 a p	28,75 b
P2D2	76,25 a p	23,75 b
P2D3	71,25 a p	28,75 b
P3D1	73,75 a p	26,25 b
P3D2	75,00 a p	25,00 b
P3D3	67,50 a p	32,50 b

Keterangan :Nilai purata yang diikuti huruf pada baris yang sama (a,b) menunjukan tidak beda nyata menurut uji T taraf 5 % dan nilai yang diikuti huruf yang sama pada satu kolom menunjukan tidak beda nyata (p) menurut uji DMRT taraf 5 %

Hasil analisis uji *T*-test dan uji *F* pada uji repelensi benih jagung. Hasil uji repelensi menggunakan uji t-test dan uji F taraf 5% menunjukkan adanya reaksi daya tolak terhadap *S. zeamais* pada masing masing perlakuan baik pewarnaan maupun dosis. Daya tolak formulasi CNSL pada hewan terkait karena adanya kandungan dari kulit biji mete. Menurut Simpen (2008) dalam Santos dan Magalaes (1999) senyawa yang terkandung dalam kulit biji mete adalah 90% asam anakardat dan sisanya 10% kardol. Kandungan asam anakardat yang terdapat dalam kulit biji mete mengandung zat penolak serangga (*repellent*) dan senyawa antimakan (*antifeedant*) (Muzayyinah, 2010; Prasada, 2104)

Hasil uji kadar air benih penelitian menunjukkan adanya peningkatan kadar air antara sebelum dan setelah penyimpanan namun masib relatif aman. Menurut Suprapto (1982) dalam Kastanja (2007) bahwa tingkat kadar air yang aman dalam penyimpanan jagung pipilan adalah 13 %. Dalam batas tertentu semakin rendah tingkat kadar air benih, makin lama benih tersebut dapat mempertahankan viabilitasnya.

Kadar Air

Tabel 2. Purata Kadar Air sebelum dan setelah penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Purata Kadar Air	
Pewarna	Sebelum penyimpanan	Setelah Penyimpanan
Suji	8,22 a	11,49 a
Jati	8,86 a	12,08 a
tanpa warna	8,57 a	13,37 a
Dosis (ml/kg)		
25	8,60 p	12,45 p
50	8,49 p	12,13 p
75	8,56 p	12,35 p
Purata perlakuan	8,55 A	12,31 A
Control	9,55 A	11,55 A

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji f taraf 5%

Daya kecambah

Tabel 3. Purata Daya kecamabah sebelum dan setelah uji penyimpanan benih jagung.

Perlakuan	Purata Daya Berkecambah	
Pewarna	Sebelum penyimpanan	Setelah Penyimpanan
Suji	87,17 a	74,33 a
Jati	90,00 a	80,50 a
tanpa warna	84,50 a	69,33 a
Dosis (ml/kg)		
25	90,00 p	81,17 p
50	86,17 p	76,00 p
75	85,50 p	67,00 p
Purata perlakuan	87,22 A	74,72 B
Kontrol	92,00 A	88,50 A

Nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji f dan DMRT taraf 5%

Hasil pengujian daya berkecambah benih sebelum penelitian menunjukkan benih jagung yang dipakai sebagai bahan penelitian memiliki daya berkecambah diatas 80%. Daya berkecambah benih jagung setelah penyimpanan selama 3 bulan yang tertinggi adalah pada formulasi CNSL dengan pewarna daun jati pada dosis CNSL 25 ml/kg yaitu sebesar 81,5%, sedangkan nilai daya berkecambah terendah ditunjukkan pada formulasi CNSL pada seluruh variasi pewarnaan CNSL dengan dosis 50 ml/kg dan 75 ml/kg . Daya berkecambah pada kontrol

setelah penyimpanan selama 3 bulan adalah sebesar 88,5% dan nilainya lebih besar dari purata daya berkecambah perlakuan (74,72%) (Tabel 3).

Berdasarkan hasil analisis nilai daya berkecambah tersebut di atas menunjukkan bahwa seluruh formulasi pestisida nabati CNSL pada setiap perlakuan kurang efektif dalam menjaga mutu benih jagung selama penyimpanan. Secara umum mutu benih yang tidak diberi perlakuan apapun (kontrol) lebih baik daripada mutu benih yang mendapat perlakuan. Pada formulasi CNSL suluruh perlakuan dengan pada dosis CNSL 25 ml/kg memiliki mutu benih yang cenderung lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan lain namun lebih rendah daripada kontrol.

Menurut Nugroho dan Aisyah (2012) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa banih jagung dengan perlakuan konsentrasi asap cair tempurung kelapa melebihi 0,5% (yaitu 1% dan 2%) berindikasikan bahwa benih jagung tidak dapat mempertahankan kualitasnya. Senyawa-senyawa yang terdapat di dalam asap cair tersebut (antara lain alkohol, fenol, aldehida, keton, dan asam asetat) tidak saja bersifat toksik (racun terhadap cendawan patogen) namun juga berpengaruh negatif terhadap aktifitas fisiologis benih jagung itu sendiri (yaitu daya perkecambahan menurun).

Menurut Taylorson dan Hendricks dalam Nugroho dan Aisyah (2012) senyawa fenolik yang tinggi dapat membatasi pasokan oksigen ke dalam embrio benih, hal ini dapat menyebabkan terjadinya penghambatan proses perkecambahan. Senyawa fenol yang tinggi juga memiliki dampak negatif terhadap kualitas benih yaitu potensi senyawa fenol sebagai antioksidan dapat berbalik menjadi prooksidan yang menyebabkan kemunduran benih berjalan lebih cepat.

Sifat toksik senyawa alkohol terhadap benih juga ditunjukkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ekowahyuni dkk. (2012). Dengan merendam benih cabai dalam metanol 20% selama 8 jam dapat menurunkan daya berkecambah benih dari 98,67% menjadi 66,67%. Hal tersebut juga didukung dalam penelitian yang dilakukan oleh Belo dan Suwarno (2012) yaitu pada pengusangan benih padi dengan uap etanol 96% selama 6,4 jam dapat menurunkan daya

berkecambah dari 91,2 % menjadi 20,7%. Sedangkan pada pengusangan benih padi dengan perendaman pada etanol 96% selama 5,5 menit dapat menurunkan daya berkecambah dari 88,4% menjadi 22,2%.

Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan diduga masih menempel pada permukaan benih selama proses penyimpanan selama 3 bulan. Pelarut yang terdapat dalam permukaan benih diserap oleh benih selama proses penyimpanan sehingga pelarut tersebut justru menyebabkan penurunan viabilitas benih. Disamping itu dengan kondisi kemasan kantong plastik yang tertutup rapat selama proses penyimpanan benih maka pelarut yang menguap tidak dapat keluar dari kantong plastik kemasan. Uap tersebut berkemungkinan salah satu faktor yang menyebabkan menurunya viabilitas benih.

Rata-rata Waktu Berkecambah

Tabel 4. Purata Rata-rata waktu berkecamabah sebelum dan setelah penyimpanan benih selama 3 bulan

Perlakuan	Purata Waktu Rata-rata Berkecambah	
Pewarna	Sebelum penyimpanan	Setelah Penyimpanan
Suji	3,27 a	3,14 a
Jati	3,42 a	3,23 a
tanpa warna	3,27 a	3,14 a
Dosis (ml/kg)		
25	3,34 p	3,28 p
50	3,39 p	3,29 p
75	3,23 p	2,93 p
Purata perlakuan	3,32 A	3,17 A
Kontrol	3,42 A	3,52 A

Nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji f dan DMRT taraf 5%

Hasil analisis dengan sidik ragam waktu rata-rata berkecambah sebelum maupun sesudah penyimpanan selama 3 bulan menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan pewarna dan dosis CNSL, masing-masing faktor perlakuan juga tidak berpengaruh nyata. Kontrol dan purata perlakuan tidak terdapat beda nyata. Hal ini menunjukan bahwa seluruh formulasi CNSL tidak adanya pengaruh terhadap waktu rata-rata berkecambah.

Susut bobot

Hasil analisis dengan sidik ragam susut bobot pada benih jagung setelah penyimpanan selama 3 bulan menunjukkan bahwa benih jagung mengalami susut bobot yang signifikan (Tabel 5). Kontrol memperoleh susut bobot yang lebih rendah dibangdikan dengan purata perlakuan. Menurut hasil penelitian Tandiabang *et al.* (2008) di Maros Sulawesi Selatan, bobot biji jagung yang disimpan selama 6 bulan mengalami penyusutan sampai 17% dan kerusakan biji mencapai 85% akibat serangan dari *S. zeamais*.

Tabel 5. Purata susut bobot sebelum dan setelah penyimpanan benih jagung selama 3 bulan

Pewarnaan	Dosis CNSL (ml/kg)			Purata
	25	50	75	
		Susut Bobot Benih		
Suji	0,83	0,83	0,85	0,84 a
Jati	0,83	0,88	0,81	0,85 a
Tanpa Warna	0,16	0,38	0,33	0,29 b
Purata	0,61 p	0,70 p	0,66 p	0,66 A
Kontrol				0,96 B

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom atau baris yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%

Populasi *Sitophilus zeamais*

Tabel 6. Purata populasi *S. zeamais* pada benih jagung setelah penyimpanan selama 3 bulan.

Perlakuan	Imago			Telur (butir)	Larva (ekor)	Pupa (ekor)
Pewarna	Mati(%)	Hidup(%)	Total Imago (ekor)			
Suji	70,07 a	29,93 a	32,58 a	300 a	12,50 a	12,5 a
Jati	82,43 a	17,57 a	28,00 a	237,5 a	12,50 a	4,17 a
tanpa warna	70,84 a	30,22 a	32,00 a	337,5 a	4,17 a	4,17 a
Dosis						
25	75,26 q	24,74 p	24,58 q	350 p	20,83 p	16,67 p
50	70,45 q	29,55 p	34,42 p	304,17 p	8,33 p	4,17 p
75	76,17 p	23,83 p	33,91 p	220,83 p	4,17 p	0,00 p
Purata	73,81 A	26,19 A	30,97 A	291,67 A	11,11 A	6,94 A
Kontrol	41,23 B	58,77 B	28,50 A	700,00 B	50,00 B	12,50 A

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji F dan DMRT taraf 5%

Pengaruh formulasi pestisida nabati CNSL terhadap populasi *S. zeamais* selama penyimpanan yang sebelumnya telah di infestasikan sebanyak 10 pasang pada setiap sempel, dapat dilihat dari hasil pengmatan telur, imago hidup, imago mati dan total imago.

Hasil dari pengamatan telur menunjukan jumlah telur paling banyak terdapat pada kontrol sebanyak 700 butir, berbeda dengan jumlah pada purata perlakuan sebanyak 291,67 butir (Tabel. 6). Hal ini dimungkinkan bahwa CNSL dapat menghambat ovoposisi imago betina dan berpengaruh terhadap fekunditas dengan menurunkan produksi telur.

Berdasarkan hasil analisis jumalah telur antara purata perlakuan dan kontrol tersebut di atas menunjukkan seluruh formulasi pestisida nabati CNSL dapat menurunkan jumlah telur yang terdapat pada benih jagung selama penyimpanan. Secara umum jumlah telur pada benih yang tidak diberi perlakuan apapun (kontrol) lebih banyak daripada jumlah telur yang terdapat pada perlakuan.

Menurut Susanerwinur (2013) dalam penelitianya mengatakna bahwa Perlakuan ekstrak CNSL pada konsentrasi 0,75% (setara dengan LC_{99}) dapat menghambat aktivitas peletakan telur imago betina *C. pavonana*,yang ditandai dengan tidak ditemukannya telur pada 1-8 hari setelah aplikasi. Dan didukung dengan pengujian yang dilakukan Sunarjo dan Mulawati (1992) dalam Hartati, dkk (2018) menunjukkan bahwa asam anakardat dapat berpengaruh terhadap fekunditas dengan menurunkan produksi telur wereng hijau dan wereng coklat pada dosis optimal sebesar 6 x 10-1 µg/ekor, dengan cara kerja yang spesifik yaitu menekan produksi *prostagladin synthesa* pada serangga jantan.

Bioaktivitas formulasi CNSL terhadap populasi *S.* zeamais pada benih jagung setelah penyimpanan selama 3 bulan. Hasil dari pengamatan populasi menunjukan dapat menekan perkembangan populasi *S. zeamais* pada jumlah purata populasi larva, pupa, dan imago hidup dibandingkan dengan kontrol, berturut-tutut larva 50 ekor dengan 11,11 ekor , pupa 12,5 ekor, dengan pupa 6,94 ekor, dan imago hidup 14,75 ekor dengan 8,11 ekor (Tabel 6).

Penurunan populasi S.zeamais diduga senyawa yang terdapat dalam CNSL yaitu asam anakardat yang bersifat toksik terhadap *S. zeamais* disebabkan karena adanya asam anakardat sebagai bahan aktif yang dapat menghambat kerja enzim prostaglandin sintetase, yaitu enzim

yang diperlukan untuk pembentukan prostaglandin yang berperan dalam sistim fisiologis dan reproduksi serangga (Towaha, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan yaitu, Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis dan jenis pewarna alami terhadap S. zeamais dan mutu benih jagung. Seluruh formulasi CNSL dapat menekan perkembangan populasi, namun seluruh perlakuan dosis dan jenis pewarna alami tidak signifikan. Rata-rata seluruh kombinasi perlakuan dosis formulasi CNSL dan penambahan pewarna alami memberikan daya berkecambah yang lebih rendah dari pada kontrol namun pada dosis formulasi CNSL 25 ml/kg dan penambahan pewarna alami jati dapat mempertahankan mutu benih jagung sampai penyimpanan 3 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terim kasih kepada Kaprodi beserta staf dan jajaran yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di program studi Agroteknologi Universitas Mercubuana Yogyakarta. Terima kasih kepada laboran Agroteknologi yang telah mengijinkan penelitian melaksanakan penelitian di laboratorium. Terima kasih kepada keluarga peneliti yang sudah memberikan dukungan dan perhatian kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Belo, S. M. dan F. C. Suwarno. 2012. Penurunan Viabilitas Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Beberapa Metode Pengusangan. J. Agron. Indonesia 40 (1): 31-32

Ekowahyuni, L. P., S. H. Sutjahjo., S. Sujiprihati., M. R. Suhartanto. Dan M. Syukur. 2012. Metode Pengusangan Cepat untuk Pengujian Vigor Daya Simpan Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.). J. Agron. Indonesia 40 (2): 133 – 135.

I N. Simpen, 2008. Isolasi *Cashew Nut Shell Liquid* dari Kulit Biji Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L) dan Kajian Beberapa Sifat Fisiko-Kimianya. Jurnal Kimia 2 (2): 71-78.

Kastanja Ariance Y. 2007. Identisikasi Kadar Air Biji Jagung Dan Tingkat Kerusakanya Pada Tempat Penyimpanan. Jurnal Agroforestri. 1: 27-32.

Kusrini,D dan Ismardiayanto, M. 2003. Asam Anakardat dari Kulit Biji jambu mete (Anacardium Occidentale) yang Mempunyai Aktivitas Sitotiksik.JKSA.Vol.VI.No.1.

Manueke Jusuf, Max Tulung, dan J.M.E. Mamahit. 2015. BIOLOGI *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (COLEOPTERA; CURCULIONIDAE) PADA BERAS DAN JAGUNG PIPILAN. Fakultas Pertanian Unsrat Manado.21(1): 20-31.

Muzayyinah. 2010. Potensi Ekstrak Limbah Kulit Biji Mete (*Anacardium occidentale* Herbs) Pada Berbagai Pelarut Terhadap Daya Tahan Hama Ulat Tanah Penyerang Tanaman Strowberi Di Tawangmangu). Seminar Nasional. Prodi Pendidikan Biologi FKIP. UNS.

Nugroho, A. dan I. Aisyah. 2103. Efektivitas Asap Cair Dari Limbah Tempurung Kelapa Sebagai Biopestisida Benih di Gudang Penyimpanan. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 31 (1): 1-8

Prasada Raghavendra S.A. 2014. A Review on CNSL Biodiesel as an Alternative fuel for Diesel Engine. International Journal of Science and Research. 7(3): 2028-2038.

Sari, S.P, Agus, H, Achdiansyah, S., 2018. PROYEKSI STOKASTIK PRODUKSI JAGUNG DI INDONESIA. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. 6 (4) : 355- 359.

Surtikanti, 2004. Kumbang Bubuk Sitophilus zeamais Motsch. (Coleoptera : Curculionidae) dan Strategi Pengendaliannya**.** Jurnal Litbang Pertanian Vol. 23(4). Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Towaha, J. Dan N. R. Ahmadi. 2011. Pemanfaatan *Cashew Nut Shell Liquid* sebagai Sumber Fenol Alami pada Industri. Buletin RISTRI 2 (2): 187-198

Tandiabang, J A, Tenrirawe & Surtikanti. 2008. Pengelolaan Hama Pascapanen Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.

Pengaruh Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Penambahan CMC (*Carboxcyl Methyl Cellulose*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Makaroni Growol

Fiyan Eko Prabowo[1], Bayu Kanetro[2]

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753
Email: fiyaneko97@gmail.com

ABSTRAK

Makaroni merupakan salah satu makanan olahan sumber karbohidrat jenis produk pangan ekstruksi. Penggunaan tepung growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)* untuk meningkatkan atribut mutu pada makaroni. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produk terbaik dari tepung growol, kecambah kacang-kacangan (Kacang Hijau, Kacang Tunggak dan Kacang Kedelai) dan penambahan CMC pada makaroni growol terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan. Rancangan percobaan penelitian ini dilakukan dengan membuat makaroni berbahan dasar tepung komposit growol 75% dan tepung kecambah kacang-kacangan 25% yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yaitu jenis tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC (0,5%, 1% dan 1,5%). Percobaan diulang sebanyak dua kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Penggunaan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna makaroni. Makaroni terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu tepung komposit growol,tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1% memiliki kandungan kadar air 6,82%, abu 1,55%, dan protein 11,96%.

Kata Kunci: Tepung komposit; Tepung kacang-kacangan; CMC *(Carboxcyl Methyl Cellulose)*; makaroni.

ABSTRACT

Macaroni is food source carbohydrate processed extrusion type of food product. The use growol flour, flour beans sprouts and addition of CMC (Carboxcyl Methyl Cellulose) to improve the quality attributes on macaroni. Aims to determine the best product from growol flour, beans sprouts (mung bean, cowpea and soybeans) and the addition of CMC in macaroni growol on physical, chemical and preference level. The experimental is making macaroni flour-based composite growol 75% and wheat sprouts beans 25% were used in this study is Completely Randomized Design (RAL) factorial with two factors: the type of flour sprouted nuts and addition of CMC (0.5%, 1% and 1.5%). The experiment was repeated twice. Any data that is obtained is calculated by using the statistical method of analysis of variance (ANOVA) at the 95% confidence level and if there is a significant difference each treatment continued by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The use of composite flour growol, flour beans sprouts and the addition of CMC effect on the physical, chemical and macaroni preference level. The

use of composite flour growol, flour beans sprouts and CMC additions affect the texture and color values macaroni. The best macaroni which growol composite flour, soy bean sprouts flour and CMC 1% has 6.82% moisture content 1.55% ash and 11.96% protein.

Keywords: *Composite flour; Flour nuts; CMC (Carboxcyl Methyl Cellulose); macaroni.*

PENDAHULUAN

Diversifikasi pangan menjadi salah satu solusi dalam mempertahankan kedaulatan pangan yang pelaksanaannya di Indonesia telah memiliki dasar hukum yang kuat melalui UU Pangan No. 18 tahun 2012 (revisi UU No. 7 tahun 1996) tentang pangan, dan Perpres No. 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal (Kementrian Pertanian, 2015).

Pangan merupakan salah satu kebutuhan manusia terkait dengan keinginan konsumen untuk mendapatkan bahan pangan alternatif yang berkualitas baik dan bernilai gizi tinggi. Indonesia memiliki berbagai sumber karbohidrat dan protein yang belum dimanfaatkan secara optimal. Fakta lain menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu Negara berkembang yang penduduknya memiliki ketergantungan mengkonsumsi beras sebagai sumber energi. Hal tersebut tentunya dapat menjadi sumber ancaman terhadap ketahanan pangan dalam negeri. Oleh karena itu, penting diciptakannya suatu produk pangan yang dapat memenuhi kritera sebagai pangan alternatif yang kaya akan energi maupun protein yang berbasis pada potensi lokal dalam upaya penganekaragaman pangan, dan mengurangi ketergantungan impor (Ariwibowo, 2010).

Mengkonsumsi growol dipercaya dapat menurunkan berat badan, mencegah magh, dan baik untuk penderita diabetes. Penelitian pada hewan uji menunjukkan hasil positif bahwa growol dapat mencegah diare (Prasetya dan Kesetyaningsih, 2014). Penelitian Rahayuningsih dkk. (2010) juga menunjukkan bahwa growol mampu mencegah diare pada anak-anak. Kacang hijau digunakan dengan tujuan suplementasi untuk memperkaya kandungan protein pada pasta

makaroni yang dihasilkan. Kacang hijau juga mempunyai banyak asam amino yang penting dalam pertumbuhan sel, asam amino tersebut antara lain adalah Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Teronim, Triptofan, Valin.Tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pasta makaroni yang kaya akan kandungan kalsium, magnesium dan fosfor.

Tepung kacang tunggak merupakan salah satu tepung bebas gluten Keunggulan kacang tunggak adalah memiliki kadar lemak yang lebih rendah sehingga dapat meminimalisasi efek negatif dari penggunaan produk pangan berlemak. Kacang tunggak juga memiliki kandungan vitamin B1 lebih tinggi dibandingkan kacang hijau. Asam amino yang penting dari protein kacang tunggak adalah kandungan asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Chavan dkk (1989) dalam Rosida et al. 2013). Kacang kedelai dapat diolah menjadi beragam makanan pelengkap maupun sebagai lauk seperti tempe, tahu, tauco, susu kedelai, dan kecap. Salah satu olahan dengan bahan baku kedelai yang dapat dijadikan produk setengah jadi yaitu tepung kedelai. Protein kedelai telah dikenal sebagai makanan fungsional untuk diabetes, karena yang tripsin inhibtior (Kanetro et al, 2005; Kanetro et al, 2007) dan spesifik asam amino yang dikenal sebagai stimulasi insulin untuk mengurangi glukosa darah.

METODE PENELITIAN

Bahan

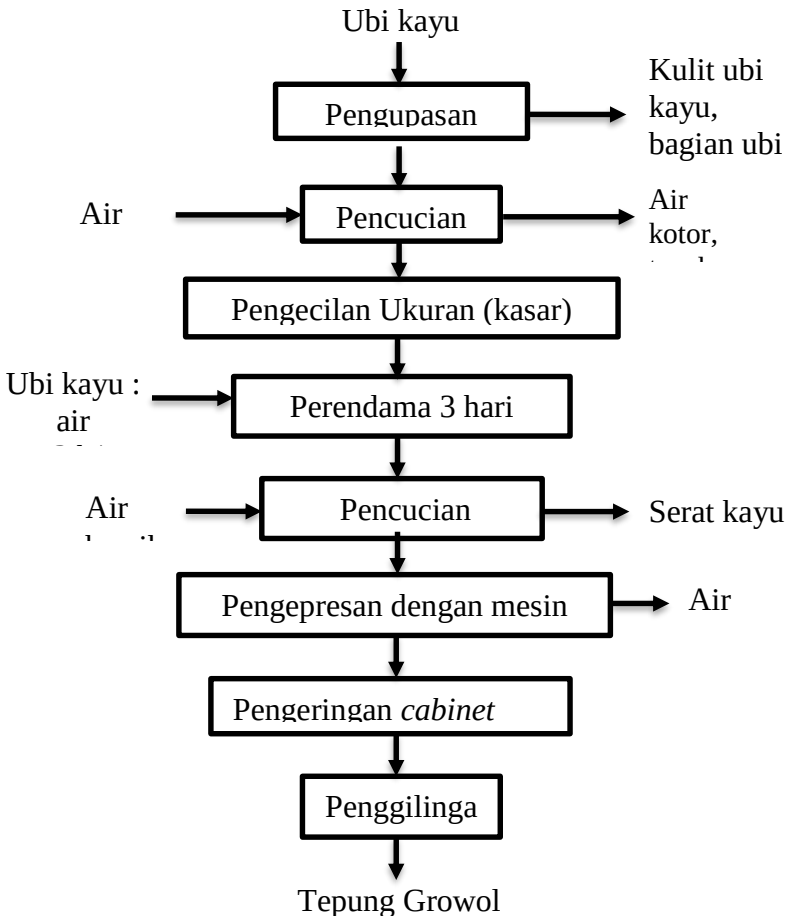
Bahan utama penelitian ini adalah Tepung Komposit Growol dan Tepung Kecambah Kacang-kacangan (kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai). Bahan tambahan lain berupa CMC, tepung terigu, garam, margarin dan air, bahan kimia untuk uji protein. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu aquades, alkohol (teknis), NaOH, HCl 0,02, H_2SO_4, NaThio, katalisator Na_2SO_4, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein.

Alat

Alat-alat yang digunkan meliputi Alat ekstruder (Oxone), timbangan digital, nampan *stainless*, *cabinet dryer*, baskom, solet, pisau, kompor (Rinnai), gelas ukur, *food processor*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500). Sedangakan peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, alat uji warna (Calory meter), alat uji tekstur (Pil Hardness Tester 0219), botol timbang (Pyrex), oven(Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krus porselin, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer (Pyrex), spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

Jalannya Peneliti

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan, pembuatan makaroni dan pengujian sifat fisik serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rancangan ini disajikan pada Gambar 1,2,dan 3.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

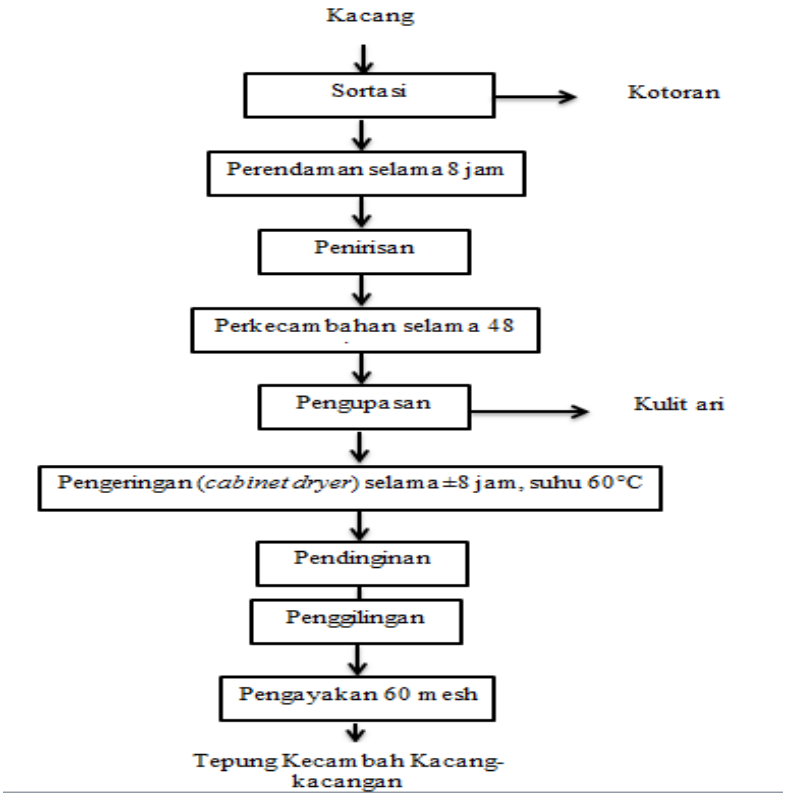
Tahap pembuatan tepung komposit growol kecambah kacang kacangan adalah sebagai berikut :

1) Persiapan
   Siapkan tepung ubi jalar putih dan tepung kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai yang telah mengalami proses pembuatan tepung.

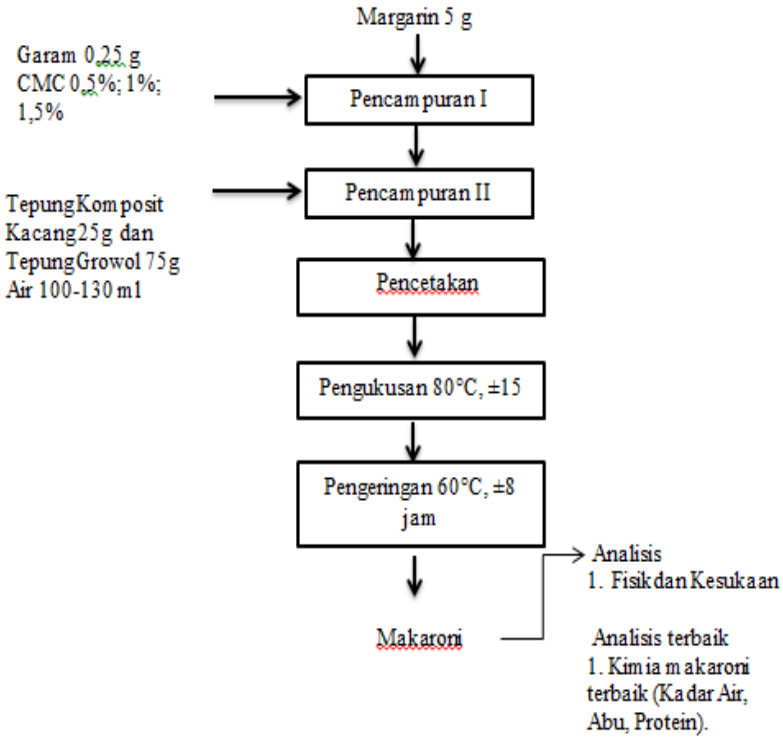
2) Pencampuran
   Pencampuran dilakukan agar tepung ubi jalar putih dan tepung kacang hijau, kacang tunggak dan kacang kedelai dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit.

3) Perbandingan

Perbandingan masing-masing dari tepung ubi jalar putih sebanyak 75%, sedangkan tepung kacang hijau, kacang kedelai dan kacang tunggak 25%.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kacambah kacang-kacangan



Gambar 3. Diagram alir pembuatan makaroni

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Warna

Warna merupakan salah satu atribut mutu yang perlu dianalisa karena berkaitan dengan kenampakan produk. Warna mempunyai arti dan peranan penting dalam kondisi pangan menurut De Man (1997) menyatakan bahawa, warna dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia pada makanan seperti kecoklatan dan karamelisasi. Makaroni tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan memiliki warna yang meliputi kecerahan (light), kemerahan (red) dan kekuningan (yellow). Hasil uji makaroni tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada tabel 1.

Tabel 1. Warna Makaroni

Warna	jenis tepung	CMC (%)		
		0,5%	1%	1,5%
Light	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	70,77^{d}	71,02^{d}	63,85^{ab}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak	63,77^{ab}	63,65^{a}	65,11^{b}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	63,85^{ab}	67,37^{c}	64,62^{ab}
Red	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	4,00^{a}	5,65^{b}	6,91^{c}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak	6,68^{c}	6,89^{c}	7,01^{c}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	6,12^{bc}	6,70^{c}	7,11^{c}
Yellow	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	13,55^{b}	15,62^{c}	14,00^{b}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak	12,55^{a}	12,58^{a}	12,49^{a}
	Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	15,40^{c}	13,96^{b}	14,94^{c}

keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05) *)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Pengujian warna pada makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan ditambah dengan CMC 0,5%, 1%, 1,5% menggunakan metode calory meter. Berdasarkan data Tabel 1. hasil pengujian warna dengan menggunakan alat calory meter dapat dilihat bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC pada parameter warna *red* beda nyata. Menurut Fenema (1996), pembentukkan warna *"red"* disebabkan adanya proses reaksi maillard, yaitu adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino. Selama pemanasan, gugus karboksil akan bereaksi dengan gugus amino atau peptide sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap melanoidin yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan. Warna merah yang terbentuk juga disebabkan karena adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak.

Tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang ditambahkan beda nyata pada nilai warna *"yellow".* Warna *yellow* yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung kecambah kacang tunggak. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang tunggak adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan.Warna makaroni tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC disajikan dalam gambar 4.

a. Makaroni tepung kacang hijau CMC 0,5%, 1%, 1,5%

b. Makaroni tepung kacang tunggak CMC 0,5%, 1%, 1,5%

c. makaroni tepung kacang kedelai CMC 0,5%, 1%, 1,5%

Gambar 4. Kenampakan Makaroni tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan penambahan CMC.

Tekstur

Hasil uji tekstur tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada tabel 2.

Tabel 2. Tekstur makaroni menggunakan *Hardness* (kg)

Macam-macam tepung komposit	CMC	Tekstur
Makaroni Tanpa Tepung Komposit		$14,25^{ab}$
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	0,5%	$13,75^{a}$
	1%	$14,25^{ab}$
	1,5%	$15,25^{cd}$
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak	0,5%	$14,80^{bc}$
	1%	$15,90^{d}$
	1,5%	$17,55^{e}$
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	0,5%	$14,75^{bc}$
	1%	$14,60^{ab}$
	1,5%	$14,60^{ab}$

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)*)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentasi tepung komposit growol serta tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P<0,05 terhadap tekstur makaroni. "Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur makaroni kering dari mocaf" faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah glatinisasi dan kandungan air. Tekstur makanan banyak ditentukan oleh kadar air dan juga kandungan lemak dan jumlah karbohidrat (selulosa, pati dan pectin) serta proteinnya. Perubahan tekstur disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein (Fellows, 1990).

Sifat CMC yang hidroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pda setiap perlakuannya. Semakin tinggi CMC maka semakin keras tekstur makaroni yang dihasilkan. Pengaruh tepung komposit dan CMC yang berbeda diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi. Dalam pembuatan produk pasta dari campuran perlu dilakukan

ISBN : 978- 623-7587-97-2

penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti meningkatkan temperature adonan. Penambahan air kedalam tepung akan menyebabkan pati menyerap air dan membengkak. Namun jumlah air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Pada saat granula pati dipanaskan dengan suhu yang lebih tinggi maka akan menjadi peningkatan volume air dan pembengkakan. Kandungan air dalam makaroni juga berpengaruh terhadap tekstur, parameter yang digunakan pada makaroni adalah kekerasan.

Kadar air suatu produk sangat penting untuk dikendalikan karena akan menentukan daya tahan atau keawetan produk sehingga pada waktu penyimpanan. Produk dengan kadar air rendah akan lebih awet di bandingkan dengan produk pangan yang memiliki kadar ari tinggi. Kadar air yang tinggi dalam produk pangan dapat memicu kerusakan bahan seperti terjadinya proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatik atau kombinasi antar ketiganya. Tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten, sehingga sifatnya mudah dicampur, dan daya serap air airnya tinggadan elastis. Penambahan CMC pada proses pengolahan makaroni dapat berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memberbaiki tekstur adonan yang kadar glutenya rendah sehingga menjadi elastis.

Uji Sensoris

Uji kesukaan dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan dengan penambahan CMC bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah aroma, warna, dan keseluruhan. Sedangkan atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni basah adalah aroma, warna, rasa, tekstur (ditangan), tekstur (dimulut) dan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dari 1 hingga 5 (1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = agak suka, 4 = tidak suka, dan5 = sangat tidak suka). Metode uji kesukaan menggunakan uji hedonik dengan 25 orang panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan makaroni kering dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tingkat kesukaan makaroni kering

Jenis Tepung	CMC %	Atribut		
		Warna	Aroma*	Keseluruhan*
Tanpa Tepung Komposit		2,60[b]	2,48	2,36
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	0,5%	2,12[ab]	2,32	2.12
	1%	2,12[ab]	2.36	2.12
	1,5%	2,24[ab]	2.28	2,20
Makaroni Tepung Kecambah Kacang tunggak	0,5%	2,52[ab]	2.36	2.40
	1,%	2,20[ab]	2.16	2.16
	1,5%	2,28[ab]	2.24	2.16
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	0,5%	1,92[a]	2.08	2.40
	1%	2,16[ab]	2.28	2.20
	1,5%	2,12[ab]	2.28	2.16

keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda nyata menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)*)menunjukan tidak ada beda nyata (p>0,05)

Tabel 3. menunjukkan adanya beda nyata pada tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni kering terhadap tiga parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma dan keseluruhan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Hasil uji kesukaan makaroni yang dimasak tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan ditunjukan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kesukaan makaroni yang dimasak

Jenis Tepung	CMC %	Atribut					
		Warna	Aroma*	Tekstur (ditangan)*	Tekstur (dimulut)	Rasa	Keseluruhan
Tanpa Tepung Komposit		2.92^{c}	2.24	3.60	3.68^{c}	2.96^{c}	5.00^{b}
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Hijau	0,5%	2.16^{ab}	2.20	2.32	2,32^{ab}	2.56^{abc}	2.60^{a}
	1%	2.24^{ab}	2.36	2.36	2.36^{ab}	2.48^{abc}	4.36^{ab}
	1,5%	2.08^{ab}	2.20	2.28	2.64^{b}	2.64^{bc}	2.64^{a}
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Tunggak	0,5%	2.84^{c}	2.48	2.44	2.40^{ab}	2.64^{bc}	2.72^{a}
	1,%	2.32^{ab}	2.04	2.12	2.20^{ab}	2.28^{ab}	2.16^{a}
	1,5%	2,56^{bc}	2,16	2.24	2.28^{ab}	2.56^{abc}	2.56^{a}
Makaroni Tepung Kecambah Kacang Kedelai	0,5%	2.16^{ab}	2.20	2.16	2.08^{a}	2.08^{a}	2.12^{a}
	1%	2.00^{a}	2.04	2.16	2.08^{a}	2.08^{a}	2.08^{a}
	1,5%	2.12^{ab}	2.16	2.32	2.52^{ab}	2.52^{abc}	2.36^{a}

Keterangan : angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($p<0,05$) *)menunjukkan tidak ada beda nyata ($p>0,05$)

Tingkat kesukaan untuk makaroni yang sudah dimasak pada Tabel 4 menunjukkan adanya beda nyata pada tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC yang digunakan pada proses pembuatan makaroni yang sudah dimasak terhadap enam parameter tingkat kesukaan yang meliputi warna, aroma, tekstur (ditangan), dan tekstur (dimulut), rasa, dan keseluruhan kecuali pada parameter aroma menunjukan tidak ada beda nyata.

Berdasarkan uji sensoris terhadap makaroni dan yang dimasak menunjukan ada bedanyata tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan dan penambahan CMC.

uji kesukaan tertinggi parameter warna terdapat pada makaroni kering yang mendekati yaitu makaroni kering yang menggunakan tepung kecambah kacang kedelai dengan penambahan CMC 0,5% yaitu 1,92, sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter warna terdapat

pada makaroni kering yang menggunakan tepung kecambah kacang tunggak dengan penambhan CMC 0,5% yaitu sebesar 2,52 perbedaan warna timbul karena adanya kandungan senyawa bioaktif utama yaitu beta karoten.

Berdasarkan uji kesukaan parameter aroma terhadap makaroni kering dan yang sudah dimasak menunjukkan adanya beda nyata pada perlakuan tepung komposit growol, kecambah kacan-kacangan dan penambahan CMC. Dengan kisaran 2,04-2,60 yang artinya disukai oleh panelis, parameter menunjukkan bahwa semakin kecil yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk semakin disukai dan tidak dapat diterima oleh panelis.Aroma makaroni kering dan makaroni yang sudah dimasak dengan penambahan CMC dan tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan cenderung disukai karena adanya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang-kacangan yang dapat menghilangkan bau langu pada tepung yang dihasilkan sehingga dapat diterima oleh panelis.

Pengujian tekstur makanan merupakan upaya penemuan parameter tekstur yang tepat yang harus menjadi atribut mutu makanan yang bersangkutan (Hardiman, 1991). Parameter tekstur dibagi menjadi *finger feel* dan *mouth feel*. *Finger feel* adalah kesan kinestetik jari tangan, sedangkan *mouth feel* adalah kesan kinestetik pengunyahan makanan dalam mulut (Kramer, 2006).

Uji kesukaan dengan parameter tekstur menunjukan nilai kesukaan panelis terhadap makaroni yang dimasak dengan perbedaan penambahan CMC yang tercantum dalam tabel 4. berkisar antara 2,12-2,44 yang artinya disukai oleh panelis dengan makaroni yang dimasak memiliki tekstur yang kenyal. Tekstur kenyal dipengaruhi oleh kekuatan protein yang terbentuk selama proses pembuatan makaroni. Protein yang tidak larut akan cenderung menggumpal membentuk jaringan kuat yang dapat memerangkap pati. Hal ini dipengaruhi karena selain memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, pati kacang tunggak memiliki kadar amilosa yang cukup tinggi, yaitu ditandai dengan adanya puncak dan peningkatan viskositas yang konstan

selama pengadukan dan pemanasan, sehingga cukup baik dijadikan salah satu bahan baku untuk pembuatan.

Tekstur dimulut makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dan penambahan CMC 1% menunjukkan ada beda nyata antara berkisar antara 2,08-2,62 (suka). Pada umumnya Amilosa bersifat sangat hidrofilik, karena banyak mengandung gugus hidroksil. Maka, molekul amilosa cenderung membentuk susunan paralel melalui ikatan hidrogen. Kumpulan amilopektin dalam air sulit membentuk gel, meski konsentrasinya tinggi. Karena itu, molekul pati tidak mudah larut dalam air.

Rasa merupakan salah satu atribut mutu Berdasarkan hasil uji kesukaan berkisar 2,08-2,64 yang artinya penilaian panelis terhadap makaroni atribut rasa disukai. Berdasarkan penilaian mutu organoleptik rasa makaroni dipengaruhi oleh kecambah tepung kacang-kacangan yang memiliki sifat pengikat *flavor*,air dan lemak. Selain itu rasa juga dapat dipengaruhi bumbu-bumbu yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan Surawan (2007), rasa tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah tepung yang digunakan., namun kemungkinanjuga dipengaruhi rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan. tu yang menetukan daya terima konsumen dan menentukan mutu produk yang dihasilkan.

Pengujian secara keseluruhan dilakukan karena hasil pengujian terhadap atribut mutu warna, aroma, tekstur (ditangan), tekstur (dimulut), dan rasa dapat menunjukkan nilai yang tidak seragam. Nilai kesukaan secara keseluruhan untuk makaroni kering didapatkan tidak ada beda nyata berkisar 2,16-2,40 yang artinya atribut mutu disukai oleh panelis, sedangkan untuk makaroni yang dimasak setelah di uji di dapatkan hasil beda nyata dengan tepung kecambah kacang kedelai dengan CMC 1% 2,08. Parameter menunjukkan bahwa semakin kecil yang dihasilkan menunjukkan bahwa produk semakin disukai dan tidak dapat diterima oleh panelis.

Berdasarkan hasil analisa statistikyang didapat, diketahui bahwa tepung komposit growol, tepung kecambanh kacang kedelai dan CMC 1% interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. P>0,05 terhadap tekstur makaroni.

Sifat Kimia

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi makaroni. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh tepung komposit growol (75%), tepung kecambah kacang-kacangan (25%) dengan penambahan CMC (0,5%, 1%, 1,5%) menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1%, hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisa kimia. Berikut hasil analisa kimia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. kandunga kimia makaroni produk terbaik

Sifat Kimia	Makaroni (%bb)	SNI Makaroni (%)
Air	6,82	Maksimal 12,5
Abu	1,55	Maksimal 1
Protein	11,96	Minimal 10

Sumber: SNI 01-3777-1995

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, makroni memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang ditetapkan. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai adalah penambahan CMC 1% adalah 6,82%. Kadar air tepung growol dan tepung kecambah kacang tunggak lebih rendah dibandingkan tepung terigu, kadar air tepung terigu adalah 10,31% dan kadar air tepung kecambah kcang kedelai adalah 6,36%. Penambahan CMC juga

berpengaruh terhadap kadar air dikarenakan CMC bersifat hidroskopis, semakin banyak CMC yang ditambahkan maka makin tinggi kemampuannya dalam mengikat air.

Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar tepung kecambah kacang kedelai sebesar 1,55%. Jika dibandingkan dengan SNI, kadar abu yang terkandung dalam makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, makaroni dalam penelitian ini memiliki kadar abu yang belum memenuhi syarat SNI. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan CMC pada proses pembuatan makaroni. Kadar abu erat kaitannya dengan mineral yang terkandung oleh suatu bahan tersebut. Winarno (2004) menyatakan bahwa unsur mineral tersebut terdapat dalam bentuk organik, garam anorganik, atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang bersifat organik dan penentuan kadar abu sering kali dilakukan untuk mengendalikan garam-garam anorganik seperti garam kalsium. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada makaroni terbaik sebesar 11,96% telah memenuhi standar SNI yang telah ditetapkan yaitu sebesar minimum 10%. Dalam kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji. Menurut Astawan (2009), terjadinya peningkatan zat-zat gizi pada kecambah mulai tampak sekitar 24-48 jam saat perkecambahan. Hal tersebut didukung dengan penelitian yang telah dilakukan bahwa pembuatan tepung kecambah kacang kedelai melalui tahap perkecambahn kacang hijau selama 12 jam sehingga meningkatkan kandungan mineral pada produk.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa pembuatan makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan terbaik dapat dilihat dari makaroni yang sudah dimasak paling disukai panelis yaitu tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dan CMC 1%.

Pada pengujian sifat fisik tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dengan CMC 1% berpengaruh nyata pada warna dan tekstur makroni, untuk uji tingkat kesukaan makaroni dengan tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangn dan penambahan CMC secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia makaroni tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dan penambahan 1% CMC yang terpilih sudah sesuai dengan SNI, kecuali kadar abu. Ditinjau dari nilai gizinya makaroni tepung komposit growol, tepung kecambah kacang kedelai dan penambahan 1% CMC dari uji kesukaan memiliki kadar air 6,82%, kadar abu 1,55%, protein 11,96%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terselesaikannya penelitian ini tak lepas dari bimbingan, dukungan, masukan yang membangun dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Dr. Ir. Bayu Kanetro. M.P., Dosen pembimbing skripsi atas bimbingan dan arahan selama penelitian; Kepada kedua orang tua saya Bapak Warsito dan Ibu Sri Rudiyanti berseta adik saya Noviana Dwi Lestari yanag memebrikan doa, motivasi, dan dukungan untuk menyelesaiakan penelitian. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1995. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3777-1995.* ***Syarat Mutu Pasta Makaroni***. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Anonim, 2015. Kementrian pertanian. UU Pangan No. 18 tahun 2012 (*revisi UU No. 7 tahun 1996) tentang pangan, dan Perpres No.22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan keanekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal*. Kementrian Pertanian.

Ariwibowo, A. A. 2010. ***Growol Mencegah Maag dan Kegemukan***. Diakses pada 17 Desember 2018.

Astawan, Made. 2009. ***Hidangan Kacang dan Biji-bijian***. Bogor: Penebar Swadaya.

Chavan, J.K, Kadam, S.S. dan Salunkhe, D.K 1989. ***Cowpea. dalam Salunkhe, D.K dan Kadam, S.S. (ed) CRC Handbook of World Food Legumes: Nutritional Chemistry, Processing Technology and Utilization, vol 2***. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida : 1-22.

deMan. J. M. 1997, ***Kimia Makanan***, Penerjemah Kosasih Padmawinata, Edisi Kedua, Institut Teknologi Bandung: Bandung.

Fellows, P. 1990, **Food Processing Technology Principles and Practice,** Ellis Howood Limited, a Division of Simon &Shcuster International Group, Chichester,England.

Fennema, O.R., 1996. ***Food Chemistry. 3rd ed/ Revised and Expanded, Dept***. Food Science, University of Wincosin, Madison, Wincosin.

Hardiman. 1991. Kumpulan Handout: **Tekstur Pangan**. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Kanetro, B., Noor, Z., Sutardi dan Indrati, R. 2005. **Karakteristik tripsin inhibitor dan terdengar sebagai makanan fungsional untuk diabetes (IIDM)**. Agritech2502 Kanetro, B / IFRJ 25 (6): 2497-2502 25 (4): 186-194.

Kanetro, B., Noor, Z., Sutardi dan Indrati, R. 2007**. Trypsin aktivitas inhibitor dari berbagai varietas kedelai dan perubahan selama perkecambahan kedelai dari berbagai terbaik**. Biota 12 (1): 1- 9.

Kramer, A. and B.S. Twigg, 2006. ***Fundamental of Quality Control the Food Industry.*** The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut.

Prasetia, K.D. dan Kesetyaningsih, T.W., 2014. ***Effectiveness of Growol to Prevent Diarrhea Infected by Enteropathogenic Eschericia coli***. International Journal of Chem Tech Research Vol. 7 (6): 2606-2611.

Rahayuningsih., A. E., Lestari, L. A. dan Juffrie, M., 2010. ***Frekuensi Konsumsi Growol Berhubungan dengan Angka Kejadian Diare di Puskesmas Galur II Kecamatan Galur, Kabupaten Kulon Progo, DIY.*** The Indonesian Journalof Clinical Nutrition,7 (1).

Surawan FED. 2007. ***Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tepung Tapioka, dan Tepung Maizena Terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fish Nugget Ikan Tuna.*** Jurnal Sain Peternakan Indonesia, Vol. 2, No. 2 : 78-84.

Winarno F.G. 1992. **Pengantar Teknologi Pangan Jakarta** : PT Gramedia: Jakarta.

Winarno, F. G. 2004. ***Kimia pangan dan gizi***. PT Gramedi

Preparasi Dan Karakterisasi Nanokristal Selulosa Melalui Hidrolisis Asam Campuran (H_2SO_4 dan HCl) Dari Jerami Padi

Hasan Rahman Muharram[1], Mohammad Fahrurrozi[2], Wahyudi Budi Sediawan[3]

Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta 55281
Email: hasan.rahman.m@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Jerami padi yang mengandung serat-serat selulosa dapat diproses menjadi partikel berukuran nano yang memiliki diameter kurang dari 100 nm. Salah satu bentuk utamanya adalah nanokristal selulosa (NKS). NKS dapat diproduksi dari biomassa selulosa dengan metode seperti hidrolisis asam. NKS memiliki sifat fisik, mekanik dan fisikokimia yang unik, penggabungan sejumlah kecil NKS ke matriks material (polimer, keramik dan logam) dapat merubah sifat permukaan material tersebut. Penelitian ini bertujuan menggali informasi metode yang efektif dalam preparasi NKS dari jerami padi. Penelitian ini difokuskan pada proses penyiapan dan karakterisasi NKS yang meliputi isolasi selulosa dari jerami padi menggunakan proses Kraft, hidrolisis selulosa pulp menggunakan asam campuran diikuti dengan pencucian dan sonikasi. Produk hasil dikarakterisasi distribusi ukuran partikel dan kristalinitasnya. Fokus utama pada penelitian ini adalah penggunaan asam campuran pada proses hidrolisis selulosa. Dari penelitian yang telah dilakukan, produk nanoselulosa bisa didapat melalui hidrolisis asam campuran pada suhu 26^{o}C, konsentrasi HCl 37 %, konsentrasi H_2SO_4 56 % dan waktu di *bath sonicator* 60 menit dengan konsistensi 5%. Hasil uji PSA dan XRD dari produk hidrolisis menunjukkan ukuran diameter rata-rata 133,2 nm dengan distribusi maksimum pada ukuran 122,4 nm sebanyak 34,4 % dan juga indeks kristalinitasnya sebesar 45,92 %.

Kata kunci: Hidrolisis Asam; Jerami Padi; Nanokristal; Selulosa

ABSTRACT

Rice straw containing cellulose fibers can be processed into nano-sized particle which has diameter less than 100 nm. One of its main forms is nanocrystalline cellulose (CNC). CNC can be produced from cellulose biomass by methods such as acid hydrolysis. CNC has unique physical, mechanical and physicochemical properties. The addition of a small amount of CNC into the matrix materials (polymers, ceramics and metals) can change the surface properties of the materials. This study aims to search on effective methods for CNC preparation of rice straw. This research highlights the process of CNC preparation and characterization including cellulose isolation from rice straw using the Kraft process, hydrolysis of cellulose pulp using mixed acids followed by washing and sonication. The resulting products were characterized by particle size distribution and degree of crystallinity. The main focus of this research is the usage of mixed acids on the cellulose hydrolysis process. Experimental results show that nanocellulose products can be obtained through the hydrolysis of mixed acids at 26^{o}C, 37% HCl concentration, 56% H_2SO_4 concentration and time in bath sonicator 60 minutes with a consistency of 5%. PSA and XRD results of hydrolysis products showed an average diameter of 133.2 nm with maximum distribution of 122.4 nm of 34.4% and also crystallinity index of 45.92%.

***Keywords**: Acid Hydrolysis; Cellulose; Nanocrystal; Rice Straw*

PENDAHULUAN

Teknologi nano adalah sebuah pemahaman dan pengendalian materi pada dimensi 1-100 nm yang memungkinkan timbulnya fenomena unik untuk aplikasi baru (Chirayil, Mathew, & Thomas, 2014). Penelitian yang dikombinasikan dengan perkembangan terbaru di dalam teknologi nano telah menghasilkan nanoselulosa, yaitu material yang terdiri dari partikel selulosa berukuran nano yang memiliki rasio panjang dan lebar yang besar. Nanoselulosa merupakan material jenis baru yang ditandai dengan adanya peningkatan kristalinitas, peningkatan luas permukaan, peningkatan dispersi dan kemudahan biodegradasi (Ioelovich, 2017). Nanoselulosa membuka peluang dalam berbagai aplikasi yang relevan dengan bidang ilmu material dan teknik biomedis karena sifatnya yang dapat diperbarui, berbentuk anisotropik, memiliki sifat mekanik yang sangat baik, biokompatibilitas yang baik, *surface chemistry* yang dapat disesuaikan dan sifat optik yang menarik (Abitbol et al., 2016).

Berikut ini merupakan beberapa contoh aplikasi nanoselulosa:

1. *Filler* penguat polimer dan aditif untuk pembawa obat karena adanya perubahan ukuran dan sifat dari nanoselulosa (Ioelovich, 2017).
2. Layar fleksibel bersifat *paper-like*, panel surya dan komputer fleksibel karena sifat nanoselulosa yang meningkatkan transparansi dan kekuatan stabilitas dimensi (Nakagaito, Nogi, & Yano, 2010).
3. Struktur sel beton yang ringan dan *crack reduction* (Walther et al., 2010).
4. Bioplastik seluler, isolasi dan kemasan serta bio-membran aktif dan biofilter karena struktur jaringan nanocellulose yang sangat berpori dan kuat (Svagan, Samir, & Berglund, 2008).

Nanoselulosa memiliki tiga bentuk yang memiliki peluang komersial yang besar, yaitu Nanofibril Selulosa (NFS), Bakterial Selulosa (BS) dan Nanokristal Selulosa (NKS).

Tabel 1. Daftar Harga Produk Nanoselulosa (celluloselab, 2018).

No.	Seri Produk	Produk	Bentuk	Pesanan Paket Kecil	
				Ukuran, gram	Biaya, USD per gram
1	Seri CNF	Nanofibril Selulosa	Slurry, 3 % Padatan	1 - 450	$ 2,00
2		Nanofibril Selulosa *Freeze-dried*	Kering	1 - 200	$ 6,00
3		Nanofibril Selulosa *Spray-dried*	Kering	1 - 200	$ 5,00
4		Nanofibril Selulosa kation	Slurry, 0,5 % - 7 % Padatan	1 - 10	$ 20,00
5		*TEMPO (*anion*)* Nanofibril Selulosa *Powder*	Kering	1 - 10	$ 25,00
6		*TEMPO (*anion*)* Nanofibril Selulosa *Slurry*	Slurry, 0,5 % - 7 % Padatan	1 - 10	$ 20,00
7	Seri CNC	Nanokrsital Selulosa, hidrolisis asam	Slurry, 11,8 % Padatan	1 - 450	$ 3,00
8		Nanokrsital Selulosa *Freeze-dried*	Kering	1 - 100	$ 6,00
9		Nanokrsital Selulosa *Spray-dried*	Kering	1 - 200	$ 5,00
10		Nanokrsital Selulosa kation	Slurry, 1 % - 7 % Padatan	1 - 10	$ 25,00
11		*TEMPO (*anion*)* Nanokrsital Selulosa	Slurry, 1 % - 7 % Padatan	1 - 10	$ 25,00

Dibandingkan dengan nanofibril selulosa dan bakterial selulosa, nanokristal selulosa secara fungsional lebih menarik terutama karena sifat mekanisnya yang mengesankan dan dapat menyesuaikan sifat kimia permukaan (Abitbol et al., 2016). Dengan pertimbangan harga dan ketertarikan aplikasi NKS yang lebih luas maka dalam penelitian ini dilakukan penyiapan NKS.

Salah satu bahan yang bisa digunakan untuk memproduksi NKS adalah jerami padi. Jerami padi umumnya mengandung 35% selulosa, 18% hemiselulosa, 20% lignin dan 15% ash (Fan & Zhang, 2014). Jerami padi juga merupakan salah satu limbah agroindustri yang paling banyak ketersediaannya di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2014), produksi padi di Indonesia pada tahun 2014 sebesar 70,83 juta ton gabah kering giling, sedangkan produksi jerami padi yang dihasilkan dapat mencapai 50% dari produksi gabah kering panen atau sekitar 35,41 juta ton. Namun, pemanfaatan jerami padi oleh para petani pada

umumnya masih rendah. Oleh karena itu, jerami padi layak dipertimbangkan sebagai salah satu bahan untuk preparasi NKS.

Beberapa penelitian preparasi biomassa alam menjadi NKS melalui berbagai macam metode telah dilakukan dan hasilnya pun beragam seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Beberapa Penelitian Terkait Preparasi *Cellulose Nanocrystal.*

Author	Metode	Hasil
(Liu & Xie, 2012)	Preparasi NKS dari bambu dengan 55% fraksi berat asam sulfat pada 50^{o}C dan 55^{o}C serta 3 dan 4 jam hidrolisis	Tidak ada perbedaan signifikan antara kondisi 1 dan 2 oleh SEM
(de Morais, T. E. et al., 2010)	Hidrolisis asam selulosa kapas diikuti dengan *freeze drying*.	Studi morfologi menunjukkan panjang 85-225 nm dan diameter 6-18 nm.
(Pasquini et al., 2010)	Produk samping dari industri pati singkong sebagai bahan baku baru untuk mengekstrak NKS bubuk melalui organosolv-hidrolisis asam	Aspek rasio L/D tinggi. Sifat mekanik yang tinggi diamati dari analisis mekanik dinamis.
(Rosa, M.F. et al., 2010)	Hidrolisis asam sulfat dari serat sabut kelapa yang sebelumnya telah melalui proses delignifikasi	*Ultrathin* NKS *powder* dengan diameter 5 nm dan aspek rasio sampai 60. Residu lignin tinggi.
(Rodriguez et al., 2006)	Sisal sebagai sumber untuk NKS bubuk melalui metode hidrolisis asam.	Bentuk partikel seperti batang dan rata-rata L dan D masing-masing sekitar 250 nm dan 4 nm
(Ludueña et al., 2011)	Hidrolisis asam sub-produk sekam padi yang diperoleh melalui beberapa *chemical treatment* untuk memisahkan silika	Prosedur bisa memisahkan silika, subproduk yang dihasilkan bisa digunakan sebagai aditif dan *filler*.

Penelitian ini direncanakan menggunakan bahan dan solven hidrolisis yang belum banyak digunakan peneliti-peneliti sebelumnya, yaitu dengan bahan jerami padi dan solven asam campuran H_2SO_4 dengan HCl.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, rumusan masalah yang akan dikaji lebih lanjut pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan asam campuran pada hidrolisis selulosa hasil delignifikasi jerami padi dengan proses Kraft dalam rangka produksi nanokristal selulosa?
2. Bagaimana penggunaan komposisi dan konsentrasi asam campuran terhadap karakteristik produk hidrolisis?

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari penggunaan asam campuran pada hidrolisis selulosa hasil delignifikasi jerami padi proses Kraft dalam rangka produksi nanokristal selulosa.
2. Mempelajari penggunaan komposisi dan konsentrasi asam campuran terhadap karakteristik produk yang mencakup distribusi ukuran dan kristalinitasnya.

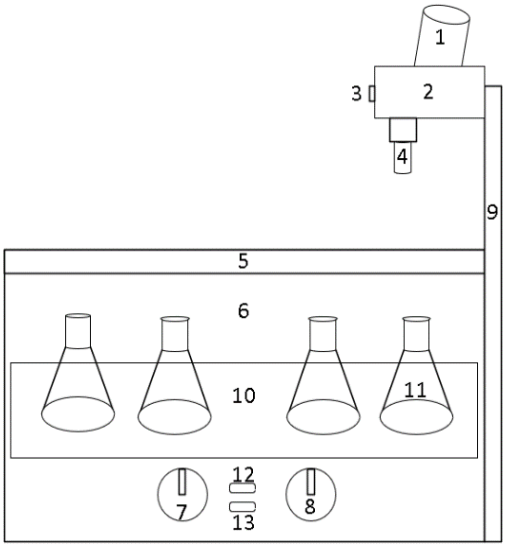
METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah jerami padi yang berasal dari daerah Weru, Sukoharjo, Jawa Tengah, akuades, NaOH teknis, Na_2S teknis, CH_3COOH (glasial) (Merck, 100%), H_2SO_4 Merck (95-97%), HCl *fuming* (Merck, 37%) dan H_2O_2 teknis.

Alat

Peralatan utama yang digunakan adalah beberapa peralatan gelas erlenmeyer Pyrex 250 mL yang digunakan di dalam ultrasonik 1500 watt dan 37 kHz *bath sonicator* Elmasonic S 300 (H) (Elma Schmidbauer GmbH, Gottlieb-Daimler-Straße 17, Jerman)



Keterangan Gambar 1:
1. Motor pemutar
2. Mesin pemutar
3. *rpm controller*
4. Penyangga pengaduk
5. Tutup sonikator
6. *Vessel* sonikator
7. *Thermometer controller*
8. *Frequency controller*
9. Batang penyangga
10. Alas sampel
11. Erlenmeyer dengan sumbat
12. *Start/stop*
13. *On/off*

Gambar 1. Skema alat bath sonikator.

Metode

Penelitian dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu isolasi selulosa dari jerami padi dan hidrolisis selulosa menjadi nanokristal selulosa.

Isolasi selulosa dari jerami padi

Serbuk jerami diisolasi selulosanya menggunakan proses Kraft terpisah dengan dimasukkan ke autoklaf lalu ditambahkan pelarut Na_2S konsentrasi 5 % dimasak dengan suhu 170^oC pada tekanan 8 atm selama 90 menit dengan konsistensi jerami 10 %. Kemudian pulp disaring dan dicuci dengan air bersih selama 30 menit di dalam *Filter Sock* Nylon Mesh 400 lalu dikeringkan menggunakan oven. Pulp kering dimasak lagi menggunakan *waterbath shaker* dengan pelarut NaOH dengan konsentrasi 17,5 % pada suhu 25^oC selama 60 menit dengan konsistensi pulp 4 % dengan kecepatan *shaker* 100 rpm di dalam gelas beaker 1000 mL agar didapat alfa selulosa murni, kemudian dicuci dengan air bersih diatas *Filter Bag Nylon* 5 *micron* dengan bantuan vakum hingga pHnya netral dan dioven hingga kering. Selanjutnya pulp di*bleaching* dengan 15 % H_2O_2 pada suhu 60^oC selama 60 menit dengan konsistensi pulp 3,33 % dengan kecepatan *shaker* 100 rpm menggunakan *waterbath shaker* di dalam erlenmeyer 1000 mL. Pulp hasil *bleaching* disaring dan dicuci dengan akuades diatas *Filter Bag Nylon* 5 *micron* dengan bantuan vakum hingga air cuciannya bening lalu dioven hingga kering.

Hidrolisis selulosa menjadi nanokristal selulosa

Bubuk selulosa dihidrolisis menggunakan asam campuran H_2SO_4 56 % (w/w) dan HCl 37 % (w/w) dengan perbandingan 1:1 pada suhu konstan 26^oC selama 60 menit menggunakan *bath sonicator* Elmasonic S300 (H) dengan konsistensi 5 % di dalam erlenmeyer 250 mL dan ditutup dengan sumbat. Produk yang berupa cairan *supernatant* dipisahkan dari solven asam campurannya menggunakan *centrifuge* dengan kecepatan 5300 rpm selama 10 menit. Setelah solven asam nya dikeluarkan, proses *centrifuge* diulangi menggunakan akuades hingga pH nya 2. Cairan *supernatant* dinetralkan pH nya dengan proses dialisis menggunakan *Carolina*

Dialysis Tubing selama 11 hari di dalam akuades dengan penggantian akuades setiap harinya. Produk kemudian disonikasi selama 60 menit dengan suhu 30^{o}C didalam erlenmeyer, kemudian dikeringkan menggunakan *vacuum freeze dryer* Medlab LGJ-20F.

Karakterisasi

Particle size analyzer (PSA). Ukuran partikel nano-selulosa ditentukan oleh *Particle Size Analyzer* dengan Malvern Panalytical *Dynamic Light Scattering* PSA Zetasizer Nano ZS. Selulosa nano diencerkan dengan air suling dan dimasukkan ke dalam kuvet. Pengukuran dilakukan pada suhu kamar dengan rentang pengukuran dari 10 nm hingga 6000 nm.

X-ray diffraction (XRD) *analysis.* Data difraksi sinar-X dikumpulkan menggunakan Rigaku XRD SmartLab. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan Cu Kα dengan ukuran langkah 0,02, dan indeks kristalinitas (CI) dihitung menggunakan persamaan (1) (Segal et al., 1962) , dengan mengukur ketinggian puncak wilayah kristal (I_{002}) dan daerah amorf (I_{AM}).

$$CI = \frac{I_{002} - I_{AM}}{I_{002}} \quad (1)$$

I_{002} adalah nilai intensitas untuk selulosa kristal (2θ = ±22.5° untuk selulosa bahan dan 2θ = ±20.1° untuk nanokristal selulosa) dan I_{AM} adalah nilai intensitas untuk selulosa amorf (2θ = ±18° untuk selulosa bahan dan 2θ = ±16.3° untuk nanokristal selulosa).

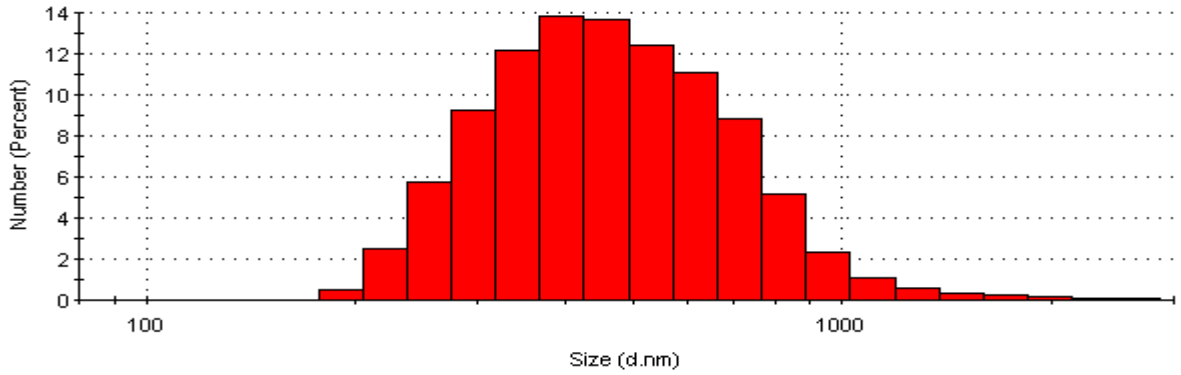
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan kehalusan, keputihan, kecerahan dan deglomerasi dari selulosa yang telah dihidrolisis disajikan pada Gambar 2.

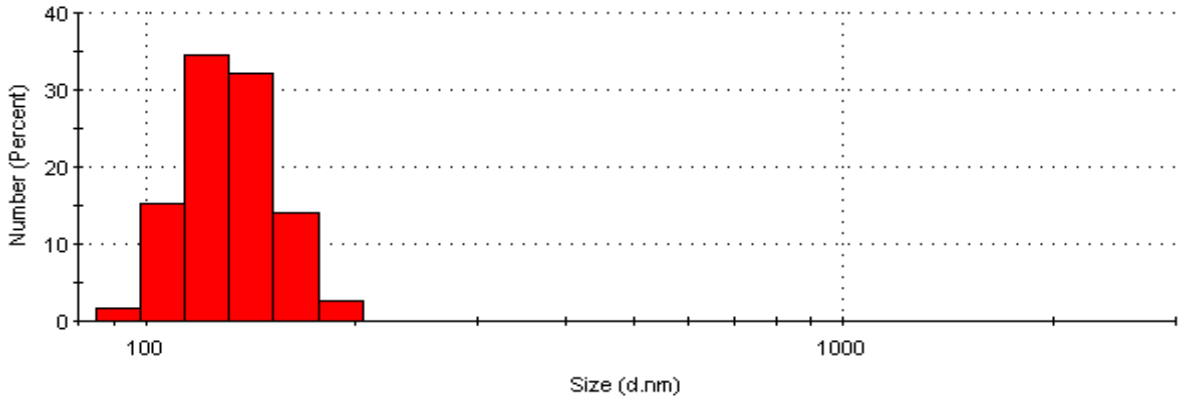
Gambar 2. Selulosa bahan (kiri) dan Produk nanoselulosa (kanan).

Particle size analysis.

Analisis ukuran partikel menunjukkan bahwa selulosa bahan sebelum hidrolisis asam memiliki diameter rata-rata 729,8 nm dengan distribusi maksimum pada ukuran 458,7 nm sebanyak 13,7 % sedangkan produk nanokristal selulosa memiliki diameter rata-rata 133,2 nm dengan distribusi maksimum pada ukuran 122,4 nm sebanyak 34,4 %. Hasil analisis ukuran partikel disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Distribusi ukuran partikel selulosa sebelum hidrolisis asam.



Gambar 4. Distribusi ukuran partikel nanokristal selulosa produk hidrolisis asam.

Dari kedua histrogram, dapat dipelajari bahwa penggunaan asam campuran sebagai agen hidrolisis dalam preparasi nanokristal selulosa sangat signifikan efeknya. Asam campuran H_2SO_4 dan HCl dapat mempersempit distribusi ukuran dan memotong selulosa menjadi bentuk nano partikel. Hal ini disebabkan penggunaan asam campuran dapat meningkatkan derajat disosisasi agen hidrolisis itu sendiri. Kedua asam tersebut dalam air akan terdisosisasi sebagai berikut:

$$HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \quad (2)$$

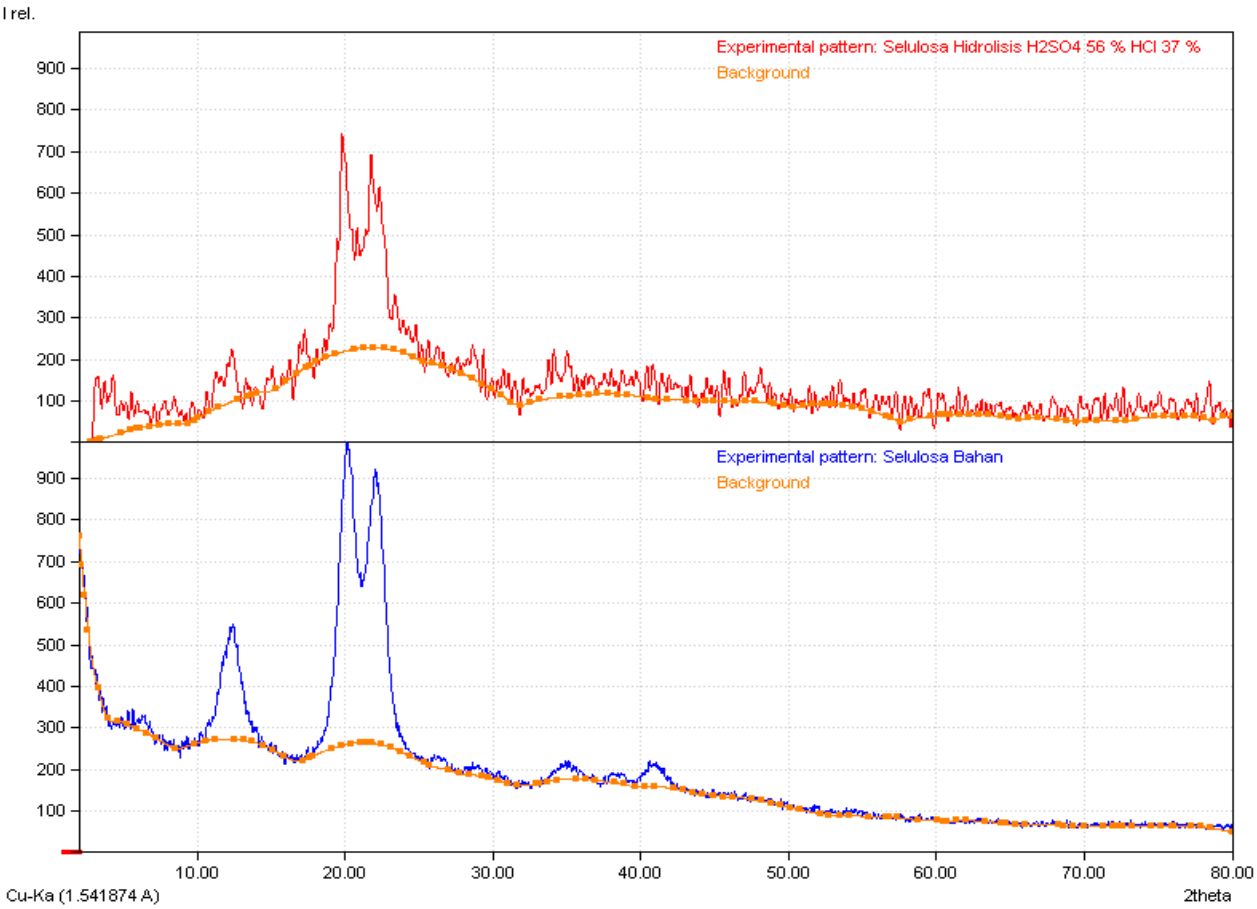
$$H_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}{}_{(aq)} \quad (3)$$

Dengan perbandingan jumlah asam yang sama, derajat disosisasi akan semakin meningkat, sehingga semakin kuat solven dalam memecah selulosa tersebut. Penggunaan asam campuran juga dimaksudkan agar pembentukan glukosa dapat diminimalisir. Hutomo, Rahim, & Kadir (2015) mengatakan bahwa penggunaan HCl sebagai agen hidrolisis selulosa dalam membentuk glukosa lebih lemah daripada penggunaan H_2SO_4.

Wulandari et al., (2016) melakukan preparasi nanoselulosa menggunakan asam sulfat 60 % dengan suhu 40^{o}C dengan bahan baku ampas tebu dengan hasil analisis distribusi ukuran produknya memiliki rentang dari sekitar 80 nm hingga 325 nm. Adapun pada penelitian ini yang menggunakan asam campuran, distribusi ukuran produknya lebih sempit, yaitu dengan rentang dari sekitar 90 nm hingga 200 nm.

X-Ray Diffraction analysis.

Indeks kristalinitas selulosa terisolasi dan nanokristal selulosa dianalisis dengan *X-Ray Difraction* (XRD). Difraktogram hasil pengujian XRD disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pola difraksi sinar X dari selulosa (bawah) dan produk nanoselulosa (atas).

Selulosa dan nanoselulosa memiliki puncak difraksi; mereka adalah 2θ = 20,15° dan 19,82°. Indeks kristalinitas untuk selulosa bahan dan produk nanoselulosa dihitung dengan menggunakan persamaan (1) dengan I_{200} pada 2θ = 22,06 dan 21,8° dan I_{AM} pada 2θ = 21,1° dan 21,14°, hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3**.** Index kristalinitas selulosa bahan dan produk nanoselulosa.

	Cristallinity Index (%)
Selulosa bahan	41,81 %
Produk nanoselulosa	45,92 %

Indeks kristalinitas untuk selulosa terisolasi dari jerami padi adalah sekitar 41,81%. Produk nanoselulosa memiliki indeks kristalinitas yang lebih besar, yaitu sebesar 45,92%. Perbedaan ini disebabkan oleh penggunaan asam campuran yang digunakan dalam proses hidrolisis, selulosa memiliki bagian amorf dan kristal; amorf lebih rentan terhadap proses

hidrolisis. Hidrolisis dengan menggunakan 56% konsentrasi asam sulfat dan 37 % konsentrasi asam klorida akan memecah daerah amorf untuk menghasilkan nanoselulosa dengan indeks kristalinitas yang lebih tinggi.

KESIMPULAN

Nanokristal selulosa dapat diperoleh dari selulosa yang diperoleh dari jerami padi melalui proses Kraft dan diikuti oleh hidrolisis asam campuran. Kondisi yang digunakan dalam laporan ini untuk menghasilkan nanokristal selulosa, yaitu konsentrasi H_2SO_4 56 % dan HCl 37 % pada 26° C selama 60 menit. Produk dengan hidrolisis asam campuran memiliki sifat yang lebih baik daripada selulosa bahan. Peningkatan kehalusan, keputihan, kecerahan dan deglomerasi terlihat dari produk NKS. Hidrolisis menggunakan asam campuran dapat mengurangi ukuran diameter rata-rata sebanyak 596,1 nm dari diameter rata-rata 729,8 nm menjadi diameter rata-rata 133,2 nm dengan distribusi maksimum pada ukuran 122,4 nm sebanyak 34,4 %. Indeks kristalinitas nanoselulosa lebih tinggi dari selulosa yang diisolasi sebesar 45,92 %. Kedepannya dapat dilakukan penelitian dengan konsentrasi H_2SO_4 yang lebih tinggi hingga 65 % dan juga peningkatan suhu operasi yang mana dapat dipertimbangkan lebih lanjut dalam meningkatkan indeks kristalinitas produk nanokristal selulosa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Hibah Penelitian Departemen Teknik Kimia UGM yang mendukung studi ini secara finansial.

DAFTAR PUSTAKA

Abitbol, T., Rivkin, A., Cao, Y., Nevo, Y., Abraham, E., Ben-shalom, T., … Shoseyov, O. (2016). ScienceDirect Nanocellulose , a tiny fiber with huge applications, (I), 76–88.

Chirayil, C. J., Mathew, L., & Thomas, S. (2014). Review of recent research in nano cellulose preparation from different lignocellulosic fibers. *Reviews on Advanced Materials Science*, *37*(1–2), 20–28. https://doi.org/10.2991/icmemtc-16.2016.148

de Morais, T. E., Correa, A. C., Manzoli, A., F., de L., de Ribeiro, O. C., & Mattoso, L. H. C. (2010). Cellulose nanofibers from white and naturally colored cotton fibers. *Cellulose*, *17*, 595–606.

Fan, H. Z. X., & Zhang, X. Q. Q. (2014). A novel cleaning process for industrial production of xylose in pilot scale from corncob by using screw-steam-explosive extruder, 2425–2436. https://doi.org/10.1007/s00449-014-1219-0

Hutomo, G. S., Rahim, A., & Kadir, S. (2015). Original Research Article The Effect of Sulfuric and Hydrochloric Acid on Cellulose Degradation from Pod Husk Cacao. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *4*(10), 89–95.

Ioelovich, M. (2017). Characterization of Various Kinds of Nanocellulose Handbook of Nanocellulose and Cellulose Nanocomposites. *ResearchGate*, (June). https://doi.org/10.1002/9783527689972.ch2

Liu, Z., & Xie, C. (2012). Preparation And Morphology Of Nanocrystalline Cellulose From Bamboo Pulp. *Proceedings of the 55th International Convention of Society of Wood Science and Technology. Beijing, China, 27-31 August*, 1–6.

Ludueña, L., Fasce, D., Alvarez, V. A., & and Stefani, P. M. (2011). Nanocellulose from Rice Husk Following Alkaline Treatment to Remove Silica. *BioResources*, *6*, 1440–1453.

Nakagaito, A. N., Nogi, M., & Yano, H. (2010). Displays from Transparent Films of Natural Nanofibers. *MRS Bulletin*, *35*(3), 214–218. https://doi.org/DOI: 10.1557/mrs2010.654

Pasquini, D., Teixeira, E. M., Curvelo, A. A. S., Belgacem, M. N., & Dufresne, A. (2010). Extraction of cellulose whiskers from cassava bagasse and their applications as reinforced agent in natural rubber. *Industrial Crops and Products*, *32*(3), 486–490.

Rodriguez, N. L. ., Thielemans, W., & Dufresne, and A. (2006). Sisal Cellulose Whiskers Reinforced Polyvinyl Acetate Nanocomposites. *Cellulose*, *13*(3), 261–270.

Rosa, M. F., Medeiros, E. S., Malmonge, J. A., Gregorski, K. S., Wood, D. F., Mattoso, L. H. C., … and Imam, S. H. (2010). Cellulose Nanowhiskers from Coconut Husk Fibers Effect of Preparation Conditions on Their Thermal and Morphological Behavior. *Carbohydrate Polymers*, *81*(1), 83–92.

Segal, L., Creely, J., & Martin, A. J. (1962). An empirical method for estimating the degree of crystallinity of native cellulose using the x-ray diffractometer. *Tex Res J*, *29*, 786–794.

Svagan, A. J., Samir, M. A. S. A., & Berglund, L. A. (2008). Biomimetic foams of high mechanical

performance based on nanostructured cell walls reinforced by native cellulose nanofibrils. *Advanced Materials*, *20*(7), 1263–1269. https://doi.org/10.1002/adma.200701215

Walther, A., Bjurhager, I., Malho, J.-M., Pere, J., Ruokolainen, J., Berglund, L. A., & Ikkala, O. (2010). Large-Area, Lightweight and Thick Biomimetic Composites with Superior Material Properties via Fast, Economic, and Green Pathways. *Nano Letters*, *10*(8), 2742–2748. https://doi.org/10.1021/nl1003224

Wulandari, W. T., Rochliadi, A., & Arcana, I. M. (2016). Nanocellulose prepared by acid hydrolysis of isolated cellulose from sugarcane bagasse. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *107*, 5–6.

Pengaruh Macam Bahan Kimia Dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Dan Vigor Bibit Aren (*Arenga pinnata* Merr.)

Hatifah Lupita Ningtyas[1], Wafit Dinarto[2], Riyanto[3]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
[2,3]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia Telp.: 0274-6498212, Fax.: 0274-6498213
Email: hatifahlupita@gmail.com

ABSTRAK

Aren *(Arenga pinnata* Merr.*)* termasuk tanaman perkebunan yang potensial untuk dikembangkan di Indonesia karena tanaman ini multiguna, hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Namun selama ini aren belum dibudidayakan secara massal karena kendala yang dihadapi dalam pembibitan aren yaitu benih dorman sehingga perkecambahan benih aren lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bahan kimia dan lama perendaman yang paling baik untuk perkecambahan benih dan vigor bibit aren. Penelitian dilakukan pada bulan April sampai Oktober 2018 di laboratorium Agronomi, laboratorium Kimia dan di Kebun Percobaan II (Gunung Bulu) Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian menggunakan percobaan faktorial 3×3 yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah bahan kimia terdiri atas tiga macam yaitu Aquades, KNO_3 dan H_2SO_4. Faktor kedua adalah lama perendaman terdiri atas tiga aras yaitu 36, 48 dan 60 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara macam bahan kimia dengan lama perendaman terhadap perkecambahan dan vigor bibit aren. Perendaman benih aren dalam larutan kalium nitrat dan asam sulfat mampu mempercepat perkecambahan benih dan menghasilkan bibit dengan vigor yang lebih baik daripada perendaman dengan aquades. Faktor perlakuan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih dan vigor bibit aren.

Kata kunci: Aren; Asam Sulfat; Kalium Nitrat; Dormansi Benih; Vigor Bibit

ABSTRACT

Sugar palm (Arenga pinnata Merr.) including as one of the potential plantation cropsto to be developed in Indonesia, because this plant is multi-functional, almost all parts of the plant can be utilized. But so far the sugar palm has not been cultivated massively, because of the obstacles encountered in the sugar palm nursery that is dormant seed so that the sugar palm seed germination takes a long time. This study aims to determine the best kind of chemical and soaking duration for seed germination and seedling vigor of sugar palm. The study was conducted in April to October 2018 in the Agronomy laboratory, the Chemistry laboratory and in the Experiment Garden II (Gunung Bulu) Mercu Buana University of Yogyakarta. The research used a 3 × 3 factorial experiment arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with four replications. The first factor is kind of chemical consist of three kinds, namely Aquades, KNO_3 and H_2SO_4. The second factor is the soaking duration consist of three levels, namely 36, 48 and 60 hours. The results showed that there was no interaction between the kind of chemical with the soaking duration on the seed germination and seedling vigor of a sugar palm. Soaking sugar palm seeds in a solution of potassium nitrate and sulfuric acid able to accelerate seed germination and produce seedlings with vigor that is better than soaking with

aquades. The treatment factor of soaking duration did not significantly affect the seed germination and seedling vigor of sugar palm.

Keywords: Potassium Nitrate; Seed Dormancy; Seedling Vigor; Sugar Palm; Sulfuric Acid

PENDAHULUAN

Tanaman aren merupakan tanaman multiguna karena hampir seluruh bagian tanaman dapat dimanfaatkan. Namun tanaman aren belum dibudidayakan secara massal. Selama ini petani masih mengandalkan tanaman yang tumbuh secara alami, yaitu aren tumbuh bergerombol dengan jarak tanam yang tidak beraturan sehingga terjadi pemborosan lahan. Hal ini menyebabkan tingkat produktivitas lahan maupun tanaman aren rendah sehingga pendapatan petani dari aren masih rendah (Maliangkay, 2007).

Kendala yang masih dihadapi dalam budidaya aren antara lain penyediaan bibit aren yang terkendala oleh lamanya benih berkecambah atau benih dormansi. Penyebab dormansi benih aren adalah tebalnya kulit benih dan ketidakseimbangan senyawa perangsang dan senyawa penghambat dalam memacu aktivitas perkecambahan benih. Disamping itu, meningkatnya senyawa kalsium oksalat pada buah aren yang telah matang diduga sebagai penghambat perkecambahan, disisi lain kalsium oksalat dikeluhkan oleh petani karena dapat menimbulkan rasa gatal (Saleh, 2004).

Benih aren yang baru di panen tidak dapat tumbuh segera pada kondisi perkecambahan yang optimum karena mengalami dormansi. Kekerasan kulit biji merupakan hambatan fisik terhadap perkecambahan embrio yang menyebabkan embrio kurang mampu menyerap air dan oksigen serta karbondioksida tidak dapat keluar secara baik sehingga proses respirasi tidak berlangsung. Pada proses perkecambahan benih adanya masa dormansi dianggap kurang menguntungkan. Oleh karena itu benih yang mengalami dormansi perlu mendapat perlakuan untuk mempercepat proses perkecambahan. Berbagai perlakuan fisik dan kimia dapat

digunakan untuk mendorong perkecambahan yang lebih cepat (Purba, Indriyanto dan Bintoro, 2014).

Dormansi benih aren termasuk jenis dormansi struktural karena benih aren mengalami dormansi cukup lama yang disebabkan oleh kulit benih yang keras dan impermeabel sehingga menghambat terjadinya imbibisi air ke dalam benih (Saleh, 2004).

Untuk mempercepat perkecambahan benih aren maka harus dilakukan perlakuan pematahan dormansi. Kartasapoetra (2003) menyatakan bahwa dormansi dapat diatasi dengan penggunaan zat kimia dalam perangsangan perkecambahan benih, misalnya: KNO_3 sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat penerimaan benih akan O_2.

Hasil penelitian Saleh (2004) yaitu benih aren diberi perlakuan skarifikasi dengan kertas amplas dan ekstraksi buah dengan cara pemeraman selama 20-30 hari hanya menghasilkan daya berkecambah sekitar 45-50%. Perlakuan skarifikasi dengan kertas amplas + perendaman kalium nitrat 0,5% selama 24 jam daya berkecambahnya meningkat menjadi 56-75% (Saleh 2002), dan bila direndam kalium nitrat hingga 36 jam daya berkecambah dapat lebih meningkat lagi menjadi 80% (Saleh 2003). Namun apabila konsentrasi kalium nitrat ditingkatkan hingga 0,7% daya berkecambahnya turun menjadi 77%. Kecepatan berkecambah dari semua perlakuan tersebut lebih dari 60 hari (Saleh, 2003).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diteliti macam bahan kimia dan lama perendaman yang paling efektif untuk meningkatkan perkecambahan benih dan vigor bibit aren.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Agronomi, laboratorium Kimia dan di Kebun Percobaan II (Gunung Bulu) Universitas Mercu Buana Yogyakarta dengan ketinggian tempat 114 meter di atas permukaan laut pada bulan April sampai bulan Oktober 2018.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih aren yang berasal dari lereng gunung Ungaran, larutan kalium nitrat (KNO_3) 6%, asam sulfat (H_2SO_4) 6%, aquades, air dan media tanam (pasir, tanah dan pupuk kandang).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah polybag ukuran 20×20 cm, *greenhouse*, gelas ukur, timbangan analitik, oven, penggaris, jangka sorong, jam.

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah macam bahan kimia terdiri atas tiga jenis yaitu aquades, kalium nitrat (KNO_3) dan asam sulfat (H_2SO_4). Faktor kedua adalah lama perendaman terdiri atas tiga aras yaitu 36, 48, dan 60 jam**.**

Pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan benih yang diperoleh dari lereng Gunung Ungaran, selanjutnya benih diekstarksi selama 5 hari. Kemudian benih yang sudah bersih direndam dengan aquades, kalium nitrat 6% yaitu 90 gram kalium nitrat murni dilarutkan dengan 1500 ml aquades serta asam sulfat 6% yaitu 93,75 ml asam sulfat kemudian dilarutkan dengan 1500 ml aquades. Perendaman benih dilakukan selama 36,48 dan 60 jam. Media tanam yang digunakan adalah tanah, pupuk kandang dan pasir dengan perbandingan 1:1:1. Benih yang sudah direndam larutan kimia ditanam 1 benih per polibag.

Variabel yang diamati yaitu (1) Daya berkecambah (2) Indeks laju perkecambahan (3) Tinggi bibit (4) Jumlah daun (5) Diameter batang (6) Volume akar (7) Bobot kering. Data dianalisis dengan sidik ragam apabila perlakuan ada beda nyata maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rerata perkecambahan benih aren

Perlakuan	Daya Berkecambah (%)	Indeks Laju Perkecambahan
Macam bahan kimia		
Aquades	52,08 a	0,031 a
KNO_3 6%	65.63 b	0,046 b
H_2SO_4 6%	73,96 b	0,049 b
Lama perendaman (jam)		
36	64, 58 a	0,040 a
48	65,63 a	0,044 a
60	61,46 a	0,041 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama menunjukkan ada beda nyata antar perlakuan menurut DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan macam bahan kimia dan lama perendaman terhadap perkecambahan benih dan vigor bibit aren. Benih aren yang direndam dalam larutan kalium nitrat dan asam sulfat sebelum dikecambahkan tidak beda nyata tapi memiliki rata-rata daya berkecambah dan indeks laju perkecambahan yang lebih tinggi dibandingkan benih yang direndam aquades. Hal ini karena perlakuan perendaman merupakan metode yang efektif dalam pemecahan dormansi benih. Hal ini sesuai dengan Maulidya, dkk (2011) yang menyatakan bahwa metode pematahan dormansi yang tepat pada faktor fisiologis adalah dengan perendaman dengan senyawa kimia tertentu .

Secara kimia pemecahan dormansi dapat dipatahkan dengan cara merendamkan benih pada larutan asam dengan waktu perendaman yang berbeda tergantung pada bentuk benih. Menurut Faustina, dkk (2011) konsentrasi dan lamanya waktu perendaman mempengaruhi tingkat kerusakan pada benih. Semakin tinggi dan lama waktu perendaman maka kerusakan benih juga semakin tinggi. Kerusakan yang terjadi pada benih dapat berakibat menurunnya daya berkecambah benih.

Tabel 2. Rerata vigor bibit aren

Perlakuan	Tinggi bibit (cm)	Jumlan daun (helai)	Diameter batang (mm)	Volume akar (ml)	Bobot kering (g)
Macam bahan kimia					
Aquades	13,7 a	1,2 a	0,02 a	1,30 a	3,12 a
KNO_3 6%	18,2 b	1,8 b	0,03 b	1,64 a	4,39 ab
H_2SO_4 6%	19,7 b	1,7 b	0,03 b	1,38 a	4,77 b
Lama perendaman (jam)					
36	14,8 a	1,3 a	0,03 a	1,31 a	3,36 a
48	18,5 a	1,7 a	0,03 a	1,33 a	4,47 a
60	18,2 a	1,7 a	0,03 a	1,66 a	4,43 a

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan macam bahan kimia dan lama perendaman terhadap vigor bibit aren. Benih aren yang direndam larutan kalium nitrat dan asam sulfat sebelum dikecambahkan memiliki vigor bibit yang lebih baik daripada benih aren yang direndam aquades .

Hal ini disebabkan oleh adanya perlakuan kalium nitrat dan asam sulfat yang mampu meningkatkan kecepatan tumbuh benih. Hal ini sesuai pendapat Schmidt (2000) yang menyatakan bahwa KNO_3 merupakan salah satu perangsang perkecambahan yang sering digunakan dan mempunyai pengaruh yang kuat terhadap persentase perkecambahan dan vigor pada benih. Kecepatan berkecambah suatu benih akan mempengaruhi kualitas vigor bibit. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Leisolo, dkk (2018) yang mengatakan kecepatan tumbuh mengindikasikan vigor kekuatan tumbuh benih karena benih yang cepat tumbuh lebih mampu menghadapi kondisi lapang yang suboptimal dengan demikian bibit akan tumbuh lebih maksimal.

Larutan asam kuat seperti asam sulfat (H_2SO_4) sering digunakan dengan konsentrasai yang bervariasi tergantung jenis benih yang diperlakukan, sehingga kulit benih menjadi rusa. Disamping itu larutan asam sulfat (H_2SO_4) dapat pula membunuh cendawanatau bakteri yang dapat membuat benih menjadi dorman (Sutopo, 2002).

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Biji aren memiliki masa dormansi yang panjang. Hal ini disebabkan oleh struktur benih yang tebal. Merendam biji dalam senyawa kimia tertentu dapat memecahkan dormansi benih, larutan kalium nitrat dan asam sulfat merupakan senyawa kimia yang sering digunakan untuk pematahan dormansi benih.Selain faktor cepatnya waktu berkecambah yang mempengaruhi vigor bibit yaitu faktor lingkungan. Dengan adanya kondisi yang mencukupi untuk pertumbuhan maka bibit dapat tumbuh optimal.

Vigor bibit menunjukkan kemampuan tumbuh bibit pada kondisi suboptimum. Pada perendaman aquades masih belum mampu mempersingkat waktu dormansi sedangkan perlakuan kalium nitrat dan asam sulfat dormansi benih dapat dipersingkat, karena kalium nitrat dan asam sulfta dapat melunakkan kulit benih aren yang keras sehingga lebih mudah dimasuki air dan udara sehingga benih mampu untuk tumbuh pada kondisi suboptimum.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa tidak ada interaksi antara perlakuan jenis bahan kimia dan lama perendaman terhadap perkecambahan dan vigor bibit aren. Perkecambahan dan vigor bibit aren yang diberi perlakuan KNO_3 dan H_2SO_4 lebih baik daripada perlakuan aquades. Serta lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan dan vigor bibit aren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini tidak lepas dari bantuan, doa, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan baik ini perkenankan penulis mengucapkan terimakasih dan penghormatan kepada :

1. Kedua orang tua, Alm. Bapak Siswo Supeno dan Ibu Sulasih yang selalu mendoakan, membimbing dan mendukung secara moral maupun material.
2. Ir. Wafit Dinarto, M.Si. selaku pembimbing utama.
3. Drs. Riyanto, M.Si. selaku pembimbing pendamping.

DAFTAR PUSTAKA

Faustina, E., Yudono, P. dan Rabaniyah, R. 2013. Pengaruh Cara Pelepasan Aril Dan Konsentrasi Kno3 Terhadap Pematahan Dormansi Benih Pepaya (Carica Papaya L.). Fakultas Pertanian. UGM. YogyakartaKartasapoetra, A.G., 2003. Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum). Cetakan keempat. Rineka Cipta. Jakarta. Hal. 188.

Kartasapoetra, A.G., 2003. Teknologi Benih (Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum). Cetakan keempat. Rineka Cipta. Jakarta. Hal. 188.

Leisolo, M.K, J. Riry dan E.A. Matatula. (2013). Pengujian viabilitas dan vigor benih beberapa jenis tanaman yang beredar di pasaran kota Ambon. Jurnal Agrologia, 2(1), 1-9.

Maliangkay, R, B. 2007. Teknik budidaya dan rehabilitasi tanaman aren. Buletin Palma No.33, 67-77.

Maulidya. N., Kodrat, F. L. Ramadiani., N. Ocsanari., K. R. Sari., S. Rosidah., H. Nurhafizhah., L. M. Ihsan., N. Febyana., A. L. Sukaryo., dan A. Fachruddin., 2011. Metode Pematahan Dormansi Dasar Ilmu dan Teknologi Benih. Jurnal Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Purba, O., Indriyanto, dan Afif Bintoro. 2014. Perkecambahan benih aren (Arenga pinnata) setelah diskarifikasi dengan giberelin pada berbagai konsentrasi. Jurnal Sylva Lestari Vol. 2 No. 2, Mei 2014, hal. 71-78

Saleh, M.S., 2003b. Perlakuan Fisik dan Konsentrasi Kalium Nitrat untuk Mempercepat Perkecambahan Benih Aren. J. Agroland 10 (4): 346 – 351.

_____., 2004. *Pematahan Dormansi Benih Aren Secara Fisik Pada Berbagai Lama Ekstraksi Buah*. J. Agrosains 6 (2): 89–95.

Schmidt, L. 2000. Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Suptropis. Derektorat Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Buku. Gramedia. Jakarta. 185 p.

Sutopo, Lita. 2002. *Teknologi Benih*. Rajawali Press; Jakarta

Body Lotion Pati Bengkuang Dengan Variasi Perbandingan Gliserin Dan Red Palm Oil (RPO)

Henra Metro Sidabutar [1,] Ngatirah[2], Kusumastuti [2]

[1]*Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER*
[2]*Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, INSTIPER*
E-mail: [1)] Henrametrosidabutar14@gmail.com, , [*] consponden autor:ngatirah@instiperjogja.ac.id

ABSTRAK

Penelitian tentang body lotion pati bengkuang dengan variasi perbandingan gliserin dan *Red Palm Oil* (RPO) ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan body lotion dan menentukan body lotion yang terbaik yang sesuai dengan SNI.

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Sempurna (RAS) dengan factor tunggal dengan variasi perbandingan (lotion dasar:gliserin: *Red Palm Oil* (RPO)) yang terdiri dari 6 taraf, yaitu A (90:5:5), B (85:5:10), C (80:5:15), D (85:10:5), E (80:10:10) dan F (75:10:5). Analisis yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan, viskositas, pH, bobot jenis, serta uji sensori kesukaan warna, homogenitas, kekentalan dan rasa lengket.Hasil penelitian menunjukkan bahwa body lotion pati bengkuang dengan variasi perbandingan gliserin dan *Red Palm Oil* (RPO) berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, viskositas, pH, bobot jenis, serta uji sensori kesukaan warna, homogenitas, kekentalan dan rasa lengket. Kesukaan keseluruhan terbaik body lotion adalah 2,94 = suka, terdapat pada body lotion perlakuan B yang didukung oleh aktivitas antioksidan 31,71 %, viskositas 2389,75 cP, pH 7,54 , bobot jenis 0,90 dan sudah memenuhui Standar Nasional Indonesia (SNI).

Kata kunci : *Body Lotion*, pati bengkuang, gliserin, *Red Palm Oil* (RPO) dan aktivitas antioksidan.

ABSTRACT

The research about yam starch body lotion with a variation of glycerin and Red Palm Oil (RPO) ratio aims to determine the ratio of body lotion and determine the best body lotion in accordance with SNI.The study was conducted with a Randomized Perfect Design (RAS) with a single factor with basic variations (basic lotion: glycerin: Red Palm Oil (RPO)) consisting of 6 levels, namely A (90: 5: 5), B (85: 5: 10), C (80: 5: 15), D (85: 10: 5), E (80:10:10) and F (75: 10: 5). The analysis was used to study antioxidant activity, viscosity, pH, specific gravity, and sensory tests of color preference, homogeneity, thickness and stickiness. The results showed that body yam starch lotion with a variation of glycerin and Red Palm Oil (RPO) ratio affected the antioxidant activity, viscosity, pH, specific gravity, as well as sensory tests of color preference, homogeneity, thickness and stickiness. The best overall body lotion favorite was 2.94 = like, found in body lotion treatment B which was supported by antioxidant activity 31.71%, viscosity 2389.75 cP, pH 7.54, specific gravity 0.90 and had fulfilled Indonesian National Standards (SNI).

Keywords: Body Lotion, yam starch, glycerin, Red Palm Oil (RPO) and antioxidant activity.

PENDAHULUAN

Kosmetika adalah zat perawatan yang digunakan untuk meningkatakan penampilan atau aroma tubuh manusia. Kosmetik umumnya merupakan campuran dari beragam senyawa kimia, beberapa terbuat dari sumber-sumber alami dan bahan sintesis. Sejak dulu kosmetika sudah banyak dimamfaatkan untuk berbagai fungsi seperti untuk menjaga penampilan kulit tubuh, sebagai kecantikan wajah dan lain – lain. Berbagai macam racikan yang digunakan untuk membuat suatu bahan perawatan tubuh kulit tersebut. Namun pada jaman dulu untuk membuat bahan kosmetika masih banyak memamfaatkan bahan alami dengan mengunakan cara tradisional dengan cara ditemuk sampai halus suatu bahan alami seperti gandum, kunyit dan masih banyak bahan alami dimamfaatkan dahulu.

Seiring berkembangnya teknologi kosmetika yang membuat berbagai macam-macam jenis kosmetika yang lebih maju. Kosmetika yang inovatif yang memliki fungsi sangat bagus untuk perawatan tubuh kulit. Kosmetika sekarang ini tidak bisa lepas dari kehidupan masyarakat dijaman sekarang yang selalu mengkomsumsi kosmetika. Dimana kosmetika dalam kehidupan sehari-hari dan menjalani aktivitas masyarakat membutuhkan kosmetika tersebut. Dalam menjalani kehidupan aktivitas kita sehari-hari kadang kita terkena sinar matahari,lingkungan terpopolusi, asap rokok, tubuh yang kekurangan gizi, pola makan yang tidak benar dan gaya hidup yang salah yang dapat merusak dan mempercepat penuan kulit atau radikal bebas .

Salah satu jenis kosmetika adalah *body lotion*, dimana body lotion yang diaplikasikan pada kulit terutama pada bagian tangan dan tubuh. Maka dalam kehidupan dan menjalini aktivitas sehari-hari yang produktif dibutuhkan kosmetika yang dapat mengatasi masalah tersebut dengan mengunakan salah satu inovasi produk kosmetika adalah body lotion.

Lotion merupakan sediaan kosmetika pelembab yang diaplikasikan pada kulit bagian tangan dan tubuh. Lation dapat berbentuk suspensi zat padat dengan bahan pensuspensi yang

cocok, atau emulsi tipe minyak dalam air dalam surfaktan yang sesuai (Mitsui, 1997 dalam Yurinna Firdaus 2016). Body lotion adalah sedian kosmetika yang diaplikasikan pada kulit terutama pada bagian tangan dan tubuh. Levin dan Maibac, (2007 dalam Erungan 2009). menyatakan bahwa pada permukaan kulit terdapat mantel asam yang merupakan lapisan yang halus dengan pH sedikit asam yang terdiri dari asam laktat dan asam amino yang berasal dari keringat, asam lemak bebas yang berasal dari kelenjar sebaceous dan sebum, dan asam amino serta asam karboksilik pirolidin yang berasal dari proses cornification pada kulit. Gangguaan atau kerusakan lapisan ini akan mengakibatkan kulit kehilangan keasamannya, lebih mudah rusak dan teriritasi serta terjadi penyakit- penyakit kulit. pH yang terlalu asam atau basa yang dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan mengalami iritasi. Salah satu bahan lotion dasar adalah pati bengkuang.

Pati bengkuang berfungsi sebagai bahan pengisi, bahan pengahancur dan bahan pengikat. Pati merupakan karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air, berupa butiran, memiliki lapisan atau lamella yang terpusat pada suatu titik yang disebut hylum, bewarna putih, tawar dan tidak berbau. Berdasarkan penelitian a

Ardian (2016) pati bengkuang mengadung senyawa (vitamin C, vitamin A dan kandungan senyawa AHA) yang sangat diperlukan dalam perawatan kulit. Penelitian Lukitaningsih (2010) menyebutkan bahwa bengkuang mengandung vitamin C, Flavonoid dan saponin yang merupakan tabir surya yang alami untuk mencegah kulit rusak oleh radikal bebas dan zat penolik dalam bengkuang cukup efektif menghambat proses pembentukan melanin, sehingga pigmentasi akibat hormon, sinar matahari dan bekas jerawat dapat dicegah dan dikurangi. Salah satu hal yang menyebabkan kerusakkan kulit adalah radikal bebas (Maysuhara, 2009). Radikal bebas merupakan suatu bentuk senyawa reaktif yang memiliki electron yang tidak berpasangan. Radikal bebas dalam tubuh manusia bisa terbentuk dengan metabolisme sel normal, tubuh yang kekurangan gizi, pola makan yang tidak benar, gaya hidup yang salah, asap rokok, dan

lingkungan yang terpopolusi. Oleh karena itu perlu dikembangkang *body lotion* yang mengadung antioksidan. Salah satu bahan body lotion yang dapat digunakan dan mengadung Antioksidan alami adalah *Red Palm Oil* (RPO).

Red Palm Oil (RPO) merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari pengolahan minyak sawit mentah yang masih mengandung karoten dan vitamin E yang cukup tinggi (Ooik dkk., 1994 dalam Budiyanto dkk.,2010). Beberapa peneliti yang lain melaporkan bahwa kandungan β-karoten minyak sawit merah berkisar sekitar 440 sampai 613 ppm (Darnoko dkk., 2002; dalam Budiyanto dkk.,2010). Sedangkan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) lebih rendah kandungan β-karotennya.

Red Palm Oil (RPO) merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari pengolahan minyak sawit mentah yang masih mengandung karoten dan vitamin E yang cukup tinggi (Ooik dkk., 1994 dalam Budiyanto dkk.,2010). Beberapa peneliti yang lain melaporkan bahwa kandungan β-karoten minyak sawit merah berkisar sekitar 440 sampai 613 ppm (darnoko dkk., 2002; dalam Budiyanto dkk.,2010). Sedangkan *Palm Fatty Acid Distillate* (PFAD) lebih rendah kandungan β-karotennya.

Permasalahan pada produk *body lotion* adalah terjadi kekeringan ketika produk disimpan pada suhu ruang. Oleh karena itu perlu ditambahkan bahan yang mampu menjaga dan memperbaki mutu lotion selama penyimpanan dan pengemasan. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk mengurangi kekeringan adalah gliserin.

Gliserin (($C_3H_5(OH)_3$) disebut juga gliserol atau alkohol , merupakan cairan yang kental, jernih, tidak berwarna, sedikit berbau,dan mempunyai rasa manis. Gliserin merupakan humektan yang paling baik digunakan dalam pembuatan skin lotion. Humektan adalah komponen yang larut dalam fase air dan merupakan bagian yang terpenting dalam skin lotion. Humektan juga berpengaruh terhadap kulit yaitu yaitu melembutkan kulit dan mempertahankan kelembapan kulit agar tetap seimbang. Humektan juga berpengaruh terhadap stabilitas skin

lotion yang dihasilkan karena dapat mengurangi kekeringan ketika produk disimpan pada suhu ruang (Mitsu, 1997 dalam Syeni, 2008). Pengunaan gliserin berfungsi untuk mencegah lotion menjadi kering dan mencegah pembentukan kerak selama pengemasan dalam botol. Selain itu, gliserin juga berfungsi memperbaiki konsistensi dalam mutu lotion, penambahan gliserin menyebabkan sediaan menjadi lebih padat (Idson dan Lazarus, 1994 dalam Ranni, 2008).

Oleh karena itu dengan bahan dan variasi perbandingan pada produk body lotion ini diharapkan dapat memberikan salah satu kosmetika pelembap kulit yang baik yang dapat dikomsumsi masyarakat dan memenuhui syarat standar body lotion yang standar nasional Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Peneitian

Bahan yang digunakan pada pembuatan body lotion adalah pati bengkuang asam stearat, setil alcohol, oil mineral, trietanolamin, aquades, gliserin, dan RPO diperoleh dari toko tekun jaya malioboro. Bahan yang digunakan untuk analisis adalah aquades, larutan buffer 7, larutan 1, 1.2,2-Diphenyl Piryl Hydrazyl (DPPH), methanol, 200 mikro molar.

Alat yang digunakan antara lain blender, kain penyaring, waterbath, gelas beaker,gelas ukur,Erlenmeyer, thermometer, neraca analitik, pipet, pisau, baskom, hot plate, pH-meter, stopwatch, oven, portable viskositas, penagaduk, dan spatula.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Laboratorium Chem-mix Pratama, Banguntapan, Bantul Jogjakarta uji aktivitas antioksidan (12 April – 20 Juni 2019).

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Sempurna (RAS) dengan factor tunggal dengan perbandingan formula (Lotion dasar :gliserin: RPO) yang terdiri dari 6 taraf, yaitu A: (90:5:5), B (85:5:10), C (80:5:15), D (85:10:5), E (80:10:10), F (75:10:15).

Masing-masing perlakuan diulangi 2 kali sehingga didapat 2 x 6 = 12 satuan eksperimentasi. Hasil pengamatan dianalisis statistik dengan ANAKA, dan bila terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji jarak berganda (JBD) pada jenjang nyata 5% (Gomez and Gomez, 1984).

Prosesur pelakasanan

Pembuatan Pati bengkuang didapat dari bengkuang yang dihaluskan mengunakan blender kemudian bubur bengkuang tersebut disaring menggunakan kain saring. Selanjutnya benkuang didiamkan hingga terbentuk endapan pati bengkuang, kemudian dikeringkan dan dihaluskan sehingga diperoleh bubuk pati bengkuang.

Proses pembuatan lotion dasar dilakukan sebagai berikut. Bahan-bahan yang digunakan terbagai menjadi dua yaitu fase air dan fase minyak. Fase air (A) terdiri dari trietanolamin (1ml) dan aquades (90,5 ml), dicampur dan dipanaskan sampai suhu mencapai 70^0 C hingga 75^0C. Fase minyak (B) yang terdiri dari asam stearat (2,5 gr), setil alcohol (1,0 gr), oil mineral (2,0 ml), diaduk secara merata disertai pemanasan 70^0C hingga 75^0C. Selanjutnya dilakukan pencampuran fase air kedalam fase minyak, selanjutnya pati bengkuang ditambahkan dan diaduk sampai merata dan suhu mencapai 35 ^{0}C sehingga terbentuk lotion dasar dan Pembuatan body lotion mengacu pada TLUE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antioksidan

Tabel. 1. Rerata Aktivitas Antioksidan (%).

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	41,91[a]
B (85:5:10)	31,49c
C (80:5:15)	29,17[d]
D (85:10:5)	28,96[e]
E (80:10:10)	27,96[e]
F (75:10:15)	32,22f

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang berbeda dengan menunjukan ada beda nyata dengan uji Duncan 5%.

Perlakuan pada perbandingan lotion dasar yang sama tetapi jumlah *Red Palm Oil* (RPO) lebih tinggi yang dimana pada perlakuan B (85:5:10) dengan aktivitas antioksidan 31,49% dan perlakuan D (85:10:5) dengan aktivitas antioksidan 28,96 % akan menghasilkan aktivitas antioksidan body lotion yang lebih tinggi, hal ini disebabkan *Red Palm Oil* (RPO) mengandung antioksidan 76,05 % sedangkan pati bengkuang dalam lotion dasar mengandung antioksidan 18,89 % sementara ketika dilakukan pembuatan *body lotion* divariasi terhadap *lotion* dasar dan RPO mempengaruhi tingginya kandungan aktivitas antiokidan RPO ketika dilakukan pencampuran atau variasi pembuatan *body lotion*. Maka dengan lotion dasar yang tinggi 85% dan RPO yang tinggi 10 % menghasilkan antioksidan tinggi sehingga mengalami keseimbangan lotion tersebut. Minyak sawit merah mengandung karoten sebesar 600-1000 ppm. Karotenoid yang terdapat dalam minyak sawit terdiri dari α-karoten ± 36,2 %, β-karoten ± 54,4%, γ-karoten ± 3,8%, dan xantofil ± 2,2% (Naibaho, 1990 dalam Nurlaila Fatmawati, 2017). Menurut Sukarjo et al (1991), sebanyak kurang lebih 800 ppm tekoferol terapat dalam minyak sawit yang merupakan campuran dari α-tekoferol 20 %, α-tokotrienol 25 %, τ-tokotrienol 45 %, dan δ-tokotrienol 10 %. Kelompok senyawa tokoferol ini tidak hanya penting karena peranannya sebagai antioksidan alami tetapi secara fisiologis juga aktif sebagai vitamin, yaitu vitamin E. Karotenoid memberikan karakteristik warna orange sampai merah pada

minyak sawit. Karotenoid, khususnya α-karoten dan β-karoten merupakan precursor vitamin A di dalam tubuh Provitamin A ekuivalen dengan 2 vitamin A serta punya aktivitas sebagai vitamin A 100%. Minyak sawit yang berwarna merah dapat digunakan untuk menanggulangi defisiensi vitamin A karena kandungan β-karotennya (Muhilal, 1991). Selain itu, dapat digunakan untuk mencegah penyakit jantung koroner dan penyakit kanker, serta mengganti sel-sel yang telah rusak (Iwasaki dan Murakoshi, 1992).

Viskositas

Tabel. 2. Rerata Viskositas *Body Lotion* (Cp).

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	2377,00
B (85:5:10)	2389,75
C (80:5:15)	2399,75
D (85:10:5)	2620,25
E (80:10:10)	2272,75
F (75:10:15)	2102,75

Keterangan : tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *body lotion* variasi perbandingan lotion dasar 90 % - 75 %, gliserin 5 % - 10% dan *Red Palm Oil* (RPO) 5 % - 15% tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan bahan yang digunkan untuk pengental pada pembuatan body lotion tersebut bahan yang memiliki sifat padat dan bahan pembantu pengikat kekentalan sehingga viskositas body lotion kental dan memenuhui SNI. Pada perlakuan D sebesar 85:10:5 menunjukan rerata viskositas tertinggi yaitu 2620,25 Cp sedangkan viskositas paling rendah pada perlakukan F sebesar 75:10:15 dengan rerata viskositas 2102, 75 Cp.

Perlakuan perbandingan lotion dasar, gliserin dan RPO menghasilkan viskositas tinggi karena lotion dasar memiliki pati bengkuang, asam stearat dan gliserin sebagai pengikat kekentalan sehingga ketika lotion dasarnya tinggi viskositas *body lotian* semakin tinggi. Sedangkan lotion dasarnya semakin rendah sehingga viskositas body lotion tersebut menurun. Menurut Schmat (1996), semakin tingggi viskositas suatu bahan maka bahan tersebut akan

stabil karena pergerakan partikel cenderung sulit dengan semakin kentalnya suatu bahan. Dimana yang mempengaruhui viskositas ialah lotion dasar yang mengadung pati dan gliserin sementara RPO tidak mempengarahui karena bersifat minyak. Maka viskositas tinggi disebabkan oleh lotion dasar yang mengadung pati, semakin tinggi pati maka viskositas semakin tinggi dan viskositas tinggi disebabkan gliserin dimana semakin tinggi gliserin maka viskositas semakin tinggi maka dapat disimpulkan semakin tinggi perbandingan lotion berbahan pati bengkuang dan gliserin maka viskositas lotion tersebut semakin tingggi. Hal ini disebabkan oleh lotion berbahan dasar bengkuang bertindak sebagai agen pengental pada lotion yang menyebabkan viskositas atau kekentalannya bertambah.

pH

Tabel. 3. Rerata Evaluasi pH *Body Lotion.*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	7,73
B (85:5:10)	7,54
C (80:5:15)	7,57
D (85:10:5)	7,60
E (80:10:10)	7,66
F (75:10:15)	7,72

Keterangan :tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *Body lotion* variasi perbandingan lotion dasar 90-75 %, gliserin 5-10% dan *Red Palm Oil* (RPO) 5-15% tidak berpengaruh nyata,hal ini disebabkan pH yang dihasilkan pada penelitian ini pH netral semua dan memenuhui syarat mutu pelembab kulit. Bahan -bahan yang digunakan untuk pembutan body lotion tersebut mendukung pH *body lotion* tersebut sehingga tidak mengalami sifat yang terlalu basa dan asam yang dapat memyebabkan iritasi kulit. Pada perlakuan A sebesar 90:5:5 menunjukkan nilai rerata evaluasi pH 7,735 yang merupakan evaluasi pH tertertinggi dan pada perlakuan B sebesar 85:5:10 menunjukan nilai rerata evaluasi pH 7,54 merupakan evaluasi pH paling rendah. Berdasarkan syarat mutu pelembab kulit terdapat dalam SNI 16-4399-1996 yaitu antara 4,5 – 8.

Bobot Jenis

Tabel. 4. Rerata Bobot jenis *Body Lotion.*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	0,93
B (85:5:10)	0,90
C (80:5:15)	0,96
D (85:10:5)	0,91
E (80:10:10)	0,93
F (75:10:15)	0,96

Keterangan:tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *Body lotion* variasi perbandingan lotion dasar 90 % - 75 %, gliserin 5 % - 10% dan *Red Palm Oil* (RPO) 5 % - 15% tidak berpengaruh nyata, Hal ini disebabkan bobot jenis yang dihasilkan memenuhu syarat mutu pelembab (SNI 16-4399-1996) dan tidak mengalami kerendahan dan ketinggian bobot jenis diluar syarat mutu pelembab kulit.

Pada penelitian ini bahan yang digunakan salah satunya pati bengkuang yang dimana pati selain pengental sebagai pengisi. Pada lotion yang tidak mengunakan karagenan, sehingga nilai bobot jenis menjadi lebih rendah. Pada lotion yang mengunakan keraginan, fungsinya sebagai pengembang yang menyebabkan lotion volume dari lotion menjadi lebih besar sehingga nilai bobot jenis menjadi lebih rendah (Riddel M.M.Y. Tumbelak, 2019).

Sensori

Kesukaan Warna

Tabel. 5. Rerata Skor Warna *Body Lotion.*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	2,77
B (85:5:10)	3,02
C (80:5:15)	3,37
D (85:10:5)	3,25
E (80:10:10)	3,22
F (75:10:15)	3,20

Keterangan :tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *Body lotion* berbahan bengkuang dengan variasi perbandingan gliserin dan *Red Palm Oil* tidak berpengaruh nyata hal ini memperlihatkan bahwa karakteristik

sensori body lotion nilai rerata yang rendah pada perlakuan A sebesar 2,77 yang berarti warna lotion disukai, meskipun tidak signifikan.

Nilai kesukaan panelis berkisar antara 2,775-3,375 yang berarti agak suka dan suka terhadap warna. Warna yang terbentuk pada produk dipengaruhi oleh warna bahan-bahan yang digunakan (Mitsusi 1997).

Homogenitas

Tabel. 6. Rerata skor Homogenitas *Body Lotion*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	3,32
B (85:5:10)	2,95
C (80:5:15)	3,30
D (85:10:5)	3,25
E (80:10:10)	3,60
F (75:10:15)	3,55

Keterangan : tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *Body lotion* variasi perbandingan lotion dasar, gliserin dan *Red Palm Oil* . Suatu emulsi dapat dikatakan homogen apabila tidak terlihat adanya pemisahan antara komponen penyusun emulsi tersebut. Pada penelitian ini pada persentase lotion dasar dan variasi perbandingan gliserin dan RPO tidak berpengaruh nyatahal ini disebabkan homogenitas lotion disukai tetapi cenberung agak suka terhadap panelis. Perlakuan yang paling reratanya perlakuan B sebesar 85:5:10 yaitu 2,95 pada Uji lanjut Duncan. Nilai kesukan panelis terhadap homogenitas body lotion antara 2,95-3,6 yang berarti agak suka dan suka terhadap homogenitas. Persentase tersebut tidak berpengaruh nyata, homogenitas system emulsi dipengaruhi oleh teknik atau cara pencampuran yang dilakukan serta alat yang digunkan pada proses pembuatan emulsi tersebut (Rieger, 1994).

Kekentalan

Tabel. 7.Rerata Skor Kekentalan *Body Lotion.*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	3,50
B (85:5:10)	3,40
C (80:5:15)	3,65
D (85:10:5)	3,22
E (80:10:10)	3,37
F (75:10:15)	3,65

Keterangan : tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *body lotion* dengan variasi perbandingan lotion dasar, gliserin dan *Red Palm Oil* pada perlakuan C sebesar 80:5:15 menunjukan rerata yang paling rendah yaitu 3,22. Persentasi nilai kesukan panelis terhadap kekentalan body lotion terendah pada lotion dasar dengan variasi perbandingan gliserin dan RPO adalah perlakuan D paling rendah rerata 3,22 yang berarti bahwa agak suka. Hasil karakteristik sensori ini tidak berpengaruh nyata, semakin rendah konsentrasi variasi perbandingan yang digunakan semakin kental body lotion yang dihasilkan.

Ketika digunakan dalam konsentrasi tinggi , struktur gel pati tidak terdeksi (gel tidak terbentuk) dan sebagai gantinya viskositas system bertambah. Keraginan, gliserin, pati dapat digunakan sebagai bahan penstabil dan pengental suatau suatu system suspensei atau emulsi tanpa adanya pembentukan gel (Anna Carolina Erungan, 2009).

Rasa Lengket

Tabel. 8. Rerata Skor Rasa Lengket *Body Lotion.*

Perlakuan	Rata-rata
A (90:5:5)	2,92
B (85:5:10)	2,42
C (80:5:15)	2,95
D (85:10:5)	3,02
E (80:10:10)	2,75
F (75:10:15)	2,80

Keterangan : tidak berpengaruh nyata

Hasil penelitian pada *Body lotion* dengan variasi perbandingan lotion dasar, gliserin dan *Red Palm Oil* pada karekteristik sensori tidak berpengaruh nyata. Pada rerata perlalukan B sebesar 85:10:5 menunjukan rerata rendah 2,42. Nilai kesukan panelis terhadap rasa lengket *body lotion* berkisar antara 2,42-3,025 yang berarti suka dan agak suka terhadap rasa lengket. Rasa lengket ditimbulkan dari fase minyak yang terkandung dalam formulasi suatu emulsi (Suryani et al, 2000 dalam Anna Carolina Erungan 2009).

Kesukaan keseluruhan

Tabel.9. Rerata Uji Kesukaan Body Lotion.

Sampel	Warna	Homogenitas	Kekentalan	Rasa Lengket	Rerata	Kategori Kesukaan
A	2,77	3,32	3,50	2,92	3,12	Agak Suka
B	3,02	2,95	3,40	2,42	2,94	Suka
C	3,37	3,30	3,65	2,95	3,31	Agak Suka
D	3,25	3,25	3,22	3,02	3,18	Agak Suka
E	3,22	3,60	3,37	2,75	3,23	Agak Suka
F	3,20	3,55	3,62	2,80	3,29	Agak Suka

Dari rerata yang ditunjukan pada Tabel 7 dapat diketahui secara keseluruhan body lotion yang paling disukai yakni formula B (85:5:15) dilihat dari nilai rerata terkecil. Hal ini juga ditunjukan dengan nilai pH yang lebih rendah dan memenuhui Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga tidak menyebabkan iritasi pada kulit panelis. Selain itu viskositas formula D (80:10:5) lebih tinggi dari formula lainya sahingga untuk homogenitas dan kekentalan juga lebih disukai oleh panelis.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan hasil yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbadingan pencampuran lotion dasar, gliserin dan *Red palm Oil* (RPO) berpengaruh sangat nyata terhadap uji aktivitas antioksidan, viskositas pH, bobot jenis, sensori warna, rasa lengket, homogenitas.
2. Berdasarkan skor kesukaan keseluruhan, maka *body lotion* yang paling disukai adalah body lotion dengan perbandingan lotion dasar, gliserin dan RPO perbandingan (85:5:15) dengan aktivitas antioksidan 31,71 %, viskositas 2389,79 Cp, pH 7,54, bobot jenis 0,90 dan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

Saran

Berdasarkan pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu adanya penelitian mengenai lebih lanjut mengenai pengukuran pH dalam waktu Panjang.
2. Perlu adanya penelitian mengenai kualitas cemaran terhadapat produk dalam waktu sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).
3. Perlu adanya analisis terhadap kandungan kualitas vitamin yang terkandung dalam lotion tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Alfi Asben, 2018. Pemamfaatan bengkuang *(Pachyrizus Erosus)* afkir untuk pembuatan bedak dingin pada kelompok wanita tani berkat Yakoh Kec.Batang Anai Kab. Padang Pariaman. Universitas Andalas.

Anna Carolina, dkk. 2009. Aplikasi karaginan dalam pembuatan Skin lotion. Institut Pertanian Bogor.

Ardian Widyatun Oko, dkk. 2016. Kandungan Vitamin A dan *Alpha Hydroxy Asid* dalam bengkuang *(Pachyrizuz Erosus).*

Awal Januari S, dkk. 2014. Pengeringan bengkuang dengan sistem pengeringan baku kering (*Vacum Freeze Drying System).*

Budiyaanto, dkk. 2010. Perubahan kandumgan β – karoten, asam lemak dan bilangan peroksida minyak sawit merah selama pemanasan.

Desi Adi Morwanti, 2006. Aplikasi *Dimethicone (Silicone Oil)* sebagai pelembut dalam proses dalam pembuatan skin lotion. Institut Pertanian Bogor.

Deny Sumarna, 2014. Studi metode pengolahan minyak sawit merah (*Red Palm Oil) dari crude palm oil (CPO).* Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman.

Dewi Ekowati, dkk. 2009. Potensi tongkol jagung *(Zea May L*) sebagai sinscreen dalam sediaan hand body lotion. Universitas Setia Budi.

Fitriyanto Agustaningwarno, 2014. Proses Pengolahan dan Aplikasi Minyak Sawit Merah pada Industri Pangan. Universitas Diponogoro.

Maria Ulfah, dkk. 2016. Karekteristik minyak sawit merah campuran dari RED *Palm Oil dengan Karnel Oil dengan Palm Karnel Olein*. Instittut Pertanian Stiper.

Nurlaila Fatmawati, 2017. Minyak Campur Antara *Red Palm Oil dan Karnel Oil* sebagai *Flavor* Bawang Putih dalam pembuatan Seasoning Oil. Instittut Pertanian Stiper.

Priscilla Adreshina, 2018. Pengaruh proporsi pati bengkuang (*Pachyrhina Erosus)* dan ekstrak OKRA *(Abelmoschus Esculentus)* terhadap hasil jadi maskeruntuk perawatan kulit wajah berminyak dan berjerawat. Universitas Negeri Surabaya.

Syeni Budi Anita, 2008. Kajian Pengaruh Penggunaan *Natrium Alginat* dalam Formulasi Skin Lotion. Institut Pertanian Bogor.

Yurinna Firdaus, dkk. 2012. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan Hand body lotion yang mengandung katekin Gambir (*Uncaria Gambir (hunter) Roxb*). Universitas Pakuan Bogor.

Zulkifli, M. 2014. Sabun dari destilat asam lemakminyak sawit; kajian pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri vol.2. No 4 D-170-177. Universitas Brawija Malang.

Analisis Biaya Tahunan Atas Penerapan *Automatic Water Supply System* (AWSS) Di KTT Tirto Margo Utomo, Banyumas

Hermawan Setyo Widodo, Afduha Nurus Syamsi, Triana Yuni Astuti, Pramono Soediarto, dan Yusuf Subagyo

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman,
Jl. Dr. Soeparno No 60, Purwokerto 53123, Indonesia
Email: hsw@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Automatic Water Supply System (AWSS) merupakan tekologi otomatisasi pemberian air minum pada ternak menggunakan pengontrol elektronik. Teknologi ini memberikan keringanan kerja dan kelonggaran waktu bagi peternak rakyat, namun belum dijelaskan analisis atas biaya produksi atas penerapan teknologi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan biaya sebelum dan sesudah penerapan AWSS. Inventarisasi komponen biaya telah dilakukan berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara dengan peternak anggota KTT Tirto Margo Utomo desa Limpakuwus, Kecamatan Sumbang, Banyumas. Data yang diperoleh diolah menggunakan aplikasi Microsoft Excel dan disajikan secara deskriptif meliputi biaya tetap dan variabel saat sebelum dan sesudah penerapan AWSS. Hasil penghitungan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan biaya tetap per tahun antara sebelum dan sesudah penerapan AWSS (Rp. 70.101.429 vs Rp. 70.851.429), akibat adanya biaya penyusutan atas alat AWSS (1,06%). Biaya variabel mengalami kenaikan pula antara sebelum dan sesudah penerapan AWSS (Rp. 329.370.000 vs Rp. 329.910.000) karena peningkatan biaya konsumsi listrik (0,55% menjadi 0,71% atas biaya variabel). Simpulan yang dipeorleh yakni terdapat peningkatan biaya tetap dan variabel atas penerapan AWSS.

Kata kunci: Sapi perah; analisis biaya; otomatisasi; air

ABSTRACT

Automatic Water Supply System (AWSS) is a technology of the automation of drinking water supply for livestock using an electronic controller. This technology provides work relief and time leeway for smallholder farmers, but analysis of the production costs of implementing the technology has not yet been explained. This study was aimed to determine differences of costs before and after implementation of the AWSS. Inventory of cost components was carried out based on direct observations and interviews to farmers member of KTT Tirto Margo Utomo, Limpakuwus village, Sumbang district, Banyumas. The data obtained were processed using Microsoft Excel application and presented descriptively covering fixed and variable costs before and after the implementation of AWSS. The calculation results showed that there are differences in fixed costs per year between before and after the implementation of AWSS (Rp. 70,101,429 vs Rp. 70,851,429), due to the depreciation expense of the AWSS tool (1,06%). Variable costs also increased between before and after the implementation of AWSS (Rp.

329,370,000 vs Rp. 329,910,000) due to an increase in electricity consumption costs (0.55% to 0.71% on variable costs). The conclusion obtained was there were some increases in fixed and variable costs for the application of AWSS.

***Keywords**: dairy cows; cost analysis; automation; water*

PENDAHULUAN

Peternakan Indonesia turut serta memasuki era Industri 4.0 yang memiliki ciri khas penggunaan sistem informasi dan *big data*. Para peternak dituntut untuk memiliki adaptasi yang baik terahadap perkembangan dalam aspek manajemen produksi ternak (Meshram et al, 2018). Otomatisasi produksi termasuk ke dalam perkembangan manajemen pemeliharaan karena Industri 4.0. hal tersebut dapat memberikan dampak baik atau buruk bagi peternak, bergantung pada optimalisasi pemanfaatan oleh peternak (Owen, 2003; Sandey et al, 2017).

Otomatisasi dapat diterapkan dalam hal pemberian air minum ternak. Ternak memerlukan konsumsi air yang tinggi berkaitan dengan kemampuan fisiologisnya (Amaral-Phillips, 2011). Ternak perah memerlukan konsumsi air yang tinggi karena digunakan untuk memproduksi susu. Lebih jauh, cekaman panas menjadi salah satu permasalahan yang muncul secara umum bagi ternak perah di Indonesia. Hal tersebut berdampak pada tingginya konsumsi air minum oleh ternak perah. Ketersediaan air harus tercapai dengan jumlah yang cukup dan secara terus menerus, sehingga kemampuan produksi ternak tidak dikorbankan (Ensley, 2000; Krauß et al., 2016).

Peternak mengalami permasalahan dalam menyediakan air minum karena keterbatasan tenaga kerja, waktu dan modal. Permasalahan tenaga kerja muncul karena peternak secara umum bekerja sendiri tanpa adanya bantuan tenaga kerja tambahan yang diberi upah, sehingga kemampuan kerja terbatas. Permasalahan waktu muncul karena tenaga kerja terbatas dan pekerjaan tergolong banyak, sehingga perhatian kepada ternak menurun. Permasalahan modal

menyebabkan ketidakmampuan menambah tenaga kerja dan alat produksi, sehingga produksi tidak maksimal (Krauß et al, 2016).

Automatic Water Supply System (AWSS) merupakan salah satu metode otomatisasi manajemen pemeliharaan ternak melalui pemberian air minum. Alat tersebut menggunakan sebuah kontroler elektronik yang mengatur kerja dari pompa air, sehingga dapat mengalirkan air bersih pada waktu, durasi dan interval yang diinginkan secara teratur. Hal tersebut dapat menjamin ketersediaan air bersih bagi ternak secara terus menerus, namun tidak menambah beban kerja peternak. Aplikasi teknologi tersebut memberikan waktu luang bagi peternak untuk mengembangkan diri karena waktu kerja untuk mengisi air minum tereliminasi (Widodo dkk, 2019).

Permasalahan yang ada yakni belum adanya kajian mengenai dampak pemanfaatan AWSS terhadap aspek biaya dalam usaha peternakan sapi perah. Biaya sangat menentukan keuntungan peternak karena mencakup seluruh nominal pengeluaran untuk menjalankan usaha peternakan sapi perah. Pengeluaran peternak untuk menjalankan usaha peternakan terbagi menjadi biaya tetap dan biaya variabel (Butler et al, 2012; Londa dkk, 2013). Kajian mengenai biaya tersebut perlu dilakukan untuk memberikan data pendukung dalam mempertimbangkan pengaplikasian AWSS dalam manajemen pemeliharaan sapi perah di peternak rakyat. Kajian ini secara umum bertujuan untuk mengkaji biaya tetap antara sebelum dan sesudah pemanfaatan AWSS di peternak, sehingga diperoleh data pendukung pemanfaatan teknologi tersebut.

METODE PENELITIAN

Responden

Responden dalam penelitian ini yakni peternak anggota Kelompok Tani Ternak Tirto Margo Utomo, Desa Limpakuwus, Kecamatan Sumbang, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

Peternak yang menjadi responden sebanyak 10 orang dan 1 orang ketua kelompok sebagai verifikator jawaban dari para responden.

Metode

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode wawancara terhadap responden. Data yang diperoleh berupa biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap meliputi sewa lahan dan penyusutan serta biaya variabel meliputi listrik, bahan bakar, pakan dan layanan kesehatan ternak. Inventarisasi atas biaya-biaya tersebut mencakup waktu sebelum dan sesudah pengaplikasian AWSS. Data biaya selanjutnya dihitung dan disetarakan sebagai biaya dalam tempo satu tahun. Panghitungan biaya dan penyajian data dilakukan dengan bantuan aplikasi pengolah angka Microsoft Office Excel 2016 (Microsoft®).

Definisi Operasional

1. Biaya tetap merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menunjang kegiatan produksi, namun nominalnya tetap dan tidak dipengaruhi oleh kapasitas produksi.
2. Biaya variabel adalah biaya yang dikeluarkan untuk menunjang kegiatan produksi yang nominalnya dapat berubah sesuai kapasitas produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya Tetap di KTT Tirto Margo Utomo

Biaya tetap ketika sebelum diaplikasikannya AWSS mencapai Rp. 70.101.429,00 selama satu tahun. Biaya tersebut didominasi oleh penyusutan sapi perah yang mencapai 77,03% dari total biaya tetap selama setahun. Biaya tersebut diikuti oleh penyusutan atas bangunan kandang yang mencapai 10,70%. Biaya tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil peneltian Londa dkk (2013) yang mencapai 68%. Biaya tetap terkecil berupa penyusutan atas barang berupa televisi (0,07%). Data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Biaya Tetap Setahun Sebelum Pengaplikasian AWSS

Jenis Biaya	Jumlah (unit)	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Masa (Tahun)	Penyusutan/tahun (Rp)	%
Sewa Lahan			50.000.000	20	2.500.000	3,57
Penyusutan						
Sapi Perah	30	18.000.000	540.000.000	10	54.000.000	77,03
Kandang	1	225.000.000	225.000.000	30	7.500.000	10,70
Chopper	1	7.500.000	7.500.000	7	1.071.429	1,53
Motor	4	5.000.000	20.000.000	10	2.000.000	2,85
Arit	8	65.000	520.000	2	260.000	0,37
Sekop	4	125.000	500.000	3	166.667	0,24
Ember biasa	7	30.000	210.000	2	105.000	0,15
Ember pemerahan	5	150.000	750.000	5	150.000	0,21
Milkcan	10	250.000	2.500.000	5	500.000	0,71
Sepatu boots	10	120.000	1.200.000	5	240.000	0,34
Botol Teat dipping	8	100.000	800.000	3	266.667	0,38
Digester biogas	1	20.000.000	20.000.000	20	1.000.000	1,43
Selang	5	100.000	500.000	5	100.000	0,14
Kompor	1	125.000	125.000	3	41.667	0,06
Televisi	1	250.000	250.000	5	50.000	0,07
Furnitur	1	750.000	750.000	5	150.000	0,21
Total Setahun					70.101.429	100,00

Biaya tetap setelah pengaplikasian AWSS dalam manajemen pemeliharaan ternak menyebabkan adanya perbedaan persentase dan komponen. Terdapat peningkatan biaya tetap menjadi Rp. 70.851.429,00 atau terjadi kenaikan sebesar 1,07%. Kenaikan tersebut karena muncul satu jenis biaya berupa penyusutan atas alat AWSS yang mencapai 1,06% dari biaya tetap. Walaupun demikian, biaya tetap terbesar merupakan penyusutan atas sapi perah yang dimiliki peternak. Data tersebut disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Biaya Tetap Setahun Setelah Pengaplikasian AWSS

Jenis Biaya	Jumlah (unit)	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Masa (Tahun)	Penyusutan/tahun (Rp)	%
Sewa Lahan			50.000.000	20	2.500.000	3,53
Penyusutan						
Sapi Perah	30	18.000.000	540.000.000	10	54.000.000	76,22
Kandang	1	225.000.000	225.000.000	30	7.500.000	10,59
AWSS	1	7.500.000	7.500.000	10	750.000	1,06
Chopper	1	7.500.000	7.500.000	7	1.071.429	1,51
Motor	4	5.000.000	20.000.000	10	2.000.000	2,82
Arit	8	65.000	520.000	2	260.000	0,37
Sekop	4	125.000	500.000	3	166.667	0,24
Ember biasa	7	30.000	210.000	2	105.000	0,15
Ember pemerahan	5	150.000	750.000	5	150.000	0,21
Milkcan	10	250.000	2.500.000	5	500.000	0,71
Sepatu boots	10	120.000	1.200.000	5	240.000	0,34
Botol Teat dipping	8	100.000	800.000	3	266.667	0,38
Digester biogas	1	20.000.000	20.000.000	20	1.000.000	1,41
Selang	5	100.000	500.000	5	100.000	0,14

Kompor	1	125.000	125.000	3	41.667	0,06
Televisi	1	250.000	250.000	5	50.000	0,07
Furnitur	1	750.000	750.000	5	150.000	0,21
Total Setahun					70.851.429	100,00

Biaya tetap merupakan biaya yang dikeluarkan oleh peternak dan timbul dalam keadaan terbatas tidak berubah mengikuti perubahan aktivitas produksinya (Soekardono, 2009). Munculnya penambahan biaya tetap akibat adanya penyusutan atas peralatan AWSS dinilai baik karena bersifat konstan, sehingga tidak menyebabkan fluktuasi pendapatan peternak. Keuntungan lain yakni terapat korelasi antara peningkatan konsumsi air minum dengan produksi susu sapi perah. Implikasinya, dengan peningkatan biaya tetap atas penyusutan peralatan AWSS dapat meningkatkan kemungkinan kenaikan pendapatan peternak karena produksi susu yang meningkat (Van Asseldonk et al, 1998; Londa dkk, 2013).

Biaya Tetap di KTT Tirto Margo Utomo

Biaya variabel yang telah terinventarisiasi dari KTT Tirto Margo Utomo sebelum diaplikasikannya teknologi AWSS mencapai Rp. 329.370.000,00 per tahun. Biaya variabel tersebut didominasi oleh pengeluaran atas pembelian pakan, kususnya konsnetrat yang mencapai 42,63% dari biaya variabel per tahun. Biaya variabel terkecil yakni pembayaran penggunaan listrik yang mencapai 0,55% dari bauata variabel dalam setahun. Data tersebut disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Variabel Setahun Sebelum Pengaplikasian AWSS

Jenis Biaya	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Masa (bulan)	Penyusutan/tahun (Rp)	%
Listrik (Rp 1500/kwh)			150.000	12	1.800.000	0,55
Bensin chopper dan motor	75	6.500	487.500	12	5.850.000	1,78
Hijauan (kg)	13.500	200	2.700.000	12	32.400.000	9,84
Konsentrat (kg)	3.600	3.250	11.700.000	12	140.400.000	42,63
Singkong (kg)	6.300	1.200	7.560.000	12	90.720.000	27,54
Ampas Tahu (kg)	9.000	450	4.050.000	12	48.600.000	14,76
Obat-obatan (paket)	30	10.000	300.000	12	3.600.000	1,09
Inseminasi Buatan (paket)	30	100.000	3.000.000	2	6.000.000	1,82
Total Setahun					329.370.000	100,00

Tabel 4. Biaya Variabel Setahun Setelah Pengaplikasian AWSS

Jenis Biaya	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)	Masa (bulan)	Penyusutan/tahun (Rp)	%
Listrik (Rp 1500/kwh)			195.000	12	2.340.000	0,71
Bensin chopper dan motor	75	6.500	487.500	12	5.850.000	1,77
Hijauan (kg)	13.500	200	2.700.000	12	32.400.000	9,82
Konsentrat (kg)	3.600	3.250	11.700.000	12	140.400.000	42,56
Singkong (kg)	6.300	1.200	7.560.000	12	90.720.000	27,50
Ampas Tahu (kg)	9.000	450	4.050.000	12	48.600.000	14,73
Obat-obatan (paket)	30	10.000	300.000	12	3.600.000	1,09
Inseminasi Buatan (paket)	30	100.000	3.000.000	2	6.000.000	1,82
Total Setahun					329.910.000	100,00

Hasil perhitungan biaya variabel setelah diaplikasikannya teknologi AWSS menunjukkan adanya perbedaan. Perubahan tersebut berupa terjadi kenaikan 0,16% biaya variabel dibandingkan sebelum pengaplikasian AWSS. Peningkatan tersebut terjadi karena adanya peningkatan konsumsi listrik untuk mengoperasionalkan peralatan AWSS.

Biaya variabel merupakan biaya yang besarnya berubah-ubah sesuai dengan besarnya produksi (Londa dkk, 2013). Hal tesebut dapat diartikan bahwa terjadi kenaikan biaya atas peningkatan kapasitas produksi, dalam hal ini susu dari sapi perah. Kenaikan biaya variabel tersebut dinilai positif karena secara empiris telah dibuktikan adanya kenaikan produksi susu akibat peningkatan konsumsi air minum pada ternak sapi perah (Ensley, 2000; Amaral-Phillips, 2011). Kenaikan produksi tersebut akan meningkatkan pendapatan peternak yang cukup untuk melapaui kenaikan atas biaya variabel. Hal tersebut dapat mengindikasikan adanya keuntungan bagi peternak (Londa dkk, 2013). Pada sisi lain, pengaplikasian teknologi AWSS dapat memberikan waktu luang lebih bagi peternak (Widodo dkk, 2019). Waktu luang tersebut dapat digunakan untuk mengembangkan diri atau melakukan usaha produktif lain, sehingga pendapatan secara agregat dapat meningkat.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik yakni terjadi kenaikan biaya tetap dan variabel atas pengaplikasian teknologi AWSS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Universitas Jenderal Soedirman sebagai pemberi dana melalui LPPM dalam program Pengabdian Kepada Masyarakat berbasis IPTEKS.

DAFTAR PUSTAKA

Amaral-Phillips, D. (2011). Water Intake Determines a Dairy Cow's Feed Intake and Milk Production. University of Kentucky (https://afs.ca.uky.edu/files/water_intake_ determines_a_dairy_ cows_ feed_ intake _and _milk_production.pdf) (accesion date January 20th, 2020).

Butler, D., L. Holloway, and C. Bear. 2012. The impact of technological change in dairy farming: robotic milking systems and the changing role of the stockperson. Journal of the Royal Agriculture Society of England 173: 1-6.

Ensley, M.S. (2000). Relationships of drinking water quality to production and reproduction in dairy herds. Iowa State University. (Dissertation).

Krauß, K., Drastig, K., Prochnow, A., Rose-Meierhöfer, S., and Kraatz, S. (2016). Drinking and cleaning water use in a dairy cow barn. Water 8(7) 302. (DOI : 10.3390/w8070302).

Londa, P.K., Waleleng, P.O.V., Legrans-A, R.A.J., dan Elly, F.H. (2013). Analisis Break Event point (BEP) Usaha Ternak Sapi Perah "Tarekat MSC" di Kelurahan Pinaras Kota Tomohon. Jurnal Zootek 32(1):158-166.

Meshram, B.D., Adil, S., and Ranvir, S. (2018). Robotics: An emerging technology in dairy and food industry: Review. International journal of Chemical Studies 6(2):440-449.

Owen, J. 2003. Evaluating robotic milking at Geli Aur College. State Veterinary Journal 13: 15-18.

Sandey, K.K, Qureshi, M.A, Meshram, B.D., Agrawal, A.K., and Uprit, S. (2017). Robotics – An Emerging Technology in Dairy Industry. 43(1): 58-62.

Van Asseldonk, M.A.P.M., Huirne, R.B.M., Dijkhuizen, A.A., Tomaszewski, M.A., and Harbers, A.G.F. (1998). Effects of Information Technology on Dairy Farms in The Netherlands: An Empirical Analysis of Milk Production Records. J. Diary Science 81(10):2752-2759. (DOI : 10.3168/jds.S0022-0302(98)75832-1).

Widodo, H.S., Subagyo, Y., dan Hidayat, N.H. (2019). Penerapan *Automatic Water Supply System* dan Peningkatan Sanitasi Kandang untuk Efektifitas Kerja dan Penurunan Cemaran Mikroba Susu di Peternak. Prosiding Seminar Nasional dan call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kerarifan Lokal Berkelanjutan IX", Purwokerto, 19-20 November 2019.

Pengelolaan Air Dan Produksi Kelapa Sawit Di Lahan Gambut

Herry Wirianata[1], Sri Manu Rohmiyati [1], Suprih Wijayani[1], dan M.Zeni Baruna[2]

[1] Prodi Agriteknologi, Fakultas Pertanian Institut Pertanian STIPER, Yogyakarta
[2] Mahasiswa Beasiswa dari PT Sinar Mas Tbk.
Email : her.wirianata@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit diusahakan pada berbagai jenis lahan, termasuk gambut. Pengelolaan air mempunyai peranan sangat strategis dalam pencapaian produktivitas potensial lahan gambut. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pengaruh ketinggian permukaan air tanah terhadap produksi kelapa sawit di lahan gambut. Ada 2 tinggi permukaan air yang diteliti, yaitu 0-20 dan 50-70 cm, pengamatan dimensi tandan buah segar (TBS) dilakukan selama 5 bulan dengan sampel pohon 5% dari setiap blok kebun. Selama penelitian diamati curah hujan. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa tonase TBS yang dipanen hampir sama antara kedua aras tinggi permukaan air tanah yang diteliti. Rerata berat TBS pada lahan gambut yang permukaan airnya dipertahankan pada ketinggian 50-70 cm lebih besar daripada ketinggian 0-20 cm; namun hasil sebaliknya untuk jumlah TBS. Diketahui juga bahwa curah hujan memberikan pengaruh yang sama terhadap komponen produksi kelapa sawit yang diamati.

Kata kunci : kelapa sawit; lahan gambut; tinggi permukaan air; produksi.

ABSTRACT

Oil palm is cultivated on various types of land, including peat. Water management has a very strategic role in achieving the potential productivity of peatlands. This research aims to reveal the effect of groundwater level on palm oil production in peatlands. There were two water levels studied, namely 0-20 and 50-70 cm, observations of the dimensions of fresh fruit bunches (FFB) were carried out for five months with a tree sample of 5% from each block of estate. During the research, rainfall was observed. The results revealed that the tonnage of FFB harvested was almost the same between the two levels of ground water level under research. The average weight of FFB on peatlands whose surface water was maintained at a height of 50-70 cm was greater than the height of 0-20 cm; but the opposite results for the number of FFB. It was also known that rainfall had the same effect on the observed components of palm oil production.

Keywords: *oil palm; peatlands; water level; production.*

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia diusahakan pada berbagai jenis lahan termasuk gambut (peatland). Selama periode 1990-2008 terjadi konversi lahan gambut sebesar 450 ribu hektar, sebagian di antaranya untuk perkebunan kelapa sawit. Sejak tahun 1980, perkebunan kelapa sawit dibangun pada tanah gambut, karena kekurangan tanah mineral yang sesuai (Corley and Tinker, 2008), meskipun menjadi perdebatan berkenaan dengan emisi CO_2 dan CH_4 yang berasal dari tanah tersebut (Evers *et al*., 2017). Konversi lahan gambut menjadi perkebunan kelapa sawit dihentikan sejak dikeluarkan Moratorium Kelapa Sawit. Pemanfaatan lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit perlu mempertimbangkan aspek pembangunan dan konservasi serta menjadi salah satu solusi untuk pembangunan pedesaan. Gambut merupakan suatu ekosistem lahan basah yang dicirikan oleh adanya akumulasi bahan organik yang berlangsung dalam kurun waktu lama. Akumulasi ini terjadi karena lambatnya laju dekomposisi dibandingkan dengan laju penimbunan bahan organik yang terdapat di lantai hutan lahan basah (Najiyati *et al*., 2005)

Dewasa ini usaha kelapa sawit di lahan gambut berhubungan dengan dua isu, yaitu kedalaman lahan gambut dan drainase; dan best management practices yang diterapkan dalam operasional kebun. Kedalaman gambut dibedakan atas dangkal (0-100 cm) sedang (>100-300 cm) dan dalam (>300 cm). Permasalahan lahan gambut adalah tingkat kesuburan rendah, kesulitan dalam mementukan tinggi muka air tanah antara musim hujan dan musim kemarau, dan dalam keadaan kering mudah terbakar (Ginting et al., 2016). Drainase menjadi perhatian dalam pemanfaatan lahan ini untuk jangka panjang (Veloo *et al*., 2014). Fluktuasi muka air tanah akibat drainase tanah gambut yang tidak terkendali selain berpengaruh terhadap hidrofobisitas, juga berpengaruh pada emisi karbon dari tanah, penurunan permukaan gambut, dan produksi kelapa sawit. Pengembangan sistem tata air dengan mempertahankan muka air tanah berkaitan erat dengan produksi tanaman kelapa sawit (Winarna *et al*., 2017). Pemanfaatan

lahan gambut untuk budidaya tanaman perkebunan masih terkendala oleh berbagai faktor seperti ketebalan gambut, kemasaman yang tinggi, kesuburan yang rendah, adanya lapisan pirit, lapisan tanah dibawah gambut (substratum) yang berupa pasir kuarsa dan sistem tata air (Soewandita, 2018).

Beberapa perusahaan besar telah mengelola lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit, namun ketebalan gambut yang terlalu dalam dan tingkat kematangan gambut berupa gambut fibrik, maka produktivitasnya juga rendah seperti di daerah Pekan Tua, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Produktivitas pada lahan gambut tebal dengan pengelolaan standar hanya akan menghasilkan produksi kurang dari 3 ton tandan buah segar (TBS) per ha. Pola pengelolaan yang kurang baik selain menyangkut kesesuaian agroinput (penyuburan lahan) adalah managemen tata air yang tidak terkelola dengan baik seperti pengaturan tinggi muka air yang optimal. Namun apabila lahan gambut dikelola secara baik dan disesuaikan dengan standar kondisi kesuburan lahan gambut, maka produksinya masih tergolong tinggi (Soewandita, 2018)

Pertanaman kelapa sawit pada lahan gambut mampu menghasilkan TBS 20,25-23,74 ton/ha/tahun (Barchia, 2006). Lebih spesifik lagi, menurut Wiratmoko *et al*. (2008), kelapa sawit yang ditanam di lahan gambut topogen dapat menghasilkan TBS 19,64-25,53 ton/ha/tahun. Sebagai pembanding, menurut Lubis & Wahyono (2008), pengusahaan kelapa sawit pada lahan mineral dapat menghasilkan TBS rata-rata 22,26 ton/ha/tahun dengan puncak produksi sekitar 27,32 ton/ha/tahun.

Keberhasilan pengelolaan kebun kelapa sawit di lahan gambut sangat tergantung pada pengaturan tinggi air tanah untuk memberikan kondisi yang sesuai bagi perkembangan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pengaruh kedalaman muka air tanah terhadap produksi kelapa sawit di lahan gambut dan mengetahui hubungan antara curah hujan dengan ketinggian permukaan air tanah di lahan gambut.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan 2 blok kebun (luas 30 ha) yang memiliki tinggi muka air yang berbeda, yaitu dengan ketinggian 0-20 cm dan 50-70 cm dari permukaan tanah. Tinggi muka air tanah ditentukan dengan piezometer. Pengamatan jumlah dan berat tandan buah segar (TBS) yang dipanen dan produksi blok kebun dilakukan selama 5 bulan, sedangkan data pemupukan dan curah hujan dikoleksi untuk 3 tahun sebelumnya. Dalam masing-masing blok diambil 20 sampel pohon yang ditentukan secara sistematis untuk diamati parameter produksi sesuai dengan rotasi panen yang berlaku (rotasi 6/7) di lokasi penelitian. Data produksi tandan buah dianalisis dengan uji t dan hubungan curah hujan dengan produksi pada masing-masng ketinggian muka air tanah ditentukan dengan analisis regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan lahan gambut melalui pengaturan tinggi muka air tanah menjadi prioritas utama dalam mempertahankan sustainabilitas dan manfaat ekonomi bagi perkebunan kelapa sawit. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa pengaturan tinggi muka air tanah 0-20 cm dan 50-70 cm menghasilkan total berat TBS yang sama. Namun ada perbedaan respon terhadap tinggi muka air tanah untuk jumlah TBSdan rerata berat TBS. Pada ketinggian 0-20 cm dari permukaan tanah diperoleh jumlah TBS yang lebih banyak daripada ketinggian 50-70 cm, namun hasil sebaliknya ditunjukkan oleh rerata berat TBS sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh tinggi muka air tanah terhadap produksi kelapa sawit di lahan gambut.

Produksi TBS	Ketinggian air (cm dari permukaan tanah)	Rerata produksi
Berat TBS total (ton/ha)	0 - 20	207.558 a
	50 -70	202.089 a
Jumlah TBS	0 - 20	27.300 a
	50 - 70	22.656 b
Rerata berat TBS (kg/tandan)	0 - 20	7,569 b
	50 - 70	8,931 a

Keterangan : rerata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom menunjukka antar perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t.

Walaupun produksi TBS tidak ada perbedaan antara kedua tinggi permukaan air tersebut, produksi di lahan yang permukaan air tanahnya sedalam 0-20 cm lebih tinggi 2,6% daripada yang dihasilkan 50-70 cm. Capaian ini secara ekonomi penting mengingat luas pengusahaan kelapa sawit. Perbedaan kedalaman permukaan air ini menentukan ketebalan lapisan gambut yang terdrainase, sehingga tersedia oksigen. Oksigen akan memacu proses dekomposisi bahan organik yang secara bertahap akan melepaskan hara untuk kebutuhan tanaman. Pengamatan selama 5 bulan menunjukkan bahwa curah hujan mempengaruhi tinggi muka air tanah dengan pola yang hampir sama. Peningkatan curah hujan akan meningkatkan tinggi muka air tanah sebagaimana yang ditunjukkan oleh piezometer yang terpasang pada blok kebun.

Tabel 2. Keragaan produksi kelapa sawit pada lahan gambut dengan ketinggian muka air tanah yang berbeda

Ketinggian air (cm dari permukaan tanah)	Curah Hujan (mm)	Piezometer (cm dari permukaan tanah)	Jumlah Janjang	Berat Janjang (kg)	BJR (kg)
50-7	248	-43	785,60	6575,47	8,38
	56	-52	765,10	6809,39	8,90
	165	-47	364,10	3750,23	10,28
	169	-43	607,50	5285,25	8,81
	200	-35	649,75	5386,43	8,30
0-20	189	-6,3	974,70	7748,88	7,95
	58	-16	847,45	6279,61	7,52
	295	-11	757,44	5764,13	7,19
	307	-11	633,51	4764,00	7,52
	229	-7,5	609,70	4383,74	7,19

Pada permukaan air tanah yang dangkal (0-20 cm), sistem perakaran tersebar di dekat permukaan tanah sehingga lebih responsif terhadap pemupukan meskipun dekomposisi bahan organiknya lebih sedikit. Sebaliknya pada kedalaman medium (50-70 cm) kuantitas material organik yang terdekomposisi lebih banyak dan sebaran sistem perakarannya lebih merata sekitar 50 cm. Perbedaan kondisi ini menghasilkan respon yang berbeda antara jumlah TBS dan berat TBS. Jumlah TBS ditentukan mulai saat determinasi seks yang selanjutnya mempengaruhi nisbah seks, dan aborsi bunga. Determinasi seks sangat peka terhadap pengaruh cekaman, terutama air, keseimbangan nutrisi, kondisi kanopi dan hubungan source-sink tanaman kelapa sawit. Sebaran sistem perakaran di dekat permukaan tanah menyebabkan penyerapan pupuk lebih efektif sementara itu air tersedia dekat permukaan, sehingga tanaman menghasilkan bunga betina yang lebih banyak. Di pihak lain, pada kedalaman permukaan air tanah 50-70 cm, distribusi perakaran lebih dalam, tanah lebih masam, dan kemungkinan hara makro terfiksasi lebih besar, sehingga berpotensi menciptakan kondisi suboptimum yang menstimulasi pembentukan bunga jantan.

Tabel 3.Hubungan produksi kelapa sawit dengan curah hujan (X_1) dan ketinggian permukaan air tanah (X_2)

Ketinggian air (cm dari permu kaan tanah)	Komponen produksi	Persamaan regresi	r
50 - 70	Jumlah TBS	$Y = 721{,}988\text{-}0{,}151\ X_1 + 1415\ X_2$	0,044
	Total berat TBS	$Y = 4857{,}082\text{-}1{,}547X_1\text{-}21{,}891\ X_2$	0,187
	Rerata berat TBS	$Y = 5{,}093 + 0{,}002X_1\text{-}0{,}080X_2$	0,5223
0 - 20	Jumlah TBS	$Y = 1137{,}368\text{-}1{,}065\ X_1 + 13{,}820X_2$	0,624
	Total berat TBS	$Y = 9026{,}997\text{-}8{,}448X_1 + 136{,}823X_2$	0,570
	Rerata berat TBS	$Y = 8{,}252\text{-}0{,}002X_1 + 0{,}039X_2$	0,535

Jumlah dan berat serta total berat TBS kelapa sawit yang diusahakan di lahan gambut dengan mengatur permukaan air tanah setinggi 0-20 cm cenderung berhubungan dengan intensitas curah hujan selama 5 tahun pengamatan. Pengaruh ini pada permukaan air tanah setinggi 50-70 cm kecil, sedangkan pengaruh sifat kimia tanah gambut diperkirakan lebih dominan. Hal ini sesuai dengan penelitian Hashim *et al*. (2019) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman terbaik pada permukaan air tanah setinggi 55 cm dari permukaan tanah karena zona perakaran aktif kelapa sawit berada pada kedalaman tanah 60 cm.

Untuk mengungkap saling hubungan antara komponen produksi maupun faktor air dilakukan analisis korelasi parsial yang hasilnya disajikan pada Tabel 4. Hasil analisis mengungkapkan variabilitas yang besar menyangkut keeratan hubungan antar komponen yang diamati.

Tabel 4. Korelasi antar komponen produksi kelapa sawit dan kondisi air di lahan gambut

Tinggi air	Parameter	Curah hujan	Piezometer	Total berat TBS	Jumlah TBS	Rerata berat TBS
50-70	Curah hujan	1	0,723	- 0,170	-0,025	-0,291
	Piezometer		1	-0,176	0,007	-0,510
	Total berat TBS			1	0,983*	-0,774
	Jumlah TBS				1	-0,853
	Rerata berat TBS					1
0-20	Curah hujan	1	0,467	-0,455	-0,544	-0,334
	Piezometer		1	0,091	0,016	0,214
	Total berat TBS			1	0,994*	0,787
	Jumlah TBS					0,758
	Rerata berat TBS					1

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa jumlag TBS mempunyai kontribusi paling besar terhadap tonase TBS yang dipanen, baik pada gambut yang tinggi muka airnya 0-20 cm maupun 50-70 cm dari permukaan tanah. Hasil ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya untuk lahan mineral (Legros *et al*., 2006)

KESIMPULAN

Pengaturan ketinggian permukaan air tanah dalam pengelolaan lahan gambut untuk perkebunan kelapa sawit berpengaruh besar terhadap produksi. Tinggi muka air 0-20 cm maupun 50-70 cm dari permukaan tanah menghasilkan tonase panen TBS yang hampir sama. Jumlah TBS pada ketinggian 0-20 cm lebih banyak dibanding dengan yang dihasilkan pada ketinggian 50-70 cm dari permukaan tanah, namun diperoleh hasil sebaliknya untuk berat TBS yang dipanen. Jumlah TBS mempunyai kontribusi terbesar terhadap produksi kelapa sawit di lahan gambut.

DAFTAR PUSTAKA

Barchia, M.F. (2006). Gambut Agroekosistem dan Transformasi Karbon. UGM Press, Yogyakarta

Corley, R.H. and P.B. Tinker (2008). The Oil Palm. Hoboken, John Wiley & Sons NJ.

Evers, S., Yule, C. M., Padfield, R., O'Reilly, P., and Varkkey, H. (2017). Keep wetlands wet: the myth of sustainable development of tropical peatlands– implications for policies and management. *Glob. Change Biol.* 23, 534–549. doi: 10.1111/gcb.13422

Ginting, E.N, N.H. Darlan and Winarna (2016). Effective water management for oil palm in peatland : for peat conservation and yield optimization. International Peat Congress.

Hashim S. A, Teh C.B.S. and Ahmed O.H. (2019) Influence of Water Table Depths, Nutrients Leaching Losses, Subsidence of Tropical Peat Soil and Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Seedling Growth. *Malaysian Journal of Soil Science* 23 : 3-30.

Legros.S, I.Mialet-Serra, J.P. Caliman, A. Clement-Vidal, F. Siregar, L. Widiastuti, C. Jourdan and M. Dingkuhn (2006). Carbohydrate Reserves in 9 Years Old Oil Palm : Nature, Distribution and Seasonal Changes. *International Oil Palm Conference*-Bali.

Najiyati, S., L. Muslihat, I.N. N. Suryadipura (2005) Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan. Wetland International-Indonesia Programme. Bogor.

Soewandita, H. (2018). Kajian pengelolaaan tata air dan produktivitas kelapa sawit di lahan gambut (Studi Kasus : Lahan Gambut Perkebunan Sawit PT Jalin Vaneo di Kabupaten Kayong Utara, Provinsi Kalimantan Barat). *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* 19 (1) : 41-50.

Veloo, R., E van Ranst, and S. Paramanathan (2014). Peat Characteristics and its Impacts on Oil Palm Yield. *NJAS-Wageningen Journal of Life Science* 72-73 : 33-40.

Winarna, M. A. Yusuf, S. Rahutomo dan E.S. Sutarta (2017). Dampak muka air tanah dan amelioran terhadap kelembaban tanah, emisi CO2, dan produksi kelapa sawit pada tanah gambur. J.Pen. Kelapa sawit 25 (3) : 147-160.

Wiratmoko, D., Winarna, Rahutomo, S., Santoso, H. (2008). Karakteristik gambut topogen dan ombrogen di Kabupaten Labuhan Batu Sumatera Utara untuk budidaya tanaman kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 16(3), 119-126.

Pengaruh Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Bubuk Coklat Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Cookies Growol

Ika Nur Safira[1], Bayu Kanetro[2]

[1,2]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

Email: ikasafia@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yaitu menghasilkan cookies growol dengan sifat kimia, fisik serta kesukaan dari panelis menggunakan tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan (75%:25%) dan penambahan bubuk coklat (5%, 10%, 15%) untuk menghasilkan produk cookies growol. Pembuatan *cookies* growol melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan dan pengovenan dengan suhu 150°C selama 50 menit, pendinginan, dan pengemasan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Percobaan diulang sebanyak dua kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *cookies* growol. Penggunaan tepung komposit dan penambahan bubuk coklat berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna *cookies* growol. Formulasi *cookies* terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu jenis tepung komposit dengan tepung growol 75% dan tepung kecambah kacang hijau 25% dengan penambahan bubuk coklat 15%, memiliki kandungan kadar air 13,98%; abu 1,86%; dan protein 8,48%.

Kata Kunci: Bubuk Coklat; *Cookies*; Tepung Komposit

ABSTRACT

This study was conducted with the purpose of producing growol cookies with chemical, physical and sensory analysis using growol-mungbead sprout composite (75%:25%) and the addition of cocoa powder (5%, 10%, 15%) to produce cookies growol. Making cookies growol through dough mixing, printing, and oven with a temperature of 150°C for 50 minutes, cooling, and packaging. The experimental design used in this study was factorial Completely Randomized Design (RAL). The experimental was repeated twice. Every data obtained is calculated by statistical methods using variance analysis (ANOVA) at a confidence level of 95% and if there are significant difference each treatment is followed by the Duncan Multiple Range Test (DMRT) test. The result showed that composite stour had an effect on the physical, chemical and sensory analysis levels of cookies growol. The use of cmposite flourand the addition cocoa powder affect the texture and color values of cookies growol. The best cookies formula based on sensory analysis test is composite stour 75% growol and 25% green bean stour with addition of 15% cocoa powder has 13,98% moisture content;1,86 ash; and 8,48 protein.

Keywords: *Cocoa powder, Cookies, Composite Stour*

PENDAHULUAN

Cookies merupakan salah satu jenis camilan atau makanan ringan yang banyak disukai oleh sabagian besar masyarakat mulai balita sampai dewasa. Konsumsi rata-rata kue kering di kota dan di pedesaan di Indonesia 0,40kg/kapita/tahun. Berkenaan dengan bahan pembuatan *cookies*, keempukan dan kelembutan *cookies* ditentukan terutama oleh tepung terigu, gula dan lemak. Tepung merupakan salah satu bentuk alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena akan lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Darmajati, dkk. 2000). Selama ini kebutuhan tepung terigu di Indonesia diperoleh dengan cara mengimpor dalam jumlah besar. Berdasarkan data BPS, dikatakan bahwa impor tepung terigu sepanjang tahun 2013 mencapai 205.446 ton. Impor tersebut turun dibandingkan tahun 2012 yang mencapai 479,682 ton. Sedangkan pada tahun 2011 impor tepung terigu mencapai 680.100 ton (Anonim, 2013). Walaupun telah terjadi penurunan, impor terigu masih termasuk tinggi. Sebenarnya masih ada bahan pangan yang bisa dijadikan alternatif penggunaan tepung terigu, yang akan mampu membantu mengurangi ketergantungan akan tepung terigu.

Salah satu menanggulangi penggunaan tepung terigu yaitu masyarakat harus menyadari bahwa Indonesia juga memiliki tepung yang tidak jauh beda baiknya dalam penggunaan sebagai bahan pangan yaitu tepung umbi-umbian seperti tepung growol. Tepung growol dapat mengurangi penggunaan tepung terigu dengan sebagai tepung subtitusi dalam penggunaannya. Dalam pembuatan tepung growol sendiri membutuhkan ubi kayu yang merupakan tumbuhan umbi-umbian yang banyak tersebar luas di indonesia.

Ubi kayu dapat dijadikan bahan utama dalam pembuatan *cookies* karena pengolahan ubi kayu terlebih dahulu dijadikan tepung dimana tepung dari ubi kayu disebut sebagai tepung growol yang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Growol tersebut dihasilkan dari fermentasi tradisional singkong yang banyak diproduksi oleh masyarakat Kulon Progo,

Yogyakarta (Sutanti dkk, 2013). Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang growol menunjukkan bahwa bakteri asam laktat dari growol adalah *Lactobacillus cassei subsp rhamnosus* yang mampu bertahan pada suasana asam di saluran pencernaan, bertahan dalam konsentrasi garam empedu, dan memiliki potensi aktivitas antimikrobia (Rahayu dkk., 1995).

Adanya kandungan BAL dalam growol menjadikan berpotensi sebagai pangan fungsional. Namun dalam proses fermentasi growol mengakibatkan aroma yang tidak sedap khas asam serta warna yang sedikit kusam. Cara mengurangi kekurangan ini yaitu mengubah growol menjadi tepung growol dan di subtitusikan kedalam pembuatan berbagai macam makanan maupun cemilan kreasi baru seperti *cookies* dari subtitusi tepung growol dan tepung kacang-kacangan.

Usaha untuk mengurangi konsumsi tepung terigu terus dilakukan, disamping mencari alternatif pengganti dari bahan baku lain, juga dengan mengusahakan tepung lain sebagai tepung campuran (tepung komposit), yaitu suatu bentuk campuran antara tepung dengan beberapa jenis tepung dari bahan lain. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serelia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000). Tujuan pembuatan tepung komposit antara lain untuk mendapatkan karakteristik bahan yang sesuai untuk produk olahan yang diinginkan atau untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu (Tajudin, 2014).

Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan cookies growol dengan sifat kimia, fisik serta kesukaan dari panelis berdasarkan penambahan bubuk coklat.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama penelitian ini adalah tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang kedelai, dan kacang tunggak) bahan tambahan lain berupa bubuk coklat, susu skim, telur, garam, gula halus, margarin. Bahan-bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu aquades, NaOH, HCl 0,02, H_2SO_4, Natrium Thiosulfat, katalisator Na_2SO_4. Alat-alat yang digunakan meliputi *Texture Analyzer*, *Calorimeter*, timbangan digital, nampan stainless, *cabinet dryer*, baskom, solet, pisau, gelas ukur, *mixer*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), dan peralatan untuk uji kimia.

Jalannya Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan, pembuatan tepung komposit, pembuatan *cookies* growol, dan pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rincian tahapan kegiatan disajikan pada Gambar 1, 2, dan 3.

Tahap pembuatan tepung komposit growol dan tepung kecambah kacang-kacangan adalah sebagai berikut:

Persiapan

Siapkan tepung ubi jalar putih dan tepung kacang hijau yang telah melalui proses pembuatan tepung.

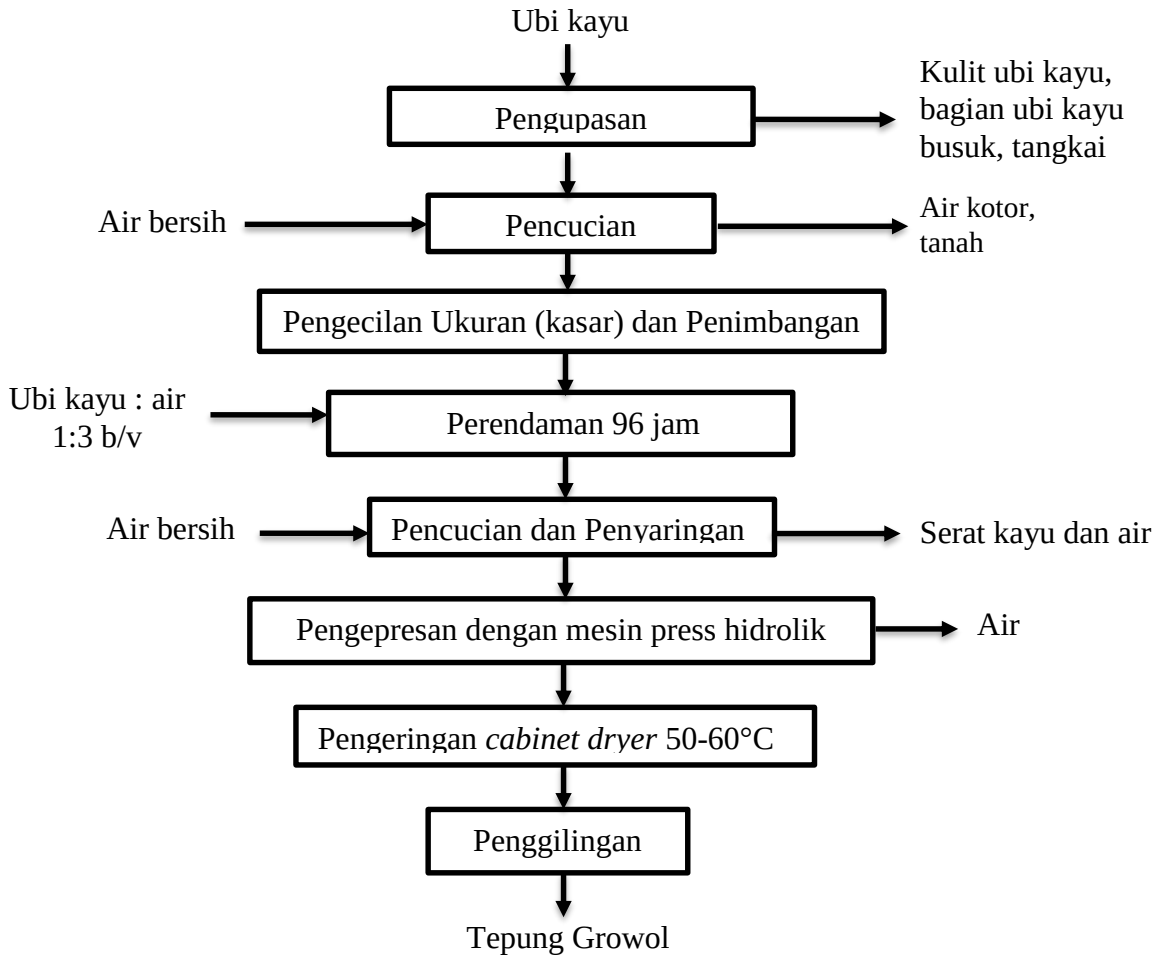
Pencampuran

Pencampuran dilakukan agar tepung ubi jalar putih dan tepung kacang hijau dapat menyatu dan menghasilkan tepung komposit

Perbandingan

Perbandingan masing-masing dari tepung ubi jalar putih sebanyak 75%, sedangkan tepung kacang kedelai 25%. Pemilihan perbandingan tepung komposit berdasarkan penelitian

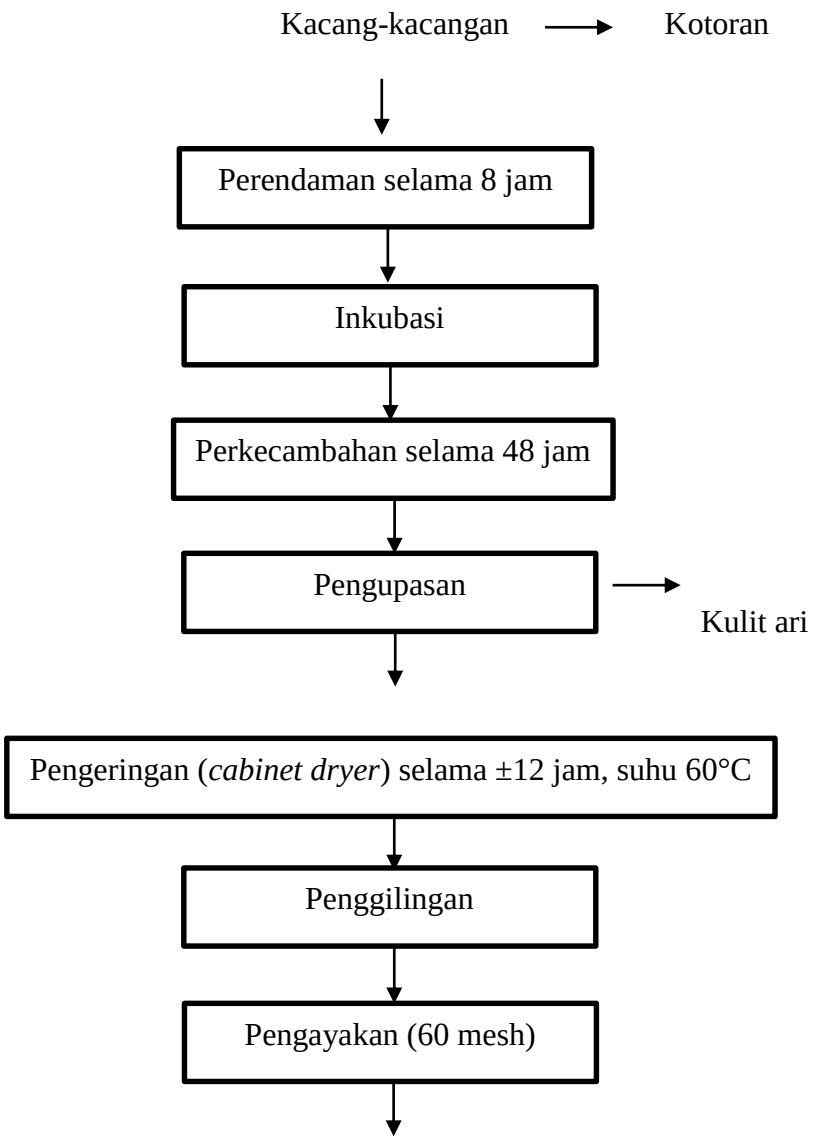
Kanetro., dkk (2018), bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan terbaik berdasarkan uji kesukaan yang disukai oleh panelis adalah growol 75% dan tepung kecambah 25%. Hal tersebut diduga semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung kecambah maka akan menyebabkan after taste pahit yang ditimbulkan oleh kandungan asam amino lisin yang terkandung dalam kecambah kacang-kacangan. Formulasi penambahan tepung komposit dalam pembuatan cookies growol disajikan pada Tabel 1.



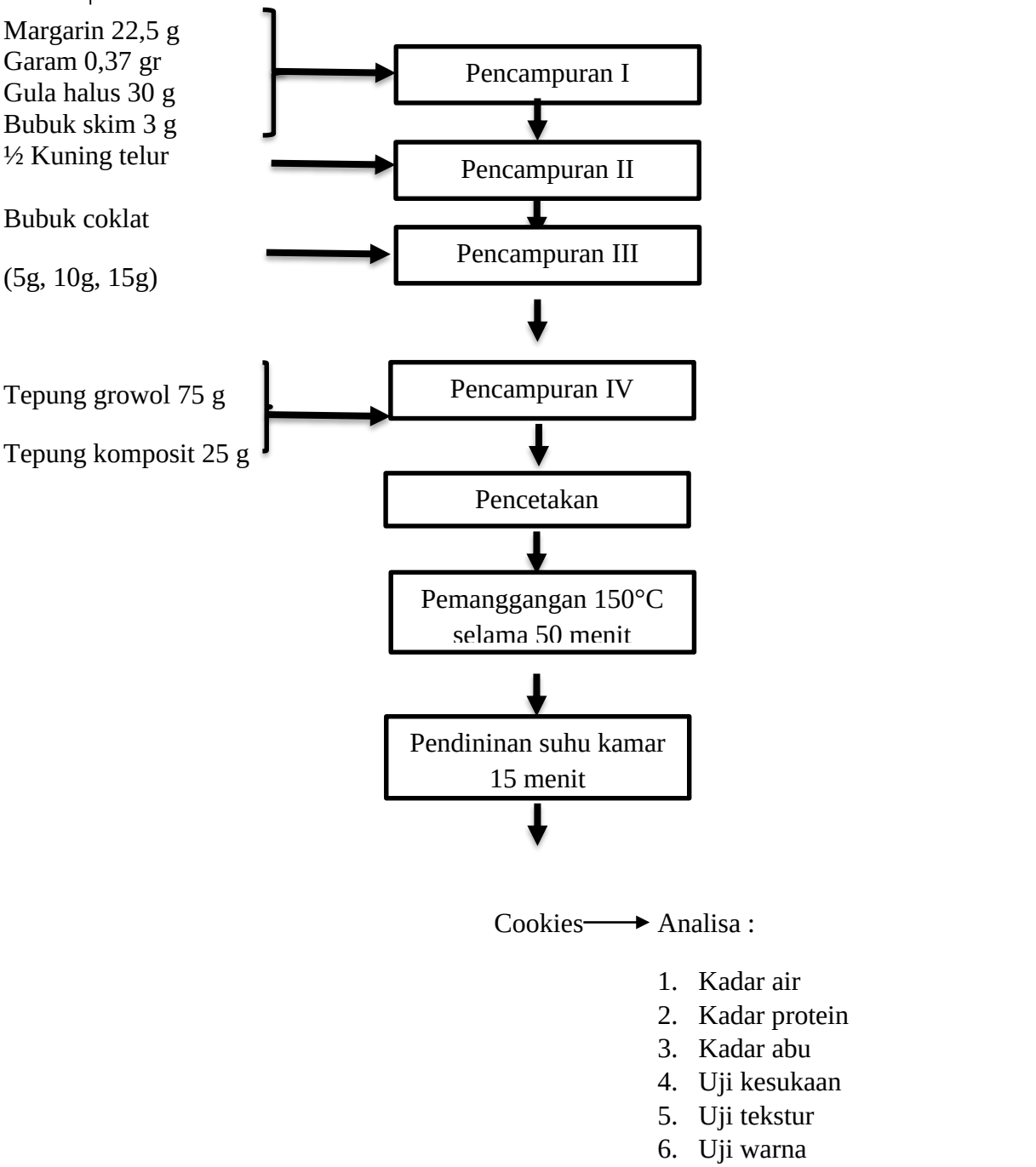
Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol

Tabel 1. Formulasi Penambahan Tepung Komposit *Cookies* Growol

Formulasi A (Tepung Komposit)	Formulasi Bubuk Coklat		
	B1 (5%)	B2 (10%)	B3 (15%)
A1 TG (75%) + TKH (25%)	A1B1	A1B2	A1B3
A2 TG (75%) + TKK (25%)	A2B1	A2B2	A2B3
A3 TG (75% + TKT (25%)	A3B1	A3B2	A3B3



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kacang-kacangan



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan *Cookies*

Hasil dan Pembahasan

Sifat Fisik

Warna

Pengujian sifat fisik *cookies* growol dengan substitusi tepung komposit growol - kecambah (kacang hijau, kacang kedelai, dan kacang tunggak) dengan perbandingan 1 : 3 serta penambahan bubuk coklat masing-masing 5%, 10% dan 15% meliputi uji warna. Warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spektrum sinar, begitu juga dengan kilap dari bahan yang dipengaruhi oleh sinar pantul (Kartika dkk, 1988). Pengukuran warna secara objektif dilakukan dengan menggunakan alat *Caloriemeter* diamati berdasarkan kecerahan (*light*), merah (*red*), dan *bright* (kuning). Hasil pengukuran warna *cookies* growol disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan data Tabel 2 hasil analisis Univariat diperoleh nilai sig. = 0,000 ($p<0,05$). Dengan demikian ada interaksi antara tepung komposit dan penambahan bubuk coklat. Hal ini dapat disimpulkan, ada pengaruh penambahan bubuk coklat terhadap warna cookies growol yang dihasilkan. Perbedaan warna pada *cookies* growol ini disebabkan adanya penambahan bubuk coklat yang menyebabkan warna *cookies* growol menjadi lebih gelap.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa warna merah pada *cookies* growol dengan variasi penambahan bubuk coklat berbeda nyata secara signifikan. Hal ini terjadi karena tepung kacang-kacangan memiliki kandungan protein yang tinggi, protein mudah terdenaturasi ketika terkena panas sehingga mempercepat browning (pencoklatan) pada *cookies* saat pemanggangan. Selain itu warna merah pada *cookies* growol juga terjadi karena adanya reakasi mailard yaitu reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer. Hasil reaksi tersebut menghasilkan produk berwarna coklat (Winarno, 2004). Warna *cookies* growol substitusi tepung kommposit growol-kecambah kacang-kacangan disajikan pada gambar 4, 5 dan 6.

Tabel 2. Hasil Uji Warna *Cookies* Growol Substitusi Tepung Komposit

Sampel	Light	Red	Yellow
Tepung Terigu : Kontrol	70,21^{e}	7,69^{c}	22,51^{e}
Tepung Kacang Hijau : BC 5%	53,46^{b}	7,60^{c}	11,61^{d}
Tepung Kacang Hijau : BC 10%	52,85^{b}	5,98^{c}	7,39^{abc}
Tepung Kacang Hijau : BC 15%	55,49^{c}	5,32^{a}	6,1^{a}
Tepung Kacang Kedelai : BC 5%	57,95^{d}	6,25^{b}	7,6^{bc}
Tepung Kacang Kedelai 10%	56,13^{b}	5,31^{a}	6,45^{ab}
Tepung Kacang Kedelai : 15%	46,12^{a}	7,02^{c}	8,39^{c}
Tepung Kacang Tunggak : BC 5%	55,71^{c}	7,56^{c}	11,73^{d}
Tepung Kacang Tunggak : BC 10%	52,86^{b}	5,79^{bc}	6,77^{ab}
Tepung Kacang Tunggak : BC 15%	55,97^{c}	5,86^{ab}	6,64^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti debab huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p.0,05)

Gambar 4. Warna *cookies* growol tepung komposit growol kecambah kacang kedelai bubuk coklat 5%; 10%; dan 15%

Gambar 5. Warna *cookies* growol tepung komposit growol kecambah kacang hijau bubuk coklat 5%; 10%; dan 15%

Gambar 6. Warna *cookies* growol tepung komposit growol kecambah kacang tunggak bubuk coklat 5%; 10%; dan 15%

Tekstur

Kekerasan merupakan daya tahan bahan untuk pecah akibat daya tekan yang diberikan (Apriani, 2009). Hasil uji tekstur dapat dilihat pada tabel 2. Hasil analisis univariat diperoleh nilai sig. = 0,00 ($p<0,05$). Dengan demikian ada interaksi antara jenis tepung komposit kacang-kacangan dengan penambahan bubuk coklat. Hal ini dapat disimpulkan, ada pengaruh substitusi tepung growol kacang-kacangan terhadap kekerasan tekstur *cookies* growol. Hasil Duncan substitusi tepung growol-kecambah kacang-kacangan dengan penambahan bubuk coklat terdapat beda nyata. Perbedaan tekstur *cookies* growol dipengaruhi oleh presentase tepung growol-kecambah kacang-kacangan yang ditambahkan. Kadar amilosa yang tinggi menyebabkan produk semakin keras (Haryadi, 2006). Karena kadar amilosa ubi kayu (27,38%) lebih tinggi dari tepung terigu (25%) maka semakin banyak substitusi tepung growol- kecambah kacang-kacangan akan meningkatkan kekerasan tekstur pada *cookies* growol.

Selain itu karena adanya substitusi tepung growol-kecambah kacang-kacangan menyebabkan kandungan gluten berkurang sehingga adonan yang dihasilkan tidak elastis dan menyebabkan tekstur *cookies* menjadi keras.

Tabel 3. Hasil Uji Tekstur *Cookies* Growol

Sampel	Tekstur
Tepung Terigu : Kontrol	2140,5[a]
Tepung Kacang Hijau : BC 5%	2142,5[bc]
Tepung Kacang Hijau : BC 10%	2140,5[a]
Tepung Kacang Hijau : BC 15%	2141,4[ab]
Tepung Kacang Kedelai : BC 5%	2142,5[ab]
Tepung Kacang Kedelai 10%	2140,5[a]
Tepung Kacang Kedelai : 15%	2141,5[ab]
Tepung Kacang Tolo : BC 5%	2142,5[bc]
Tepung Kacang Tolo : BC 10%	2143,5[c]
Tepung Kacang Tolo : BC 15%	2140,5[a]

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (p.0,05)

Uji Kesukaan

Kesukaan sensoris *cookies* growol adalah salah satu cara untuk mengetahui penerimaan dan penilaian panelis terhadap suatu produk. Hasil uji kesukaan sensoris cookies subtitusi tepung kompostit-growol kecambah kacang-kacangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Kesukaan *Cookies* Growol

Sampel	Aroma	Warna	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Kontrol	2,32[ab]	2,68[bc]	2,60[a]	2,60[a]	2,36[a]
BC 5% KH	3,00[cd]	2,48[abc]	2,88[ab]	3,08[ab]	2,80[ab]
BC 10% KH	2,36[ab]	2,24[ab]	3,12[ab]	2,80[a]	2,64[ab]
BC 15% KH	1,96[a]	2,00[a]	2,96[ab]	2,76[a]	2,28[a]
BC 5% KK	2,48[abc]	2,24[ab]	2,76[a]	2,88[a]	2,68[ab]
BC 10% KK	2,76[bcd]	3,00[c]	2,76[a]	3,16[ab]	2,84[ab]
BC 15% KK	2,84[bcd]	2,32[ab]	2,88[ab]	3,72[b]	3,64[c]
BC 5% KT	3,28[d]	2,80[bc]	3,00[ab]	3,08[ab]	3,08[bc]
BC 10% KT	2,56[bc]	2,28[ab]	3,20[ab]	2,96[a]	3,04[b]
BC 15% KT	2,60[bc]	2,32[ab]	2,88[ab]	2,80[a]	2,68[ab]

Keterangan: Aroma, warna, rasa,tekstur dan keseluruhan dengan skala 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = netral, 4 = tidak suka, 5 = sangat tidak suka, nilai rata-rata kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan nilai yang tidakberbeda nyata (Uji Duncan p = 0,05)

Warna

Warna *cookies* yang dihasilkan berwarna coklat gelap. Warna *cookies* growol terbentuk karena adanya reaksi browning non enzimatis (reaksi mailard), karamelisasi sukrosa, dan penambahan bubuk coklat. Reaksi karamelisasi terjadi bila gula dipanaskan pada suhu lebih

tinggi dari titik leburnya (Winarno, 1994). Hasil uji sensoris ragam kesukaan terhadap warna *cookies* menunjukkan bahwa substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang kedelai, kacang tunggak) dengan penambahan bubuk coklat berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kesukaan warna *cookies*. Makin tinggi jumlah bubuk coklat yang ditambahkan makin gelap warna *cookies* yang dihasilkan.

Aroma

Berdasarkan Tabel 4, aroma cookies dengan tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang kedelai, kacang tunggak) dengan penambahan bubu coklat (5%, 10% dan 15%) menunjukkan adanya beda nyata yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan berpengaruh nyata terhadap aroma *cookies* growol yang dihasilkan. Hal tersebut karena adanya perbedaan jenis tepung kacang-kacangan yang ditambahkan. Menurut Winarno (2004), aroma cookies dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan seperti lemak dan jenis tepung. *Cookies* paling disukai adalah tepung kacang hijau dengan penambahan bubuk coklat 15%.

Tekstur

Berdasarkan data hasil uji kesukaan pada Tabel 4, tekstur *cookies* growol dengan jenis tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang kedelai, kacang tunggak) dengan penambahan bubuk coklat (5%, 10% dan 15%) menunjukkan adanya beda nyata secara signifikan. Tekstur *cookies* growol yang paling disukai adalah *cookies* tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dengan penambahan bubuk coklat 15%. Faktor yang mempengaruhi tekstur bahan pangan antara lain perbandingan kandungan protein-lemak, jenis protein, suhu pengolahan dan kadar air. Selain itu bahan-bahan aditif juga mempengaruhi tekstur suatu produk termasuk penambahan tepung growol pada pembuatan *cookies* (Purnomo, 1995).

Rasa

Berdasarkan data hasil uji kesukaan pada Tabel 4, tekstur *cookies* growol dengan jenis tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang kedelai, kacang tunggak) dengan penambahan bubuk coklat (5%, 10% dan 15%) menunjukkan adanya beda nyata secara signifikan. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penambahan tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan penambahan bubuk coklat dengan rasa *cookies* growol yang dihasilkan. Rasio antara kadar tepung yang ditambahkan dengan kadar bubuk coklat, gula, garam, serta bahan lain dapat mempengaruhi rasa *cookies*.

Beberapa komponen yang berperan dalam penentuan rasa makanan adalah aroma makanan, bumbu dan bahan makanan, keempukan atau kerenyahan makanan, tingkat kematangan produk, dan temperatur produk makanan (Meilgaard dkk, 2000). Rasa cookies growol dengan substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan penambahan bubuk coklat dipengaruhi oleh banyaknya presentase tepung dan penambahan bubuk coklat.

Keseluruhan

Parameter keseluruhan (*overall*) digunakan untuk mengukur tingkat kesukaaan panelis terhadap keseluruhan atribut mutu meliputi warna, aroma, tekstur, rasa cookies growol. Berdasarkan data uji kesukaan *cookies* pada tabel 3, menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata secara signifikan. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh dari variasi tepung komposit growol-kecambah kacang-kacangan penambahan bubuk coklat (5%, 10% dan 15%). *Cookies* tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dengan penambahan bubuk coklat sebanyak 15% menghasilkan *cookies* yang paling disukai.

Uji Kimia

Sifat kimia *cookies* growol ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi *cookies* growol. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui jenis tepung kecambah komposit (tepung kacang hijau, tepung kacang kedelai, dan tepung kacang tunggak) dengan penambahan bubuk coklat (5%, 10% dan 15%) dalam menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa *cookies* growol, tepung kecambah kacang hijau dan dengan penambahan bubuk coklat sebanyak 15%, dan juga kontrol sebagai pembanding. Hasil terbaik dan kontrol tersebut akan dilanjutkan dengan analisa kimia. Berikut hasil analisis kimia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis kimia *cookies* growol

Sifat Kimia	Cookies Growol	Kontrol	SNI Cookies
Air	13,98	9,92	Maks. 5
Abu	1,86	0,95	Maks. 1,5
Protein	8,48	7,93	Min. 9

Sumber: SNI 01-2973-1992

Kadar Air

Berdasarkan data pada tabel 5, diperoleh kadar air *cookies* growol terbaik sebanyak 13,98% dan kadar air pada *cookies* kontrol sebanyak 9,92%. Kadar air cookies growol tersebut belum memenuhi syarat mutu untuk produk *cookies* menurut karakteristik atau syarat mutu cookies berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu kadar air *cookies* maksimal 5%. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan penerimaan, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2004).

Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik setelah bahan dibakar dengan suhu tinggi (diabukan). Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan, hal ini dapat dibagi menjadi dua macam garam yaitu garam organik misalnya asam mollat, okasalat asetat, pektat dan garam anorganik yakni garam fosfat, karbonat dan sulfat (Budiyanto, 2002). Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh kadar abu *cookies* growol terbaik sebesar 1,86% dan pada *cookies* kontrol sebesar 0,95%. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak dapat terbakar dari zat yang menguap (Sediaoetama, 1996).

Besarnya kadar abu produk *cookies* growol tergantung pada kandungan mineral yang terdapat pada tepung yang digunakan. hal ini sesuai dengan yang ada dalam daftar Komposisi Bahan Makanan dimana ubi mengandung mineral sebesar 79,7 mg dan tepung kacang hijau mengandung mineral, dalam 100 gramnya mengandung kalsium 125 mg, fosfor 320 mg, dan besi 6,7 mg.

Kadar Protein

Berdasarkan data pada Tabel 5, diperoleh kadar protein *cookies* growol terbaik sebesar 8,48% dan pada *cookies* kontrol sebesar 7,93%. Kadar protein *cookies* growol tersebut tidak memenuhi syarat mutu untuk produk *cookies* menurut karakteristik atau syarat mutu *cookies* berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu kadar protein *cookies* sebesar 9%. Besarnya kadar protein *cookies* growol tergantung pada kandungan protein bahan seperti jenis tepung yang digunakan yaitung tepung komposit growol, tepung kecambah kacang-kacangan (tepung kecambah kacang hijau, tepung kecambah kacang kedelai, dan tepung kecambah kacang tunggak dan untuk kontrolnya menggunakan tepung terigu.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa formulasi tepung kompsit growol-kecambah kacang-kacangan terbaik terdapat pada *cookies* tepung komposit kacang hijau dengan penambahan bubuk coklat sebanyak 15%. Pada pengujian sifat fisik konsentrasi tepung komposit growol kecambah kacang-kacangan dengan penambahan bubuk coklat berpengaruh nyata pada warna dan tekstur *cookies* growol, untuk pengujian tingkat kesukaan *cookies* tepung komposit growol kacang-kacangan dengan penambahan variasi bubuk coklat secara keseluruhan dapat diterima.

Cookies growol dengan formulasi substitusi tepung komposit growol-kecambah kacang hijau dengan penambahan bubuk coklat 15% memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada atribut mutu warna, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan dibandingkan dengan produk *cookies* lainnya dengan kadar air 13,98%, kadar abu 1,86%, dan kadar protein 8,48%.

DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2973-1992. Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit. Jakarta. Badan Standarisasi Nasional.

Anonim. 2013. *Data Tanaman Pangan Ubi Kayu*.

Apriani, RN. 2009. Mempelajari Pengaruh Ukuran Partikel dan Kadar Air Tepung Jagung Serta Kecepatan Ulir Ekstruder Terhadap Karakteristik Snack Ekstrusi. Skripsi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Budiyanto. 2002. Gizi dan Kesehatan. Bayu Media, Malang

Damarjati, D. S. 2000. *Recent Development o Banana in Indonesia*. In: Molina, A. B. and V. N. Roa (Eds.) Advancing Banana and Plantain R & D in Asia and The Pacific. Proceedings of The 9th INIBAP-ASPNET Regional Advisory Commitee Meeting Held at South China Agricultural University, Guangzhou, China, p: 112-120.

Haryadi. 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gajah Mada University Press.Yogyakarta

Hidayat, N,. 2000. *Tepung komposit*. Gramedia. Jakarta

Kanetro, B., Pujimulyani, D., Luwihana, S., dan Sahrah, A. Karakteristik Beras Analog Berindeks Glisemik Rendah dri Oyek dengan Penambahan berbagai jenis Kacang Kacangan. Agritech
37 (3): 256 – 262.

Meilgaard, M.C.,Civille,G.V. dan B.T.Carr. 2000. *Sensory Evaluation Techniques*. Boca Raton: CRC Press.

Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Rahayu, E., Sudarmadji, S., Wibowo, T.F., Djaafar. 1995. *Isolasi Bakteri Asam Laktat dan Karakteristik Agensia yang Berpotensi sebagai Biosafety Makanan Indonesia.* Laporan Penelitian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Sediaoetama, A. D. 1996. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jilid I. Dian Rakyat. Jakarta

Sutanti, A, Sri Luwihana dan Bayu Kanetro. 2013. *Pengaruh Perlakuan Pendahukuan dan Konsentrasi Tepung Kacang Tunggak (Cowpea) Terhadap Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Oyek*. Jurnal AgriSains Vol. 4 No. 7, P: 11.

Tajudin. 2014. *Politik Pangan Berbasis Industri Tepung Komposit.* Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 32 No. 1, Juli 2014: 19 – 41. Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.

Winarno,F.G. 1994. *Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno,F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi.* Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Efektivitas Kemitraan Komoditas Kelapa Sawit Antara PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V Dengan Petani Plasma Di Kecamatan Kotawaringin Lama Kabupaten Kotawaringin Barat

Indra Dermawan, Teguh Kismantoroadji dan Siti Hamidah

Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
JL. SWK 104 Lingkar Utara Congdongcatur, Yogyakarta 55283
Email : i.dermawan07@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. Bumitama Gunajaya Agro (PT. BGA) wilayah V dengan petani plasma di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Subjek penelitian dipilih secara *purposive*. Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Jenis dan sumber data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Informan dalam penelitian ini adalah Manajer Kebun dan Asisten kemitraan PT. BGA, ketua dan pengurus Koperasi Mitra Bahaum dan 2 anggota petani plasma. Validitas data menggunakan triangulasi sumber dan metode. Analisis data dilakukan melalui tahap pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukan bahwa kemitraan antara PT. BGA dengan Petani Plasma belum efektif. Karena, Karena PT. BGA belum melakukan pembinaan dan pelatihan kerja kepada petani plasma maupun koperasi.

Kata kunci: Efektivitas; Kemitraan; Koperasi; Petani plasma.

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of oil palm commodity partnerships between PT. Bumitama Gunajaya Agro (PT. BGA) region V with plasma farmers in Kotawaringin Lama District, Kotawaringin Barat District. The method used in this research was qualitative method. The research subjects were chosen purposively. Data collection techniques by observation, interview and documentation. Types and sources of data used were primary and secondary data. The informants in this study were the Estate Manager and Assistant Partnership of PT. BGA, chairman and management of Mitra Bahaum Cooperative and 2 members of plasma farmers. Data validity uses source and method triangulation. Data analysis was carried out through the stages of data collection, data reduction, data presentation and drawing conclusions. The results showed that the partnership between PT. BGA with Plasma Farmers has not been effective. Because, PT. BGA has not provided training and job training to plasma farmers or cooperatives.

Keywords: Effectiveness; Partnerships; Cooperatives; Smallholders.

PENDAHULUAN

Perkembangan usaha agribisnis di Indonesia telah membuka wacana baru dalam praktek-praktek agribisnis yang dilakukan terutama oleh petani atau pembudidaya. Salah satu bentuk usaha agribisnis yang cukup banyak dilakukan adalah dengan konsep kemitraan. Beberapa perusahaan mencoba untuk menawarkan konsep kemitraan ini kepada para petani untuk memproduksi suatu komoditas tertentu dan menjamin pemasaran hasil produksinya.

Pasal 1 angka 1 Peraturan Pemerintah Nomor 44 Tahun 1997 tentang Kemitraan, mendefinisikan kemitraan adalah kerjasama usaha antara usaha kecil dengan usaha menengah dan atau dengan usaha besar disertai pembinaan dan pengembangan oleh usaha menengah dan atau usaha besar dengan memperhatikan prinsip saling memerlukan, saling memperkuat dan saling menguntungkan.

Hal ini sejalan dengan upaya perusahaan sebagai *agen of development* (agen pembangunan), yaitu melibatkan masyarakat pemilik lahan disekitar unit usaha dengan konsep "kemitraan" sekaligus dengan harapan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan juga merupakan peran sosial perusahaan agar keberadaan perusahaan dirasakan eksistensinya oleh masyarakat sekitar. Salah satu produk pertanian yang menjadi sektor unggulan

PT. Bumitama Gunajaya Agro (PT. BGA) adalah perusahaan minyak sawit Indonesia. PT. BGA saat ini menggelar program kemitraan dengan lebih dari 13.000 petani plasma di delapan wilayah operasi sejak dari tahun 2004. Total luas area perkebunan yang digarap melalui program kemitraan mencapai 30.846 hektar. Program kemitraan ini sesuai dengan misi perusahaan yaitu mewujudkan masyarakat yang sejahtera dan mandiri bersama PT. BGA.

PT. BGA Wilayah V secara aktif berpartisipasi dalam Program Kebun Plasma, sebuah program yang diprakarsai oleh Pemerintah Indonesia untuk mendorong pengembangan perkebunan petani kecil dengan bantuan dan kerjasama perusahaan perkebunan (inti) yang membantu dan mendukung perkebunan masyarakat di sekitarnya (plasma). PT. BGA yang terletak di wilayah Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawarinin Barat, Provinsi

Kalimantan Tengah bermitra dengan petani plasma dimulai pada tahun 2004. Agenda pengembangan kebun kemitraan PT. BGA adalah memberdayakan koperasi melalui peningkatan pendapatan, mempercepat retribusi aset ke masyarakat, membangun kerjasama usaha yang berkesinambungan serta menimbulkan efek ganda terhadap sektor lain. Sejak dimulainya kemitraan pada tahun 2004 antara PT. BGA dan petani plasma sampai saat ini memiliki jumlah anggota mencapai 8.315 petani plasma dan luas lahan 12.106,03 Ha, yang menjadi fokus lokasi penelitian peneliti.

Pelaksanaan program kemitraan PT. BGA wilayah V mengacu pada Peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara Nomor.PER-05/MBU/27/04/2007 tentang Kemitraan. Dalam hal ini, kerjasama antara rakyat dengan perusahaan sangat diharapkan, rakyat menjadi produsen dan produknya kemudian ditampung dan diolah oleh pihak perusahaan dan menjadi produk yang sempurna yang dapat dipasarkan. Adanya dominasi antara rakyat sekitar (petani mitra) dibekali oleh PT. BGA wilayah V, dengan ilmu yang diberikan seperti ilmu manajemen usaha tani kelapa sawit (meliputi faktor-faktor usaha tani seperti komoditi, modal, luas lahan, tenaga kerja, pembinaan dan lain-lain), kerjasama rakyat dengan perusahaan bukan hanya menampung dan mengelola hasil tanaman yang diberi oleh petani mitra, tapi perusahaan disini menyediakan input dengan kredit, mengelola tanahnya, dan memberikan bantuan lain yang diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan pendapatan petani mitra.

Namun dalam penerapannya PT. BGA belum melaksanakan kewajiban memberikannya yaitu memberikan pelatihan kerja dan pembinaan kepada petani plasma yang berkaitan dengan teknis perkebunan kelapa sawit, karena petani plasma memiliki latar belakang bukan dari petani kelapa sawit dan diharapkan dengan adanya pelatihan kerja dan pembinaan teknis perkebunan kelapa sawit dari PT. BGA petani plasma mampu mengelola lahannya sendiri pada saat kebun plasma lunas. Pola kemitraan perusahaan kelapa sawit yang bermitra dengan petani plasma ini merupakan fenomena yang menarik. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti tertarik untuk

melakukan penelitian dengan judul "Efektivitas Kemitraan Komoditas Kelapa Sawit Antara PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V Dengan Petani Plasma Di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat".

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V dengan petani plasma di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat yaitu daerah operasi PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2019.

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif yang didukung data kuantitatif. Menurut Creswell (2016), penelitian kualitatif merupakan metode-metode untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang oleh sejumlah individu atau sekelompok orang dianggap berasal dari masalah sosial atau kemanusiaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. BGA wilayah V dengan petani plasma di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat. Maka jenis penelitian yang tepat untuk tujuan ini adalah penelitian studi kasus (*case study*) karena mengacu pada objek studi yang diamati, situasinya dan perilakunya.

Menurut Neuman (2006) penelitian studi kasus merupakan penelitian yang meneliti kejadian dalam suatu kasus yang berlangsung dalam durasi waktu tertentu. Studi kasus digunakan untuk memperoleh pengamatan mendalam tentang mengapa atau bagaimana seorang individu atau kelompok bertindak dengan suatu cara tertentu. Dengan menggunakan jenis

penelitian tersebut peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai pelaksanaan kemitraan dalam program kemitraan PT. BGA wilayah V serta dampak dari adanya pembinaan tersebut bagi para mitra binaan.

Subjek Penelitian dan Pemilihan Informan

Dalam penelitian kualitatif dibutuhkan informan sebagai sumber penggalian informasi. Subjek penelitian adalah orang yang diminta untuk memberikan keterangan tentang suatu fakta atau pendapat. Teknik penarikan informan yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive*, dimana informan dipilih secara sengaja berdasarkan pemikiran logis dan sesuai dengan informasi yang dibutuhkan (Moleong, 2010).

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka pemilihan informan dalam penelitian ini tentunya berdasarkan pertimbangan-pertimbangan pada informan yang telah diketahui sebelumnya, yaitu pihak PT. BGA wilayah V dan petani plasma yang berada di sekitar wilayah PT. BGA wilayah V. Kriteria informan dari staff kemitraan PT. BGA wilayah V adalah:

1. Pihak yang bersentuhan langsung pada sub-program kemitraan yang diteliti, yaitu Manajer dan Asisten Manajer Program Kemitraan.
2. Telah bergabung di divisi kemitraan PT. BGA wilayah V.

Sedangkan kriteria informan yang menjadi petani plasma PT. BGA wilayah V adalah:

1. Masyarakat yang menjadi mitra binaan PT. BGA wilayah V.
2. Mengikuti kegiatan pembinaan Program Kemitraan PT. BGA wilayah V.
3. Telah menjadi anggota selama minimal 5 tahun.
4. Mitra Binaan yang berlokasi di wilayah PT. BGA wilayah V.

Dalam pemilihan informan, dipilih 6 orang informan yang telah mengikuti kegiatan kemitraan dengan tujuan agar memperoleh informasi yang variatif dan menyeluruh antara lain :

1. Pihak PT. BGA wilayah V dipilih 2 orang yaitu Manajer Kebun dan Asisten kemitraan.

2. Pihak koperasi dipilih 2 orang yaitu ketua koperasi dan anggota koperasi.
3. Pihak masyarakat dipilih 2 orang yang menjadi petani plasma.

Jenis Dan Sumber Data

a. Data primer adalah data yang dapat diperoleh langsung dari lapangan atau tempat penelitian (Moleong, 2010). Sumber data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari sumbernya yaitu koperasi mitra dan PT. BGA wilayah V yang didapat melalui wawancara dan observasi secara langsung.
b. Data sekunder adalah data - data yang didapat dari sumber bacaan dan berbagai macam sumber lainnya yang terdiri dari surat - surat pribadi, buku harian, notula rapat perkumpulan, sampai dokumen – dokumen resmi dari berbagai instansi pemerintah (Moleong, 2010). Data Sekunder, yaitu data yang sudah ada dalam pengumpulannya, diperoleh dari instansi terkait dalam penelitian, yaitu laporan dan catatan program kemitraan PT. BGA wilayah V.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kepustakaan, wawancara, dan observasi langsung.

1. Wawancara

Wawancara adalah percakapan dengan maksud tertentu. Percakapan dilakukan oleh dua pihak, yaitu pewawancara (*interviewer*) yang mengajukan pertanyaan dan diwawancarai (*interviewer*) yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu (Moleong, 2010). Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan wawancara semi terstruktur.

Peneliti menggunakan wawancara semi terstruktur (*indepth interview*) dengan menggunakan *interview guide* (panduan wawancara) yang pokok kemudian pertanyaan dikembangkan seiring atau sambil bertanya setelah informan tersebut menjawab sehingga terjadi wawancara yang interaktif antara peneliti dengan informan. Wawancara dilakukan sambil direkam sehingga data yang diperoleh dapat dikonfirmasi kembali.

2. Dokumentasi

Menurut Creswell (2016:255) dokumentasi ini bisa berupa dokumen publik (misalnya koran, makalah, laporan kantor) ataupun dokumen privat (misalnya buku harian, diari, surat, *e-mail*), materi audio dan visual data bisa berupa foto, objek seni, *videotafe*, atau segala jenis suara/bunyi.

3. Observasi

Dalam penelitian ini, observasi yang dilakukan meliputi pengamatan secara langsung fenomena-fenomena yang terjadi di lokasi penelitian yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian, khususnya terhadap pelaksanaan kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. BGA wilayah V dengan petani plasma di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat.

Tujuan penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. BGA wilayah V dengan petani plasma di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Kotawaringin Lama merupakan salah satu Kecamatan di Kabupaten Kotawaringin Barat yang memiliki batas pada sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Lamandau dan sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Sukamara. Jumlah penduduk Kecamatan Kotawaringin Lama adalah 17.316 jiwa yang terbagi atas 17 desa dan kelurahan. Jumlah penduduk berdasarkan agama yang dianut oleh penduduk setempat yaitu Islam 14.411 jiwa, Kristen 884 jiwa, Katholik 333 jiwa, Hindu 1.674 jiwa, Budha 5 dan lainnya 9 jiwa.

Petani plasma membentuk koperasi legal yaitu dengan nama Koperasi Mitra Bahaum yang menjadi persyaratan bermitra dengan PT. Bumitama Gunajaya Agro (PT. BGA) Wilayah V. Koperasi Mitra Bahaum bediri pada tanggal 9 juni 2004 dan memiliki badan hukum pada

tanggal 21 September 2004. Koperasi Mitra Bahaum menaungi 4 desa yaitu Kelurahan Kotawaringin Hilir, Kelurahan Kotawaringin Hulu, Desa Sakabulin dan Desa Lalang dengan jumlah anggota sebesar 3.607 anggota plasma dengan luasan 5020,39 ha. Koperasi Mitra Bahaum memiliki fasilitas berupa kantor yang berkedudukan kantornya berada di jalan Padat Karya RT. 06, Kelurahan Kotawaringin Hulu, Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah. Peranan koperasi saat ini yaitu suatu alat penghubung petani plasma kepihak inti/perusahaan. Untuk tugas koperasi tersebut yaitu mengawasi kinerja koperasi inti, menerima laporan produksi perdua bulan dari pihak perusahaan, menerima sisa hasil kebun (SHK) dan membagikannya kepada petani plasma dan menerima, menampung dan memberikan jalan keluar keluh kesah dan masalah yang dialami oleh petani plasma.

PT. BGA memiliki petani mitra kelapa sawit sebanyak 8.315 KK dengan luas perkebunan plasma 12.106,03 Ha. Petani mitra PT BGA tersebar di beberapa desa dan kelurahan yaitu : Desa Dawak, Kinjil, Sakabulin, Rungun, Lalang, Kondang, Riam Durian, Sukamakmur, Ipuh Bangunjaya, Palih Baru, dan Kelurahan Kotawaringin Hilir dan Kelurahan Kotawaringin Hulu. Semua ini terdapat di Kecamatan Kotawaringin Lama, Kabupaten Kotawaringin Barat, Provinsi Kalimantan Tengah.

Kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. BGA dengan petani plasma Kecamatan Kotawaringin Lama terjalin dengan ditanda tanganinya nota kesepahaman pada tanggal 6 juli 2004 dengan pola kemitraan inti plasma. Dengan masa kerjasama yaitu 25 tahun yang artinya pelunasan kebun plasma akan terjadi pada tahun 2029 mendatang. PT. BGA dan petani plasma memiliki hak dan kewajiban yang tertuang didalam Surat Perjanjian Kerjasama (SPK) yang diterbentuk pada tahun 2009 dan 2013. SPK inilah yang menjadi pedoman masing-masing pihak dalam menjalankan kemitraan komoditas kelapa sawit.

Tabel 1. Kewajiban yang belum dilaksanakan oleh PT. Bumitama Gunajaya Agro Wilayah V dan Petani Plasma yang tertuang dalam Surat Perjanjian Kerja Tahun 2009 dan Tahun 2013.

Aturan Perjanjian Kemitraan	Pelaksanaan	Keterangan
1. Mengikuti pelatihan kerja (*Job training*) dibidang administrasi, manajemen dan teknis perkebunan serta kegiatan lain yang terkait dari PIHAK KEDUA (PT. BGA) (pasal 6.1.1.5)	Tidak pernahnya diadakan pelatihan baik di pihak koperasi maupun petani plasma (PIHAK PERTAMA)	Tidak sesuai dengan surat perjanjian
2. Memberikan pelatihan kerja (*Job training*) dibidang administrasi, manajemen bagi PIHAK PERTAMA dan teknis Perkebunan serta kegiatan-kegiatan lain yang terkait pada PIHAK PERTAMA (pasal 6 6.1.3.7)	Pihak Kedua (PT. BGA) tidak memberikan pelatihan baik ditingkat koperasi, maupun pihak petani plasma	Tidak sesuai dengan surat perjanjian
3. Melakukan pembinaan kepada PIHAK PERTAMA yang berkaitan dengan usaha-usaha menyangkut pembangunan dan pelaksanaan kegiatan Perke bunan Plasma (pasal 6 6.1.3.8)	Pihak kedua tidak pernah memberikan pembinaan baik pembinaan teknis maupun *non* teknis	Tidak sesuai dengan surat perjanjian
4. Menerima pelatihan (*Job training*) dibidang administrasi, dan teknis perkebunan serta kegiatan-kegiatan lain yang terkait dari PIHAK KEDUA (pasal 6 6.2.1.5)	Pihak pertama yaitu petani plasma dari masih pembangunan kebun plasma sampai masa TM tidak pernah menerima pelatihan dari pihak kedua (PT. BGA)	Tidak sesuai dengan surat perjanjian
5. Memberikan pelatihan kerja (*job training*) dibidang administrasi, manajemen dan teknis perkebunan serta kegiatan-kegiatan lain yang terkait kepada PIHAK PERTAMA (pasal 6 6.2.3.7)	Pihak Kedua (PT. BGA) tidak memberikan pelatihan baik ditingkat koperasi, maupun pihak petani plasma	Tidak sesuai dengan surat perjanjian

Berdasarkan Tabel 1 PT. BGA dan Petani memiliki kewajiban yang belum dilaksakan yang tertuang di dalam SPK Tahun 2009 dan Tahun 2013. Hal ini seperti yang disampaikan oleh Bpk Ykn (37) selaku Ketua Koperasi Mitra Bahaum :

"Seperti yang saya sampaikan tadi sejauh ini memang belum berjalan secara maksimal karena ada satu poin didalam surat perjanjian kerja atau SPK itu disampaikan bahwa pihak kedua itu memiliki kewajiban untuk melakukan pembinaan dan job training yang berkaitan dengan kemitraan apakah itu menyangkut manajemen, administrasi, pengawasan lapangan dan sebagainya tetapi poin ini sejauh ini belum dilaksanakan secara maksimal boleh dikatakan belum ada agenda yang dilaksanakan. (wawancara hari senin, 14-10-2019, pukul 18.32 – 18.49 WIB di Jogja - Rumah Bapak Masyakin (37), Kelurahan Kotawaringin Hulu via telpon) (W120)."

Hal ini juga disampaikan oleh Bpk Hdn (29) selaku anggota petani plasma :

"Ya kalau itu pendampingan dari TPK dan koperasi bagus sudah memuaskan misalnya berkaitan dengan buah buah yang maksudnya seperti yang hasilnya TPK sama koperasi sudah mengusahakan semaksimalkan tinggal perusahaannya aja masih tetap seperti itu. (wawancara hari kamis, 12 - 10 – 2019, pukul 14.39 – 14.47 WIB di Jogja - Desa Suka Makmur via telepon) (W120)."

Hafsah (2000) menyatakan bahwa kemitraan adalah suatu strategi bisnis yang dilakukan oleh dua pihak atau lebih dalam jangka waktu tertentu untuk meraih keuntungan bersama dengan prinsip saling membutuhkan dan saling membesarkan. Pola kemitraan inti plasma adalah hubungan kemitraan antara usaha kecil dengan menengah atau besar sebagai inti membina dan mengembangkan usaha kecil yang menjadi plasmanya dalam memberi bimbingan teknis manajemen usaha dan produksi, perolehan, penguasaan dan peningkatan teknologi yang diperlukan, menyediakan sarana produksi, pemberian bantuan lainnya yang dperlukan bagi peningkatan efisiensi dan produktivitas usaha.

Berdasarkan *Memorendum Of Understanding* (Nota Kesepahaman) kemitraan antara PT. BGA dengan petani plasma Kecamatan Kotawaringin Lama menggunakan pola inti plasma. Dimana yang seharusnya petani plasma menerima saprodi, benih kelapa sawit, pembinaan dan pendampingan dari PT. BGA untuk mengelola kebun plasmanya sendiri dan untuk memproduksi tandan buah segar (TBS). Namun pada kenyataannya hal tersebut tidak terjadi. Yang terjadi dilapangan adalah PT. BGA mengelola sepenuhnya kebun plasma milik petani. Sehingga petani plasma tidak memiliki keterampilan mengelelola perkebunan plasma secara mandiri. Hal ini tidak sesuai dengan hafsah (2000) yang menyatakan bahwa pola inti plasma adalah hubungan kemitraan antara usaha kecil dengan menengah atau besar sebagai inti untuk

membina dan mengembangkan usaha kecil yang menjadi plasmanya dalam memberi bimbingan teknis manajemen usaha dan produksi, perolehan, penguasaan dan peningkatan teknologi yang diperlukan, menyediakan sarana produksi dan pemberian bantuan lainnya yang diperlukan bagi peningkatan efisiensi dan produktivitas usaha.

Menurut Gibson *et al.* (1996) pengertian efektivitas adalah penilaian yang dibuat sehubungan dengan prestasi individu, kelompok dan organisasi. Yang dimaksud efektivitas adalah sesuatu yang menunjukkan tingkatan keberhasilan kegiatan manajemen di dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya (Komaruddin Sastradipoera, 1989). Robbins (2002) mengartikan efektivitas sebagai suatu yang menunjukkan tingkatan keberhasilan kegiatan manajemen di dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

Berlandaskan teori di atas maka dapat disimpulkan kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. BGA dengan petani plasma Kecamatan Kotawaringin Lama belum efektif. Karena, PT. BGA tidak memberikan pelatihan dan pembinaan baik ditingkat koperasi maupun pihak petani plasma dan PT. BGA tidak pernah memberikan pembinaan baik pembinaan teknis maupun *non* teknis. Sehingga, petani plasma dari masih pembangunan kebun plasma sampai masa tanaman menghasilkan (TM) tidak pernah menerima pelatihan dan pembinaan dari pihak PT. BGA. Sebaiknya, PT. BGA dan petani plasma menjalankan butir-butir kesepakatan yang telah ditetapkan didalam SPK dan pemerintah daerah harus tetap terlibat dan memantau perkembangan jalannya hubungan kemitraan usaha perkebunan kelapa sawit, sehingga dapat mencegah pelanggaran-pelanggaran perjanjian antara kedua belah pihak yang bermitra. Sehingga tujuan kemitraan yang saling menguntungkan dapat tercapai.

KESIMPULAN

Kemitraan komoditas kelapa sawit antara PT. Bumitama Gunaya Agro (PT. BGA) Wilayah V dengan Petani Plasma Kecamatan Kotawaringin Lama belum efektif. Karena PT. BGA belum melakukan pembinaan dan pelatihan kerja kepada petani plasma maupun koperasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian. Bapak Dr. Ir. Teguh Kismantoroadji, M. Si dan Ibu Dr. Ir. Siti Hamidah, MP selaku dosen pembimbing. Bapak Rahmansyah, Bapak Indra Suryana, Bapak Masyakin, Bapak Gusti Adi Candra, Bapak Dria Handono dan Bapak Sahlanudin selaku informan.

DAFTAR PUSTAKA

Angsriawan, 2002. *Kemitraan Kewirausahaan, dan Usaha Kecil*. Rineka Cipta. Jakarta.

Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta.

Creswell, John W. 2016. *Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Evans, James R. dan William M. Lindsay. 2007. *An Introduction to Six Sigma and Process Improvement*. Salemba Empat. Jakarta.

Gibson, Ivancevich, Donnelly. 1996. *Organisasi: Perilaku, Struktur, Proses*. Erlangga. Jakarta.

Hafsah, J. 2000. *Kemitraan Usaha Konsepsi dan Strategi*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Mariotti, John L, 1996. *The Power Of Partnerships*. Blackwell Publisser, Massachussets, USA.

Moleong, Lexy J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Penerbit PT Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.

Neuman, W.L. 2006. *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approach*, 6th ed. Boston: Allyn and Bacon.Robbins, P. Stephen. (2002). *Prinsip-Prinsip Perilaku Organisasi*. Edisi Kelima. Diterjemahkan oleh: Halida, S.E dan Dewi Sartika, S.S. Erlangga, Jakarta.

Sastradipoera, Komaruddin. 1989. *Manajemen – Teori dan Praktek*. Penerbit Sinar Baru. Bandung.

Steers, Richard M. 1995. *Efektivitas Organisasi*. Jakarta: Erlangga.

Yin, R.K. 2003. *Studi Kasus Desain dan metode*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Zanden, James W. Vander. 1988. *The Social Experience: An Introduction to Sociology*. New York: Random House.

Pengaruh Penambahan Jenis Kecambah Kacang-Kacangan Dan Baking Powder Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan *Cookies* Growol

Inggit Margi Rahayu[1], Bayu Kaneto[2]

[1,2]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email : Inggitama3@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan umum menghasilkan *cookies* dengan sifat kimia, fisik serta kesukaan dari panelis berdasarkan penambahan variasi tepung komposit dan baking powder dan tujuan khusus mengetahui pengaruh konsentrasi variasi tepung komposit dan baking powder terhadap penerimaan terhadap panelis, mengetahui pengaruh perbedaan penambahan baking powder terhadap sifat fisik dan kimia dari *cookies*, dan mengetahui *cookies* terbaik berdasarkan sifat fisik, kimia dan kesukaan terhadap panelis dengan menggunakan tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan (kacang hijau, kacang tolo, dan kacang kedelai) dengan perbandingan (75%-25%) dengan penambahan baking powder (1%, 1.5%, dan 2%) untuk menghasilkan produk *cookies*. Pembuatan *cookies* melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan dan pengovenan dengan suhu 150^0C selama 40 menit, pendinginan, dan pengemasan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial. Percobaan diulang sebanyak dua kali dan setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji Duncon *Multripel Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukan bahwa tepung komposit berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan *Cookies* growol. Penggunaan tepung komposit dan penambahan baking powder berpengaruh terhadap nilai tekstur dan warna *cookies* growol. Formulasi *cookies* terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu jenis tepung komposit Kacang Hijau 75% dan Growol 25% dengan penambahan Baking Powder 1,5% memiliki kandungan kadar air 4,26%, kadar abu 1,92%, dan protein 7,15%.

Kata Kunci : *Cookies*, Baking Powder, Tepung komposit.

ABSTRACK

This research was conducted with the general objective of producing cookies with chemical, physical and likeness properties of the panelists based on the addition of variations of composite flour and baking powder and the specific purpose of knowing the effect of the concentration variation of composite flour and baking powder on acceptance of the panelists, knowing the effect of different baking powder additions on the properties physical and chemical properties of cookies, and find out the best cookies based on physical, chemical and preference for panelists using composite flour growol and bean sprouts (mung beans, tolo beans, and soy beans) by comparison (75% -25%) with the addition of baking powder (1%, 1.5%, and 2%) to produce cookie products. Making cookies through the stages of mixing the dough, printing and oven with a temperature of 1500C for 40 minutes, cooling, and packaging. The experimental design used in this study was a factorial Complete Randomized Design (CRD). The experiment was repeated twice and each data obtained was calculated by statistical methods using analysis

of variance (ANOVA) at a 95% confidence level and if there were significant differences each treatment was continued with the Duncon Multripel Range Test (DMRT). The results showed that composite flour affected physical, chemical and preference levels of Cookies growol. The use of composite flour and the addition of baking powder affect the texture and color values of growol cookies. The best cookie formulations based on the preferred test are 75% Green Bean composite flour and 25% Growol with the addition of 1.5% Baking Powder having 4.26% moisture content, 1.92% ash content, and 7.15% protein.

Keywords: Cookies, Baking Powder, Composite Flour.

PENDAHULUAN

Produk olahan pangan di Indonesia akhir-akhir ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini disebabkan oleh perubahan gaya hidup masyarakat yang ingin serba cepat sehingga produksi makanan pun mencari produk yang siap saji namun dapat mencukupi kebutuhan gizi setiap hari. Produk olahan yang banyak digemari masyarakat di Indonesia antara lain: roti, biskuit, mie, dan termasuk *cookies*. Menurut SNI 01-2973-1992, *cookies* merupakan salah satu jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak dan gula, relatif renyah, dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. Umumnya menggunakan bahan baku tepung terigu yang memiliki kadar protein pembentuk gluten yang rendah. Tepung terigu yang terbuat dari gandum ini salah satu bahan pangan yang banyak dibutuhkan oleh konsumen rumah tangga dan industri makanan di Indonesia. Tepung terigu dapat diolah menjadi banyak produk antara lain kue, roti, mie, donat dan berbagai aneka produk makanan. Hal ini menyebabkan meningkatnya permintaan produk tepung terigu dari tahun ke tahun. Dengan meningkatnya impor tepung terigu di Indonesia maka akan membuat produk olahan yang menggunakan tepung terigu akan semakin meningkat.

Usaha untuk mengurangi konsumsi tepung terigu terus digalakkan disamping mencari alternatif pengganti dari bahan baku lain, juga dengan mengusahakan tepung lain sebagai tepung campuran (tepung komposit), yaitu suatu bentuk campuran antara tepung dengan beberapa jenis tepung dari bahan lain. Tepung komposit terbuat dari bahan sumber karbohidrat (serelia dan umbi-umbian) (Hidayat, 2000). Tepung komposit adalah tepung yang berasal dari

beberapa jenis bahan baku yaitu umbi-umbian, kacang-kacangan, atau sereal dengan atau tanpa tepung terigu atau gandum dan digunakan sebagai bahan baku olahan pangan seperti produk *bakery* dan ekstrusi (Widowati, 2009).

Tujuan pembuatan tepung komposit antara lain untuk mendapatkan karakteristik bahan yang sesuai untuk produk olahan yang diinginkan atau untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu (Tajudin, 2014). Tepung komposit mempunyai kelebihan antara lain memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan hanya satu jenis tepung saja, serta kualitas fisik dan organoleptik yang lebih baik. Berdasarkan pertimbangan tersebut, peneliti ingin mengembangkan produk pangan *cookies* dari kombinasi growol (singkong) dan kacang-kacangan (kacang hijau, kacang tolo, dan kacang kedelai) yang diolah menjadi tepung sehingga dapat mengembangkan produk tepung komposit untuk mengurangi penggunaan tepung terigu. Ubi kayu sebagai salah satu komoditas pangan sumber karbohidrat dan sumber bahan pangan lokal secara teknis mempunyai peluang sebagai komoditas komersial, khususnya untuk bahan baku produk-produk olahan pangan. Salah satu produk olahan pangan yang terbuat dari ubi kayu yaitu growol. Growol merupakan salah satu makanan khas Kabupaten Kulon progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Growol dibuat dari singkong yang direndam kemudian dikukus. Proses perendaman membuat growol memiliki karakteristik hambar, sedikit asam, dan memiliki bau yang menyengat (Natalia, 2014). Kacang-kacangan adalah buah bersel tunggal dan berbiji tunggal dengan kulit luar yang keras yang mempunyai struktur yang hampir sama dengan *Serealia* (biji-bijian). Kacang-kacangan merupakan sumber utama protein nabati dan mempunyai daya guna yang sangat luas. Kacang tanah dan kacang kedelai merupakan sumber utama minyak di samping komoditi lainnya (Muchtadi, 2010).

Pada pembuatan *cookies* ini diberi penambahan baking powder, Baking powder berfungsi sebagai bahan pengembang pada adonan. Bahan pengembang adalah kumpulan dari garam-garam non organik yang jika ditambahkan pada adonan dapat secara satuan atau dalam kombinasi. Baking Powder merupakan nama lain dari sodium bikarbonat, Baking Powder ini biasa sangat cocok digunakan untuk pengembang kue atau bolu, disbanding dengan kue kering, kecuali kue kering yang membutuhkan struktur yang agak berongga (Susasih dan Adi, 2010).

METODE PENELITIAN

BAHAN

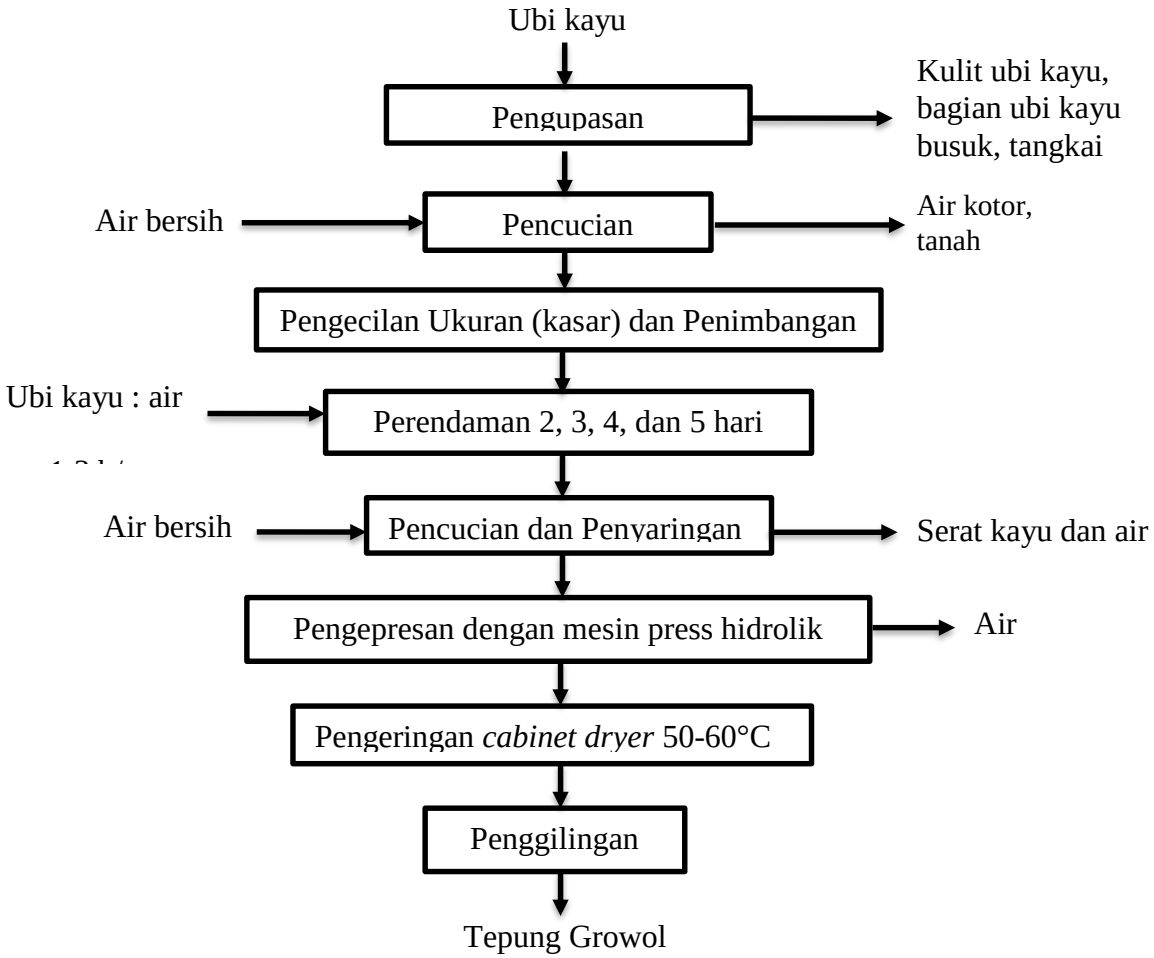
Bahan utama penelitian ini adalah tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan yaitu kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang kedelai. Bahan tambahan lain berupa *Baking powder*, garam, margarin, gula halus, susu skim, kuning telur dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis yaitu Aquades, Alkohol, NaOH, HCl 0,02, H_2SO_4, NaThiosulfat, katalisator Na_2SO_4.

ALAT

Peralatan yang digunakan untuk analisis kimia antara lain neraca analitik, alat uji warna (*Colory meter*), alat uji tekstur (*Texture Analyzer*), botol timbang, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace, krus porselin, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

CARA KERJA

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan yaitu kacang hijau, kacang tolo, dan kacang kedelai, pembuatan tepung komposit, pembuatan *cookies* , pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk yang dihasilkan. Rincian tahapan kegiatan disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol.

Tahap pembuatan tepung komposit growol - kecambah kacang-kacangan adalah sebagai berikut :

1) Persiapan

Menyiapkan tepung growol dan tepungf kecambah kacang-kacangan yaitu tepung kacang hijau, kacang tolo, dan kacang tunggak yang telah mengalami proses pembuatan tepung.

2) Pencampuran

Pencampuran dilakukan agar tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan tersebut dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit.

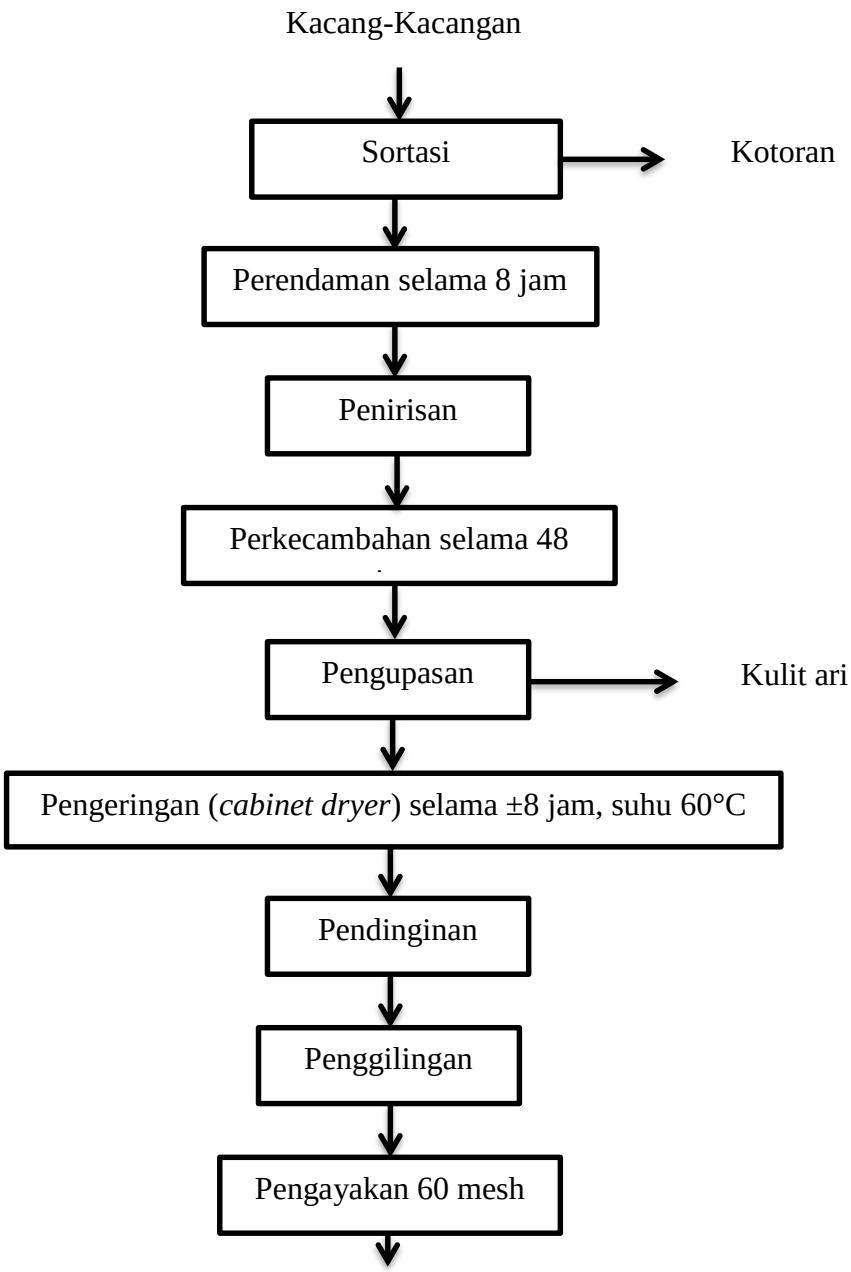
3) Perbandingan

Perbandingan masing-masing dari tepung growol sebanyak 70% sedangkan tepung kecambah kacang-kacangan tersebut sebanyak 30%. Pemilihan perbandingan tepung komposit berdasarkan penelitian Kanetro, B. (2017), bahwa tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan tersebut berdasarkan kesukaan yang disukai oleh panelis adalah dengan perbandingan tepung growol 75% dan tepung kecambah kacang-kacangan 25%. Hal tersebut diduga jika semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung kecambah kacang-kacangan maka akan menyebabkan *after taste* pahit yang ditimbulkan oleh kandungan asam amino lisin yang terkandung dalam kecambah kacang-kacangan. Formulasi penambahan tepung komposit dalam pembuatan *cookies* disajikan pada Tabel 1.

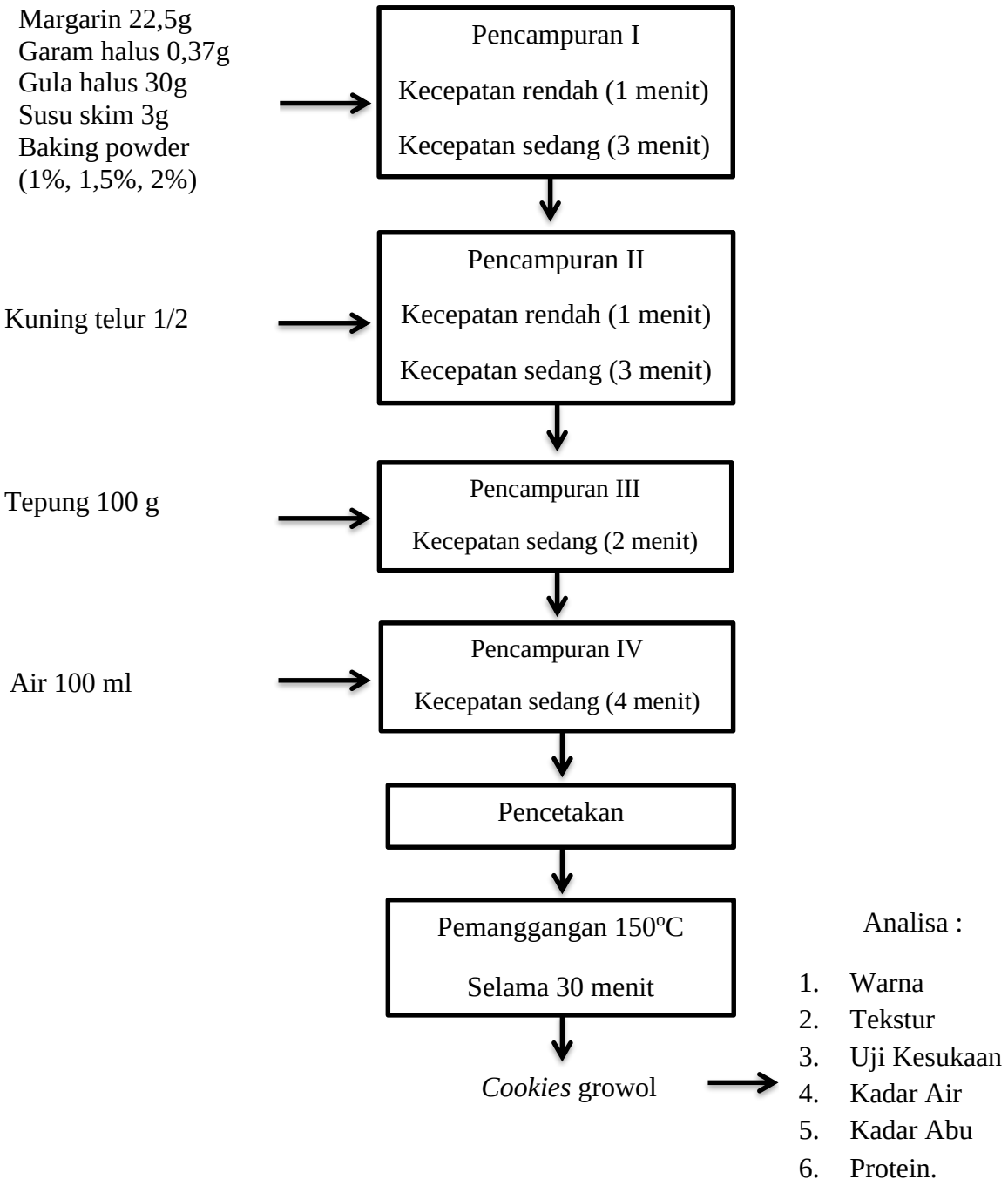
Tabel 1. Formulasi Penambahan Tepung Komposit *Cookies.*

A Formulasi Tepung Komposit	B Formulasi Baking Powder		
	1 %	1,5 %	2 %
A1 Growol (75%) + Kacang Hijau (25%)	A1B1	A1B2	A1B3
A2 Growol (75%) + Kacang Tolo (25%)	A2B1	A2B2	A2B3
A3 Growol (75%) + Kacang Kedelai (25%)	A3B1	A3B2	A3B3

Diagram alir proses pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan yaitu (Kacang Hijau, Kacang Tolo, dan Kacang Kedelai) dapat dilihat pada tabel 2 dan diagram alir proses pembuatan *cookies* tepung komposit Growol dan Kecambah Kacang-kacangan dengan penambahan *baking powder* (1%, 1,5%. 2%) dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang-kacangan.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan *cookies.*

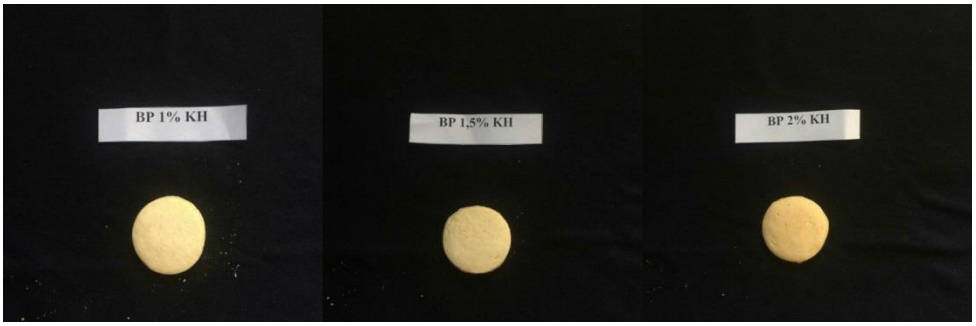
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

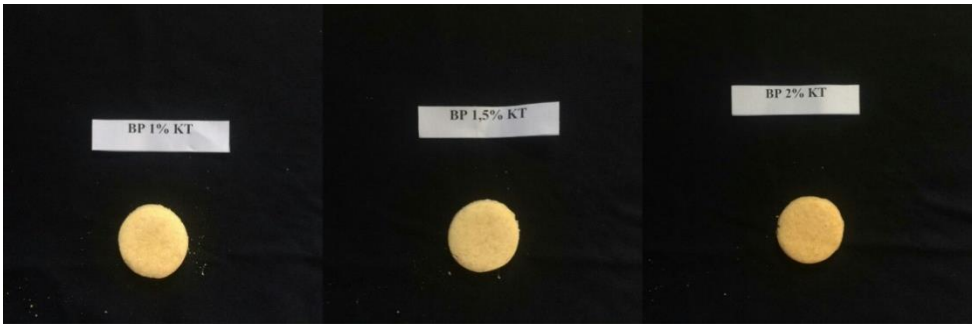
Analisa sifat fisik yang dilakukan pada *cookies* subtitusi tepung komposit dan baking powder meliputi uji warna dan uji tekstur. Uji sifat fisik tersebut dilakukan untuk mengetahui karakteristik *cookies* subtitusi tepung komposit dan baking powder berdasarkan konsentrasi yang berbeda terhadap warna dan tekstur.

Warna

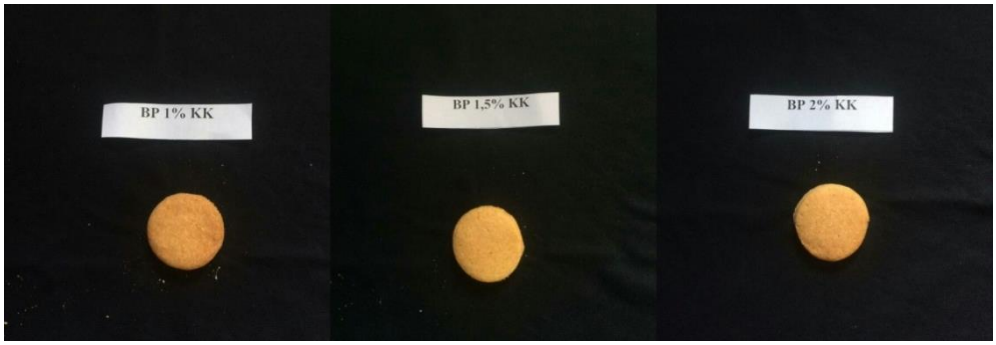
Pengujian sifat fisik *cookies* growol dengan subtitusi tepung komposit growol kacang-kacangan dengan kosentrasi 75% : 25% serta penambahan Baking Powder masing-masig 0%, 1%, 1.5%, 2% melalui uji warna. Warna merupakan salah satu faktor penting bagi konsumen dalam memilih produk makanan. *Cookies* growol subtitusi tepung komposit dan baking powder memiliki warna yang meliputi kemerahan (red), kekuningan (yellow). *Cookies* tepung komposit dengan penambahan baking powder ditunjukan pada Gambar 4, 5, dan 6.



Gambar 4. *Cookies* tepung komposit growol dan kacang hijau dengan penambahan baking powder 1%, 1,5%, 2%.



Gambar 5. *Cookies* tepung komposit growol dan kacang tolo dengan penambahan baking powder 1%, 1,5%, 2%.



Gambar 6. *Cookies* tepung komposit growol dan kacang kedelai dengan penambahan baking powder 1%, 1,5%, 2%.

Tingkat kecerahan *cookies* growol dengan subtitusi tepung komposit dan baking powder dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan *cookies*. Pada pengujian warna *cookies* menggunakan alat *colorimeter*. *Colorimeter* adalah instrumen alat uji yang peka terhadap cahaya yang mengukur berapa banyak warna yang diserap oleh objek atau substansi. Hal ini menentukan warna berdasarkan komponen dari cahaya yang diserap oleh objek, Ketika cahaya melewati medium, sebagian dari cahaya yang diserap, dan sebagai hasilnya, ada penurunan beberapa banyak cahaya yang dipantulkan oleh medium. *Colorimeter* merupakan solusi bagi pengguna untuk dapat menganalisa konsentrasi zat tertentu dalam medium tersebut. Hasil analisa *cookies* growol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Warna *cookies* subtitusi tepung komposit dan baking powder

Tepung komposit	Baking Powder	Warna	
		Merah	Kuning
Growol : Kacang Hijau	1%	6,06[a]	20,425[a]
Growol : Kacang Hijau	1,5%	6,75[b]	19,92[a]
Growol : Kacang Hijau	2%	7,94[c]	22,08[b]
Growol : Kacang Tolo	1%	6,4a[b]	19,85[a]
Growol : Kacang Tolo	1,5%	6,735[b]	19,55[a]
Growol : Kacang Tolo	2%	8,685[d]	23,64[c]
Growol : Kacang Kedelai	1%	10,725[e]	24,385[c]
Growol : Kacang Kedelai	1,5%	7,545[c]	25,74[d]
Growol : Kacang Kedelai	2%	10,38[e]	26,16[d]

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05)

*) menunjukan tidak ada beda nyata (P<0,05)

Pada pembentukan warna "*red"* disebabkan adanya reaksi antara karbohidrat dengan asam amino yang disebut dengan reaksi maillard. Selama pemanasan, gugus karboksil akan bereaksi dengan gugus amino atau peptide sehingga terbentuk glikosilamin. Komponen-komponen ini selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk komponen berwarna gelap "melanoidin" yang menyebabkan perubahan warna produk, yaitu produk akan menjadi kecoklatan (Fennema, 1996).

Cookies growol yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu cookies tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dengan penambahan baking powder. Warna *cookies* dengan tepung komposit growol dan kacang hijau dengan penambahan baking powder memiliki warna lebih kuning, karena pada tepung kacang hijau terdapat senyawa karoten yang menyebabkan warna kuning pada *cookies*. (Supriyono, 2008) menyatakan bahwa senyawa bioaktif utama kacang hijau adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama bahan dalam membentuk warna merah, orange, kuning, dan hijau pada bahan makanan. Semakin banyak proporsi penambahan tepung kacang hijau maka warna produk akan semakin kuning.

Tekstur

Tabel 3. Tekstur *cookies* subtitusi tepung komposit dan *baking powder*

Tepung Komposit	*Baking Powder*		
	1%	1,5%	2%
Growol : Kacang Hijau	1220,5^{c}	1129^{ab}	1119,5^{ab}
Growol : Kacang Tolo	1138,5^{b}	1120,5^{ab}	1119,5^{ab}
Growol : Kacang Kedelai	1206,5^{c}	1120,5^{ab}	1118,5^{a}

Keterangan : Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (p>0,05)

*) menunjukan tidak ada beda nyata (P<0,05)

Tabel 4. Kadar Air (bb) *cookies* subtitusi tepung komposit dan *baking powder*

Tepung Komposit	*Baking Powder*		
	1%	1,5%	2%
Growol : Kacang Hijau	7,97^{ab}	7,79^{ab}	10,81^{cd}
Growol : Kacang Tolo	11,37^{cd}	10,88^{cd}	14,1^{e}
Growol : Kacang Kedelai	6,81^{a}	12,46^{de}	10,115^{c}

Berdasarkan hasil analisis statistik yang didapat, diketahui bahwa persentase penambahan subtitusi tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dengan penambahan baking powder interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. P<0,05 terhadap tekstur *cookies*. Menurut Setyowati, W.T, & F.C. Nisa. (2014), semakin banyak penambahan baking powder maka produk *cookies* yang dihasilkan akan semakin tinggi, hal tersebut dikarenakan baking powder merupakan bahan pengembang atau zat anorganik yang ditambahkan kedalam adonan (bisa tunggal maupun campuran) untuk menghasilkan gas CO_2 membentuk inti untuk perkembangan tekstur, sehingga produk memiliki porositas yang lebih tinggi karena akibat dari gas CO_2 yang mampu menghasilkan rongga-rongga dalam produk akibat banyaknya air yang menguap.

Fungsi *baking powder* adalah melepaskan gas hingga jenuh dengan gas CO_2 lalu dengan teratur melepaskan gas selama pemanggangan agar adonan mengembang sempurna, menjaga penyusutan, dan untuk menyeragamkan remah. Selain dipengaruhi baking powder bahan tambahan pangan yang digunakan juga mempengaruhi tekstur pada produk cookies salah satunya adalah kuning telur yang digunakan, hal tersebut disebabkan karena pada kuning telur mengandung lemak yang tinggi (Setyowati, W.T, & F.C. Nisa. (2014)). Hasil analisa tekstur *cookies* tepung komposit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tekstur *cookies* banyak ditentukan oleh kadar air, jumlah dan kandungan lemak, karbohidrat dan protein yang menyusun serta dipengaruhi oleh semu bahan baku yang digunakan. Menurut Fellows, P. 1990, Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein.

Menurut Widjanarko, S. B., T. Susanto, dan A. Sari. 2000. proses pemanasan akan membengkak akibat penyerapan air sehingga granula pati akan pecah dan terjadi proses penguapan air. Proses gelatinisasi amilopektin pati akan menghasilkan viskositas gel yang tinggi, sehingga produk pangan yang dihasilkan akan lebih keras. Kadar air cookies tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dapat dilihat pada Tabel 4. Air dalam adonan menyebabkan pati mengalami penyerapan air sehingga granula pati akan menggelembung dan jika dipanaskan, pati akan tergelatinisasi kemudian gel pati akan mengalami proses dehidrasi sehingga gel membentuk kerangka yang kokoh mengakibatkan tekstur lebih keras.

Tingkat Kesukaan

Mutu cookies harus diperhatikan agar dapat diterima oleh masyarakat. Mutu *cookies* mengacu pada pesyaratan kue kering dalam SNI 01-2973-1992 yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Standar Nasional Indonesia *Cookies*

Kriteria Uji	**Syarat**
Energi (kkal/100 gram)	Min. 400
Air (%)	Maks. 5
Protein (%)	Min. 5*
Lemak (%)	Min. 9,5
Karbohidrat (%)	Min. 70
Abu (%)	Maks. 1,6
Serat Kasar (%)	Maks. 0,5
Logam berbahaya	Negatif
Bau dan rasa	Normal dan tidak tengik
Warna	Normal

Sumber : SNI 01-2973-1992

Uji organoleptik yang dilakukan adalah metode *Hedonic Scale Scoring*. Menurut Setyaningsih, D. Apriyantono, A. Sari, P.M. 2010, uji kesukaan digunakan untuk mengetahui kesan panelis terhadap sifat produk secara lebih spesifik. Panelis menilai tingkat kesukaannya terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan kenampakan keseluruhan. Skala nilai yang digunakan yaitu antara 1 sampai 5 dimana 1 merupakan nilai yang paling disukai dan 5 merupakan nilai yang paling tidak disukai. Panelis yang digunakan dalam uji organoleptik sebanyak 25 orang panelis semi terlatih. Panelis berprofesi sebagai mahasiswa dan tergolong panelis semi terlatih. Yang didasarkan pada seringnya panelis menjadi panelis uji organoleptik. Hasil uji kesukaan *cookies* growol dapat dilihat pada Tabel 5.

Warna

Warna merupakan suatu sifat bahan yang berasal dari penyebaran spectrum sinar, begitu juga dengan kilap dari bahan yang dipengaruhi oleh sinar pantul. Warna bukan suatu zat melainkan sensasi sensories karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh keindra penglihatan (Kartika, B. 1988). Menurut Winarno. (2002).

Tabel 5. Uji Kesukaan *cookies* subtitusi tepung komposit dan *baking powder*

Tepung komposit	Baking Powder	Aroma	Warna	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Growol : Kacang Hijau	1%	3,12^{bc}	2,88^{bc}	3,00^{abc}	2,28^{a}	2,96^{abc}
Growol : Kacang Hijau	1,5%	2,88^{abc}	2,68^{ab}	2,80^{abc}	2,28^{a}	2,72^{ab}
Growol : Kacang Hijau	2%	2,52^{a}	2,24^{a}	3,16^{bc}	3,44^{d}	3,16^{abc}
Growol : Kacang Tolo	1%	3,24^{c}	2,80^{abc}	3,24^{bc}	3,52^{d}	3,28^{bc}
Growol : Kacang Tolo	1,5%	3,12^{bc}	2,88^{bc}	3,28^{bc}	3,36^{cd}	3,60^{abc}
Growol : Kacang Tolo	2%	2,76^{abc}	2,28^{a}	3,44^{c}	3,52^{d}	3,36^{c}
Growol : Kacang Kedelai	1%	2,64^{ab}	3,28^{c}	2,44^{a}	2,72^{ab}	2,60^{a}
Growol : Kacang Kedelai	1,5%	2,56^{ab}	2,28^{a}	2,92^{abc}	3,68^{d}	3,08^{abc}
Growol : Kacang Kedelai	2%	2,60^{ab}	3,28^{c}	2,80^{abc}	2,84^{abc}	2,80^{abc}

Keterangan : Warna, aroma, rasa, tekstur, keseluruhan dengan skala 1 = sangat suka, 2 = suka, 3 = netral, 4= tidak suka, 5 = sangat tidak suka, nilai rata-rata sekolom yang diikuti huruf sama menunjukan nilai yang tidak berbeda nyata (Uji Duncan p = 0,05)

Secara visual warna tampil terlebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak memberikan kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya. Penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung faktor alam, geografis, dan aspek social masyarakat penerima. Dalam uji kesukaan *cookies*, warna merupakan hal pertama kali dilihat oleh panelis. Warna berperan penting dalam penerimaan makanan oleh konsumen dan dapat memberikan petunjuk mengenai perubahan kimia yang terjadi dalam makanan. Hasil uji kesukaan menunjukan bahwa nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna *cookies* berkisar antara 2,24 - 3,28 atau berada pada kisaran suka mendekati netral sampai netral mendekati tidak suka. Warna *cookies* yang disukai oleh panelis antara lain dengan formula tepung growol dan kacang tolo. Warna *cookies* tepung komposit dan soda kue memberikan pengaruh nyata terhadap warna *cookies* yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi tepung komposit yang ditembahkan maka warna *cookies* akan semakin gelap.

Aroma

Aroma merupakan penentu kelezatan suatu makanan. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau yaitu harum, asam, tengik dan hangus.

Hasil uji sensories dengan parameter aroma menunjukan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* tepung komposit yang tercantum pada tabel 3 berkisar antara 2,52 – 3,12 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut aroma pada rentang suka dan netral. Aroma *cookies* yang disukai oleh panelis antara lain dengan formula tepung growol dan kacang kedelai.

Tekstur

Hasil uji kesukaan pada parameter tekstur menunjukan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* subtitusi tepung komposit yang tercantum pada tabel 3 berkisar antara 2,28 - 3,52 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu tekstur mutu pada rentang suka hingga netral semi tidak suka.

Nilai hasil uji kesukaan pada parameter tekstur yang teringgi terdapat pada tepung komposit growol dan kacang tunggak dengan penambahan baking powder 1% dan 2% dengan nilai 3,52 yaitu netral mendekati tidak suka. Sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter tekstur terdapat pada cookies tepung komposit growol dan kacang hijau dengan penambahan baking powder 1% dan 1,5% dengan nilai 2,28 yaitu suka. Tekstur cookies dipengaruhi oleh adanya baking powder dengan semakin banyak penambahan baking powder maka produk *cookies* yang dihasilkan akan semakin tinggi, hal tersebut dikarenakan baking powder merupakan bahan pengembang atau zat organik yang ditambah kedalam adonan untuk menghasilkan gas CO_2 membentuk inti untuk pengembangan tekstur (Setyowati, W.T, & F.C. Nisa. 2014).

Rasa

Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen untuk menerima atau menolak adalah parameter rasa. De man, J. M. (1997) mendefinisikan rasa sebagai rangsangan yang dditimbulkan oleh bahan yang dimakan, yang dirasakan oleh indra pengecap atau pembau serta rangsangan lainnya seperti perabaan dan penerimaan derajat panas atau mulut.

Hasil uji kesukaan pada parameter rasa menunjukan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap *cookies* tepung komposit yang tercantum pada tabel 3 berkisar antara 2,44 – 3,44 yang artinya penilaian panelis terhadap atribut mutu rasa pada rentang suka hingga netral mendekati tidak suka. Nilai hasil uji kesukaan tertinggi parameter rasa terdapat pada *cookies* terdapat pada cookies tepung komposit growol dan kacang tunggak dengan penambahan *baking powder* 2% dengan nilai 3,44 yaitu netral mendekati tidak suka. Sedangkan nilai hasil uji kesukaan terendah parameter rasa terdapat pada *cookies* tepung komposit growol dan kacang kedelai dengan penambahan baking powder 1% dengan nilai 2,44 yaitu suka mendekati netral.

Keseluruhan

Parameter keseluruhan digunakan dalam uji kesukaan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut yang ada pada produk. Pengujian secara keseluruhan dilakukan karena hasil pengujian terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa dapat menunjukan nilai yang tidak seragam. Penilaian keseluruhan *cookies* tepung komposit menunjukan hasil yang berbeda-beda, hal ini disebabkan karena setiap orang memiliki penilaian yang berbeda antar satu dengan yang lainnya terhadap suatu produk. Menurut Kartika, dkk. (1988) setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk.

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan subtitusi tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan berpengaruh nyata atau signifikan. P>0,05 terhadap tekstur *cookies*.

Uji Kimia

Sifat kimia *cookies* tepung komposit ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi *cookies* tepung komposit. Analisa yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi subtitusi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan (75%-25%) dengan penambahan baking powder (1%, 1,5%, dan 2%) dalam menyebabkan perbedaan komposisi kimia produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa *cookies* tepung komposit yang disukai panelis adalah growol dan kacang hijau dengan tambahan baking powder 1,5 g Hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisis kimia. Berikut hasil nalisis kimia disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Kimia *Cookies* Produk Terbaik

Sifat Kimia	Cookies (%bb)	SNI Cookies
Air	4,26	Maks. 5
Abu	1,92	Maks. 1,6
Protein	7,15	Min. 5*

Sumber : Sumber : SNI 01-2973-1992

Berdasarkan hasil uji analisa kimia *cookies* memiliki kansungan kimia yang sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia SNI 01-2973-1992 yang ditetapkan. Kadar air yang rendah dihasilkan dari tepung komposit yang digunakan memiliki kandungan protein yang rendah sehingga mampu menyerap air, faktor lain dikarenakan proses pemanggangan adonan *cookies* yang sempurna. Hal ini akan mencegah terjadinya pertumbuhan mikroba yang nantinya bisa merusak biskuit.

Kadar abu yang tinggi dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang-kacangan). jika dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992, kadar abu yang terkandung dalam *cookies* lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, *cookies* tepung

komposit dalam penelitian ini belum memenuhi syarat Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992.

Kadar abu erat kaitannya dengan mineral yang terkandung oleh suatu bahan tersebut. Winarno, F.G (2004) menyatakan bahwa unsur mineral tersebut terdapat dalam bentuk organik, garam organik, atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang berifat organic dan penentuan kadar abu sering kali dilakukan untuk mengendalikan garam-garam anorganik seperti garam kalsium. Dalam proses pembakaran, bahan organik terbakar tetapi zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu.

Protein yang terkandung dalam *cookies* dipengaruhi oleh jenis tepung dan penambahan telur. Tepung yang digunakan yaitu tepung terigu berprotein rendah dengan kandungan gluten yang cukup rendah untuk pengembangan. Telur ayam yang digunakan dalam adonan dapat meningkatkan kandungan protein pada *cookies*.

Pada tabel 6 dapat diketahui bahwa kadar protein *cookies* sebesar 7,15%. Kadar protein *cookies* sudah memenuhi syarat mutu cookies berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2973-1992 yaitu minimal. 5%. Kadar protein pada *cookies* juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan untuk membuat adonan yaitu telur ayam. Hal ini dipengaruhi karena adanya proporsi bahan baku pada *cookies*.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa *cookies* dengan formulasi tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan terbaik yaitu *cookies* dengan konsentrasi tepung komposit growol dan kecambah kacang hijau dengan penambahan baking powder 1,5%. Pada pengujian fisik *cookies* dengan konsentrasi tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dengan penambahan baking powder yang terbaik berpengaruh nyata pada warna dan tekstur *cookies*, untuk tingkat kesukaan *cookies* dengan konsentrasi tepung komposit growol dan kecambah

kacang-kacangan dengan penambahan baking powder yang terpilih secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia *cookies* tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dengan penambahan baking powder yang terpilih yang terpilih sudah sesuai dengan SNI, keceuali kadar abu. Ditinjau dari nilai gizinya *cookies* tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan dengan penambahan baking powder yang terbaik dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 4,26%, kadar abu 1,92%, kadar protein 7,15%.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1992. SNI 01-2973-1992. *Syarat Mutu dan Cara Uji Biskuit*. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.

De man, J. M. 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung.

Fennema. 1996. *Food Chemistry*. 3th Edition. New York : Marchel Dekker, Inc.

Fellows, P. 1990. *Food Processing Technology, Principle and Practice*. Ellis. Academic Press. New York.

Hidayat, N,. 2000. *Tepung komposit*. Diakses pada http://digilib.itb.ac.id (27 Januari 2017).

Kanetro, B. 2017. Teknologi Pengolahan dan Pangan Fungsional Kacang-kacangan. Plantasia Press. Yogyakarta.

Kartika, B. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.

Muchtadi, 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung. Hal: 92 & 93.

Natalia, M. D. 2014. *Growol Makanan Khas Kulonprogo yang Mulai Sulit Dicari*. http://jogja.solopos.com./baca/2014/09/21/growol-makanan-khas-kulonprogo-yang-mulai-sulit-dicari-537925> Edisi:21 September 2015.

Setyaningsih, D. Apriyantono, A. Sari, P. M. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB. Bogor.

Setyowati, W.T, dan Nisa. F.C. 2014. *Formulasi Biskuit Tinggi Serat (Kajian Proporsi Bekatul Jagung : Tepung Terigu Dan Penambahan Baking Powder*. Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 2 No 3 P.224-231

Supriyono, T. 2008. *Kandungan Beta Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas "Merantas" Radikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (Vigna Radiata) Oleh Pengaruh Jumlah Starter (Lactobacillus Bulgaricus dan Candida Kefir) dan Konsentrasi Glukosa*.Thesis. Universitas Diponegoro. Semarang.

Tajudin. 2014. *Politik Pangan Berbasis Industri Tepung Komposit*. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Volume 32 No. 1, Juli 2014: 19–41. Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.

Widowati, S. 2009. *Tepung Aneka Umbi Sebuah Solusi Ketahanan Pangan.* Balai Besar Penelitian dan Pasca Panen Pertanian.

Widjanarko, S. B., T. Susanto, dan A. Sari. 2000. Penggunaan jenis dan proporsi tepung yang berbeda bersifat fisiko-kimia dan organoleptik dodol pisang Cavendish (*Musa Paradisiaca L*). Jurnal Makanan Tradisional Indonesia. 3(1) : 50-54.

Winarno, F.G. 2004.Kimia Pangan dan Gizi.Jakarta:Pengolahan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Persepsi Petani Terhadap Program *Corporate Farming* Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Padi Di Desa Trimulyo Kabupaten Bantul-DIY

Ismiasih[1], Dimas Deworo P.[1], Redi Setiawan[2]

[1]Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian
[2]Mahasiswa Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian
Institut Pertanian STIPER (INSTIPER), Jl. Nangka II Maguwoharjo Depok Sleman, DIY
Email : ismiasih2017@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan produktivitas padi sawah semakin lama menujukkan adanya penurunan. Hal ini disebabkan antaralain karena ketersediaan lahan pertanian yang semakin menyempit, keterbatasan ketersedian tenaga kerja dan modal, serta kurangnya pengetahuan dan minimnya ketrampilan petani dalam penggunaan teknologi pertanian modern. Program *Corporate Farming* salah satu solusi untuk memecahkan berbagai permasalahan dalam dunia pertanian. Produksi, produktivitas dan pendapatan petani diharapkan dapat ditingkatkan melalui program tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pelaksanaan program *Corporate Farming* dan persepsi petani terhadap program *Corporate Farming* dalam upaya peningkatan produktivitas padi di Desa Trimulyo, Kabupaten Bantul, DIY. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Data dikumpulkan melalui pengamatan secara langsung melalui wawancara mendalam dengan kuesioner. Metode pemilihan sampel dilakukan secara *purposive* yaitu dengan pertimbangan sampel yang dipilih adalah para petani yang terlibat dalam program *Corporate Farming*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa program *Corporate Farming* adalah bentuk pengelolaan usahatani dengan menggabungkan (konsolidasi) lahan pertanian sehamparan dengan melalui kerjasama dari sekelompok petani mulai dari proses pengolahan lahan, pembibitan, penanaman, perawatan sampai pada pemanenan hasil dengan penerapan manajemen yang teratur dan penggunaan teknologi pertanian modern. Persepsi petani menunjukkan kategori yang positif pada aspek pemahaman, penerimaan dan pelaksanaan tentang Program *Corporate Farming*. Petani merasa senang dan sangat menginginkan adanya keberlanjutan dari program *Corporate Farming* karena bermanfaat/efektif dalam upaya peningkatan produktivitas padinya.

Kata kunci : *Corporate Farming*; persepsi; petani; produktivitas; Bantul-DIY

ABSTRACT

Increasing the productivity of lowland rice shows a decrease over time. This is due among others due to the availability of agricultural land which is increasingly narrow, the limited availability of labor and capital, as well as the lack of knowledge and lack of farmers' skills in the use of modern agricultural technology. Corporate Farming Program is one of the solutions to solve various problems in the world of agriculture. Farmers' production, productivity and income are expected to be increased through the program. This study aims to determine the implementation of the Corporate Farming program and farmers' perceptions of the Corporate Farming program in an effort to increase rice productivity in Trimulyo Village, Bantul Regency, DIY. The research method used is descriptive qualitative. Data were collected through direct observation through in-depth interviews with questionnaires. The method of

selecting samples is done purposively, with the consideration that the sample chosen is the farmers involved in the Corporate Farming program. The results showed that the Corporate Farming program is a form of farm management by combining (consolidating) agricultural lands along with cooperation from a group of farmers ranging from land management, nursery, planting, maintenance to harvesting the results with the application of regular management and use of modern agricultural technology . Farmers' perceptions show a positive category in the aspects of understanding, acceptance and implementation of the Corporate Farming Program. Farmers feel happy and really want the sustainability of the Corporate Farming program because it is useful / effective in efforts to increase rice productivity.

Keywords: Corporate Farming, perceptions, farmers, productivity, Bantul Regency -DIY

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung perekonomian nasional. Peran strategis sektor pertanian adalah sebagai penyedia bahan pangan, bahan baku industri, penyerap tenaga kerja dan sumber pendapatan rumah tangga di perdesaan. Pembangunan di sektor pertanian terus diupayakan oleh pemerintah dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan dan kedaulatan pangan bangsa (Zulfikar, 2018).

Pembangunan di sektor pertanian dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan pendapatan masyarakat petani sehingga ketahanan pangan masyarakat dapat terpenuhi. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi setiap individu/rumah tangga dengan bersumber dari produksi pangan secara nasional, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik dari jumlah dan mutunya, aman, merata dan terjangkau diseluruh wilayah Indonesia. Dengan demikian kedaulatan pangan bangsa Indonesia dapat terwujud, yaitu bangsa yang dapat mengatur dan memenuhi segala kebutuhan di sektor pangan secara berdaulat, mempunyai kemampuan memenuhi kebutuhan produksi dalam negeri tanpa tergantung pada impor, dapat mengatur kebijakan pangan secara mandiri dan mampu melindungi serta mensejahterakan petani sebagai pelaku utama dalam usahatani tanaman pangan.

Padi adalah salah tanaman pangan yang menduduki peran penting bagi masyarakat Indonesia. Data BPS menunjukkan bahwa total konsumsi beras nasional pada tahun 2017 mencapai 29,13 juta ton atau sekitar 111,58 kg per kapita per tahun. Artinya bahwa sebagian besar penduduk Indonesia masih menjadikan beras sebagai makanan pokoknya sehingga ketersediaannya perlu diperhatikan. Kebutuhan masyarakat terhadap komoditi beras bisa diperkiraan akan naik setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Namun disisi lain peningkatan jumlah penduduk tidak diimbangi dengan adanya penambahan luas lahan pertanian, namun yang ada ketersediaan lahan pertanian semakin menurun sehingga berpotensi menimbulkan defisit komoditas beras. Pada awalnya ketersediaan lahan masih mencukupi, akan tetapi seiring dengan pertambahan jumlah penduduk akibat laju perumbuhan penduduk yang tinggi, ketersediaan lahan tidak lagi mencukupi. Terjadinya fragmentasi kepemilikan lahan sehingga individu hanya memiliki proporsi lahan yang sangat kecil. Akibatnya hasil produksi dari lahan yang kecil tidak mampu untuk mencukupi kebutuhan hidup.

Sebagai upaya menjaga ketersediaan beras di Indonesia, maka penting untuk dibangun kerjasama dari semua pihak untuk saling mendukung dan membina dalam upaya peningkatan produktivitas pangan terutama komoditas padi. Berbagai kebijakan untuk meningkatkan produksi padi sudah dilakukan oleh pemerintah seperti pembangunan saranan irigasi, subdisi benih, pupuk, pestisida, dan pelaksanaan kredit usahatani bersubsidi serta pembinaan kelembagaaan usaha pertanian. Namun secara umum produksi padi dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan semua mastarakat. Indonesia hampir selalu defisit sehingga untuk memenuhinya masih tergantung pada impor (Sudaryanto dalam Sanny, 2011). Kondisi penurunan produksi beras diperburuk dengan adanya konversi lahan pertanian ke non pertanian. Sanni (2011) menyebutkan adanya pertumbuhan penduduk dan perkembangan sektor industri dan perumahan menyebabkan peningkatan kebutuhan lahan untuk perumahan dan areal

pabrik. Oleh sebab itu harus ada upaya untuk tetap meningkatkan produksi padi meskipun konversi lahan sawah sulit untuk dicegah.

Disamping itu, permasalahan lain yang dihadapi di sektor pertanian selain lahan pertanian yang semakin menyempit juga disebabkan karena keterbatasan ketersediaan tenaga kerja dan modal, dukungan peralatan/teknologi yang masih minim serta kurangnya ketrampilan dan keahlian petani. Menurut Kadry (2013), permasalah yang dihadapi oleh petani umumnya adalah lemah dalam hal permodalan. Akibatnya tingkat penggunaan saprodi rendah, inefisiensi skala usahatani, karena umumnya berlahan sempit, dan karena terdesak masalah keuangan. Menurut Suratiyah (2016), luas lahan yang sempit disebabkan karena masalah *fragmentasi*, yaitu lahan pertanian yang terpencar-pencar atau tidak dalam satu luasan lahan utuh. Kondisi ini akhirnya menimbulkan banyak masalah, antaralain mahalnya biaya perawatan dan rentan timbul masalah dengan sesama petani. Oleh karena itu, keberadaan kelembagan sebagai media komunikasi antara pemerintah dengan masyarakat perlu dikuatkan kembali sehingga bisa menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada di tingkat petani.

Adanya inovasi teknologi di bidang pertanian merupakan salah satu cara untuk membantu petani dalam mengelola usahataninya. Dengan pemanfaatan inovasi teknologi di bidang pertanian diharapkan produktivitasnya dapat ditingkatkan. Program *corporate farming (CF)* adalah salah satu model usahatani yang telah mengaplikasikan pengunaan teknologi pertanian modern. Program *corporate farming* merupakan model usahatani dengan menggabungkan (*konsolidasi*) beberapa lahan pertanian menjadi satu hamparan yang luas tanpa ada pembatas dan dikelola secara terpadu dalam manajemen yang terstruktur dengan penggunaan alat pertanian modern.

Berbagai macam penelitian mengenai *corporate farming* telah banyak dillakukan oleh peneliti sebelumnya. Kurniati dalam Musthofa (2018) mengartikan program *corporate farming* sebagai kegiatan penggabungan lahan usahatani untuk dikelola secara bersama-sama oleh para petani dan terpadu dalam satu manjemen. Dengan demikian, apabila model usahatani tersebut diterapkan dan diikuti berkembangnya kegiatan *off-farm* maka diharapkan produktivitas dan efisiensi usahatani serta pendapatan petani akan meningkat. Kasijadi, dkk (2003) menyebutkan bahwa pemberdayaan melalui model *Corporate Farming*, belum dapat diterima oleh petani, terutama penyerahan pengelolaan lahan dan konsolidasi lahan. Sekitar 60 persen petani tidak bersedia lahan usaha dikelola dalam satu manajemen dan petani sebagai pemegam saham. Pemberdayaan petani yang sesuai dan dapat diterima adalah model *Cooperative Farming* yaitu pengelolaan sarana produksi dan pemasaran secara korporasi. Sementara berbagai penelitian tentang persepsi pernah dilakukan diantaranya oleh Widyastuti, dkk (2016); Fachrista dan Sarwendah (2014); Zulfikar (2018); Musthofa (2018), dan Aditiawati, dkk (2014). Secara umum, persepsi petani terhadap adanya inovasi dan teknologi di sektor pertanian memiliki persepsi yang positif/baik. Petani merasakan adanya manfaat dengan penerapan inovasi terutama dalam peningkatan produktivitas dari hasil usahataninya.

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) dengan luas wilayah sebesar 318.580 ha, terdiri dari 5 Kabupaten/ Kota dengan struktur geografi dan kultur sosial ekonomi masyarakat yang berbeda. Karakteristik lahan di DIY pada tahun 2016 didominasi oleh lahan pertanian sebesar 241.113 ha atau 76 persen dengan pertanian bukan sawah masih lebih besar daripada pertanian sawah Artinya jumlah lahan pertanian sawah masih tertinggal jauh oleh luas lahan pertanian bukan sawah. Namun berbeda halnya dengan yang ada di Kabupaten Bantul, lahan pertanian sawah dengan luasan 15.150 ha dan lahan pertanian bukan sawah 12.923 ha jauh lebih besar lahan sawah sebesar 2.227 ha (BPS, 2017).

Desa Trimulyo adalah salah satu desa di Kabupaten Bantul yang mendapatkan proyek pendampingan dari pemerintah melalui Program *Corporate farming.* Kabupaten Bantul dipilih sebagai proyek pencontohan pertama kali untuk wilayah DIY karena lahan yang masih luas dibandingkan dengan kabupaten lain dan menjadi sentra penghasil padi. Kegiatan program CF di Desa Trimulyo diselenggarakan sejak tahun 2017 dengan melibatkan kerjasama dari berbagai pihak, yaitu pemerintah dalam hal ini Bank Indonesia (BI), pihak akedemisi (Universitas Gadjah Mada), dinas pertanian, pangan, kelautan dan perikanan Kabupaten Bantul serta kelembagaan pertanian (Kelompok Tani dan Koperasi Pertanian). Lahan untuk penyelenggaraan program CF di Bantul adalah seluas 6 ha, yang dimiliki oleh sekitar 77 petani yang tergabung dalam kelompok tani Barokah. Petani yang terlibat dalam program CF harus terdaftar sebagai anggota dalam kelompok tani, hal ini dimaksudkan untuk memudahkan dalam penyampaian informasi, koordinasi dan tanggung jawab terhadap pelaksanaan program CF. Produksi padi yang dihasilkan di Desa Trimulyo sebelum diterapkannya program CF adalah sekitar 3,5 ton per ha dan setelah dilaksanakannya program CF produksi padi meningkat menjadi 7,7 ton per ha. Namun meskipun ada manfaat dari pelaksanaan program CF tersebut, persepsi petani terhadap penerimaan program CF belum terbangun sepenuhnya. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan pengetahuan, ketrampilan dan lemahnya fisik dari petani sehingga belum semua petani bisa menerima dan melaksanakan program tersebut.

Penelitian mengenai persepsi petani terhadap program *Corporate Farming* sebagai upaya peningkatan produktivitas padi di Desa Trimulyo diperlukan guna memberikan gambaran mengenai tanggapan dan pandangan petani terhadap program tersebut sehingga dapat dilakukan tindakan selanjutnya oleh pihak yang berkepentingan. Maka berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk : 1) Mengetahui pelaksanaan Program *Corporate Farming* dan 2) Mengetahui persepsi petani terhadap program *Corporate Farming* dalam upaya peningkatan produktivitas padi di Desa Trimulyo Bantul-DIY.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Trimulyo, Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul-DIY. Pemilihan lokasi ditentukan secara *purposive (*sengaja*)* dengan pertimbangan Desa Trimulyo merupakan salah satu desa di Kabupaten Bantul yang telah mendapatkan proyek pendampingan program *Corporate Farming*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua petani yang ikut dalam kegiatan CF, sementara penentuan sampel dipilih secara*purposive.* Penelitian dilakukan dari bulan November 2019 sampai dengan Januari 2020.

Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan dengan cara survey. Petani yang dipilih sebagai responden adalah petani peserta program CF yang diambil secara sengaja. Data dan informasi dikumpulkan melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner (daftar pertanyaan terstruktur). Kuesioner disusun dengan memuat pertanyaan tentang karakteristik responden dan persepsi petani terhadap program CF.

Metode Analisis Data

Untuk mengetahui pelaksanaan kegitan program Corporate Farming dianalisis menggunakan metode deskriptip kualitatif. Sedangkan untuk mengetahui persepsi petani terhadap program *Corporate farming* yaitu dengan menggunakan skoring dari berbagai indikator. Penilaian persepsi petani terhadap program CF didasarkan pada 5 indikator : 1) pemahaman/pengetahuan, 2) penerimaan, 3) kemampuan pelaksanaan, 4) keuntunagn/kemanfaatan dan 5) kemampuan untuk dilanjutkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Petani

Berdasarkan hasil analisis karakterisktik petani (Tabel 1.) didapatkan bahwa sebagian besar petani memiliki usia antara 40 – 64 tahun (58,33%), dari usia tersebut dapat diketahui bahwa petani responden masih tergolong usia produktif sehingga mempunyai kemampuan secara fisik yang lebih baik dalam menjalankan suatu pekerjaan. Pada data karakteristik pendidikan menunjukkan petani responden di Desa Trimulyo mayoritas adalah lulusan SD yaitu sebanyak 41,67 %. Hal ini mengindikasikan bahwa rata-rata tingkat pendidikan petani responden masih rendah sehingga diperkirakan akan sulit untuk bisa menerima dan memahami adanya suatu inovasi. Sementara sekitar 20,83 % petani menamatkan jenjang SMP, dan 25 % lulus pada jenjang SMA. Untuk lulusan dari program S1 hanya ada 12,50 %. Pada dasarnya pendidikan memiliki peran penting dan strategis dalam meningkatkan kemampuan seseorang. Sehingga mampu tidaknya seseorang dalam menerima inovasi sangat ditentukan oleh tingkat pendidikannya.

Dari Tabel 1. jika dilihat dari kepemilikan lahan pertanian mayoritas petani memiliki lahan pertanian antara 0,1 – 0,5 ha. Lahan pertanian sebagai aset penting yang dimiliki petani sangat menentukan peluang barusaha bagi dirinya. Aset ini berpengaruh terhadap besarnya pendapatan yang petani peroleh, adanya lahan yang sempit tentu saja membuat hasil yang diperoleh tidak memadai.

Tabel 1. Karakteristik Petani di Desa Trimulyo, Kec. Jetis, Kab. Bantul-DIY

Umur (tahun)	Proporsi Responden (%)	Pendidikan	Proporsi responden (%)	Luas Sawah garapan (ha)	Proporsi Responden (%)
40 - 64	58,33	SD	41,67	< 0,1	45,83
>64	41,67	SMP	20,83	0,1 – 0,5	50,00
		SMA	25,00	>0,5	4,17
		S1	12,50		

Sumber : Data primer diolah, 2019

Karakteristik kepemilikan lahan menunjukkan bahwa sekitar 45,83% mempunyai luas lahan garapan <0,1 ha sehingga petani digolongkan sebagai buruh tani. Sementara petani yang memiliki luas garapan antara 0,1 ha – 0,5 ha terdapat sebanyak 50%. Artinya rata-rata petani responden adalah sebagai petani gurem. Dari petani responden yang termasuk sebagai petani menengah, hanya ada sekitar 4,17 %. Oleh sebab itu dimungkinkan petani dalam menerima adanya hal-hal yang baru dalam kegiatan usahataninya bukanlah hal yang mudah. Petani cenderung sudah nyaman dengan sistem usahatani yang lama apalagi dengan luasan lahan yang sempit yang hanya digunakan oleh petani sekedar mencukupi kebutuhannya sendiri saja.

Persepsi Petani Terhadap Program Corporate Farming

Program *Corporate Farming* (CF) merupakan suatu program inovasi dari pemerintah yang dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas usahatani dan pendapatan petani. Program CF di Desa Trimulyo telah dilakukan sejak tahun 2017 dengan mengabungkan (konsolidasi) lahan milik petani menjadi satu lahan yang luas dengan dikelola secara bersama-sama dengan menggunaan teknologi pertanian secara modern. Sejalan dengan penelitian Dalimunthe (2018) dan Kasijadi dkk. (2003), yang menyebutkan bahwa *corporate farming* adalah kegiatan penggabungan lahan usahatani untuk dikelola secara bersama-sama oleh petani dan terpadu dalam satu manajemen.

Menurut Fachrista (2014), persepsi merupakan suatu proses pengorganisasian dan interpretasi terhadap stimulus yang diterima oleh petani, sebelum petani mengambil keputusan untuk menerima atau menolak inovasi tersebut. Persepsi merupakan tahap kedua dalam proses adopsi. Pada tahap pertama petani telah memperoleh informasi dan pengetahuan dari pihak yang berkepentingan.

Petani memperoleh informasi mengenai program Corporate Farming melalui sosialisasi, penyuluhan dan *demostrasi plot* (demplot). Berdasarkan informasi yang telah diperoleh kemudia petani mempersepsikan dan mulai menilai inovasi tersebut berdasarkan beberapa

indikator ; pemahaman/pengetahuan; penerimaan; kemampuan pelaksanaan; keuntungan/kemanfatan; kemampuan untuk dilanjutkan.

Tabel 2. Persepsi Petani terhadap Program *Corporate Farming* di Desa Trimulyo

Persepsi	Indikator Sifat Inovasi Program Corporate Farming (% Responden)				
	Pemahaman	Penerimaan	Kemampuan dilaksanakan	Kemanfaatan	Kemampuan dilanjutkan
Positif	25,00	66,67	50,00	50,00	58,33
Netral	45,83	4,17	4,17	20,83	25,00
Negatif	29,17	29,17	45,83	29,17	16,67

Sumber : Data Primer Diolah, 2019

Dari Tabel 2. dapat diketahui bahwa persepsi petani mengenai pemahaman program *Corporate Farming* termasuk dalam kategori netral (45,83%). Dari segi pemahaman petani belum semua petani bisa mengetahui dan menyerap mengenai program CF tersebut. Hal ini dimungkinakan karena program CF adalah sistem usahatani yang baru dihadapi oleh petani di Desa Trimulyo dan baru baru berjalan dalam dua tahun. Sehingga pemahaman dan wawasan petani belum bisa menyerap tentang konsep model CF.

Persepsi petani terhadap penerimaan program *Corporate Farming* menunjukkan persepsi positif (66,67 %). Anggota petani dalam kelompok tani sudah dapat menerima mengenai konsep model CF bahkan petani merasa senang dan sukarela dalam menerima program CF tersebut, karena program CF dirasa lebih memudahkan petani dalam menjalakan usahataninya, dan adanya kebersamaan dengan petani lain dalam megelola usahataninya. Namun terdapat sekitar 29,17% petani yang menunjukkan persepsi negatif terhadap penerimaan program CF. Sebagian petani masih belum siap menerima adanya inovasi perubahan dalam sistem usahataninya, rata-rata petani beranggapan sistem usahatani yang lama dirasa lebih mudah dan tidak rumit dibandingkan model CF. Hal ini sejalan dengan penelitian kasijadi (2003) bahwa petani masih merasa khawatir dan tidak sepakat dengan menyerahkan lahannya untuk dikelola oleh satu manajemen. Mereka tidak bersedia untuk menabggung biaya kegiatan dan batas-batas fisik kepemilikan lahan harus tetap ada dan dapat diketahui.

Kemampuan petani terhadap pelaksanaan program CF rata-rata menunjukkan persepsi yang positif (50%). Petani menganggap bahwa program CF mampu untuk diaplikasikan karena dilakukan secara bersama-sama dengan petani lain dalam suatu kelompok yang telah terbentuk dan lebih menghemat dalam penggunaan tenaga kerja serta dapat menurunkan penggunaan biaya produksi. Sedangkan sebanyak 45,83% responden menyatakan bahwa inovasi tersebut sulit dan rumit untuk dilakukan karena harus saling koordinasi antar petani satu dengan lainnya. Adanya inovasi dalam berusahatani dengan model CF merupakan hal yang baru bagi petani. Sementara petani sudah terbiasa dengan sistem usahatani pola yang lama.

Kemanfaatan merupakan hasil guna setelah dilakukannya program CF, yaitu dapat meningkatkan produksi dan produktivitas komoditi pertanian yang sedang dikelola petani. Persepsi petani terhadap nilai manfaat dari program CF menunjukkan bahwa sebanyak 50% petani menyebutkan program CF dapat memberikan manfaat dalam peningkatan produktivitas padi dan dapat menambah pendapatan dan kesejahteraan petani. Meskipun demikian terdapat sekitar 29,17 % petani yang memberikan persepsi negatif terhadap manfaat program CF. Hal ini bisa dimungkinkan karena program CF adalah program yang baru bagi petani dan bari dijalankan oleh petani selama dua tahun sehingga petani belum merasakan p0engaruhnya secara signifikan dengan telah dilaksanakan program CF tersebut.

Dari persepsi petani mengenai keinginan untuk melanjutakan usahatani dengan penerapan program CF menunjukkan persepsi yang positif. Tabel 2, dapat diketahui ada sekitar 58,33 persen petani responden menginginkan untuk terus mengaplikasikan program CF tersebut dalam mengelola usahataninya. Hal ini disebabkan dengan program CF maka ada beberapa manfaat yang dapat diperoleh oleh petani yaitu adanya penghematan dalam penggunaan tenagakerja karena sebagian sudah tergantikan dengan alat pertanian modern, lebih efisien dalam pengeluaran biaya, dan lebih efetif dalam pencapaian tujuan.

Keseluruhan dari hasil penelitian persepsi petani terhadap adanya program CF menunjukkan bahwa mayoritas petani di Desa Trimulyo, Kecamatan Jetis, Kabupaten Bantul memiliki persepsi positif terhadap inovasi model usahatani tersebut. Petani menganggap bahwa inovasi usahatani melalui program CF lebih bermanfaat, mudah diterapkan, mampu untuk dilaksanakan, dan mampu terus dilanjutkan.

KESIMPULAN

Program *Corporate Farming* adalah model usahatani dengan cara mengkonsolidasikan lahan pertanian dari milik beberapa petani menjadi satu lahan yang luas dengan penerapan manajemen dan teknologi pertanian yang modern. Semua kegiatan usahatani mulai dari proses pengolahan lahan sampai dengan panen dilakukan secara bersama-sama dalam satu kelompok di bawah arahan dari ketua kelompok taninya.

Petani memiliki persepsi positif terhadap program *Corporate Farming*. Petani menganggap bahwa program CF lebih bermanfaat, mudah diterapkan, mampu untuk dilaksanakan, dan mampu untuk terus dilanjutkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini, terutama kepada LPPM Institut Pertanian Stiper (INSTIPER) atas fasilitas dana yang telah diberikannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik**.**

DAFTAR PUSTAKA

Aditiawati, P. Rosmiati, M., Sumardi (2014). Persepsi Petani terhadap Inovasi Teknologi Pestisida Nabati Limbah Tembakau (suatu kasus pada petani tembakau di Kabupaten Sumedang). *Sosiohumaniora* Vol 16 (2) : 184-192

Dalimunthe, I dan Kurnia, G. (2018). Prospek Penerapan sistem Corporate Farming (Studi Kasus di Koperasi Gerbang Emas). *Jurnal AGRISEP*. Vol 17 (1): 11-22.

Fachrista dan Sarwendah (2014); Persepsi dan Tingkat Adopsi Petani terhadap Inovasi Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah. *Agriekonomika*. Vol 3(1) : 1-10

Kasijadi, F., Suryadi, A., Suwono (2003). Pemberdayaan Kelompok Tani Lahan Sawah Melalui Pengembangan Kelompok Tani Dalam Perspektif *Corporate Farming* di Jawa Timur.*Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. Vol 6(2) : 117-130

Kadry, R., Pratiwi, E., dan Akhmad S., 2013. Akselerasi Operasional Werehouse receipt Integrated System (WRIS) Islamic Microfinance, Upaya peningkatan Permodalan dan pendapatan Pertanian di Indonesia (Pendekatan Cooperative farming). *EKBISI.* Vol 8 (1) :75-82

Musthofa, I dan Kurnia G. (2018). Prospek Penerapan sistem Corporate Farming. *AGRISEP*. Vol. 16 (1) : 11-22

Sanny, L. Analisis Produksi Beras di Indonesia. *Binus Business Review*. Vol 1(1) : 245-251

Suratiyah, K. (2016). *Ilmu Usaha Tani*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Widyastuti, I, Sarwendah, M (2014). Persepsi dan Tingkat Adopsi Petani Terhadap Inovasi Teknologi Pengelolalan Tanaman Terpadu Padi Sawah. *Agriekonomika* Vol 3(1) : 1-10

Widiastuti, Widiyanti E, Sutarto. (2016) Persepsi Petani Terhadap Pengembangan *System Rice Intensification* (SRI) di Kecamatan Moga Kabupaten Pemalang. *AGRISTA.* Vol 3 (3) : 476 – 485

Zulfikar, (2018). Persepsi Petani Terhadap Kompetensi Penyuluh pertanian tanaman Pangan Di kabupaten Aceh Utara. *Jurnal Penyuluhan*. Vol 14 (1) : 159-174

Pengaruh Pemberian Limbah Cair *Monosodium Glutamate* (MSG) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cabai Merah

Khoirun Nanda Pratama[1], Riyanto[2], Bambang Nugroho[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email : Khoirunnanda0313@gmail.com

ABSTRAK

Cabai merah termasuk salah satu tanaman hortikultura yang sangat dibutuhkan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia bahkan mancanegara tanpa memandang status ekonomi. Dari tahun ketahun permintaan cabai merah terus meningkat. Limbah cair Monosodium glutamate (MSG) yang dihasilkan oleh industri pembuat MSG masih belum termanfaatkan dengan baik, hingga saat ini sebagian besar industri MSG mengubah limbah cair MSG menjadi lumpur untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah cair MSG sebagai pupuk tambahan terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 hingga Desember 2019 di Bandut Kidul, Argomulyo, Kec. Sedayu, Kab. Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diuji yaitu takaran pemberian MSG meliputi; 0 ml/tanaman, 360 ml/tanaman, 450 ml/tanaman, A3 540 ml/tanaman dan 630 ml/tanaman. Parameter yang diamati meliputi; tinggi tanaman, diameter tanaman, waktu berbunga, jumlah bunga, jumlah buah, bobot buah per panen, bobot buah total. Hasil penelitian menunjukkan pemberian limbah cair monosodium glutamat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil tanaman, namun berpengaruh terhadap waktu tanaman cabai merah memasuki masa generatif. Takaran pemberian limbah cair monosodium glutamat untuk mempercepat tanaman mulai berbunga yaitu 450 ml/tanaman.

Kata Kunci : Limbah cair monosodium glutamate; Limbah cair; cabai merah

ABSTRACT

Red chili is one of horticultural crops that is needed for most people of Indonesia and even overseas regardless of economic status. From year to year red chili demand continues to increase. Liquid waste Monosodium glutamate (MSG) generated by the MSG maker industry is still untapped well, until now mostly industrial MSG MSG transform wastewater into sludge to reduce environmental pollution. This study aims to determine the giving effect of liquid waste MSG as an additional fertilizer on growth and yield of red pepper. This study was conducted in August 2019 to December 2019 in Bandut Kidul, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta.This study used a single factor experiment arranged in a completely randomized design (CRD) with three replications. The treatments tasted is the dose of MSG administration

which included; 0 ml/plant, 360 ml/plant, A2 450 ml/plant, A3 540 ml/plant and 630 ml/plant. The parameters observed; plant height, diameter of plants, flowering time, flower number, fruit number, fruit weight per harvest, total fruit weight. The results showed monosodium glutamate liquid waste provision has no effect on plant growth and the yield of red pepper, but affect the time the chili plants enter the generative period. Dose administration of liquid waste monosodium glutamate to speed up flowering is 450 ml / plant.

Keywords : *liquid waste Monosodium glutamate; liquid waste; red chili*

PENDAHULUAN

Cabai merah termasuk salah satu tanaman hortikultura yang sangat dibutuhkan bagi sebagian besar masyarakat Indonesia bahkan mancanegara tanpa memandang status ekonomi. Dari tahun ketahun permintaan cabai merah terus meningkat. Menurut (Amang, dkk., 1996) seiring dengan makin tumbuh dan berkembangnya perekonomian nasional permintaan dari industri pengolahan maupun industri makanan juga semakin tinggi

Produktivitas tanaman khususnya cabai merah sangat tergantung pada pemberian pupuk sebagai penunjang pertumbuhan dan perkembangan. Namun akhir ini lonjakan harga pupuk kimia maupun pupuk organik sangat signifikan. Sehingga sangat mempersulit petani untuk meningkatkan produktivitas tanaman cabai dengan mempertimbangkan harga jual cabai sangat fluktuatif. Maka diperlukan suatu alternatif pupuk yang aman, mudah dicari dan ekonomis.

Limbah cair MSG mengandung bahan organik cukup tinggi, menurut Sofyan (1997) dalam jurnal (Utami, 2016) bahan organik yang terkandung yaitu berkisar 8,1%-12,7% sehingga dapat dimanfaatkan untuk menambah bahan organik tanah. Salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman adalah nitrogen, dan pada limbah cair MSG juga mengandung nitrogen yaitu berkisar antara 4,92% - 6,12% (Soeparno, 1997) dalam jurnal (Utami, 2016)

Dari pemaparan di atas maka penulis melakukan penelitian pengaruh pemberian Monosodium Glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh limbah cair Monosodium Glutamat terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah serta takaran pemberian limbah cair yang tepat pada tanaman cabai merah. Hipotesis yang penulis ambil berdasarkan pemaparan di atas yaitu diduga pemberian limbah cair Monosodium Glutamat mempengaruhi fase generatif pada cabai merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di dusun Bandut Kidul, desa Argorejo, kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, D.I Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama empat bulan, ,mulai dari bulan Agustus hingga November 2019.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah limbah cair MSG (Monosodium glutamat), tanah, sekam dan pupuk kandang. Varietas benih cabai merah yang digunakan adalah varietas TM 999 F1 yang diperoleh dari Tani Murni Indonesia (Bandung, Indonesia).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, polybag, kertas label, oven, gelas ukur, alat penyiram (gembor), timbangan analitik, gayung, pengaduk, mistar, kaliper, alat tulis, kamera, dan alat pendukung lainnya.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor yang diuji yaitu perlakuan takaran pupuk limbah cair Monosodium Glutamat dengan 5 perlakuan yaitu : A0 = Tanpa limbah cair MSG (Kontrol), A1 = 360 ml/tanaman limbah cair MSG, A2 = 450 ml/tanaman limbah cair MSG, A3 = 540 ml/tanaman limbah cair MSG, A4 = 630 ml/tanaman limbah cair MSG.

Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini meliputi pemilihan Benih, persemaian, persiapan media tanam, Penanaman, Penyulaman, Penyiraman, Pemupukan, penyiangan serta panen. Pada pelaksanaan pemupukan dilakukan setiap minggu selama 12 minggu. Pemberian pupuk setiap minggu dapat dilihat dari Tabel 1

Tabel 1. Pemberian pupuk pada masing-masing perlakuan

Perlakuan	Total pemupukan (ml)	pemupukan per minggu (ml)
A0	0	0
A1	360	30
A2	450	37.5
A3	540	45
A4	630	52.5

Analisa kandungan Monosodium Glutamate untuk memastikan takaran tepat pada perlakuan. Takaran pemberian pupuk cair pada perlakuan didasarkan pada kebutuhan N pada tanaman. Sehingga kandungan yang dianalisis adalah persentase N yang terkandung pada pupuk cair. Penentuan kadar N menggunakan metode Kjeldahl.

Variabel pengamatan pada penelitian ini terdiri dari variabel pada fase vegetatif dan fase generatif. Variabel pengamatan dari masing-masing fase adalah sebagai berikut : Tinggi tanaman (cm), Diameter batang (mm), Bobot kering tanaman (g), Waktu bunga, Jumlah bunga, Jumlah Buah, Panjang dan diameter buah, Bobot buah tiap panen per polybag (g), Bobot total buah dalam 4 kali panen. Dari hasil parameter pengamatan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap variabel pengamatan dilakukan sidik ragam (Uji F) taraf 5 %. Apabila ada beda nyata dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5% untuk membandingkan antar perlakuan (Gomez. 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel yang dianalasis pada penelitian ini meliputi variabel dari fase vegetatif atau pertumbuhan dan fase generatif atau variabel hasil serta data pendukung.

Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian pupuk limbah monosodium glutamate tidak berpengaruh signifikan terhadap seluruh variabel pertumbuhan tanaman cabai merah.

Tinggi tanaman (cm)

Dari hasil analisis sidik ragam, tinggi tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamate tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian tinggi tanaman cabai merah dari 2 Mnggu setelah tanam (MST) sampai 5 minggu setelah tanam (MST) yaitu 13,667 cm sampai 58,222 cm (tabel 2).

Tabel 2. Tinggi tanaman cabai merah (cm) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada umur 2 MST sampai 5 MST.

umur tanaman	Takaran Pupuk Limbah MSG				
	0 ml/tan	360 ml/tan	450 ml/tan	540 ml/tan	630 ml/tan
2 MST	13,667 a	17,944 a	17,056 a	13,833 a	15.333 a
3 MST	19,000 a	26,056 a	25,778 a	21,500 a	20.611 a
4 MST	27,667 a	36,222 a	37,889 a	31,556 a	28.700 a
5 MST	35,000 a	49,333 a	58,222 a	50,556 a	48.833 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.

Diameter batang (mm)

Dari hasil analisis sidik ragam, diameter batang tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamat tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Dari hasil penelitian diameter tanaman cabai merah dari 2 MST sampai 5 MST yaitu 2,178 mm sampai 4,911 mm (tabel 2).

Tabel 3. Diameter batang tanaman cabai merah (mm) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada umur 2 MST sampai 5 MST.

umur tanaman	Takaran Pupuk Limbah MSG				
	0 ml/tan	360 ml/tan	450 ml/tan	540 ml/tan	630 ml/tan
2 MST	2,178 a	2,367 a	2,422 a	2,478 a	2,400 a
3 MST	2,489 a	2,844 a	2,933 a	2,978 a	2,678 a
4 MST	2,978 a	3,511 a	3,744 a	3,478 a	3,556 a
5 MST	3,644 a	4,611 a	5,056 a	4,656 a	4,911 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.

Bobot kering tanaman (g)

Dari hasil analisis sidik ragam, bobot kering tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamat tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian bobot kering cabai merah dari 2 MST sampai 5 MST yaitu 1,837 g sampai 6,867 g (tabel 4).

Tabel 4. Bobot kering tanaman cabai merah (g) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada umur 2 MST sampai 5 MST.

perlakuan (ml/tan)	ulangan			TOTAL	RERATA
	U1	U2	U3		
0	3,373	4,630	1,837	9,840	3,280 a
360	4,453	3,370	7,707	15,530	5,177 a
450	5,280	4,847	3,860	13,987	4,662 a
540	3,173	3,533	6,867	13,573	4,524 a
630	4,787	6,143	6,023	16,953	5,651 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.

Variabel Hasil

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian pupuk limbah monosodium glutamate berpengaruh signifikan terhadap beberapa variabel hasil tanaman cabai merah. Hasil analisis variabel hasil disajikan pada tabel berikut :

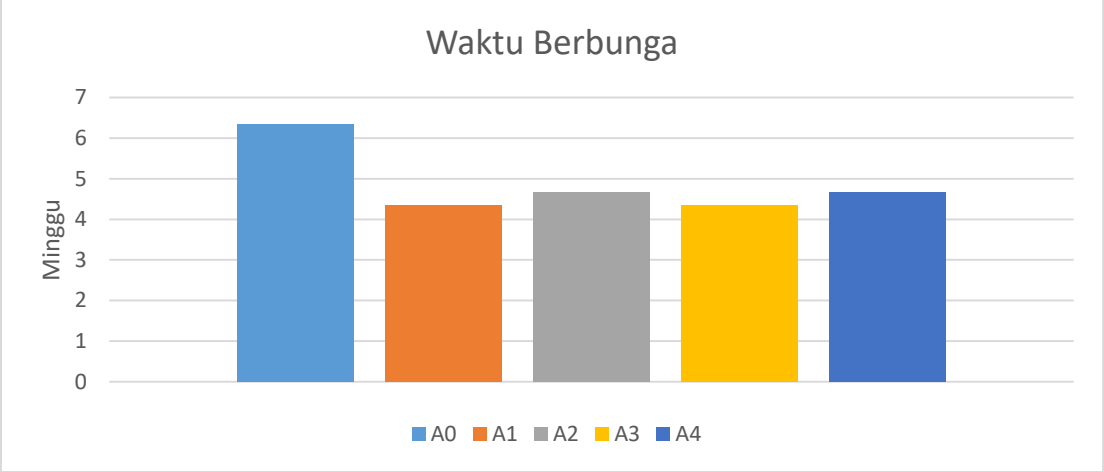
Waktu berbunga

Dari hasil analisis sidik ragam, waktu berbunga tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamat menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian waktu berbunga cabai merah dari 4 MST sampai 7 MST (tabel 5).

Tabel 5. Waktu berbunga tanaman cabai merah (Minggu ke-) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

Perlakuan (ml/tan)	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
0	7	6	6	19	6,333 a
360	4	5	4	13	4,333 c
450	5	5	4	14	4,667 ab
540	5	4	4	13	4,333 c
630	5	4	5	14	4,667 ab

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Gambar 1. Waktu berbunga tanaman cabai merah (Minggu ke-) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda

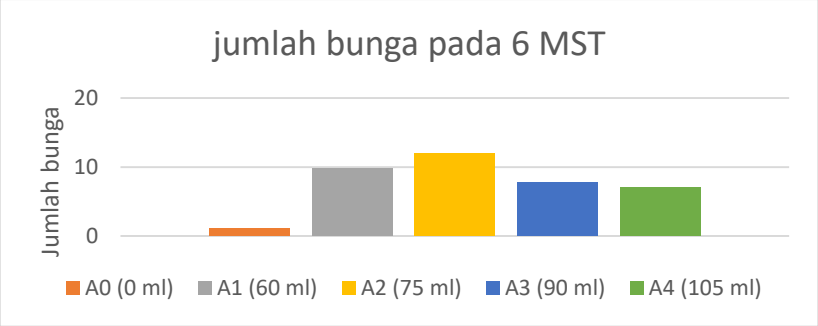
Jumlah bunga

Dari hasil analisis sidik ragam, jumlah bunga tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamat menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian jumlah bunga cabai merah pada 6 MST yang disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Jumlah bunga tanaman cabai merah dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada 6 MST.

Perlakuan (ml/tan)	ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
0	0,000	2,333	1,000	3,333	1,111 bc
360	10,333	1,333	17,667	29,333	9,778 a
450	16,333	8,667	11,000	36,000	12,000 a
540	2,333	14,333	6,667	23,333	7,778 ab
630	4.000	13.333	3.667	21.000	7.000 ab

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Gambar 2. Jumlah bunga tanaman cabai merah pada 6 MST dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

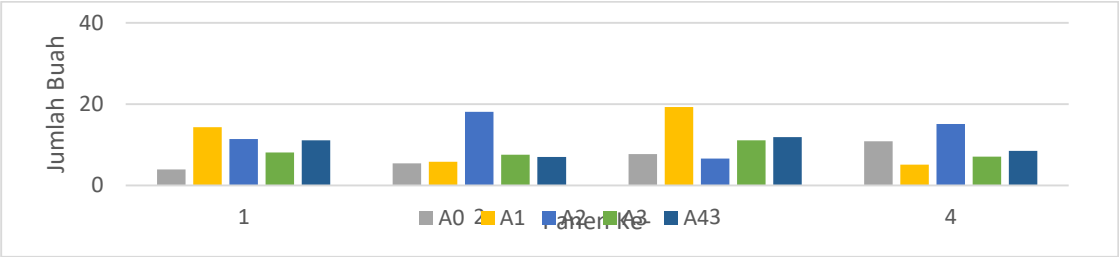
Jumlah buah

Dari hasil analisis sidik ragam, jumlah buah tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamat menunjukkan perbedaan yang nyata pada 2 dan 3 MST. Berdasarkan hasil penelitian rata-rata jumlah buah cabai merah dari panen pertama sampai panen keempat yaitu 4,000 sampai 19.333 (tabel 7).

Tabel 7. Jumlah buah tanaman cabai merah dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada panen pertama hingga panen keempat.

Perlakuan (ml/tan)	Panen ke-			
	1	2	3	4
0	4,000 a	5,445 b	7,778 bc	10,889 a
360	14,333 a	5,889 b	19,333 a	5,111 a
450	11,444 a	18,111 a	6,667 c	15,111 a
540	8,111 a	7,556 b	11,111 bc	7,111 a
630	11,111 a	7,000 b	11,889 b	8,556 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Gambar 3. Jumlah buah tanaman cabai merah pada panen pertama sampai keempat dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

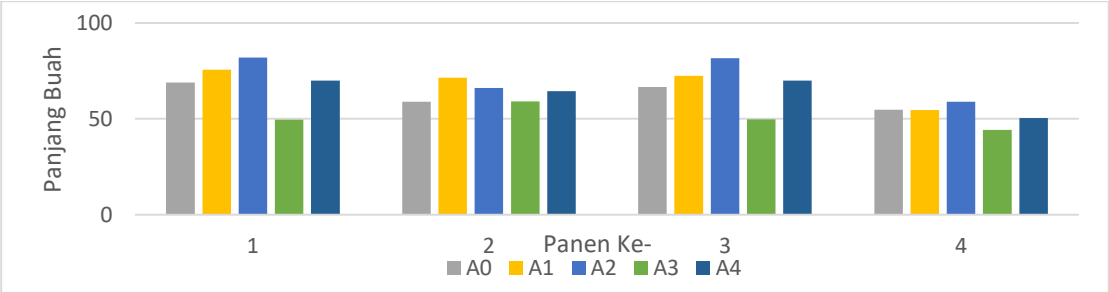
Panjang dan diameter buah

Dari hasil analisis sidik ragam, panjang buah tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamate tidak menunjukan perbedaan yang signifikan. Berdasarkan hasil penelitian panjang buah cabai merah dari panen pertama sampai panen keempat yaitu 44.222 mm sampai 81.900 mm (tabel 8).

Tabel 8. Panjang buah tanaman cabai merah dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada panen pertama hingga panen keempat.

Perlakuan (ml/tan)	Panen			
	1	2	3	4
0	68,954 a	58,891 a	66,619 a	54,733 a
360	75,610 a	71,457 a	72,384 a	54,650 a
450	81,900 a	66,114 a	81,567 a	58,963 a
540	49,514 a	59,050 a	49,809 a	44,222 a
630	69,926 a	64,455 a	69,956 a	50,431 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



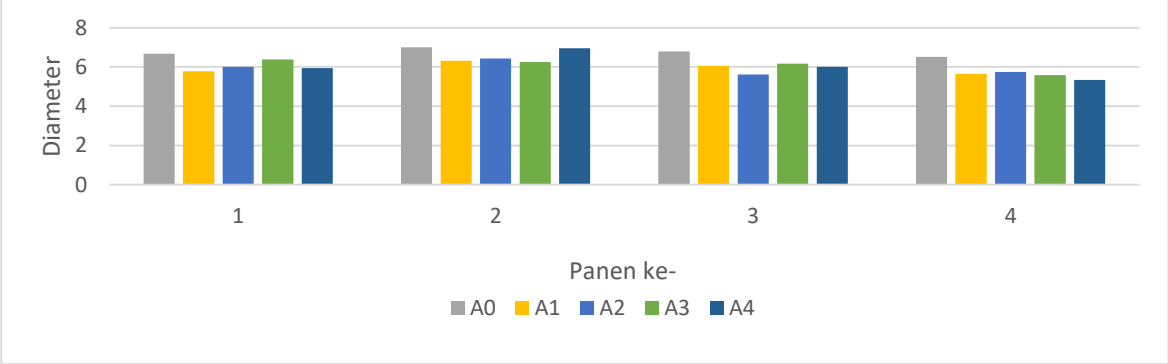
Gambar 4. panjang buah tanaman cabai merah pada panen pertama sampai keempat dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

Dari hasil analisis sidik ragam, panjang buah tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamate tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian diameter buah cabai merah dari panen pertama sampai panen keempat yaitu 5,611 mm sampai 6,992 mm (tabel 9).

Tabel 9. Diameter buah tanaman cabai merah dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada panen pertama hingga panen keempat.

Perlakuan (ml/tan)	Panen			
	1	2	3	4
0	6,670 a	6,992 a	6,789 a	6,512 a
360	5,780 a	6,319 a	6,056 a	5,645 a
450	6,006 a	6,432 a	5,611 a	5,743 a
540	6,377 a	6,251 a	6,167 a	5,589 a
630	5,945 a	6,945 a	6,000 a	5,331 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Grafik 5. Diameter buah tanaman cabai merah pada panen pertama sampai keempat dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

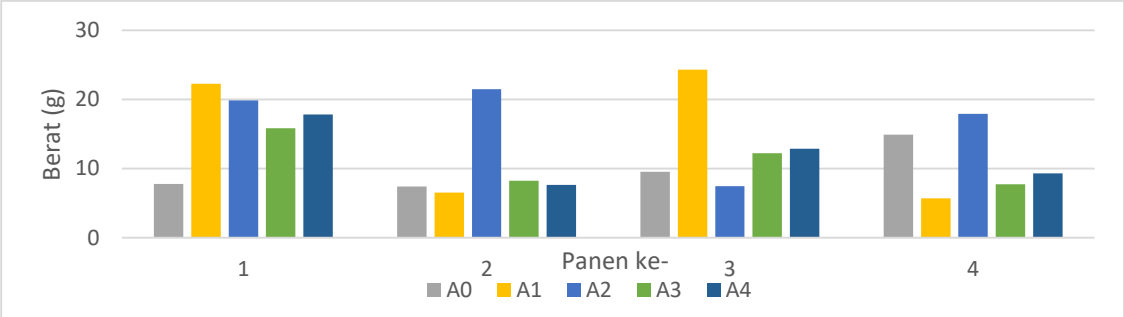
Bobot buah tiap panen per tanaman

Dari hasil analisis sidik ragam, bobot buah tiap panen per tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamate menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian bobot buah tiap panen per tanaman cabai merah dari panen pertama sampai panen keempat yaitu 6,529 g sampai 24,322 g (tabel 10).

Tabel 10. Bobot buah tiap panen per tanaman cabai merah (g) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada panen pertama hingga panen keempat.

Perlakuan (ml/tan)	Panen			
	1	2	3	4
0	7.791 a	7.408 b	9.513 bc	14.886 a
360	22.247 a	6.529 b	24.322 a	5.667 a
450	19.838 a	21.494 a	7.438 c	17.933 a
540	15.841 a	8.217 b	12.209 bc	7.733 a
630	17.837 a	7.623 b	12.873 b	9.317 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Gambar 6. bobot buah tiap panen per tanaman cabai merah pada panen pertama sampai keempat dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

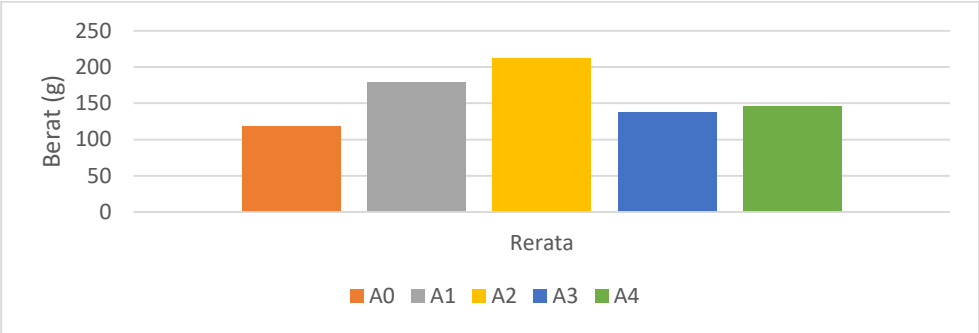
Bobot total buah

Dari hasil analisis sidik ragam, bobot total buah tanaman cabai merah dengan pemberian pupuk limbah cair monosodium glutamate menunjukkan perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian bobot total buah tanaman cabai merah dari panen pertama sampai panen keempat yaitu 93.215 g sampai 265.506 g (tabel 11).

Tabel 11. Bobot total buah tanaman cabai merah (g) dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda pada panen pertama hingga panen keempat.

Perlakuan (ml/tan)	Ulangan			Total	Rerata
	U1	U2	U3		
0	141,533	93,215	117,299	352,067	117.356 a
360	133,053	137,021	265,561	535,581	178.527 a
450	181,953	205,393	247,047	634,426	211.474 a
540	98,775	145,595	167,630	411,700	137.233 a
630	113,623	157,323	167,659	438,5945	146.198 a

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT taraf 5%.



Gambar 7. bobot total buah tanaman cabai merah pada panen pertama sampai keempat dengan takaran pupuk limbah cair monosodium glutamate yang berbeda.

PEMBAHASAN

Dari data pengamatan dan hasil analisis secara statistik maka diperoleh bahwa perlakuan pemberian limbah cair monosodium glutamat tidak berpengaruh signifikan terhadap variabel partumbuhan namun berpengaruh signifikan terhadap beberapa variabel hasil.

Pengaruh pemberian limbah cair monosodium glutamat terhadap pertumbuhan cabai merah

Nitrogen adalah salah satu hara yang sangat diperlukan bagi pertumbuhan tanaman sehingga dalam menanggulangi kehilangan unsur tersebut perlu diketahui jumlah N-total dalam tanah (Solihin, 2018). Pemberian limbah cair monosodium glutamat tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap variabel pertumbuhan yang diamati. Hal ini diduga disebabkan oleh intensitas penyiraman 1-2 kali/hari sementara hara N yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman sangat mudah larut dan tercuci dengan air. Hal ini juga sesuai dengan pernyataan Habibi dan Elfarisna (2017), bahwa pupuk N umumnya sangat mobil dalam tanah. Ditambah rasio C/N rendah yang terkandung dalam limbah cair monosodium glutamate yang diberikan, berdasarkan analisis kandungan melalui laboratorium Che-Mix Pratama yang menunjukkan bahwa kadar C/N rasio kisaran 9,3634 (Lampiran 1). Kementerian Pertanian (2011) yang menetapkan bahwa C/N ratio yang ideal untuk pupuk organik dari instalasi pengolahan limbah industri dikisaran 15-25. rasio yang terlalu rendah akan menyebabkan kehilangan Nitrogen dalam bentuk amonia yang selanjutnya akan teroksidasi (Salundik, 2006).

Pengaruh pemberian limbah cair monosodium glutamat terhadap hasil cabai merah

Pemberian limbah cair monosodium glutamate berpengaruh nyata terhadap jumlah buah dan bobot buah pada panen 2 dan 3. Sementara pada total bobot buah, panjang serta diameter buah tidak berpengaruh nyata. Produksi teringgi pada pemberian limbah cair monosodium glutamate panen 2 dan 3 diperoleh pada perlakuan 450 ml/tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Gresinta (2015), bahwa pemberian monosodium glutamat dapat meningkatkan jumlah serta berat buah. Namun sifat genetik tanaman lebih dominan dalam pembentukan panjang dan diameter buah sehingga pada variabel panjang dan diameter buah tidak terpengaruh oleh penambahan limbah cair monosodium glutamat sebagai pupuk tambahan tanaman cabai merah. Sejalan dengan pernyataan Knight (1979) dalam (Negoro, 2019), bahwa sifat daya hasil ditentukan oleh penampilan banyak gen (gen minor) yang masing-masing memberikan efek penampilan yang sangat kecil terhadap sifat yang ditampakkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan serta analisis dalam penelitian pengaruh pemberian Monosodium glutamat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah ini dapat disimpulkan yaitu, Pemberian limbah cair monosodium glutamate tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah, namun berpengaruh terhadap waktu berbunga tanaman cabai merah.

Takaran pemberian limbah cair monosodium glutamat untuk menmpercepat tanaman memasuki fase generatif yaitu 450 ml/tanaman.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Drs. Riyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing serta bapak Ir. Dr. Bambang Nugroho, M.P. selaku dosen pembahas. Dan juga penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada bapak/ibu panitia pelaksana seminar nasional yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyampaikan hasil penelitian yang telah penulis lakukan.

Demikianlah yang dapat penulis haturkan, penulis berharap supaya makalah yang telah penulis buat ini mampu memberikan manfaat kepada setiap pembacanya.

DAFTAR PUSTAKA

Amang, dkk. (1996). *Ekonomi Cabai Merah di Indonesia.* Bandung: IPB Press.

Eso Solihin, R. S. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Terhadap Aplikasi Pupuk Cair Organik dengan NPK pada Incepticol Jatinagor. *Jurnal Unpad*.

Gresinta, E. (2015). Pengaruh Pemberian Monosodium Glutamat (MSG) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis Hypogea L.). *Jurnal Universitas Indraprasta PGRI*.

Gomez, K.A. dan Gomez A.A. (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Edisi kedua. Jakarta : UI – Press, Hal :13-16

Irfan Habibi, E. (2017). Efisiensi Pemberian Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Penggunaan NPK Terhadap tanaman Cabai Merah Besar. *Jurnal UMJ*.

Kementerian Pertanian. (2011). Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah. *Peraturan Menteri Pertanian*, 70.

Negoro, E. Y. (2019). Pengaruh Takaran Kompos Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat. *Jurnal UMBY*.

Salundik. (2006). *Meningkatkan Kualitas Kompos.* Jakarta: Agromedia Pustaka.

Utami, A. R. (2016). Pemanfaatan sludge limbah MSG sebagai bahan baku pupuk organik. *Teknologi Proses dan Inovasi Produksi*, 53.

Pengaruh Dosis *Fusarium oxysporum* f. Sp. *Cepae* avirulen Dalam Pengendalian Penyakit Layu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat

Kris Winarsih Adi Safitri[1], Bambang Nugroho[2], Wafit Dinarto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
E-mail: *kriswinarsih23@gmail.com*

ABSTRAK

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* merupakan salah satu patogen tular tanah yang dapat menyerang tanaman tomat bahkan dapat mematikan. *Fusarium* avirulen adalah patogen yang telah mengalami mutasi yang terjadi secara alami ataupun buatan sehingga virulensinya lemah dan tidak mampu menyebabkan penyakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen dalam mengendalikan penyakit layu pada tomat. Penelitian ini dilaksanakan di Moyudan, Sleman, Yogyakarta pada bulan September-November 2019 pada ketinggian tempat 117 m dpl. Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yaitu dosis agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas dosis agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen 0 ml/polibeg, 20 ml/polibeg, 40 ml/polibeg , 60 ml/polibeg, dan 80 ml/polibeg. Setiap unit percobaan terdiri atas 10 tanaman dan diambil lima tanaman sebagai sampel. Variabel yang diamati adalah intensitas penyakit, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, bobot buah, diameter buah, dan panjang buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen sangat efektif dalam mengendalikan penyakit layu pada tomat, dan berpotensi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat.

Kata kunci: Agens hayati; *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen; *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*; Penyakit layu; Tomat

ABSTRACT

Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici is a soil borne pathogen that can attack tomato plant and can even be deadly. Fusarium avirulent is a pathogen that has experienced mutations that occur naturally or artificially so that the virulence is weak and unable to cause disease. This study aims to find out the effectiveness of using Fusarium oxysporum f. sp. cepae avirulent in controlling wilt disease on tomato. This research was conducted in Moyudan, Sleman, Yogyakarta in September-November 2019 with elevation of 117 meters above sea level. This research was a single factor with the treatment of dose of the biological agent F. oxysporum f. sp. cepae avirulent arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The treatments consisted of dose of 0 ml / polybag (control), 20 ml / polybag, 40 ml / polybag, 60 ml / polybag, and 80 ml / polybag. Each experimental unit consisted of 10 plants and taken five plants as sample. The observed variables were disease intensity, plant height, stem diameter, number of leave, fresh weight of plant, dry weight of plant, fruit weight, fruit diameter, and fruit length. The results showed that the application of biological agent

Fusarium oxysporum f. sp. cepae avirulent was effective in controlling tomato wilt, and potential to increase growth and yield of tomato.

***Keywords**: Biological agents; Fusarium oxysporum f. sp. cepae avirulent; F. oxysporum f. sp. lycopersici; Wilting disease; Tomato*

PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu sayuran yang sangat populer di daerah tropis dan termasuk ke dalam keluarga *Solanaceae* yang merupakan sumber vitamin A dan C yang potensial ketika buah matang. Sebaliknya buah yang dipanen masih hijau, kandungan kedua vitamin tersebut justru semakin berkurang. Selain pemanfaatannya sebagai sayuran (dimasak ataupun dikonsumsi segar), tomat dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti kesehatan dan kecantikan (Saparinto dan Setyaningrum, 2014).

Fusarium oxysporum (Fo) merupakan salah satu jenis patogen tular tanah (*soil inhabitant*) yang mematikan dan dapat bertahan hidup di tanah dalam jangka waktu lebih dari 10 tahun dan mengadakan infeksinya pada akar terutama melalui luka-luka akibat munculnya akar lateral. Jamur berkembang sebentar dalam jaringan parenkim lalu menetap dan berkembang di dalam berkas pembuluh (Semangun, 2001; Sudantha, 2010). Penyakit ini sulit untuk dikendalikan dan belum ditemukan cara kimiawi maupun biologis yang efektif untuk pengendalian penyakit ini, sehingga jika tanaman sudah terkena penyakit ini maka akan menyebabkan kerugian besar. Dengan berkembangnya pertanian organik, sekarang sudah mulai dikembangkan metode yang prospektif yaitu pengendalian hayati dengan memanfaatkan agens hayati untuk pengelolaan hama dan penyakit pada tanaman.

Isolat atau varian avirulen merupakan salah satu agens hayati yang digunakan dalam pengendalian penyakit tanaman melalui mekanisme induksi ketahanan tanaman. *Fusarium* avirulen adalah patogen (jamur fusarium itu sendiri) yang telah mengalami mutasi yang terjadi secara alami ataupun buatan, sehingga virulensinya lemah dan tidak mampu menyebabkan penyakit layu Fusarium dan merupakan isolat-isolat terpilih dari suatu populasi jamur patogen

tanaman yang mengalami penurunan dalam menginfeksi, mengkolonisasi, membunuh, dan berproduksi pada tanaman inang (Dewi, 2014).

Beberapa agens hayati telah diteliti dan menunjukkan efektivitasnya dalam menekan intensitas penyakit. Sebagai contoh penelitian Nugroho (2013), menunjukkan efektivitas pemberian agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen yang lebih tinggi dapat menekan intensitas penyakit moler, berkaitan dengan dosis penggunaan dan konsentrasi mikrokonidium pada perlakuan 40 kg/ha (0,25 g/polibeg) dengan konsentrasi mikrokonidium 10^6 spora/ml. Dosis dan konsentrasi penggunaan agens hayati Foc33 yang tepat perlakuan 40 kg/ha (0,25 g/polibeg mampu menurunkan kematian tanaman hingga 55% bila dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Selain itu pada dosis tersebut mampu menyelamatkan hasil paling baik dalam bentuk bobot kering umbi sebesar 40%.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dosis agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp *cepae* avirulen dalam pengendalian penyakit layu terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen dalam mengendalikan penyakit layu pada tomat.

Diduga *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen mampu mengendalikan penyakit layu fusarium pada tomat, dosis pemberian *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen 80 ml/polibeg merupakan dosis paling baik untuk menginduksi resistensi tanaman tomat terhadap penyakit layu Fusarium dan meningkatkan pertumbuhan serta hasil tomat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan September-November 2019 di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, D. I. Yogyakarta dengan ketinggian tempat 117 m di atas permukaan laut.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi benih tomat varietas TM 1032 A dengan kemurnian 95% dari PT. BISI Internasional Tbk., isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen, media PDA (*Potato Dextrose Agar*), media PDB (*Potato Dextrose Broth*), polibeg, tanah vertisol, *cocopeat*, pupuk kandang ayam, arang sekam, bambu, tali rafia, kawat, paku, Urea, SP-36, NPK, KCl, dan pestisida nabati.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian meliputi timbangan analitik merk Ohaus, pinset, jarum ose, lampu bunsen, pemantik api, *scalpel*, blender merk Miyako, *haemocytometer*, pipet, lampu, mikroskop monokuler, ember, oven merk Memmert, cangkul, koret, palu, gergaji, meteran, jangka sorong, gunting, dan alat tulis.

Metode pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan faktor tunggal dengan Rancangan Acak lengkap (RAL). Perlakuan dalam penelitian ini adalah tanpa perlakuan agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen/kontrol, dosis agens hayati 20 ml/polibeg, dosis agens hayati 40 ml/polibeg, dosis agens hayati 60 ml/polibeg, dan dosis agens hayati 80 ml/polibeg. Setiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman dan diambil 5 sampel tanaman dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Isolasi jamur patogen dilakukan dengan mencari contoh tanaman tomat yang menunjukkan gejala penyakit layu Fusarium yang diperoleh dari Gerjen, Margomulyo, Seyegan, Sleman, Yogyakarta. Batang tanaman bagian bawah yang sakit didisinfeksi dengan

mengoles dengan kapas yang dibasahi alkohol 70% dan dikering-anginkan. Pada bagian yang sakit dikuliti kemudian pembuluh *xylem* disayat dengan ukuran kecil, kemudian potongan tersebut diinkubasikan dalam cawan petri yang berisi media PDA kemudian patogen yang tumbuh dimurnikan lebih lanjut dengan menumbuhkan pada media PDA. Isolat yang diperoleh kemudian diuji virulensinya pada varietas tomat dengan melakukan inokulasi buatan (Nugroho *et al*., 2011).

Inokulum yang digunakan untuk inokulasi dibuat dengan menumbuhkan isolat patogen dalam *erlenmeyer* volume 250 ml yang berisi 100 ml media PDB selama 2 minggu. Penumbuhan dilakukan dengan menginokulasikan potongan biakan murni yang diambil dari koloni isolat patogen yang berumur 4 hari pada media PDA. Inokulasi dilakukan dengan menyiram benih tomat yang ditanam pada bak pengecambah dengan *Fusarium osysporum lycopercici*. Konsentrasi mikrokonidium yang digunakan adalah 10^6/ml (Freeman *et al*., 2002 *cit.* Nugroho *et al*., 2011). Setelah itu, dilakukan pengamatan insidensi penyakit pada bibit tomat tersebut yang ditanam tiap sampel sebanyak 10 tanaman.

Penyemaian dilakukan dengan menyiapkan benih tomat varietas 1032 A, kemudian menyiapkan media semai *cocopeat* dan tanah dengan perbandingan 3:1 dan difermentasi selama 4 hari. Setelah itu media semai dimasukkan ke dalam plastik semai ukuran 6x9 cm, selanjutnya menanam benih pada media semai dan menyiram persemaian pada pagi atau sore hari dengan menyesuaikan keadaan media semai. Menyiapkan media tanam tanah dan arang sekam dengan perbandingan 4:1 serta pupuk kandang ayam 20 ton/ha (251,42 g/polibeg). Kemudian mencampur media hingga merata dan memasukkan media ke polibeg ukuran 40 x 40 cm tidak sampai penuh disisakan ± 5 cm.

Inokulasi patogen dilakukan 3 hari sebelum penanaman bibit, dengan menyiramkan suspensi spora patogen ke media tanam. Setiap polibeg dengan dosis 20 ml/polibeg dengan konsentrasi 10^6 mikrokonidium/ml.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Penanaman bibit dilakukan pagi atau sore hari dengan kedalaman sebatas leher akar atau pangkal batang dengan umur bibit 20-30 hari dari persemaian, dengan kriteria sudah membentuk 4 helai daun dan bibit yang ditanam adalah bibit yang sehat dengan ukuran yang seragam (Sunarjono, 2016). Setelah itu, bibit ditanam pada lubang yang disiapkan dengan kedalaman sebatas leher akar atau pangkal batang (Saparinto dan Setyaningrum, 2014).

Pengendalian penyakit layu Fusarium dilakukan bersamaan penanaman dengan pengaplikasian agens hayati *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen pada lubang tanam dengan dosis sebagai berikut: tanpa perlakuan agens hayati *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen/kontrol, dosis agens hayati 20 ml/polibeg, dosis agens hayati 40 ml/polibeg, dosis agens hayati 60 ml/polibeg, dan dosis agens hayati 80 ml/polibeg dengan konsentrasi agens hayati untuk masing-masing perlakuan 10^6/ml.

Pemupukan dilakukan dua kali yaitu seminggu setelah tanam dan pada saat menjelang berbunga (25 HST). Pemupukan pertama menggunakan pupuk dengan dosis Urea 0,15 ton/ha, TSP 0,3 ton/ha, dan KCl 0,15 ton/ha. Pupuk pertama 7,54 g (Urea 1,88 g, TSP 3,77 g, dan KCl 1,88 g) dan pupuk kedua menggunakan pupuk urea 1kg, dan 1,5 kg KCl atau 3,14 g (Urea 1,25 g, KCl 1,88 g) per tanaman dengan ditaburkan melingkar di daerah perakaran dengan jarak 3-5 cm dari tanaman (Sunarjono, 2016). Pemeliharaan yang dilakukan antara lain penyiraman, penyiangan, pemberian turus, pewiwilan, dan panen.

Pengamatan

Variabel pengamatan perkembangan layu Fusarium yang diamati yaitu intensitas penyakit. Pengamatan dilakukan seminggu sekali dengan menghitung intensitas penyakit berdasarkan skor 0-4. Skor 0: tanaman sehat, skor 1: muncul gejala layu dan daun menguning ≤ 25%, skor 2: tanaman layu dan daun menguning 25-50%, skor 3: tanaman layu dan daun menguning 50-75%, skor 4: daun menguning 75-100%, tanaman layu, hampir mati/mati. Penghitungan intensitas penyakit dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$IP = \frac{\sum n \, x \, v}{Z \, x \, N} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :
IP = Intensitas penyakit, n = Jumlah tanaman yang menunjukkan gejala penyakit, v = Skor tanaman berdasarkan gejala layu, N = Jumlah seluruh tanaman yang diamati , dan Z = Skor tertinggi

Sedangkan variabel pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot segar tanaman korban, dan bobot kering tanaman korban. Variabel hasil yang diamati yaitu jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, panjang buah, dan diameter buah. Data dianalisis menggunakan sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) pada taraf kepercayaan 95%, jika terdapat beda nyata diuji lanjut menggunakan DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan intensitas penyakit layu pada pengamatan umur 3 hingga 8 MST selalu mengalami peningkatan. Pengamatan intensitas penyakit pada tanaman kontrol selalu menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan tanaman perlakuan. Pemberian dosis agens hayati *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen mampu menekan intensitas penyakit layu Fusarium hingga pengamatan terakhir. Pada pengamatan terakhir (8 MST), intensitas penyakit layu Fusarium pada perlakuan dengan dosis agens hayati terendah (20 ml/polibeg) tidak berbeda nyata dengan kontrol. Semakin tinggi dosis pemberian agens hayati *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen, semakin rendah intensitas penyakit layu fusariumnya. Intensitas penyakit layu Fusarium terendah diperoleh pada perlakuan (80 ml/polibeg) yaitu sebesar 31,59% yang berbeda nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp cepae avirulen terhadap intensitas penyakit layu pada tomat.

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Pengamatan Intensitas Penyakit (%) Minggu Setelah Tanam (MST)					
	3	4	5	6	7	8
(Tanpa agens hayati)	18,34a	25,89a	31,09a	34,17a	36,35a	53,83a
(20 ml/polibeg)	15,75a	24,69a	26,47ab	28,29ab	32,09ab	51,29a
(40 ml/polibeg)	15,75a	19,19ab	27,68b	28,86b	27,56ab	41,65b
(60 ml/polibeg)	7,34b	13,91bc	17,59c	20,64c	22,63bc	37,26bc
(80 ml/polibeg)	3,03b	8,61c	11,65d	16,60c	17,59c	31,59c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Efektivitas tertinggi dalam mengendalikan penyakit layu Fusarium berkaitan dengan dosis agens hayati yang paling tinggi yaitu 80 ml/polibeg. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nugroho (2013) dosis dan konsentrasi penggunaan Foc33 yang tepat terdapat pada perlakuan E (dosis penggunaan agens hayati Foc avirulen 0,25 g/polibeg dengan konsentrasi mikrokonidium 10^6 spora/ml) mampu menurunkan kematian tanaman bawang merah hingga 55% dibandingkan dengan kontrol. Penurunan intensitas penyakit akibat penggunaan agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen dengan dosis yang tepat berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah. Tanaman yang dikendalikan dengan agens hayati menunjukkan tinggi yang lebih baik dibandingkan kontrol. Pada pengamatan terakhir dapat dilihat bahwa tinggi tanaman kontrol hanya 87,87 cm, sedangkan pada tanaman perlakuan tinggi tanaman diatas 100 cm (Tabel 2).

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Tabel 2. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen terhadap rata-rata tinggi tanaman pada pengamatan 1 MST – 8 MST

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Pengamatan Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm) Minggu Setelah Tanam (MST)						
	2	3	4	5	6	7	8
(Tanpa agens hayati)	22,80bc	35,00c	64,07a	74,43c	77,80b	81,87c	87,87c
(20 ml/polibeg)	21,3c	34,27c	60,67a	78bc	90,07a	96,87ab	105,6ab
(40 ml/polibeg)	27,53ab	48,47b	72,62a	83,47ab	91,93a	93,93b	98,13b
(60 ml/polibeg)	23,03bc	36,27c	67,27a	81,47bc	91,00a	94,87b	104,2b
(80 ml/polibeg)	31,07a	50,4c	69,93a	92,27 a	99,47 a	103,67 a	109,33a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Berbeda dengan tinggi tanaman, jumlah daun terbanyak pada (Tabel. 3) pengamatan terakhir terdapat pada perlakuan 20 ml/polibeg sedangkan jumlah daun terendah terdapat pada kontrol. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Nugroho (2013), yang mengatakan bahwa penurunan intensitas penyakit akibat penggunaan agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen dengan dosis yang tepat berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah. Tanaman yang dikendalikan dengan agens hayati menunjukkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan kontrol. Hal ini berbeda karena diduga jumlah daun dipengaruhi zat pengatur tumbuh (ZPT) internal yang dikandung oleh tanaman.

Tabel 3. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen terhadap jumlah daun tomat pada 1-8 MST

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Pengamatan Jumlah Daun (helai) Minggu Setelah Tanam (MST)						
	2	3	4	5	6	7	8
(Tanpa agens hayati)	8,07a	10,4b	15,8a	20,67a	20,07a	20,67b	21,67c
(20 ml/polibeg)	8,13a	11,53ab	17,20a	21,80a	25,2a	27,33a	28,93a
(40 ml/polibeg)	8,87a	13,00a	17,67a	20,75a	20,27a	21,13b	22,47bc
(60 ml/polibeg)	8,67a	12,47ab	16,20a	21,00a	22,73a	21,60b	22,00bc
(80 ml/polibeg)	9,67a	13,67a	17,07a	24,67a	22,53a	25,27a	26,67ab

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Selain itu perkembangan intensitas penyakit juga berpengaruh terhadap perbedaan diameter batang akibat perlakuan dosis pemberian agens hayati terlihat pada akhir pengamatan diameter batang terbesar pertapat pada perlakuan 80 ml/polibeg yaitu 12,60 mm sedangkan diameter yang terkecil terdapat pada 20 ml/polibeg yaitu 11,67 mm (Tabel 4) lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya dan tanaman kontrol. Hal ini berbeda dengan penelitian Walgiyono (2015), yang menyatakan bahwa pemberian kombinasi perlakuan tidak berpengaruh terhadap diameter batang tanaman. Walaupun hasil pertumbuhan serempak akan tetapi diameter batang tidak serempak. Hal ini diduga karena dosis pemberian agens hayati pada perlakuan 20 ml/polibeg sangat rendah dan belum efektif digunakan untuk mengendalikan penyakit layu, sehingga tanaman tidak bisa tumbuh secara maksimal.

Tabel 4. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen terhadap diameter batang tomat pada 2-8 MST

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	**Pengamatan Diameter Batang (mm) Minggu Setelah Tanam (MST)**						
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
(Tanpa agens hayati)	5,20b	7,20b	8,87a	10,07a	10,87a	11,33b	12,00ab
(20 ml/polibeg)	5,13b	7,7ab	9,40a	10,87a	10,93a	11,73ab	11,67b
(40 ml/polibeg)	6,40a	8,53a	9,47a	10,15a	10,73a	11,80ab	12,27ab
(60 ml/polibeg)	5,20b	8,53a	9,80a	10,67a	11,53a	12,07a	12,40ab
(80 ml/polibeg)	7,27a	8,87a	9,80a	10,53a	11,47a	12,07a	12,60a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian dosis agens hayati *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman. Penurunan intensitas penyakit akibat penggunaan dosis agens hayati yang tepat berpengaruh pada bobot segar dan bobot kering tanaman korban (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman korban

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Rerata Bobot Segar (g)	Rerata Bobot Kering (g)
(Tanpa agens hayati)	70,36 c	8,95 d
(20 ml/polibeg)	89,62 bc	11,07 c
(40 ml/polibeg)	117,67 b	16,54 b
(60 ml/polibeg)	146,92 ab	19,80 ab
(80 ml/polibeg)	169,31 a	24,47 a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Bobot segar dan bobot kering tanaman korban tertinggi diperoleh pada perlakuan 80 ml/polibeg masing-masing sebesar 169,31 g dan 24,47 g. Sementara pada kontrol bobot segar dan bobot kering tanaman korban masing-masing sebesar 70,36 g dan 8,95 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian agens hayati dengan dosis yang tepat mampu mengimbas patogen, sesuai pendapat Reuveni *et al*. (1996) dan Sticher *et al*. (1997) *cit.* Hadiwiyono (2008) aktivasi gen untuk melindungi tanaman dapat diimbas secara sistemik dengan *signalling mollecules* yang dihasilkan di tempat *agens inducer sistemic resistance* dan ditransportasi dengan cara difusi atau melalui pembuluh tanaman inang. Sama halnya dengan hasil penelitian Kalay *et al.* (2019) pemberian Trichokompos dengan berbagai tingkat dosis berpengaruh signifikan terhadap bobot segar dan bobot kering tajuk bibit tomat.

Pada panen pertama terlihat bahwa bobot panen berbeda nyata setiap perlakuan. Bobot buah tertinggi terdapat pada perlakuan 80 ml/polibeg, sedangkan bobot terendah terdapat pada kontrol. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Maharina *et al*. (2014) bobot buah perlakuan agens hayati terlihat lebih dominan dibandingkan dengan perlakuan pestisida nabati ekstrak daun sirih dan ekstrak kubis. Bobot dan ukuran buah perlakuan agens hayati lebih seragam dibandingkan perlakuan pestisida nabati ekstrak daun sirih dan ekstrak kubis.

Tabel 7. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen terhadap bobot buah

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Bobot Buah Pada Panen ke- (g)				
	1	2	3	4	5
(Tanpa agens hayati)	71,47 c	150,03 a	126,13 a	79,07 c	109,33 b
(20 ml/polibeg)	108,67 b	167,13 a	188,87 a	179,07 a	176,93 ab
(40 ml/polibeg)	99,07 bc	132,67 a	116,73 a	117,00 bc	109,53 b
(60 ml/polibeg)	165,40 ab	188,33 a	167,00 a	177,69 ab	218,18 a
(80 ml/polibeg)	207,67 a	161,73 a	175,33 a	144,87 b	128,27 ab

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Hasil sidik ragam menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan pada panjang buah. Perbedaan ini disebabkan karena perkembangan buah tidak merata pada setiap perlakuan, hal yang menyebabkan perbedaan ini salah satunya yaitu serangan penyakit layu yang menyebabkan hasil dari setiap perlakuan berbeda. Panjang buah dipengaruhi oleh tingkat absorbsi nutrisi pada tanaman, selain itu disebabkan oleh jumlah buah pada tanaman. Semakin banyak buah, maka perkembangan buah kurang maksimal, baik panjang maupun diameternya. Selain itu panjang dan diameter buah dipengaruhi oleh jenis varietas yang ditanam. Hasil penelitian menunjukkan panjang buah terbaik yaitu 54,18 mm sedangkan diameter buah 51,23 mm. Dapat diduga bahwa pemberian agens hayati mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hal ini sesuai dengan BISI (2015) bahwa varietas tomat 1032 A mempunyai panjang sekitar 60,08 mm dan diameter sekitar 53,23 mm.

Tabel 8. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen terhadap panjang buah

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Panjang Buah Pada Panen ke- (mm)				
	1	2	3	4	5
(Tanpa agens hayati)	37,63c	48,64b	43,71b	41,59c	45,55c
(20 ml/polibeg)	46,94b	51,01b	49,32ab	43,37bc	50,40b
(40 ml/polibeg)	53,20a	49,58b	49,51ab	47,24b	48,42b
(60 ml/polibeg)	52,53a	52,63a	50,07a	50,16a	51,35ab
(80 ml/polibeg)	54,18a	52,86a	52,70a	50,47a	53,42a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Tabel 9. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp. *cepae* avirulen terhadap diameter buah

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Diameter Buah Pada Panen ke- (mm)				
	1	2	3	4	5
(Tanpa agens hayati)	38,3c	45,13a	42,01b	42,12b	43,29b
(20 ml/polibeg)	44,91b	47,29bc	44,61b	46,26ab	47,44a
(40 ml/polibeg)	49,48a	44,72c	44,44b	45,64ab	46,88a
(60 ml/polibeg)	49,40a	50,04a	51,23a	49,21a	49,2a
(80 ml/polibeg)	49,70a	47,59b	45,25a	48,52a	49,18a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pada panen ke-1 hinga panen ke-4 menunjukkan jumlah buah yang tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena faktor hama yang menyerang buah. Pada penelitian banyak hama ulat yang menyerang buah mulai dari buah yang masih hijau hingga buah yang sudah matang berwarna merah. Sehingga menyebabkan beberapa buah rontok dan busuk karena hama tersebut. Sedangkan pada panen ke-5 menunjukkan jumlah buah terendah terdapat pada perlakuan 40 ml/polibeg. Diduga hal ini disebabkan karena pada perlakuan 40 ml/polibeg serangan hama ulat lebih parah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Maharina *et al*. (2014) bahwa perlakuan agens hayati dengan interval 3 dan 9 hari mampu meningkatkan produksi buah, namun tidak demikian dengan perlakuan agens hayati interval 6 hari. Hal tersebut terjadi karena terdapat faktor lain yang menghambat pertumbuhan tanaman tomat, diantaranya ialah infeksi virus Gemini yang menyebabkan pembentukkan buah menjadi terganggu.

Tabel 10. Pengaruh dosis *F. oxysporum* f. sp *cepae* avirulen terhadap jumlah buah tanaman per panen

Perlakuan (dosis agens hayati/polibeg)	Rerata Jumlah Buah Tanaman Per Panen (buah)				
	1	2	3	4	5
(Tanpa agens hayati)	1,73a	2,73a	2,6a	2,23a	2,33ab
(20 ml/polibeg)	2,13a	2,53a	2,53a	3,20a	3,33a
(40 ml/polibeg)	1,6a	2,07a	2,27a	1,6a	1,6b
(60 ml/polibeg)	2,53a	2,53a	2,33a	2,8a	3,27a
(80 ml/polibeg)	2,73a	2,20a	2,33a	2,73a	2,73a

Keterangan: Huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5 %

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan agens hayati *Fusarium oxysporum* f. sp *cepae* avirulen (Foc 33) efektif dalam mengendalikan penyakit layu pada tomat. Selain itu pada dosis 60 ml/polibeg dan 80 ml/polibeg dengan konsentrasi mikrokonidium 10^6 spora/ml dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tomat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peniliti mengucapkan terima kasih kepada Kaprodi beserta staf jajaran yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di program studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Terima kasih kepada Laboran Agroteknologi yang telah mengijinkan peneliti melaksanakaan penelitian di laboratorium Agroteknologi. Terima kasih kepada keluarga besar peneliti yang sudah memberi dukungan dan perhatian kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

BISI. 2015. *Berita Resmi PVT Pemberian Hak PVT* No. Publikasi: 046/BR/PHP/06/2015.

Dewi, W. P. 2014. *Pengujian Isolat Hipovirulen Jamur Fusarium oxysporum Pada Resistensi Tanaman Kentang (Solanum tuberosum) Terhadap Penyakit Layu Fusarium*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Hadiwiyono. 2008. *Tanah Supresif:Terminologi, Sejarah, Karakteristik, Dan Mekanisme*. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 14 (2):47–54.

Kalay, A. M., Tuhumury, G. N. C., Pesireron, N., Talaharuruson, A. 2019. *Pengendalian Penyakit Damping off dan Peningkatan Pertumbuhan Bibit Tomat dengan Memanfaatkan Trichoderma harzianum Berbasis Bahan Organik Padat.* AGROLOGIA 8 (1):12-20.

Maharina, K. E., Aini, L.Q., Wardiyati,T. 2014. *Aplikasi Agens Hayati Dan Bahan Nabati Sebagai Pengendalian Layu Bakteri (Ralstonia solanacearum) Pada Budidaya Tanaman Tomat.* Jurnal Produksi Tanaman 1 (6).

Nugroho, B. 2013. *Optimalisasi Konsentrasi Mikrokonidium Dalam Formulasi Agens Hayati Fusarium oxysporum f. sp. cepae avirulen Dan Dosis Penggunaannya Untuk Pengendalian Penyakit Moler Pada Bawang Merah.* Jurnal AgriSains. 4 (6).

Nugroho, B., Astriani, D. dan Mildaryani, W. 2011. Variasi Virulensi Isolat *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* Pada Beberapa Varietas Bawang Merah. Agrin. 15 (1).

Saparinto, C dan Setyaningrum, H. D. 2014. *Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit*. Cetakan ke-3. Penebar Swadaya. Hal : 209-219. Jakarta

Semangun, 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Cetakan kedua. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sudantha, I M. 2010. Karakterisasi dan Virulensi Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Penyebab Penyakit Layu Pada Tanaman Pisang dan Pengendaliannya Secara Hayati Menggunakan Jamur Saprofit *Trichoderma* spp. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian*. Universitas Mataram. Mataram.

Sunarjono, H. 2016. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Cetakan ke-4. Penebar Swadaya. Hal : 38-44. Jakarta

Walgiyono, 2015. Efektivitas Agens Hayati *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* avirulen Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Cabai Pada Berbagai Konsentrasi. *Skripsi*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.

Analisis Pengaruh Kinerja Pasar Lelang Terhadap Loyalitas Anggota Pasar Lelang Gisik Pranaji, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo

Kunsani Mulya Purwandani, Siti Hamidah dan Juarini

Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Lingkar Utara Condong Catur, Yogyakarta 55283
Email : kunsanimulya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui kinerja pasar lelang di Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo dan 2) menganalisis pengaruh kinerja pasar lelang dan kepuasan anggota secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas anggota. Penelitian ini menggunakan metode dasar deskriptif. Metode pelaksanaan penelitian menggunakan metode survey. Lokasi Penelitian yaitu di Pasar Lelang Gisik Pranaji, Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sensus. Data yang digunakan adalah primer dan sekunder. Metode pengambilan data dengan wawancara, observasi, dan pencacatan. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) kinerja pasar lelang Gisik Pranaji memiliki total nilai 15,26 ada diperingkat tinggi, artinya kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji tergolong baik, 2) Hasil perhitungan regresi dan korelasi menunjukkan bahwa adanya pengaruh secara langsung dari kinerja dengan loyalitas sebesar 0,087 dan pengaruh tidak langsung kinerja terhadap loyalitas melalui kepuasan konsumen sebesar 0,105, sehingga total pengaruh kinerja terhadap loyalitas anggota sebesar 0,192. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas anggota melalui kepuasan anggota, dan kepuasan anggota hanya berpengaruh secara langsung terhadap loyalitas anggota.

Kata kunci: Kinerja; Kepuasan; Loyalitas; Pasar Lelang

ABSTRACT

This study aims to 1) determine the performance of the auction market in Panjatan District, Kulon Progo Regency and 2) analyze the effect of auction market performance and member satisfaction directly or indirectly on member loyalty. This research uses the descriptive basic method. The method of conducting research uses the survey method. The research location is in the Gisik Pranaji Auction Market, Panjatan District, Kulon Progo Regency. The sampling technique used is the census. The data used are primary and secondary. Methods of data collection by interview, observation and recording. Analysis of the data used is descriptive analysis and path analysis. The results showed that: 1) the performance of the Gisik Pranaji auction had a total value of 15.26, which was rated high, meaning that the performance of the Gisik Pranaji Auction Market was classified as good, 2) The results of the regression and correlation calculations showed that there was a direct influence of performance with loyalty of 0.087 and the indirect effect of performance on loyalty through member satisfaction by 0.105, so that the total effect of performance on member loyalty is 0.192. The conclusion of this study

is that the performance of the Pranaji Physical Auction Market has a direct or indirect effect on member loyalty through member satisfaction, and member satisfaction only has a direct effect on member loyalty.

Key: Auction Market; Loyalty; Performance; Satisfaction

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan sektor yang mendapatkan perhatian besar dari pemerintah dikarenakan peranannya yang sangat penting dalam rangka pembangunan ekonomi jangka panjang maupun dalam rangka pemulihan ekonomi bangsa. Peranan sektor pertanian adalah sebagai sumber penghasil bahan kebutuhan pokok, sandang dan papan. Tidak hanya itu tetapi juga menyediakan lapangan kerja bagi penduduk, memberikan sumbangan terhadap pendapatan nasional, memberikan devisa bagi negara dan mempunyai efek pengganda ekonomi.

Pembangunan sektor pertanian bertujuan untuk pemenuhan pangan dan gizi serta menambah pendapatan (kesejahteraan) masyarakat. Hal ini dapat diwujudkan dengan menggalakkan pembangunan sektor pertanian dengan sistem agribisnis dimana pembangunan dengan sistem agribisnis ini diharapkan dapat meningkatkan kuantitas, produktivitas, kualitas, pemasaran, dan efisiensi usaha pertanian, baik yang dikelola secara mandiri maupun secara kemitraan.

Salah satu hasil pertanian yang sangat mempengaruhi nilai ekonomi di Indonesia adalah cabai merah. Cabai merah menjadi tolak ukur nilai inflasi di Indonesia. Cabai merah merupakan salah satu tanaman hortikultura yang sangat penting dalam kehidupan rumah tangga. Konsumen akan rela membayar mahal untuk cabai merah dikala harga sedang tinggi.

Kuntadi dan Jamhari (2012) mengatakan bahwa cabai merah (*Capsicum anuum L*) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang penting. Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan salah satu daerah dengan potensi hortikultura yang besar. Terlebih sejak

dilakukannya pemanfaatan lahan pasir untuk usahatani cabai merah. Sentra produksi cabai merah lahan pasir di Propinsi DIY berada di Kabupaten Kulon Progo. Lahan pasir ini terbentang di sepanjang garis pantai selatan.

Tabel 1. Luas Tanam dan Produksi Tanaman Cabai Merah per Kecamatan di Kabupaten Kulon Progo Tahun 2017

No.	Kecamatan	Luas Tanam (ha)	Produksi (ton)	%	Produktivitas (ton/ha)
1.	Temon	226	1772,1	8,77	7,841
2.	Wates	571	5351,0	26,51	9,371
3.	**Panjatan**	**782**	**9403,9**	**46,58**	**12,020**
4.	Galur	167	1783,5	8,83	10,670
5.	Lendah	80	583,0	2,88	7,287
6.	Sentolo	17	170,3	0,84	10,010
7.	Pengasih	36	510,8	2,53	14,180
8.	Kokap	15	201,0	0,99	13,400
9.	Girimulyo	5	15,2	0,07	3,040
10.	Nanggulan	22	290,5	1,43	13,200
11.	Kalibawang	14	88,7	0,43	6,330
12.	Samigaluh	4	14,8	0,07	3,700
	Total	1939	20184,8	100	
	Rata				10,409

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo, 2017 (dianalisis)

Dari data Tabel 1. dapat diketahui bahwa luas tanam yang terdapat di Kabupaten Kulon Progo yaitu seluas 1.939 Ha. Dari data tersebut dapat diketahui pula bahwa Kabupaten Kulon Progo memiliki total produksi cabai merah sebesar 20184,8 ton. Dari data Tabel. 1. Dapat diketahui bahwa Kecamatan Panjatan merupakan kecamatan yang memiliki daerah terluas untuk ditanami cabai merah yaitu sebesar 782 ha. Selain luas tanam, dari data pada Tabel 1. dapat diketahui bahwa total produksi yang ada di Kabupaten Kulon Progo yaitu sebesar 9403,9 ton dan sebesar 46,58% dengan produktivitas sebesar 12,020. Tidak hanya itu dengan kecamatan yang memiliki luas tanam terluas menjadikan Kecamatan Panjatan sebagi pusat penghasil cabai merah di Kabupaten Kulon Progo.

Hasil pertanian di daerah Kulon Progo yang diproduksi dijual ke pasar. Pasar merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli. Pasar memiliki sifat dinamis yaitu dapat mengikuti perkembangan zaman atau dapat berubah sewaktu-waktu. Dahulu pasar identik dengan kotor dan dikategorikan tidak nyaman yang disebut dengan pasar tradisional. Namun dengan berkembangnya zaman, maka pasar pun ikut berkembang yaitu dari tradisional menjadi modern. Pasar modern lebih bersih dan dapat dikategorikan pasar yang nyaman untuk pembeli. Selain pasar tradisional dan pasar modern, terdapat pula pasar lelang. Pasar lelang adalah pasar yang proses pemasaran dengan menggunakan sistem lelang yaitu dengan memenangkan penawaran harga tertinggi. Sektor pertanian memasarkan produknya tidak hanya melalui pasar tradisional dan pasar modern saja, namun juga memasarkannya dengan pasar lelang. Salah satunya di Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo yang memasarkan cabai merah dengan sistem lelang.

Gibson dalam Wibowo (2008) mengatakan bahwa adanya hubungan timbal balik antara kinerja dengan kepuasan kerja. Di satu sisi dikatakan kepuasan kerja menyebabkan peningkatan kinerja sehingga pekerja yang puas akan semakin produktif. Di sisi lain dapat pula terjadi kepuasan kerja disebabkan oleh adanya kinerja atau prestai kerja sehingga pekerja yang lebih produktif akan mendapatkan kepuasan. Ardana dalam Saputra, dkk (2016) mengatakan bahwa bila karyawan mempunyai loyalitas tinggi maka secara kesinambungan kinerja karyawan dapat lebih terjamin dari waktu ke waktu.

Schrader dan Henderson (1980) menyatakan bahwa lelang adalah mekanisme untuk pemasaran yang kompetitif dan penetapan harga. Dengan demikian kontras dengan mekanisme lain untuk penetapan harga dan produk yang dialokasikan dalam ekonomi pasar seperti dengan menggunakan perjanjian dan daftar harga. Esensi dari kompetisi melalui lelang adalah pembeli menawar sebagai persaingan untuk membeli produk tertentu dalam pengaturan dimana semua

hal pertukaran ditentukan sebelum negosiasi penjualan kecuali untuk harga, dan dalam beberapa situasi, kuantitas.

Mardjoko *dalam* Rohman (2015) menyatakan bahwa pasar lelang adalah pasar dimana penjual (petani produsen) menawarkan komoditi barang dengan volume, mutu, dan harga tertentu, bertransaksi dengan pembeli melalui penawaran tertinggi dan dibayar dengan tunai. Pasar lelang ada bermacam bentuk antara lain : pasar lelang spot, pasar lelang lokal, pasar lelang regional, dan pasar lelang *forward*. Pasar lelang spot adalah pasar dimana terjadi transaksi *cash* and *carry* antara penjual dan pembeli barang/komoditi dengan sistem lelang. Pasar lelang lokal adalah pasar dimana para penjual dan pembelinya berdomisili di sekitar lokasi pasar dan barang/komoditi yang diperjualbelikan dengan sistem lelang baik jenis dan volumenya terbatas. Pasar lelang regional adalah pasar dimana para penjual dan pembelinya berasal dari luar daerah (luar lokasi pasar) dengan jenis dan volume barang/komoditi yang diperjualbelikan dengan sistem lelang yang relatif banyak. Pasar lelang *forward* adalah wahana bertemunya para penjual dan pembeli suatu barang/komoditi dengan menggunakan sistem lelang dengan penyerahan kemudian.

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui kinerja pasar lelang di Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo dan 2) menganalisis pengaruh kinerja pasar lelang dan kepuasan anggota secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas anggota.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode dasar deskriptif. Metode pelaksanaan penelitian menggunakan metode survey. Metode survey adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara factual, baik tentang institusi sosial, ekonomi, atau politik dari suatu kelompok ataupun suatu daerah. Lokasi tempat penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*), yaitu objek yang dipilih

karena alasan-alasan diketahuinya sifat-sifat objek itu. Lokasi yang dipilih adalah pasar lelang Gisik Pranaji di Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo. Hal tersebut dilakukan karena beberapa pertimbangan yaitu pasar lelang Gisik Pranaji merupakan cikal bakal adanya pasar lelang di Kecamatan Panjatan, memiliki gudang untuk pelaksanaan lelang dan sudah dapat mewakili data yang dibutuhkan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sensus. Metode sensus adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan untuk sampel. Sampel diambil dengan kriteria anggota yang aktif dimana anggota yang minimal mengikuti lelang selama lima kali dimulai dari awal lelang tahun 2019. Data yang digunakan adalah primer dan sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara yang dilakukan dengan responden. Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, seperti data yang diperoleh dari catatan-catatan yang berhubungan dengan penelitian. Metode pengambilan data dengan wawancara, observasi, dan pencacatan.

ALAT

Alat analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis jalur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengambil 42 petani anggota Pasar Lelang Gisik Pranaji sebagai sampel. Usia anggota yang menjual cabai merah ke pasar lelang Gisik Pranaji memiliki rentang usia 20 – 60 tahun. Jenis kelamin responden adalah laki-laki sebanyak 42 orang (100%). pekerjaan responden yang mengikuti dan menjual hasil panen cabai merah ke Pasar Lelang Gisik Pranaji dibagi menjadi dua, yaitu pekerjaan utama dan pekerjaan sampingan. Hal ini dikarenakan tidak menutup kemungkinan bahwa responden memiliki dua pekerjaan sekaligus.

Dalam kuisioner terdapat empat pertanyaan untuk kinerja dengan nilai maksimal lima setiap pertanyaannya. Untuk melihat posisi tingkatan kinerja maka harus dilakukan perhitungan. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai terendah kinerja yaitu,

$$\frac{20-4}{5} = 3{,}2$$

Nilai terendah yang dihasilkan yaitu 3,2. Oleh karena itu maka akan terbentuk tingkatan posisi kinerja sebagi berikut:

Sangat Tinggi = 16,8 – 20 (>84%)

Tinggi = 13,5 – 16,7 (68% – 83%)

Cukup = 10,2 – 13,4 (52% - 67%)

Rendah = 6,9 – 10,1 (36% - 51%)

Sangat Rendah = 3,6 – 6,8 (<35%)

Analisis deskriptif dari variabel kinerja Pasar lelang Gisik Pranaji akan dibagi lagi menjadi tiga dimensi yaitu responsivitas, responsibilitas dan akuntabilitas. Dimensi responsivitas akan dibagi menjadi dua indikator, dimensi responsibilitas memiliki satu indikator, dan dimensi akuntabilitas memiliki satu indikator. Indikator inilah yang akan dinilai dan seberapa berpengaruh kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji. Analisis deskripif ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji di Kecamatan Panjatan, Kabupaten Kulon Progo Bulan Juni 2019

No.	Dimensi	Skor rata-rata	Skor maksimal	Persentase (%)
1.	**Responsivitas**	3,78	5	75,6
	a. Pasar lelang selalu memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan anggota.			
	b. Pasar lelang mengatasi permasalahan yang dialami oleh anggota.	3,54	5	70,8
	Jumlah	**7,32**	**10**	**73,2**
2.	**Responsibilitas**	4,16	5	83,2

	Pasar lelang sudah melakukan kegiatan lelang berdasarkan SOP atau aturan administrasi yang ada.			
3.	**Akuntabilitas** Kegiatan pasar lelang sudah sesuai dengan kebijakan dinas terkait.	3,78	5	75,6
Total		**15,26**	**20**	**76,3**
Rata-rata		**3,81**	**5**	**76,2**

Sumber : Data primer diolah, 2019

Banyaknya anggota Pasar Lelang Gisik Pranaji bukan karena harga yang didapat lebih tinggi dari harga yang ada di pasaran, namun juga dikarenakan kinerja pasar lelang yang dianggap baik oleh anggota. Hal ini ditunjukkan oleh indikator pasar lelang sudah melakukan kegiatan lelang berdasarkan SOP atau aturan administrasi yang ada dengan nilai tertinggi yaitu sebesar 83,2%. Indikator ini merupakan salah satu hal penting karena dengan sudah berjalannya pasar lelang sesuai dengan SOP maka anggota akan semakin percaya dan semakin nyaman bergabung dengan pasar lelang Gisik Pranaji.

Sedangkan indikator dengan nilai terendah sebesar 70,8% yaitu pasar lelang mengatasi permasalahan yang dialami oleh anggota. Indikator ini mendapat nilai terendah dikarenakan Pasar Lelang Gisik Pranaji belum optimal dalam mengatasi permasalahan anggota. Kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji memiliki skor 15,26 (68% – 83%) dengan peringkat tinggi, artinya kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji sudah sesuai dengan harapan anggota.

Tabel 3. Sebaran Penilaian Kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji

Tingkat Kinerja	Petani	%
Sangat Tinggi (16,8 – 20 (>84%))	16	38,09
Tinggi (13,5 – 16,7 (68% – 83%))	16	38,09
Cukup (10,2 – 13,4 (52% - 67%))	10	23,80
Rendah (6,9 – 10,1 (36% - 51%))	0	0
Sangat Rendah (3,6 – 6,8 (<35%))	0	0
Jumlah	**42**	**100%**

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui bahwa sebaran penilaian kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji oleh anggota yaitu terdapat 16 anggota yang menilai sangat tinggi yaitu sebesar 38,09%, 16 orang menilai tinggi yaitu sebesar 38,09% dan 10 anggota menilai cukup yaitu sebesar 23,80%. Dari sebaran tersebut dapat dilihat bahwa kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji sudah baik dengan melayani anggota dan sudah melakukan segala prosedur lelang sesuai dengan peraturan atau SOP.

Analisis regresi pengaruh secara langsung kinerja pasar lelang dan kepuasan anggota terhadap loyalitas anggota menghasilkan koefisien yang ditunjukkan oleh data berikut:

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Kinerja Pasar Lelang, Kepuasan Anggota dan Loyalitas Anggota Bulan Juni 2019

No.	Variabel	B	beta	t	Signifikansi
1.	Konstanta	3,388		0,968	0,339
2.	Kinerja (X_1)	0,753	0,296	1,905	0,064
3.	Kepuasan (X_2)	0,433	0,496	3,197	0,003
Alpha		0,05			
Adj R square		0,521			
F hitung		23,315			
Sig. Anova		0,000			

Sumber: Data primer yang diolah, 2019

a. Persamaan regresi

Berdasarkan hasih tersebut persamaan regresinya adalah

$Z = 3,388 + 0,753X_1 + 0,433X_2 + e$

b. R square

Nilai R square sebesar 0,545. Artinya sebesar 54,5% variabel kinerja pasar lelang (X_1) dan kepuasan anggota (X_2) berpengaruh terhadap loyalitas anggota (Y) dan dapat menjelaskan model dan sisanya sebesar 45,5% dijelaskan oleh variabel lain diluar model.

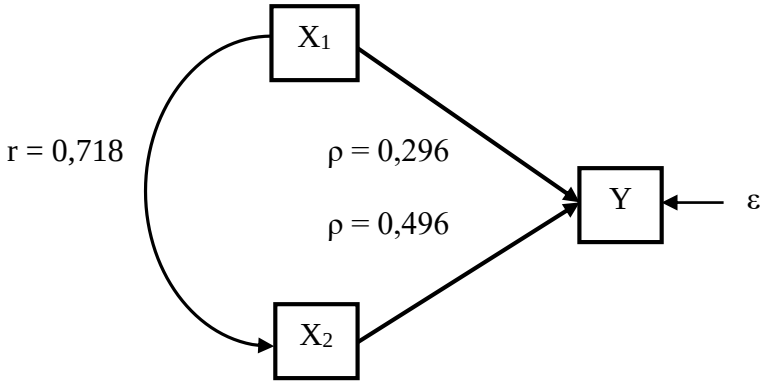
c. Uji F

Nilai F sebesar 23,315 dengan nilai sig. 0,000 sehingga nilai F signifikan. Artinya variabel kinerja pasar lelang (X_1) dan kepuasan anggota (X_2) berpengaruh terhadap loyalitas anggota (Y).

d. Uji t

Nilai t hitung kinerja pasar lelang sebesar 0,753 dengan nilai sig. 0,064 yang lebih kecil dari nilai alpha 10% sehingga variabel kinerja pasar lelang (X_1) berpengaruh terhadap Loyalitas (Y). Sedangkan nilai t hitung kepuasan anggota (X_2) sebesar 0,433 dengan nilai sig 0,003 yang lebih kecil dari nilai alpha 10% sehingga variabel kepuasan anggota (X_2) berpengaruh terhadap loyalitas anggota (Y). Artinya apabila kepuasan naik sebesar 1 satuan maka loyalitas meningkat sebesar 0,433 satuan.

Gambar diagram pengaruh kinerja pasar lelang (X_1) secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas anggota melalui kepuasan aggota (X_2) terhadap loyalitas anggota (Y) sebagai diagram path sub struktur tampak pada Gambar 1. Berikut:



Gambar 1. Diagram path sub struktur

Analisis regresi pengaruh langsung maupun tidak langsung kinerja pasar lelang terhadap loyalitas anggota melalui kepuasan anggota, ditunjukkan oleh variabel kinerja pasar lelang (X_1) yang berpengaruh langsung terhadap loyalitas anggota (Y) sebesar 0,296 dan kepuasan anggota (X_2) yang berpengaruh terhadap loyalitas anggota (Y) sebesar 0,496. Dengan nilai signifikansi kinerja pasar lelang sebesar 0,064 dan nilai signifikansi kepuasan 0,003 yang lebih kecil dari alpha 10% atau 0,1. Sedangkan pengaruh kinerja pasar lelang terhadap kepuasan anggota sebesar 0,718 dengan nilai signifikansi 0,00 dari alpha 10% atau 0,1.

Dari hasil analisis regresi dan korelasi, dapat dihitung besarnya pengaruh secara langsung kepuasan anggota terhadap loyalitas anggota. Besarnya pengaruh dapat dilihat pada rumus sebagai berikut:

Pengaruh X_1 ke Y

Pengaruh langsung = $0{,}296^2$

= 0,087……(1)

Pengaruh tidak langsung melalui X_2 = 0,296 x 0,718 x 0,496

= 0,105…….(2)

Pengaruh total X_1 ke Y = (1) + (2)

= 0,087 + 0,105

= 0,192…….(3)

Pengaruh X_2 ke Y

Pengaruh langsung = $0{,}496^2$

= 0,246……(4)

Pengaruh langsung total = (1) + (4)

= 0,087 + 0,246

= 0,333……...(5)

Pengaruh total = (3) + (4)

= 0,192 + 0,246

= 0,438

Tabel 20. Pengaruh Total Kinerja dan Kepuasan terhadap Loyalitas

No.	Uraian	Besarnya Pengaruh
1.	Pengaruh X_1 terhadap Y	
	a. Pengaruh Langsung	0,087
	b. Pengaruh Tidak Langsung	0,105
	Jumlah	**0,192**
2.	Pengaruh X_2 terhadap Y	
	a. Pengaruh Langsung	0,246
	b. Pengaruh Tidak Langsung	0
	Jumlah	**0,246**
Total		**0,438**

Sumber: Data primer yang diolah

Hasil perhitungan menggambarkan bahwa adanya pengaruh secara langsung maupun tidak langsung dari kinerja pasar lelang dan kepuasan anggota terhadap loyalias anggota. Pengaruh langsung X_1 terhadap Y sebesar 0,087 dan pengaruh tidak langsung X_1 terhadap Y melalui X_2 yaitu sebesar 0,105, sehinggal pengaruh total X_1 terhadap Y yaitu 0,192. Sedangkan pengaruh langsung X_2 terhadap Y yaitu 0,246. Dari tabel 18. dapat dilihat bahwa pengaruh langsung total sebesar 0,333 dan pengaruh total model yaitu sebesar 0,438.

$$\varepsilon = 1 - r^2$$

$$\varepsilon = 1 - 0{,}438$$

$$= 0{,}562$$

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan nilai error dari model yaitu sebesar 0,562. Artinya sebesar 0,562 dipengaruhi oleh variabel lain diluar model.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah kinerja Pasar Lelang Gisik Pranaji memiliki peringkat tinggi dengan total skor 15,26. Indikator kinerja dengan nilai terendah sebesar 70,08% yaitu pasar lelang mengatasi permasalahan yang dialami oleh anggota dan variabel kinerja pasar lelang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap loyalitas anggota melalui kepuasan anggota, dan kepuasan anggota hanya berpengaruh secara langsung terhadap loyalitas anggota.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Siti Hamidah, MP sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Dr. Ir. Juarini, MP sebagai dosen pembimbing II, Bapak Sukarman selaku Ketua Kelompok Tani Gisik Pranaji yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian guna kelancaran tesis ini dan Bapak Kadari selaku Ketua Pasar Lelang Gisik Pranaji yang telah memberikan banyak informasi untuk kelancaran penelitian penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kabupaten Kulon Progo. 2018. *Kabupaten Kulon Progo dalam Angka*: Yogyakarta

Dharma, S. 2004. *Manajemen Kinerja, Falsafah, Teori dan Penerapannya*. : Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Fred, Luthans. 2006. Perilaku Organisasi edisi Bahasa Indonesia.Yogyakarta: Andi

Ghozali, I. 2005. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan SPSS*. Semarang: Badan Penerbit UNDIP

Hadi, S. 1986. *Metode Research*. Jilid I. Yogyakarta : UGM Press.

Kuntadi dan Jamhari. 2012. Efisiensi Pemasaran Cabai merah Melalui Pasar Lelang Spot di Kabupaten Kulon Progo, Yogyakarta. *Jurnal Sosial Ekonomi Vol. 1 (1).* Jogja. UGM*: 95-101*

Moleong, M.A. 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

Rohman, A. 2015. *Kinerja Kelembagaan dan Transparansi Harga pada Pasar Lelang cabai merah di Kabupaten Kulon Progo*. Tesis. Tidak dipublikasikan

Sarwono, J. 2011. Mengenal Path Analysis: Sejarah, Pengertian dan Aplikasi. *Jurnal ilmiah Manajemen Bisnis. Vol 11. No. 2.* Medan. UMSU*: 285-296*

Schrader, FL., Henderson, RD. 1980. *Auction Pricing : Option and Implication*

Setiadi, 2008. *Bertanam Cabai*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung. Alfabeta.

Wibowo. 2008. *Manajemen Kinerja*. Jakarta. PT. Raja Grafindo Persada.

Stabilitas Antosianin Ekstrak Uwi Ungu *(Dioscorea Alata* L *)* Dengan Pelarut Asam Sitrat

Lilik Kusmawati[1] , Siti Tamaroh[2]

[1]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindutri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta
[2]Staf pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindutri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta
Email: kusumaabas26@gmail.com, Yogyakarta , 55753

ABSTRAK

Antosianin adalah salah satu pewarna alami berwarna merah, jingga, ungu, ataupun biru yang banyak terdapat pada bunga dan buah-buahan. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Keanekaragaman yang dimilikinya berpotensi sebagai pewarna alami dalam makanan. Antosianin lebih stabil dalam larutan asam dibandingan pada larutan basa dan dipengaruhi oleh suhu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh ekstrak antosianin dari uwi ungu sebagai pewarna alami. Uwi ungu diekstrak dengan pelarut asam sitrat konsentrasi 1%, 3% dan 6%. Digunakan 2 perlakuan yaitu tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus untuk perbandingan hasil terbaik. Setelah didapatkan konsentrasi terbaik dilakukan uji stabilitas antosianin, total fenol, antioksidan dan warna dengan lama penyimpanan 0 hari, 5 hari, 10 hari, 15 hari, dan 20 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antosianin dari ekstrak uwi ungu kukus lebih tinggi dan lebih stabil dengan perbedaan yang signifikan. Stabilitas antosianin terbaik ekstrak uwi ungu kukus suhu dingin penyimpanan hari ke-20 yaitu 113,97 mg/100g bk, aktivitas antioksidan 65,83% (%RSA), kadar senyawa fenolik 242,29 mg EGA/100 g bk. Suhu dan cahaya adalah faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin.

Kata kunci : Antosianin, asam sitrat, uwi ungu.

ABSTRACT

Anthocyanin is one of the many natural red, orange, purple, or blue colorings found in flowers and fruits. Anthocyanin is a flavonoid compound that has the ability of an antioxidant. Its diversity has the potential to make a natural dye in food. Anthocyanin is more stable in acid solution than in alkalinity and is effected by temperature. This study aims to acquire anthocyanin extract from purple yam and as a natural dye. Meseration methods are used to extract purple yam with the help of 1%, 3%, and 6% of citric acid solvent. It uses 2 treatments of purple flour and steamed purple yam to best compare results. The current concentration of anthocyanin stability test, total phenol, antioxcidant and color with long storage 0 days, 5 days, 10 days, 15 days, and 20 days. This research shown that anthocyanin extract from purple yam steamed is higher and more stable by a significant differences.The best stability anthocyanin extract from purple yam steamed cold temperature storage on 20 days is 113,97 mg/100g bk, antioxidant activity 65,83% (%RSA), phenolic compounds EGA 242,29 mg/100 g bk. Temperature and light are factor that affect anthocyanin stability.

Keywords : Anthocyanin, Sitric Acid, Purple Yam

PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi industri 4.0 saat ini membuat penggunaan pewarna alami semakin berkurang dan beralih pada pewarna sintetik. Banyak hasil penelitian yang membuktikan bahwa bahan sintetik memberikan dampak negatif pada kesehatan karena memiliki sifat karsinogenik dan beracun (Winarno, 2004). Salah satu sumber pigmen alami adalah antosianin pada uwi ungu.

Uwi ungu (*Dioscorea Alata* L) merupakan jenis umbi yang mengandung karbohidrat sebagai komponen utama dan protein, lemak, pati, vitamin dan mineral sebagai nutrisi lainnya (Hoover, 2001). Pemanfaatan uwi ungu sebagai bahan pangan masih sangat tradisional seperti digoreng dan dikukus.

Antosianin adalah kelompok pigmen yang memberikan warna kemerah-merahan yang letaknya dalam cairan sel bersifat larut dalam air (Nollet, 1996). Uwi ungu mengandung antosianin yang berpotensi sebagai antioksidan. Antosianin yang terkandung pada uwi ungu dapat diperoleh dengan metode ekstraksi dan larutan pengekstrak yang *food grade*, misalnya dari golongan asam-asam organik, seperti asam sitrat, asam askorbat, asam asetat ataupun asam tartarat. Ekstraksi merupakan metode efektif yang dilakukan untuk memperoleh antosianin pada uwi ungu dengan pemisahan satu atau lebih komponen dari bahan asalnya. Penambahan pelarut asam sitrat bertujuan untuk mengoptimalkan pigmen yang diekstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh ekstraksi antosianin terbaik berdasarkan perlakuan suhu penyimpanan dan konsentrasi pelarut asam sitrat pada tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap. Penelitian tahap I adalah esktraksi pigmen antosianin tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus dengan berbagai konsentrasi asam sitrat. Penelitian. Tahap II adalah uji stabilitas dengan perlakuan konsentrasi asam sitrat terbaik dan suhu penyimpanan.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah uwi ungu, pelarut asam sitrat konsentrasi 1%, 3% dan 6%, aquades, Etanol, DPPH 0,0001 ml, Follin-Ciocalteu, etanol, Na_2CO_3 (20%), HCl 0,02 N, dan Sodium Asetat.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, cabinet dryer, ayakan Tyler 80 mesh, kertas saring whatman ukuran 1, sokhlet, labu didih, pemanas, botol timbang, oven, desikator, timbangan analitik, tabung reaksi, vortex, spatula, panci, propipet, pipet ukur, spektrofotometer UV-vis 1240 (Shimadzu, Jepang), *lovibond tintometer* dan pipet tetes.

Metode Analisis

Persiapan sampel

Digunakan 2 perlakuan yaitu tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus untuk dibandingkan hasil ekstrak terbaiknya. Ekstraksi menggunakan pelarut asam sitrat konsentrasi 3% dan selanjutkan dilakukan uji stabilitas selama 20 hari dalam suhu ruang dan suhu dingin (4^0C). Penyimpanan dilakukan dalam ruang gelap dan di uji setiap 5 hari yaitu uji kadar antosianin dengan mengukur absorbansi warna ungu pada panjang gelombang 520 dan 700 nm, pada pH yang berbeda, uji senyawa fenolik dengan metode Folin-Ciocalteu, uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (% RSA).

Pembuatan tepung uwi

Umbi uwi dikupas, dicuci, diiris bentuk kubus (ukuran 3x3x3 cm), dikukus selama 8 menit, diiris tipis (ukuran 2-3 mm), dikeringkan dengan cabinet drier dengan suhu 50^{o}C selama 10 jam. Irisan kering diblender dan diayak dengan saringan ukuran 80 mesh (Siti Tamaroh dkk, 2018)

Pembuatan uwi kukus

Uwi dikupas dan diiris bentuk kubus (ukuran 3x3x3 cm). Uwi dikukus menggunakan panci pengukus dengan suhu 80^{0}C selama 8 menit.

Penentuan konsentrasi pelarut asam sitrat

Digunakan metode meserasi menggunakan pelarut asam sitrat dengan 3 konsentrasi 1%, 3% dan 6%. Sampel tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus yang sudah dihancurkan ditimbang sebanyak 10 gram. Sampel yang telah ditimbang dimeserasi dengan larutan asam sitrat 100 ml perbandingan 1:10, divortex, didiamkan selama 12 jam dalam suhu refrigerator dan tertutup. Ekstrak disaring menggunakan kertas saring sampai tanda tera. Diambil masing-masing 0,05 ml sampel ~~ekstrak~~ pada 2 tabung reaksi. Tabung pertama ditambah larutan buffer pH 1 dan tabung kedua buffer pH 4,5 sebanyak 4,95 ml. Divortex, didiamkan ~~selama~~ 15 menit lalu absorbansi ditera dengan spektrofotometer pada λ 520 dan 700 nm. Nilai absorbansi dihitung dengan pengurangan (A520 – A700) pada pH 1 dengan (A520 – A700) pada pH 4,5. Konsentrasi antosianin (mg/L) dihitung dengan rumus sebagai berikut (AxBMxFPx1000)/(ex1), dengan keterangan A adalah absorbansi, BM adalah berat molekul (484,82), FP adalah faktor pengenceran (3 ml/0,4 ml), dan e adalah koefisien ekstingsi molar (26.900 L cm-1).

Uji Stabilitas

Sampel ektrak tepung uwi dan ekstrak uwi kukus disimpan dalam botol bening dan diletakkan pada suhu ruang dan suhu dingin 4^0C dengan keadaan tertutup dan lama penyimpanan 0 hari, 5 hari, 10 hari, 15 hari dan 20 hari. Dilakukan uji antosianin, kadar total fenolik dan aktivitas antioksidan.

Uji Antosianin

Uji antosianin dilakukan dengan melarutkan ekstrak antosianin dalam dua buffer dengan pH yang berbeda, yaitu pada pH =1 dan pH= 4,5. Kemudian, mengukur masing-masing absorban larutan antosianin pada dua gelombang yang berbeda (ƛ = 510 nm dan ƛ = 700 nm). Nilai-nilai absorban yang diperoleh dimasukkan dalam rumus :

$$A = \lceil (A_{510} - A_{700})_{pH\ 1} - (A_{510} - A_{700})_{pH4,5} \rfloor$$

Hasil konsentrasi antosianin yang diperoleh dihitung dengan hukum Lambert-Beer (A = €.C.L), dengan koefisien ekstingsi molar sianidin-3-glikosida = 29.600 dan berat molekul (BM) = 448,8. Cara ini dikembangkan oleh Cheng dan Breen (1991, dalam Prior dkk., 1998).

Uji Antioksidan

Aktivitas antioksidan adalah persentase (%) peredaman radikal DPPH yang didapatkan dengan rumus:

A0 – (B1 – A1) / A0 X 100%

Keterangan:

A0 : nilai absorbansi larutan DPPH

A1 : nilai absorbansi larutan sampel

B1 : nilai absorbansi larutan sampel + DPPH

Penghitungan daya tangkap radikal bebas dinyatakan dalam persen (%) RSA = % Radical Scavenging Activity yang merupakan % pemucatan DPPH.

Mengambil 0,2 ml ekstrak sampel tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus yang sudah dihancurkan yang telah dimeserasi selama 12 jam dan disaring menggunakan kertas saring. Menambahkan 3,8 DPPH 0,0001 µm kemudian divortex. Menginkubasi dalam ruang gelap dan diamati absorbansinya pada 30 menit menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm.

Uji Senyawa Fenolik

Kadar total fenolik ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu menggunakan asam galat sebagai standar. Sampel sebanyak 50 µl, ditambah larutan Folin-ciocalteu 250 µl, kemudian didiamkan 1 menit dan ditambah 750 µl $NaCO_3$ 20 %, selanjutnya divortek, dan ditambah akuades sampai volume 5 ml. Setelah diinkubasi 5 menit pada suhu kamar, absorbansi ditera pada λ 760 nm. Asam galat digunakan sebagai standar dan kurva kalibrasi dibuat dengan asam galat 31,875 sampai 510 mg/L dengan r = 0,99. (Roy *et al.*, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Stabilitas Antosianin

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antar perlakuan pada ektraksi uwi ungu dan masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Stabilitas antosianin pada tepung uwi ungu dan kukus dengan perbedaan suhu dan waktu penyimpanan (mg/100g bk)

Waktu penyimpanan	Perlakuan			
	S1 T	S2 T	S1 K	S2 K
0 Hari	146,02^{ef}	135,73^{bcdef}	134,19^{bcdef}	151,51^{f}
5 Hari	137,22^{cdef}	133,43^{bcdef}	115,23^{abcdef}	138,60^{def}
10 Hari	109,15^{abcde}	122,81^{abcdef}	110,06^{abcde}	123,18^{abcdef}
15 Hari	101,21^{abcd}	105,89^{abcde}	102,83^{abcd}	117,45^{abcdef}
20 Hari	95,68^{ab}	97,99^{abc}	92,25^{a}	113,97^{abcdef}

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (P<0,05).

Keterangan :
S1 T = Suhu ruang, Tepung,
S2 T = Suhu Dingin, Tepung,
S1 K = Suhu ruang, Kukus
S2 K = Suhu Dingin, Kukus

Berdasarkan Tabel 1, stabilitas antosianin terbaik terdapat pada uwi ungu kukus pada penyimpanan suhu dingin dihari ke-20 sebesar 113,97 mg/100g bk. Hal ini terjadi karena selisih/penurunan pada penyimpanan suhu dingin lebih sedikit dan stabil dari perlakuan pada suhu ruang. Hasil terendah terdapat pada ekstrak tepung uwi ungu suhu ruang sebesar 95,68 mg/100g bk. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kerusakan pada antosianin selama penyimpanan dan suhu yang tinggi, adanya oksigen dan paparan cahaya akan mengurangi kandungan pigmen pada ekstrak.

(Tensiska *et al*, 2007) menyatakan reaksi perubahan kation flabilium menjadi kalkon cenderung lambat selama penyimpanan pada suhu refrigerator, yang berarti antosianinnya tidak banyak berubah. Hal ini disebabkan karena pada suhu rendah pelarut asam sitrat yang menjadi pelarut dalam reaksi kimia aktivitasnya menjadi sedikit menurun. Menurut Timberlake dan Bridle pada kondisi penyimpanan refrigerator dan suasana asam, quinonoidal basa dan karbinol basa dapat dengan cepat bertransformasi menjadi bentuk kationik (AH+) tetapi perubahan menuju kalkon cenderung lambat.

Aktifitas Antioksidan

Tabel 2. Aktifitas antoksidan pada tepung uwi ungu dan kukus dengan perbedaan suhu dan waktu penyimpanan (%)

Waktu penyimpanan	Perlakuan			
	S1 T	S2 T	S1 K	S2 K
0 Hari	63,25^{bcdef}	63,63^{bcdef}	61,14^{bcdef}	69,72^{f}
5 Hari	50,71^{abcdef}	57,43^{abcdef}	53,75^{abcdef}	67,76^{def}
10 Hari	46,39^{abcd}	64,88^{bcdef}	58,36^{abcdef}	68,38^{ef}
15 Hari	43,75^{ab}	53,75^{abcdef}	47,60^{abcde}	67,26^{def}
20 Hari	37,23^{a}	49,32^{abcdef}	45,60^{abc}	65,83^{cdef}

Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas antioksidan ekstrak uwi ungu pada setiap waktu penyimpanan (P = <0,05). Berdasarkan tabel, kadar antioksidan terbaik terdapat pada ekstrak uwi ungu kukus pada penyimpanan hari ke-20 kondisi suhu dingin sebesar 65,83% dan penurunan terendah terdapat pada ekstrak tepung uwi ungu pada penyimpanan hari ke-20 kondisi suhu ruang sebesar 37,23%. Dari hasil tersebut diperoleh kadar antioksidan pada uwi ungu kukus lebih tinggi dibanding dengan tepung uwi ungu, dikarenakan proses pemanasan terbaik untuk mencegah kerusakan antioksidan dan senyawa flavonoid adalah dengan pengolahan suhu tinggi dan waktu yang singkat. Dapat disimpulkan bahwa semakin lama penyimpanan, semakin menurun pula nilai aktivitas antioksidan dari setiap sampel ekstrak uwi ungu . Selain itu, penyimpanan di suhu dingin menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan yang lebih kecil dibanding penyimpanan pada suhu ruang.

Fenol Total

Hasil uji statistik menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05) pada fenol total ekstrak uwi ungu. semakin lama penyimpanan maka kadar fenol total pada setiap perlakuan akan menurun. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Senyawa Total Fenolik pada tepung uwi ungu dan kukus dengan perbedaan suhu dan waktu penyimpanan (mg GAE/g bk)

Waktu penyimpanan	Perlakuan			
	S1 T	S2 T	S1 K	S2 K
0 Hari	243,30^{abcde}	264,61^{e}	259,56^{de}	268,58^{e}
5 Hari	229,43^{abcde}	226,78^{abcde}	254,00^{cde}	266,17^{e}
10 Hari	200,74^{abcd}	222,96^{abcde}	240,18^{abcde}	251,91^{bcde}
15 Hari	188,64^{ab}	206,24^{abcde}	224,93^{abcde}	246,95^{abcde}
20 Hari	184,11^{a}	194,44^{abc}	205,30^{abcde}	242,29^{abcde}

Berdasarkan tabel 3. Uji statistik fenol total didapatkan hasil perlakuan uwi ungu kukus pada penyimpanan suhu dingin mampu mempertahankan kandungan senyawa fenolik dibandingan penyimpanan pada suhu ruang. Diperoleh hasil pada hari ke-20 yaitu 242,29 mg GAE/g bk dan terendah pada suhu ruang hari ke-20 yaitu 184,11 mg GAE/g bk. Menurut Widiyanti (2009), senyawa fenol memiliki sifat yang rentan terhadap perubahan suhu pada saat penyimpanan maupun pengolahan. Penurunan total fenolik selama penyimpanan dimungkinkan karena senyawa fenol yang terukur sebagai asam galat telah mengalami perubahan struktur atau degradasi sehingga tidak dapat terukur (Kohartono *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Ekstraksi terbaik pada tepung uwi ungu dan uwi ungu kukus dengan pelarut asam sitrat adalah konsentrasi 3%. Ekstrak uwi ungu yang dikukus pada penyimpanan suhu dingin lebih stabil daripada perlakuan yang lain dan dapat mempertahankan kandungan antosianin, kadar antioksidan dan kadar fenolik. Sehingga, kondisi penyimpanan pewarna alami untuk uwi ungu adalah penyimpanan pada suhu dingin/suhu refrigerator.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada Dr.Ir.Siti Tamaroh CM,MP. Dosen program studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah memberikan dukungan, bimbingan maupun dana untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hoover R. 2001. Composition, molecular structure, and physicochemical properties of tuber and root starches: a review. Carbohydrate Polymers 45: 253–267.

Kohartono, G., Sutedja, A.M. dan Widyawati, P.S. 2014. Perubahan kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan beras organik hitam varietas Jawa dengan pengemas polipropilen selama enam bulan penyimpanan. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi 13(2): 69-74.

Nollet, L.M.L. 1996. Handbook of Food Analysis: Physical Characterization and Nutrient Analysis. Marcell Dekker Inc, New York.

Prior, R., G.Cao, Martin A., O'Brien C., dan Mainland C.M. 1998. "Antioxidant Capasity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Concent, Manurity and Variety of Vaccinium Species", J.Agric. Food Chem. 46: 2686-2693.

Roy, M.K., Juneja, L.R., Isobe, S., dan Tsushida, T. 2009. Steam processed broccoli (Brassica oleracea) has higher antioxidant activity in chemical and cellular assaysystems. Food Chemistry 114:263- 269. DOI:10.1016/j.foodchem.2008.09.050

Tamaroh, Siti., Raharjo, Sri., Murdiati, Agnes.,dan Anggrahini, Sri. 2018. Perubahan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Tepung Uwi Ungu Selama Penyimpanan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7 (1) 2018. Indonesian Food Technologists

Tensiska, Betty Dewi Sofiah, dan Kanti Annisa Panca Wijaya. 2007. Aplikasi Ekstrak Pigmen Dari Buah Arben (Rubus idaeus (Linn.)) Pada Minuman Ringan Dan Kestabilannya Selama Penyimpanan .http://pustaka.unpad.ac.id/wpconten/upload/2009/05aplikasi_ekstrak_pigmen.pdf. (diakses pada tanggal 15 Oktober 2009)

Widiyanti R. 2009. Analisis Kandungan Total Fenolik Jahe. Skripsi. Depok. Universitas Indonesia.

Winarno F.G.2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.

Pengaruh Takaran Sabut Kelapa Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang

Lulu' Octa Alifiana[1], Umul Aiman[2], Riyanto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: octaalifiana@gmail.com

ABSTRAK

Sabut kelapa merupakan salah satu bahan yang mengandung N, P, K, C, selulosa, hemiselulosa, lignin, air dan abu yang dapat digunakan sebagai salah satu media tanam tambahan jamur merang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh takaran sabut kelapa sebagai media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang. Penelitian ini dilaksanakan bulan September sampai dengan Nopember 2019 di Kelompok Tani Lestari Makmur Bapak Marjan, Argorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta dengan ketinggian tempat 87,50 m di atas permukaan laut. Penelitian ini merupakan penelitian faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diujikan meliputi Jerami 50 kg/m2, Sabut kelapa 12,5 kg + jerami 37,5 kg /m2, Sabut kelapa 25 kg + jerami 25 kg /m2, dan Sabut kelapa 37,5 kg + jerami 12,5 kg /m2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan maupun hasil jamur merang pada perlakuan dengan media jerami 50 kg memberikan pertumbuhan dan hasil lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan pembentukan primordia jamur yaitu 9,33 hsi (hari setelah inokulasi), waktu panen pertama tercepat yaitu 12 his (hari setelah inokulasi), dan bobot total jamur merang sebesar 1036,33 gram. Semakin tinggi penggunaan takaran sabut kelapa justru menurunkan pertumbuhan dan hasil jamur merang.

Kata kunci: jamur merang; media tanam; sabut kelapa

ABSTRACT

Coconut fiber is one of the material that have many nutrients such as N, P, K, C, cellulose, hemicellulose, lignin, water and dust which can be used as additional planting media of straw mushroom. The purpose of this research is to known how the effect of using coconut fiber as planting media in growth and yield of straw mushroom. The research was conducted in September until November 2019 at Marjan's Makmur Lestari Farmer Group, Argorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta with altitude 87,50 m above sea level. The study was arranged in single factor Randomized Complete Block Design with three replication. The treatments tested were 50 kg straw paddy/m2, 12,5 kg coconut fiber + 37,5 kg straw paddy /m2, 25 kg coconut fiber + 25 kg straw paddy /m2, and 37,5 kg coconut fiber + 12,5 kg straw paddy /m2. The result of this research showed that growth and yield of straw mushroom with 50 kg straw paddy give

the highest outcome than another treatments with the time of primordium stage is 9,33 hsi (day after inoculation), the fastest of first harvesting of straw mushroom is 12 hsi (day after inoculation) and total weight fruit body 1036,33 gram. The higher use coconut fiber can make growth and yield of straw mushroom down.

***Keywords**: straw mushroom; planting media; coconut fiber*

PENDAHULUAN

Jamur merang (*Volvariella volvaceae*) merupakan jamur yang paling dikenal diantara sekian banyak spesies jamur tropika dan sub tropika, terutama oleh masyarakat Asia Tenggara. Jamur merang bersifat *edible* atau bisa dimakan sehingga dapat digunakan sebagai bahan makanan yang enak dan bergizi tinggi karena kaya akan protein, mineral dan vitamin. Kandungan gizi yang terdapat dalam setiap 100 gram jamur merang meliputi protein 2,68 g, Lemak 2,24 g, karbohidrat 2,60 g, 4 vitamin C 206,27 mg, abu 0,91 mg, kalsium 6,825 mg, Fosfor 278,46 mg, kalium 402,22 mg, air 91,364 mg (Kusnandar dkk., 2011).

Berdasarkan data konsumsi pangan tahun 2019, periode tahun 2013-2017 konsumsi jamur di Indonesia tiap tahunnya berturut-turut 0,5720 kg/kapita/tahun, 0,8840 kg/kapita/tahun, 0,0000 kg/kapita/tahun, 0,0000 kg/kapita/tahun, 1,7680 kg/kapita/tahun (Direktorat Jenderal Hortikultura Indonesia, 2019).

Jamur merang dapat hidup pada media tumbuh yang sesuai, artinya media tumbuh harus mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Ketiga jenis ini akan digunakan sebagai sumber makanan melalui degradasi enzim hidrolitik. Jerami padi merupakan media umum yang digunakan untuk budidaya jamur merang. Namun adanya perkembangan pembangunan berdampak pada berkurangnya lahan pertanian salah satunya yaitu sawah yang menyebabkan berkurangnya pasokan jerami padi. Kebutuhan akan jerami padi tidak hanya dalam bidang pertanian saja, namun dibutuhkan pula untuk bidang peternakan yaitu sebagai pakan ternak.

Dari hal tersebut maka dibutuhkan media tambahan lain untuk jamur merang supaya menekan kebutuhan akan jerami padi salah satunya yaitu sabut kelapa.

Menurut Nurilla (2013), komponen utama sabut kelapa adalah lignin dan selulosa yang merupakan senyawa penting bagi pertumbuhan jamur merang. Kelapa mengandung unsur N 0,975%, P 0,095%, K 0,29% dan C 54,89% (Purnamasari, 2013). Indonesia diperkirakan menghasilkan kelapa sebanyak 15 milyar butir pertahunnya, sehingga dapat menghasilkan sabut kelapa sebanyak 5,8 juta ton per tahun. Komposisi sabut kelapa terdiri dari selulosa 43,44%, hemiselulosa 19,9%, lignin 45,84%, air 5,25% dan abu 2,22% (Sukadarti, dkk., 2010).

Hasil penelitian Utomo (2014), penambahan ampas tebu dan sabut kelapa sebanyak 375 g pada media standar 500 g jamur merang yang dibudidayakan di baglog, hasil yang diperoleh dari berat segar yang paling baik rata – rata 146 g jamur merang. Hasil penelitian Agustine, dkk. (2017), waktu tumbuh buah tertinggi jamur tiram dengan sabut kelapa pada baglog yaitu pada perlakuan 25% dan 50% sabut kelapa dengan rata-rata 93,33 hari, berat kering tertinggi pada perlakuan 50% sabut kelapa dengan rata-rata 36,67 g dan diameter tubuh buah tertinggi pada 25% sabut kelapa dengan rata-rata 9,67 cm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui takaran media tanam sabut kelapa terbaik untuk pertumbuhan dan hasil jamur merang. Sehingga dengan diadakannya penelitian ini diharapkan bisa mendapatkan takaran sabut kelapa yang paling baik sebagai media tanam tambahan terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang. Adapun hipotesis yang dijadikan acuan yaitu diduga penggunaan sabut kelapa sebagai media tanam dengan takaran 25% dapat memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan hasil jamur merang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan bulan September sampai dengan Nopember 2019 di Kelompok Tani Lestari Makmur Bapak Marjan, Argorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta dengan ketinggian tempat 87,50 m di atas permukaan laut.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan meliputi bibit jamur merang F3 dari CV. Volvo Indonesia – Sleman – D.I. Yogyakarta, jerami padi, sabut kelapa, bekatul, kapur pertanian, ampas sagu, terpal, kantong plastik dan air.

Alat

Peralatan-peralatan yang digunakan meliputi cangkul, garu, golok/parang, ember, seperangkat alat sterilisasi, jangka sorong, thermometer, hygrometer, kamera, timbangan, sprayer, penggaris, *note book*, dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah rancangan factor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) 3 ulangan. Perlakuan yang diujikan yaitu : Jerami 100% (50 kg), Sabut kelapa 25% (12,5 kg) + Jerami 75% (37,5 kg), Sabut kelapa 50% (25 kg) + Jerami 50% (25 kg), dan Sabut kelapa 75% (37,5 kg) + Jerami 25% (12,5 kg).

Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan kumbung, penyiapan media, pengomposan, penyusunan media ke dalam kumbung, pasteurisasi, pendinginan, penanaman (inokulasi), pemeliharaan dan panen.

Penyiapan media sabut kelapa dilakukan dengan pencacahan sabut menggunakan golok/parang sehingga didapat ukuran yang lebih kecil (2 – 5 cm).

Variabel Pengamatan

Variabel pertumbuhan yang diamati meliputi : (1) waktu pembentukan stadia simpul jamur merang (HSI), (2) waktu panen pertama jamur merang (HSI). Variabel hasil yang diamati meliputi : (1) jumlah tubuh buah jamur merang (buah), (2) bobot segar jamur merang (gram), (3) kandungan protein jamur merang (%). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of Variant*) dengan tingkat kepercayaan 95%. Jika ada beda nyata dilanjutkan dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu pembentukan stadia simpul jamur merang

Pertumbuhan jamur merang diawali dengan perkembangan miseliumnya yang mana akan mempengaruhi waktu munculnya bakal tubuh buah jamur merang. Berbagai macam media tanam dengan takaran jerami dan sabut kelapa yang berbeda menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata yaitu berkisar dari 9,33 – 10,00 hsi (hari setelah inokulasi). Pada perkembangan awal, miselium melakukan penetrasi pada media. Penetrasi dibantu oleh enzim pemecah selulosa, hemiselulosa dan lignin sebagai sumber nutrisi bagi jamur sehingga mempercepat tumbuhnya miselium (Suparti dan Marfuah, 2015). Lama hari muncul badan buah juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kandungan substrat suhu dan kelembaban. Sabut kelapa mengandung unsur N, P, K, Mg, Na, Cu, Fe, dan Mn yang dibutuhkan untuk membentuk energi (Nurilla, dkk., 2013). Energi yang terbentuk dari selulosa, lignin, hemiselulosa, dan unsur hara digunakan untuk perambatan atau penyebaran miselium. Penyebaran miselium awal adalah miselium primer yang selanjutnya menjadi miselium sekunder dengan melakukan penebalan sehingga membentuk badan buah (Nurilla, dkk., 2013).

Tabel 1. Waktu pembentukan stadia simpul jamur merang (hari setelah inokulasi)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
Jerami 100%	9,00	10,00	9,00	9,33a
Sabut Kelapa 25% + Jerami 75%	10,00	10,00	10,00	10,00a
Sabut Kelapa 50% + Jerami 50%	10,00	9,00	10,00	9,67a
Sabut Kelapa 75% + Jerami 25%	10,00	10,00	10,00	10,00a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf 5%.

Waktu panen pertama jamur merang

Kumpulan miselium yang terus berkembang akan terbentuk gumpalan kecil seperti simpul benang yang menandakan bahwa tubuh buah jamur mulai terbentuk. Simpul tersebut berbentuk bundar atau lonjong dan dikenal dengan stadia kepala jarum (*pinhead*) atau primordia. Semakin cepat stadia simpul terbentuk maka dapat mempercepat waktu panen pertama jamur merang. Perlakuan jerami 100% dan sabut kelapa 25% + jerami 75% memiliki rata-rata waktu panen pertama jamur merang yang tidak berbeda. Sedangkan, untuk perlakuan sabut kelapa 50% + jerami 50% dan sabut kelapa 75% + jerami 25% memiliki rata-rata waktu panen pertama jamur merang yang berbeda (Tabel 2.). Adanya perbedaan-perbedaan waktu pembentukan stadia kancing disebabkan oleh perbedaan nutrisi yang terkandung dalam media dan kemampuan media mempertahankan kelembaban. Ketersediaan hara dalam media yang digunakan dan kecepatan *Rhizopus* sp. tumbuh pada masing-masing media diduga mempengaruhi lamanya pertumbuhan awal dari jamur merang (Hafsah, dkk. 2011).

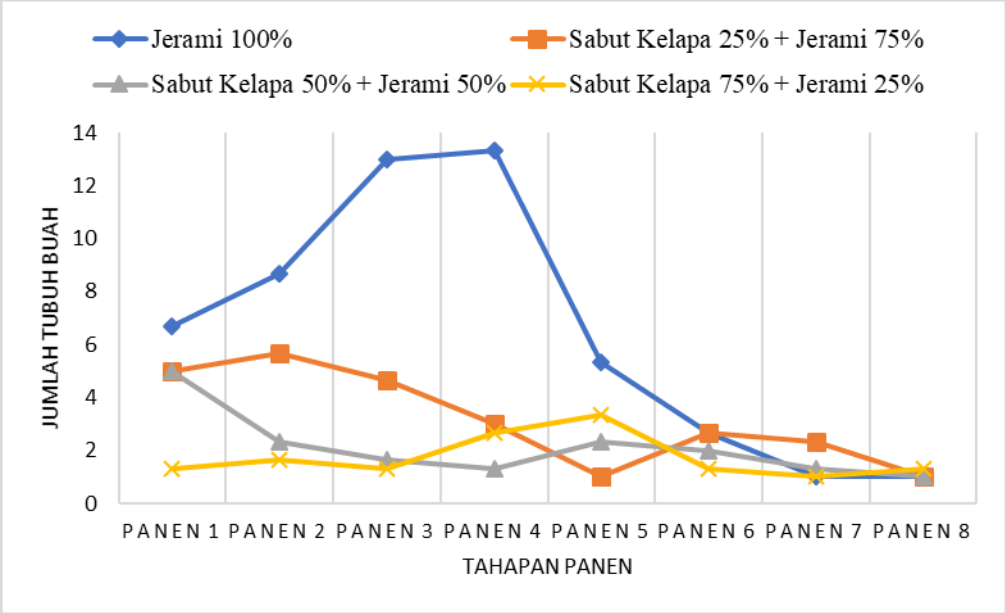
Tabel 2. Waktu panen pertama jamur merang (hari setelah inokulasi)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
Jerami 100%	12,00	12,00	12,00	12,00a
Sabut Kelapa 25% + Jerami 75%	13,00	13,00	12,00	12,67a
Sabut Kelapa 50% + Jerami 50%	14,00	13,00	15,00	14,00b
Sabut Kelapa 75% + Jerami 25%	16,00	15,00	14,00	15,00c

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Jumlah tubuh buah jamur merang

Jumlah tubuh buah jamur merang pada setiap kali panen dengan perlakuan berbagai takaran sabut kelapa sebagai media tanam pada jamur merang menunjukkan hasil yang berbeda nyata, semakin lama jumlah tubuh buah yang dihasilkan semakin menurun. Pada grafik 1. menunjukkan bahwa jumlah tubuh buah jamur merang pada keseluruhan panen terjadi pertambahan dan penurunan. Perlakuan jerami 100% mengalami kenaikan jumlah tubuh buah tertinggi sampai 13,33 buah pada panen ke – 4 dan mengalami penurunan secara drastis pada panen ke – 5 hingga 5,33 buah. Perlakuan sabut kelapa 75% + jerami 25% memiliki jumlah tubuh buah yang paling rendah namun mengalami peningkatan pada panen ke – 4 sebesar 2,67 buah dan ke – 5 sebesar 3,33 buah. Menurut Hafsah, dkk. (2011) yang menyatakan bahwa jumlah tubuh buah yang terbentuk pada hari – 13 sampai ke – 17 berbeda-beda antara media satu dengan media lainnya. Jumlah tubuh buah yang paling banyak terdapat pada media jerami padi yaitu 6,28 buah, sedangkan jumlah tubuh buah yang terendah terdapat pada media sabut kelapa yaitu rata-rata 0,06 buah.



Gambar 1. Jumlah tubuh buah jamur merang pada setiap kali panen (buah)

Bobot segar jamur merang

Bobot total tubuh buah jamur merang pun paling banyak dihasilkan pada perlakuan jerami 100% sebesar 1036,33 gram dan diikuti oleh perlakuan sabut kelapa 25% + jerami 75% sebesar 346,67 gram (Tabel 3). Berdasarkan hasil penelitian Utomo (2014) yang menyatakan bahwa dengan penambahan ampas tebu 0% + sabut kelapa 25% menghasilkan bobot segar tubuh buah jamur merang sebesar 375 gram. Sehingga dengan penambahan sabut kelapa 25% masih dapat menghasilkan bobot segar tubuh buah jamur merang yang tinggi.

Tabel 3. Bobot total tubuh buah jamur merang (gram)

Perlakuan	Ulangan			Rerata
	1	2	3	
Jerami 100%	925	1268	916	1036,33a
Sabut Kelapa 25% + Jerami 75%	288	383	369	346,67b
Sabut Kelapa 50% + Jerami 50%	234	156	169	186,33bc
Sabut Kelapa 75% + Jerami 25%	105	112	162	126,33c

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Kandungan protein jamur merang

Perlakuan jerami 100% memiliki kandungan protein yang paling tinggi yaitu sebesar 9,61% diikuti oleh perlakuan sabut kelapa 25% + jerami 75% dan sabut kelapa 75% + jerami 25% yaitu sebesar 7,38% dan 7,54%. Sedangkan untuk perlakuan sabut kelapa 50% + jerami 50% memiliki kandungan protein yang paling rendah yaitu sebesar 6,90% (Tabel 4.). Hasil penelitian Yuliani (2018), kadar protein dari jamur merang dengan perlakuan tanpa blasing menghasilkan kadar protein sebesar 28,71% pada 1000 gram jamur merang. Kandungan protein yang rendah diduga disebabkan oleh penyerapan nutrisi yang kurang maksimal dan ketersediaan nutrisi pada media yang tidak mencukupi, sehingga menurunkan kandungan gizi yang ada dalam jamur merang.

Tabel 4. Kandungan protein jamur merang (%)

Perlakuan	Kandungan Protein (%)
Jerami 100%	9,61
Sabut Kelapa 25% + Jerami 75%	7,38
Sabut Kelapa 50% + Jerami 50%	6,90
Sabut Kelapa 75% + Jerami 25%	7,54

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat yaitu : perlakuan jerami 100% memberikan pertumbuhan dan hasil terbaik dengan waktu pembentukan stadia simpul tercepat yaitu 9,33 hsi dan waktu panen pertama tercepat 12 hsi. Perlakuan jerami 100% memberikan hasil yang terbaik pada parameter bobot total tubuh buah jamur merang sebanyak 1036,33 gram, diikuti oleh perlakuan sabut kelapa 25% + jerami 75%, sabut kelapa 50% + jerami 50%, dan sabut kelapa 75% + jerami 25%. Semakin tinggi takaran sabut kelapa yang digunakan justru menurunkan pertumbuhan dan hasil jamur merang, sehingga penggunaan sabut kelapa sebagai media tanam tambahan jamur merang belum bisa menggantikan media tanam aslinya yaitu jerami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Kaprodi, dosen pembimbing, dosen penguji yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian di program studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Terima kasih kepada Kepala Kelompok Tani Lestari Bapak Marjan yang telah mengijinkan peneliti melaksanakaan penelitian. Terima kasih kepada keluarga besar peneliti yang sudah memberi doa, dukungan dan perhatian kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Agustine, M., Elis Tambaru, dan As'adi Abdullah.2017. Efektivitas Media Tanam Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Jamur Tiram *Pleurotus* sp. Bioma : *Jurnal Biologi Makassar*, 2 (2) : 19 – 27. Universitas Hasanuddin : Makassar.

Direktorat Jenderal Hortikultura Indonesia.2019. Basis *Data Konsumsi Pangan*. [Online]. Diakses tanggal 15 Mei 2019.

Hafsah, S., Alfizar, dan Suci Zulinda. 2011. Penghambatan Pertumbuhan Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) Oleh *Rhizopus* sp. Pada Berbagai Media Biakan. *Jurnal Agrista*. 15 (1). Universitas Syiah Kuala : Banda Aceh.

Kusnandar, F., Andarwulan, N., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat : Jakarta.

Nurilla, N., Lilik, S., dan Ellis N. 2013. Studi Pertumbuhan dan Produksi Jamur Kuping (Auricularia auricular) pada Substrat Serbuk Gergaji Kayu dan Serbuk Sabut Kelapa. Jurnal Produksi Tanaman. 1 (3). Universitas Brawijaya : Malang.

Purnamasari, Anisa. 2013. Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Tambahan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sukadarti, S., Kholisoh, S.D, Prasetyo, H., Santoso, W.S., dan Mursini, T.2010. *Produksi Gula Reduksi dari Sabut Kelapa Menggunakan Trichoderma reesei*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Yogyakarta.

Suparti dan Marfuah, Lismiyati. 2015.Produktivitas Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Pada Media Limbah Sekam Padi dan Daun Pisang Kering Sebagai Media Alternatif. *Bioeksperimen*. 1 (2). Hal: 2460- 1365.

Utomo, A.S. 2014. Pengaruh Penambahan Limbah Ampas Tebu dan Serabut Kelapa Terhadap Produktivitas Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Yuliani, Y., M. Maryanto, dan N. Nurhayati. 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Jamur Merang (*Volvariella volvaceae*) dan Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Tervariasi Perlakuan Blansing. *Jurnal Agroteknologi*. 12 (02). Universitas Jember.

Efek Xenia Pada Karakteristik Biji Jagung

Luluk Kamelia[1], Tyastuti Purwani [1], dan Umul Aiman [1]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta,
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: Lulukkamelia505@gmail.com

ABSTRAK

Xenia adalah pengaruh polen terhadap penampilan buah dan biji hasil persilangan pada jaringan tetua betina asal persilangan. Xenia dapat diamati pada organ tetua betina (buah) saat masih berbentuk embrio dan endosperma. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek xenia terhadap karakter kualitatif dan kuantitatif biji hasil persilangan antara jagung putih lokal Kebumen dengan jagung kuning varietas Sukmaraga. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan September 2019 bertempat di area persawahan Dusun Grojogan RT 04 Tamanan Banguntapan Bantul Yogyakarta. Menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yaitu macam persilangan antara jagung putih lokal Kebumen dengan jagung kuning varietas Sukmaraga, terdiri atas 4 macam persilangan yaitu ♀p >< ♂k, ♀p >< ♂p, ♀k >< ♂p, dan ♀k >< ♂k. Pengamatan Pengamatan dilakukan terhadap 15 sampel tongkol yang dipanen dari setiap macam persilangan. Variabel yang diamati meliputi: panjang tongkol (cm), diameter tongkol (mm), jumlah baris biji, jumlah biji per tongkol, bobot 100 biji (g) kandungan karbohidrat dan protein biji (%), bentuk biji dan warna biji. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam dengan α=5% dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa:(1) Efek xenia tampak nyata pada warna biji hasil persilangan, baik bila induk betinanya adalah jagung berbiji putih maupun berbiji kuning, (2) Polen dari tetua jantan tidak mempengaruhi bentuk biji hasil persilangan. Bentuk biji hasil persilangan mengikuti bentuk biji induk betinanya, baik betina jagung berbiji putih (mutiara) maupun berbiji kuning (gigi kuda).

Kata kunci: xenia, biji jagung, karakteristik,

ABSTRACT

Xenia is the effect of pollen towards the appearance of fruit and seeds from the crossing on the tissue of the female parent from the crossing. Xenia can be observed in the female parent organ (fruit) when it is still in the form of an embryo and endosperm. The aim of this research is To find out the effect of Xenia towards the qualitative and quantitative character of seeds from the crossing between local white corn Kebumen with yellow corn of Sukmaraga variety. This research was conducted in June - September 2019 at the farming area of Grojogan RT 04, Tamanan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Using a single factor experiment arranged in a Randomized Complete Block Design (RAKL). which is the type of crossing between local white corn Kebumen with yellow corn of Sukmaraga variety. It consist of 4 types of crossing. That is ♀p><♂k, ♀p><♂p, ♀k>< ♂p, and ♀k><♂k, the research was conducted towards 15 sample of corn cob which was picked from each kinds of crossing. The variables of observation consist of: the length of cob (cm), the diameter of cob (mm), number of karnels per row, number of seeds per cob, the weight of seeds 100 seeds (g), carbohydrate and protein of seeds (%), the shape and the color of seeds. The result data was analyzed by diversity analysis (ANOVA),

further tested with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% significance level. The results showed that:(1) The xenia effect is evident in the color of the seeds from the crosses, both if the female parent is white seeded corn or yellow seeded, (2) Pollen from male elders does not affect the shape of the crossed seeds. The shape of the seeds from the crossing follows the shape of the seeds of the female parent, both female corn with white seed (flint corn) and yellow seed (dent corn).

Key words: *xenia, seeds corn, characteristic*

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*) merupakan tanaman pangan di Indonesia yang berada di peringkat kedua setelah padi, namun jagung mempunyai peranan yang tidak kalah penting dari padi. Sampai saat ini jagung merupakan komoditas pertanian yang sangat menjanjikan karena memiliki prospek yang sangat bagus karena jagung dapat diolah menjadi beraneka ragam makanan. Serta jagung merupakan tanaman serealia yang mengandung sumber karbohidrat dan kalori yang cukup tinggi dan hampir sama dengan beras (Tabri, 2010).

Produksi jagung di Indonesia masih relatif rendah karena belum memenuhi kebutuhan konsumen yang cenderung terus meningkat. Produksi jagung nasional belum mengimbangi permintaan yang sebagian dipacu oleh pengembangan industri pakan dan pangan (Budiman, 2015)

Pertumbuhan produksi jagung juga diikuti dengan peningkatan pertumbuhan luas panen sejak 2014-2018 sekitar 11,13% per tahun, serta pertumbuhan produktivitas 1,57% per tahun. Berdasarkan Angka BPS, 2018. produksi jagung tahun 2017 sebanyak 27,95 juta ton atau meningkat 18,53% dibanding tahun 2016 sebesar 23,58 juta ton. Tahun 2018 diperkirakan produksi jagung nasional sebesar 30 juta ton (Sasaran Kementan) atau naik 7,34% dengan perkiraan kebutuhan 20,23 juta ton, maka terdapat 9,77 juta ton. Komponen kebutuhan pakan masih menjadi porsi terbesar dalam kebutuhan jagung nasional. Sekitar 50-55% produksi jagung terhadap bahan baku pakan ternak.

Jagung merupakan salah satu hasil pertanian yang bijinya dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan. Indonesia jagung merupakan hasil palawija pertama yang memegang peranan penting dalam pola menu makanan masyarakat setelah beras. Jagung menyumbang 24% kalori dan 30% protein bagi masyarakat Indonesia sepanjang umur rata-ratanya.

Xenia adalah pengaruh langsung pada polen (tepungsari) endosperm biji hasil fertilisasi antara inti generatif gamet jantan dengan inti polar dalam bakal buah. Karena berpengaruh langsung pada endosperm biji maka diduga ada pengaruh terhadap karakter endosperm biji, Komponen utama biji jagung adalah pati, yaitu sekitar 70% dari bobot biji. Komponen karbohidrat lain adalah gula sederhana, yaitu glukosa, sukrosa dan fruktosa,1-3% dari bobot biji. Pati jagung terdapat pada beberapa tempat seperti endosperma (84,4%), lembaga (8,2%) dan tudung biji (5,3%). Protein jagung terdapat dalam lembaga (8,5%) dan endosperma (8,6%). Asam lemak essensial berupa asam linolenat, asam linoleat dan asam oleat berturut-turut adalah 59%, 0,8%, 27% dari total kandungan lemak biji jagung (Suarni and Widowati, 2007). Bobot biji juga dipengaruhi oleh endospermnya, bila pengisian biji sempurna, maka bobot biji akan lebih tinggi dibanding yang pengisian bijinya tidak sempurna atau penuh.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Grojogan RT 04 Dusun Grojogan Tamanan Banguntapan Bantul Yogyakarta, ketinggian tempat 100 meter di atas permukaan laut tipe tanah regosol dan dilakukan di lab chem-mix pratama Waktu penelitian pada bulan Juni - September 2019.

Alat

Alat-alat yang digunakan cangkul yang diperoleh dari PT persero group (Indonesia), sabit yang diperoleh dari Sulawesi (Indonesia), meteran yang diperoleh PT PLN Persero (Indonesia), jangka sorong yang diperoleh PT PLN Persero (Indonesia), kamera, alat tulis,

Bahan

Benih jagung putih lokal asal Munggu Kebumen yang diperoleh dari kebumen (indonesia) dan benih jagung kuning varietas Sukmaraga yang diperoleh dari maros (Indonesia), pupuk Urea yang diperoleh dari PT Pupuk Persero Group (Indonesia), pupuk Sp 36 yang diperoleh dari PT Petrokimia Geresik (Indonesia), pupuk KCl *potassium chloride* yang diperoleh Dari PT Petrokimia Geresik (Indonesia), pestisida hayati untuk upaya sebagai pengendalian OPT yang diperoleh dari (Indonesia)

Perlakuan dalam penelitian ini adalah perlakuan faktor tunggal, yaitu macam persilangan antara jagung putih lokal Kebumen dengan jagung kuning varietas Sukmaraga, terdiri dari 4 macam perlakuan yaitu:

1. ♀p x ♂k = persilangan antara betina putih dengan jantan kuning
2. ♀p x ♂p = persilangan antara betina putih dengan jantan putih
3. ♀k x ♂p = persilangan antara betina kuning dengan jantan putih
4. ♀k x ♂k = persilangan antara betina kuning dengan jantan kuning

Pengolahan lahan pembersihan gulma menggunakan cara penyemprotan sistemik yaitu menggunakan roundup dosis 3-6 liter/ha. Pembuatan petak percobaan, Lahan persilangan yang digunakan ini berbentuk hamparan dengan ukuran jarak tanam antar baris 70 cm dalam baris 20 cm. Penanaman dengan cara ditugal. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, pembersihan gulma, pembumbunan, pemupukan, dan pengendalian OPT. Dosis pupuk anorganik yang diberikan adalah Urea=300kg/Ha, TSP=100kg/Ha dan KCL=100 kg/Ha. Proteksi menggunakan pestisida carbofuran (Furadan 3G) untuk mencegah gangguan semut

dilakukan pada saat benih ditanam; dan pencegahan terhadap seedling maggot (jika diperlukan) pada umur tanaman 3 minggu (mst).

Kendali penyerbukan dilakukan dengan pengaturan waktu tanam antara jagung putih dan jagung kuning. Jagung kuning varietas Sukmaraga ditanam terlebih dahulu, baru kemudian diikuti penanaman jagung putih lokal Munggu, Kebumen. Ditanam tanaman pagar (*border plant*) mengelilingi setiap kelompok persilangan. Tanaman *border* ditanam 15 hari sebelum tanaman bahan persilangan ditanam.Setiap pasangan persilangan, masing-masing tetua ditanam berselang 3 hari, dengan tujuan agar tidak kehabisan bunga saat melakukan persilangan.

Detasseling atau pencabutan malai atau bunga jantan pada jagung kuning varietas Sukmarga dilakukan pada saat keluarnya malai, dan terjadi pada umur tanaman 58 hari, sedangkan pada tanaman jagung putih lokal Kebumen saat munculnya malai adalah pada 39 hst. Detaseling dilakukan pada tanaman yang akan difungsikan sebagai tanaman betina.

Panen dilakukan dengan asumsi telah masak fisiolologis yang ditandai dengan daun jagung/klobot telah kering, berwarna kekuning-kuningan, dan ada tanda hitam di bagian pangkal tempat melekatnya biji pada tongkol, biji kering, keras, dan mengkilat, apabila ditekan tidak membekas. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan tongkol beserta bijinya.

Variabel-variabel yang diamati adalah, panjang dan diameter tongkol, jumlah baris biji, jumlah biji per tongkol, bobot 100 biji, warna dan bentuk biji, serta kadar protein dan karbohidrat biji. Data hasil pengamatan masing-masing variable dianalisis dengan analisis varians pada taraf $\alpha = 5\%$. Bila terdapat beda nyata pada sumber variasi perlakuan, dilanjutkan dengan uji *Ducan's Multiple Range Test* (DMRT**).**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efek xenia pada karakter-karakter biji hasil persilangan jagung asal betina berbiji putih

Beberapa karakter biji jagung hasil persilangan antara betina berbiji putih (lokal Munggu, Kebumen) dengan jantan berbiji putih atau jantan berbiji kuning (varietas Sukmaraga) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik biji jagung hasil persilangan antara betina putih dengan jantan putih atau kuning

Karakter biji	Macam persilangan	
	♀p dengan ♂p	♀ p dengan ♂ k
Panjang tongkol (mm)	121.89[b]	121.14b
Diameter Tongkol (mm)	38.27[b]	37.70[b]
Jumlah baris biji	11.00[a]	11.40[a]
Jumlah biji per tongkol	183.73 [b]	213.80[b]
Bobot biji 100 (g)	26.53[b]	26.79[b]
Karbohidrat	71.16[a]	69.53[c]
Protein	8.86[a]	8.12[b]

Keterangan: Purata yang diikuti huruf sama pada baris yang sama, menunjukkan berbeda nyata menurut uji F taraf 5%

Efek xenia tidak muncul pada karakter panjang tongkol, diameter tongkol, jumlah baris biji per tongkol, jumlah biji per tongkol, maupun bobot 100 biji, pada biji persilangan hasil persilangan antara betina berbiji putih. Perbedaan sumber polen (gamet jantan), yakni asal jantan berbiji putih maupun jantan berbiji kuning tidak mempengaruhi karakter-karakter tersebut.

Efek xenia nyata pada kandungan karbohidrat dan protein biji. Biji hasil silangan betina biji putih dengan polen jantan jagung putih memiliki kandungan karbohidrat dan protein lebih tinggi dibanding biji berasal dari betina biji putih yang menerima polen dari jantan berbiji kuning (Tabel 1).

Bila dilihat karakter bentuk dan warna biji hasil persilangan antara betina berbiji putih dengan jantan berbiji putih atau kuning, tampak bahwa warna biji-biji yang terbentuk nyata berbeda, sedang bentuk biji tidak (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Efek xenia terhadap bentuk dan warna biji hasil persilangan antara betina jagung berbiji putih dengan jantan berbiji putih atau kuning.

Variabel pengamatan	Macam persilangan	
	♀ p dengan ♂ k	♀p dengan ♂p
bentuk biji	100% a	100% a
warna biji	22,35% O	100% P
	31,4% P	
	46,24% K	

Keterangan: Bentuk biji: a = mutiara (*flint*); b = gigi kuda (*dent*)
Warna biji: O = oranye; P = putih; K = kuning

(1.a)

(1.b)

Gambar 1. Warna biji hasil persilangan : 1.a) ♀ p dengan ♂p , 1.b) ♀ p dengan ♂ k

Efek xenia pada karakter-karakter biji hasil persilangan jagung asal betina berbiji kuning

Pada tabel 3 berikut menunjukkan bagaimana efek xenia mempengaruhi karakter biji hasil persilangan antara betina kuning (varietas Sukmaraga) dengan jantan kuning atau putih.

Tabel 3. Karakteristik biji jagung hasil persilangan antara betina kuning dengan jantan kuning atau putih

Karakter biji	Macam persilangan	
	♀ k dengan ♂ k	♀ k dengan ♂ p
Panjang tongkol (mm)	195.90a	190.38a
Diameter Tongkol (mm)	47.23a	46.60a
Jumlah baris biji	13.53a	13.27a
Jumlah biji per tongkol	458.93a	433.53a
bobot biji 100 (g)	35.48a	38.35a
Karbohidrat (%)	71.46a	70.02b
Protein (%)	7.98b	7.08c

Keterangan: Purata yang diikuti huruf sama pada baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf 5%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji persilangan antara betina kuning varietas Sukmaraga dengan jantan kuning Sukmaraga atau putih local Munggu, Kebumen, memiliki karakter panjang dan diameter tongkol, jumlah baris biji dan jumlah biji per tongkol, dan bobot 100 biji yang tidak berbeda. Perbedaan ada pada kandungan karbohidrat dan proteinnya. Tampak bahwa polen berpengaruh pada kandungan karbodidrat dan protein biji yang dihasilkan induk betinanya.

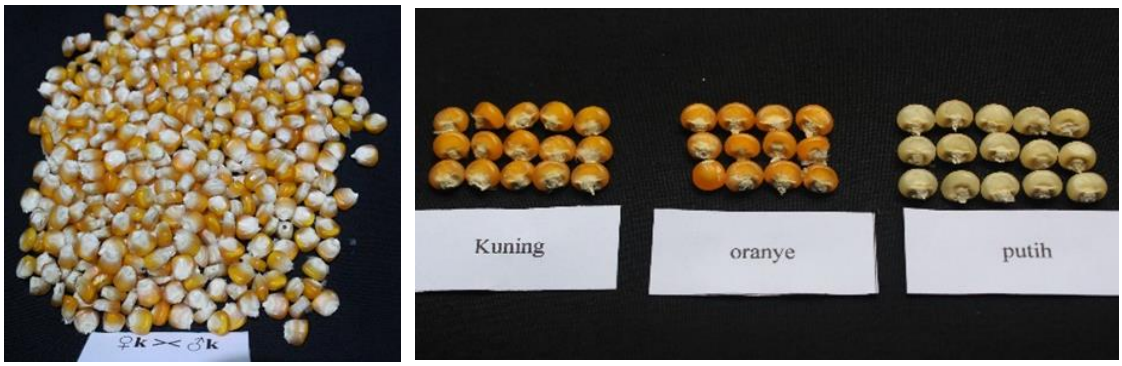
Salah satu metode untuk mengefisiensikan seleksi tanman adalah memanfaatkan pengaruh langsung pollen tetua jantan terhadap organ betina, hal ini disebut dengan pemanfaatan efek pollen jantan. Meurut Munandar, *et al.,* (2000) bahwa hasil persilangan dengan jumlah biji yang banyak merupakan pertanda bahwa kedua tetua persilangan tersebut memiliki tingkat kompatibilitas yang baik. Semakin banyak biji yang melekat pada tongkol akan semakin baik untuk daya hasil. Daya hasil juga diduga dipengaruhi oleh kerapatan biji, dan besar kecilnya biji yang melekat pada tongkol. Kerapatan biji, besar, kecilnya biji akan mempengaruhi jumlah baris biji dan biji per barisnya, jika biji yang melekat pada tongkol semakin rapat maka biji per barisnya akan semakin banyak, serta semakin besar diameter tongkol dan semakin panjang tongkol juga diharapkan semakin banyak biji yang dapat melekat pada tongkol jagung. Seperti yang dikatakan Nugroho (2002) perubah panjang tongkol merupakan kiriteria penentu kualitas dari jagung. bahwa banyaknya jumlah biji yang terbentuk dipengaruhi efek xenia yang berkolerasi dengan hormon pada jagung sehingga mempengaruhi produksi biji. Menurut Beiragi *et al.* (2011), karakter jumlah biji tiap baris berkorelasi tinggi dengan hasil biji pada saat tanaman dalam kondisi stres kekeringan, sedangkan pada kondisi normal diameter tongkol berkorelasi dengan hasil biji. Seleksi berdasarkan jumlah biji tiap tongkol dianggap penting dalam pemuliaan jagung karena efektif memperbaiki hasil pada kondisi kekeringan.

Menurut Fernando *et al.*, (2000), lingkungan yang kurang mendukung pada periode pembungaan dapat menyebabkan terhentinya perkembangan tongkol. Tanaman jagung yang mengalami cekaman kekeringan pada fase berbunga atau pengisian biji, hasilnya 30-60% dari kondisi normal. Jika cekaman kekeringan terjadi pada fase berbunga sampai panen, hasilnya 15-30% dari hasil tanaman yang tidak mengalami cekaman kekeringan. Aksi dominan dapat dikatakan jika suatu alel berpengaruh lebih kuat hingga berpengaruh mengalami perubahan karakteristik pada hasil jagung; dalam persilangan, gen kuat akan mendominasi dalam hasil silangan.

Table 4. Efek xenia terhadap bentuk dan warna biji hasil persilangan antara betina jagung berbiji kuning dengan jantan berbiji kuning atau putih

Karakter biji	Macam persilangan	
	♀k dengan ♂p	♀ k dengan ♂ k
bentuk biji	100% b	100% b
warna biji	27,47% O	100% O
	28,52% K	
	44,00% M	

Keterangan: Bentuk biji: a = mutiara, b = gigi kuda
Warna biji: O = oranye, K = kuning, M = memudar



(2.a) (2.b)

Gambar 2. Warna biji jagung hasil persilangan antara: 2a) ♀ k dengan ♂ k, dan 2b) ♀k dengan ♂p

Xenia mengacu pada efek langsung dari serbuk sari pada jaringan non-maternal pada biji. Hal ini sesuai konsekuensi langsung dari pembuahan berganda (*double fertilisation)* yang terjadi pada tumbuhan berbunga dan proses perkembangan embrio tumbuhan hingga biji

masak. Pada tahap perkembangan embrio sejumlah gen pada embrio dan endosperm berekspresi dan mempengaruhi penampilan biji, bulir, atau buah. Hal tersebut sesuai dengan Hariyanti I.D. (2014) yang menyatakan bahwa bentuk biji mutiara dominan. Akan tetapi, pada hasil penelitian tidak semua biji hasil persilangan dengan memanfaatkan efek xenia memiliki bentuk biji yang seragam dengan tetua jantannya. Hasil pada Tabel 2 maupun Tabel 4 menunjukkan bahwa bentuk biji mengikuti bentuk biji tetua betina .

Gambar 3. Bentuk biji jagung; mutiara (jagung putih) dan gigi kuda (jagung kuning)

Wardhani *et al.* (2014) menyatakan bahwa tetua jantan dengan gen dominan terhadap tetua betina menghasilkan warna biji yang sama dengan tetua jantan. Dan sebaliknya tetua jantan dengan gen resesif terhadap tetua betina menghasilkan ekspresi warna biji yang sama dengan tetua betina (ekspresi warna biji tetua jantan tidak muncul).

Xenia dapat dilihat dari perubahan karakteristik biji secara visual pada sifat kualitatif, gejala xenia mempengaruhi perubahan warna biji (Wijaya 2007) efek xenia warna pada persilangan terlihat bahwa warna memudar dominan sehingga jantan berpengaruh dalam pembentukan biji dalam konteks warna biji. warna oranye biji adalah karena untuk pewarnaan perikarp bukan dari lapisan aleuron atau bagian lain dari endosperma, ketika gen C dominan pada perikarp, maka perikarp menjadi berwarna, dan segregasi pada saat fertilisasi berlangsung merupakan penjelasan dari fenomena ini

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa efek xenia tampak nyata pada warna biji hasil persilangan, baik bila induk betinanya adalah jagung berbiji putih maupun berbiji kuning. Polen dari tetua jantan tidak mempengaruhi bentuk biji hasil persilangan. Bentuk biji hasil persilangan mengikuti bentuk biji induk betinanya, baik betina jagung berbiji putih (mutiara) maupun berbiji kuning (gigi kuda). Efek xenia tidak nyata pada karakter bobot 100 biji, namun ada pengaruh pada kandungan karbohidrat, maupun protein biji. Serbuk sari asal jantan dari jagung yang berbeda jenis dengan induk betinanya menurunkan kandungan karbohidrat maupun protein biji yang dihasilkan induk betinanya.

TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada teman-teman, dosen pembimbing, penguji dan pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian saya.

DAFTAR PUSTAKA

BPS, 2018. Pasokan dan harga pangan. Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian RI. Hal 2

Budiman.H 2015. Sukses Bertanam Jagung. Penebar Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Fernando H. A, S. A. Uhart, dan M. I Frugone. 2000. Pengaruh Sistem Pertanaman Sisipan Terhadap Pertunbuhan Tanaman Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serelia.

Hariyanti, I.D. 2014. Efek Xenia Pada Beberapa Persilangan Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata*) Terhadap Karakter Biji. Skripsi. Jurusan Budidaya Peranian. Universitas Brawijaya. Malang.

Munandar, R.A. Wiralaga, T. Rahayu, Yakup, F. Zulvica, dan S. Lani. 2000. Budidaya Komoditas Tanaman Pangan. Buku Ajaran Mata Kuliah Produksi Tanaman Pangan. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. UNSRI. Inderalaya.

Nugroho, D. 2002. Evaluasi Karakteristik Empat Genotipe Jagung Manis (Zea mayssaccharata Sturt) di Kebun Percobaan IPB Cikabayan, Bogor. Skripsi.Institut Pertanian Bogor, Bogor. 41 hal.

Suarni dan S. Widowati. (2007). Struktur, Komposisi, Dan Nutrisi Jagung. Pusat Penelitian Tanaman Pangan, Bogor. hlm. 410-426.

Tabri, 2010. Keragaman Agronomis dan Hasil Beberapa Varietas Jagung Komposit di Lahan Inseptisol. Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Wardhani R.k, S.L. Purnamaningsih dan A. Soegianto, 2014. Efek Xenia pada Persilang Beberapa Genotipe (*Zea mays* L.). Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijay.

Wijaya, Andi. 2007. Efek xenia pada persilangan jagung Surya dengan jagung Srikandi Putih terhadap karakter biji jagung. Jurnal Akta Agrosia. 2 (21): 199 – 203.

Respon Pertumbuham Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Penggunaan Bioaktivator (EM4) dan *Biofertilizer* (MG1) Pada Nutrisi AB Mix Pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*)

Mahardhika Urbach[1] , Boy Macklin[2] , Sophia Dwiratna[2] , Dwi Rustam[2]

[1]Mahasiswi Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
[2] Staff Pengajar Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Jatinangor KM.21 45363 Jatinangor Sumedang
Email: mahardhikau43@gmail.com

ABSTRAK

Sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) merupakan sistem budidaya tanaman dengan media tanam air dan merendam pada akar tanaman. Sistem budidaya hidroponik sangat bergantung pada air serta penambahan nutrisi mutlak dibutuhkan untuk budidaya tanaman sistem hidroponik, baik unsur hara esensial mikro maupun makro. Budidaya hidroponik umumnya menggunakan AB Mix. Selain itu, hidroponik dapat memanfaatkan beberapa sumber hara untuk menambah unsur hara bagi tanaman. *Biofertilizer* (MG1) merupakan pupuk yang berasal dari formulasi konsarium mikroorganisme hidup yang mampu mengubah unsur hara dari bentuk yang belum dapat digunakan menjadi bentuk tersedia bagi tanaman. Bioaktivator (EM4) adalah bahan aktif biologi yang mengandung mikroorganisme efektif yang secara aktif dapat menyediakan nutrisi bagi tanaman serta membantu proses penyerapan dan penyaluran hara dari akar kedaun. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode desktiftif dengan analisis data uji T. Nutrisi yang digunakan adalah AB Mix dengan penambahan EM4 dan MG1. Perlakuan nutrisi yaitu 5 mL A + 5 mL B + 5 mL MG1 + 1.8 L air serta perlakuan nutrisi 5 mL A + 5 mL B + 5 mL + 1.8 L EM4 dan nutrisi kontrol yaitu 5 mL A + 5 mL B + 1.4 L air. Tinggi tanaman nutrisi AB Mix, AB Mix + MG1, dan AB Mix + EM4 pada hari ke 14 HST yaitu 9.7 cm; 12.6 cm; dan 10.3 cm. Pada hari ke 28 HST tinggi tanaman nutrisi AB Mix, AB Mix + *Biofertilizer* (MG1), dan AB Mix + EM4 yaitu 25.3 cm; 27.8 cm; dan 25.4 cm. Hasil yang diperoleh menunjukan bahwa perlakuan nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) serta perlakuan nutrisi AB Mix + EM4 tidak mengalami perbedaan yang signifikan terhadap hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) dan kandungan unsur hara tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix.

Kata kunci: Nutrisi, Tanaman Pakcoy, Bioaktivator (EM4); Biofertilizer (MG1); AB Mix.

ABSTRACT

The DFT hydroponic system (Deep Flow Technique) is a system of crop cultivation with water planting media and soaking in plant roots. Hydroponic cultivation systems are very dependent on water and the addition of nutrients is absolutely necessary for the cultivation of hydroponic systems, both essential micro and macro nutrients. Hydroponic cultivation generally uses AB Mix. In addition, hydroponics can utilize several sources of nutrients to increase nutrients for plants. Biofertilizer (MG1) is a fertilizer derived from a living microorganism consarium formulation that is able to convert nutrients from forms that cannot be used to become available

forms for plants. Bioactivator (EM4) is a biologically active ingredient that contains effective microorganisms that can actively provide nutrients for plants and helps the process of absorption and distribution of nutrients from the roots. The method used in this study is desktiftive method with T-test. The nutrients used were AB Mix with the addition of EM4 and MG1. Nutritional treatment is 5 mL A + 5 mL B + 5 mL Biofertilizer (MG1) and nutritional treatment of 5 mL A + 5 mL B + 5 mL Bioactivator (EM4) and control nutrients namely 5 mL A + 5 mL B. High nutrient plants AB Mix, AB Mix + MG1, and AB Mix + EM4 on the 14th day of HSS which is 9.7 cm; 12.6 cm; and 10.3 cm. On the 28th day the HST of AB Mix, AB Mix + MG1 nutritional plants, and AB Mix + EM4 were 25.3 cm; 27.8 cm; and 25.4 cm. The results showed that the nutritional treatment of AB Mix + Biofertilizer (MG1) and nutritional treatment of AB Mix + Bioactivator (EM4) did not experience a significant difference in the results of the pakcoy (Brassica rapa L.) plant and nutrient content not significantly different from the AB Mix treatment.

Keywords: *Nutrition; Pakcoy; Bioactivator (EM4); Biofertilizer (MG1); AB Mix.*

PENDAHULUAN

Budidaya pertanian merupakan salah satu usaha yang memiliki prospek ekonomi menjanjikan di masa mendatang. Perkembangan pertanian saat ini, bukan hanya di sektor tanaman pangan berbasis karbohidrat, namun perkembangan juga terjadi pada sektor hortikultura. Komoditas hortikultura merupakan sumber makanan yang menyediakan nutrisi lengkap untuk kepentingan tubuh. Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial tinggi karena tanaman sayuran daun yang banyak digemari masyarakat serta banyak mengandung vitamin bagi kesehatan tubuh (Marsudi, 2011). Pakcoy (*Brassica rapa L.*) merupakan salah satu tanaman sayuran daun yang berasal dari Cina. Pakcoy mengandung 93 % air, 3 % karbohidrat, 1,7 % protein, 0,7 % serat, 0,8 % abu, juga merupakan sumber dari vitamin dan mineral seperti ß-karoten, vitamin A, C, Ca, P, dan Fe sehingga memiliki nilai nutrisi yang cukup baik untuk manusia(Sesanti, dkk., 2016). Ciri-ciri tanaman ini mempunyai tubuh tegak dan daun kompak, tangkai berwarna putih dan daun berwarna hijau segar serta tangkai daun lebar dan kokoh. Berdasarkan data statistik produksi tanaman pakcoy menurut Kementerian Pertanian (2016) mengalami fluktuasi pada beberapa tahun terakhir. Produksi pada tahun 2012 adalah sebesar 594.834 ton dan pada tahun 2013

mengalami peningkatan menjadi 600.494 ton, namun pada tahun 2014 mengalami penurunan menjadi 597.674 ton. Di sisi lain, permintaan sayuran pakcoy sangat tinggi tidak hanya untuk keperluan rumah tangga tetapi juga untuk industri makanan. Banyaknya permintaan sayuran khususnya pakcoy tidak diimbangi dengan produksi yang dihasilkan. Lahan pertanian produktif semakin sempit dan jumlah penduduk semakin meningkat menjadi permasalahan utama sehingga perlu ada media tanam yang dapat menggantikan atau meminimalisasi penggunaan tanah sebagai media tanam (Istiqomah, 2008).

Budidaya sayuran daun secara hidroponik umumnya menggunakan larutan hara berupa AB Mix, selain penggunaan AB Mix nutrisi tanaman hidroponik dapat menggunakan NPK, akan tetapi penggunaan NPK hasilnya tidak semaksimal menggunakan AB Mix dan akan meninggalkan endapan jika dilarutkan dalam air karena salah satu syarat nutrisi untuk hidroponik adalah memiliki sifat kelarutan 100% dalam air (Azzamy, 2015). Hasil penelitian (Nugraha & Susila, 2015) menunjukan bahwa penggunaan AB Mix memberikan hasil produksi yang lebih tinggi pada tanaman bayam, pakcoy, dan selada dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK. Pupuk NPK merupakan pupuk yang banyak digunakan pada lahan pertanian konvensional, sehingga penggunaannya dalam sistem hidroponik kurang efisien dan efektif (Tomi, 2017). Penggunaan pupuk hayati atau pupuk organik penting dalam budidaya tanaman hidroponik, salah satu pupuk organik yang dapat digunakan yaitu *Biofertilizer* dan Bioaktivator. Pengaruh komposisi *Biofertilizer* terhadap pertumbuhan tanaman selada menunjukan bahwa *Biofertilizer* tidak dapat menggantikan pupuk AB Mix sebagai nutrisi hidroponik, namun dapat digantikan menjadi pupuk tambahan (Bastian, 2013 dalam Husnaeni, 2018). Penambahan pupuk hayati diharapkan dapat mensubtitusi unsur hara untuk tanaman hidroponik sehingga hasil tanaman hidroponik meningkat.

Biofertilizer merupakan pupuk yang mengandung 9 mikroba dan bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman agar menjadi lebih baik. Biofertilizer secara singkatnya dapat disebut

sebagai inokulan bio yang pada asupan ke tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Mikroba yang digunakan yaitu (1) bakteri fiksasi Nitrogen non simbiotik Azotobacter sp. Dan Azospirillum sp.; (2) bakteri fiksasi Nitrogen simbiotik Rhizobium sp.; (3) bakteri pelarut Fosfat Bacillus megaterium dan Pseudomonas sp.; (4) bakteri pelarut Fosfat Bacillus subtillis; (5) mikroba decomposer Cellulomonas sp.; (6) mikroba decomposer Lactobacillus sp.; dan (7) mikroba decomposer Saccharomyces cereviceae (Masfufah, 2008). Bakteri Azotobacter sp. mampu mengubah nitrogen dalam atmosfer menjadi amonia melalui proses pengikatan nitrogen dimana amonia yang dihasilkan diubah menjadi protein yang dibutuhkan oleh tanaman (Hamastuti, 2012). Melalui kemampuannya memfiksasi N, Azotobacter sp. menyediakan hara bagi tanaman sehingga kandungan N dalam tanaman dapat meningkat. Biofertilizer digunakan pada penelitian ini karena banyak mengandung unsur nitrogen, nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang digunakan untuk pertumbuhan bagian vegetatif tanaman seperti daun sehingga mampu meningkakan kualitas tanaman penghasil daun-daunan. Penambahan Bioaktivator (EM4) dan Biofertilizer (MG1) diharapkan dapat mensubtitusi pupuk anorganik sehingga penggunaan pupuk anorganik dapat dikurangi. *Biofertilizer* yang digunakan pada penelitian ini yaitu MG1 (*MaxiGrow*1) dan Bioaktivator yang digunakan yaitu EM4 (*Effective Microorganisms* 4). Keunggulan *Biofertilizer* MG1 yaitu mampu menyediakan dan meningkatkan unsur hara, pengontrol organisme pengaganggu tanaman, serta pengurai bahan organik dan pembentuk humus (Agung, 2018). *Bioaktivator* yang digunakan adalah EM4 yang mengandung beberapa mikroorganisme bakteri asam laktat (Lactobacillus sp.), Jamur fermentasi (Saccharomyces sp), bakteri fotosintetik (Rhodopseudomonas sp.) dan Actinomycetes. 6 Mikroorganisme yang ada pada EM4 memiliki fungsi masing-masing untuk saling menyeimbangkan. Pada umumnya mikroba-mikroba ini memiliki peranan yang sama yaitu menguraikan bahan organik dan meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman serta sebagai penyuplai unsur hara sehingga terjadi optimalisasi dalam penyerapan unsur hara oleh

tanaman. Penyerapan unsur hara yang optimal akan mempengaruhi fisiologi tanaman, dengan meningkatnya kandungan unsur hara di dalam tanaman, senyawa organik yang disintesis oleh tanaman meningkat juga. Hasil sintesis ini antara lain dalam bentuk pati, protein, dan lipid. Produk asimilat ini dimanfaatkan oleh tanamaan untuk proses pembelahan sel di seluruh jaringan tanaman, penambahan ukuran sel, meningkatnya pasokan bahan organik pada sel tersebut, dan penggantian sel-sel yang rusak.

Adapun keunggulan Bioaktivator EM4 yaitu dapat membantu menghambat pertumbuhan hama dan penyakit tanaman, membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman, menyediakan nutrisi bagi tanaman serta membantu proses penyerapan dan penyaluran hara dari akar kedaun (Wahyono, 2010). Penambahan pupuk *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4) diharapkan dapat mensubtitusi kandungan unsur hara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* L.).

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) dengan penambahan *Bioaktivator* (EM4) dan *Biofertilizer* (MG1) pada nutrisi hidroponik (AB Mix). Mengetahui kandungan unsur hara larutan AB Mix dengan penambahan *Bioaktivator* (EM4) dan *Biofertilizer* (MG1).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Air Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Bahan yang digunakan yaitu benih Pakcoy (*Brassica rapa* L.), nutrisi AB Mix, Bioaktivator (EM4), *Biofertilizer* (MG1) dan *rockwool*. Alat yang digunakan yaitu instalasi hidroponik DFT, EC meter, DO meter, pH meter, penggaris dan timbangan.

Metode penelitian dilakukan dengan menggunakan analisis deskriftif dengan menggunakan analisis data uji-T. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) menggunakan sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) dengan nutrisi dasar yang digunakan yaitu AB Mix dan nutrisi tambahan yaitu *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4). Sampel yang diamati yaitu sebanyak 6 sampel tanaman dari setiap tandon. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan analisis deskriptif, yaitu metode yang mengkaji, menggambarkan dan memaparkan secara jelas dan cermat, mengenai hubungan variabel, keadaan bagaimana gejala-gejala saat penelitian dilakukan dengan pertimbangan analisis. Deskripsi kuantitatif digunakan untuk menguji pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy dari jenis pupuk yang berbeda dan nilai EC yang setara. Analisis data diolah dengan menggunakan aplikasi *Statisical Package for the Social Sciences* (SPSS) dan *Microsoft Excel.* Analisis yang dikaji pada penelitian ini meliputi pengaruh perbedaan nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy yang dilakukan secara hidroponik. Pada penelitian ini, olah data statistik yang digunakan yaitu regresi dan Uji-T.

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis pertumbuhan tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) menggunakan sistem hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*) dengan nutrisi dasar yang digunakan yaitu AB Mix dan nutrisi tambahan yaitu *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4). Sampel yang diamati yaitu sebanyak 6 sampel tanaman dari setiap tandon. Jumlah sampel yang akan diamati pada penelitian ini dihitung berdasarkan metode Gay dalam Mahmud (2011, hlm. 159) bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima berdasarkan metode penelitian yang digunakan yaitu:

1. Motode deskriptif, minimal 10% populasi. Untuk populasi *relative* kecil minimal 20%.
2. Metode deskriptif korelasional, minimal 30 subjek
3. Metode expost facto minimal 15 subjek per kelompok

4. Metode *experimental* minimal 15 subjek per kelompok.

Berdasarkan hal diatas, sampel yang digunakan pada sistem DFT yang digunakan terdapat 6 sampel. Jumlah tersebut didapatkan dari 20% jumlah seluruh sampel sebanyak 32 netpot. Tandon akan diisi dengan nutrisi sebagai pupuk bagi tanaman. Perlakuan nutrisi yang digunakan yaitu 1.8L Air + 5ml A + 5mL B + 5ml *Biofertilizer* (MG1) dan 1.8 L Air + 5ml A + 5ml B + 5ml Bioaktivator (EM4).

Pengolahan data statistik yang digunakan yaitu Uji-T. Uji-T digunakan untuk menguji tingkat signifikasi, yaitu untuk menguji apakah nilai tertentu berbeda secara signifikan atau tidak (Sugiyono, 2007). Untuk menguji signifikasi pengaruh variabel x terhadap y digunakan uji t dengan rumus sebagai berikut:

Rumus T hitung: $\mathbf{t = r \frac{n-2}{\sqrt{(1-r)}}}$ ..... (2)

Rumus T tabel: t α df (n–2) ..... (3)

Keterangan:
t = t hitung uji signifikasi
r = koefisien korelasi
n = jumlah periode

Kaidah keputusan pada uji-T adalah sebagai berikut:

1. Jika T Hitung > T Tabel berarti signifikan (berbeda nyata)
2. Jika T Hitung < T tabel berarti tidak signifikan (berbeda tidak nyata)

Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu pertumbuhan tanaman pakcoy yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, berat total hasil panen pakcoy, kandungan unsur hara, serta data penunjang yaitu pengukuran nilai EC, suhu larutan nutrisi, dan nilai pH nutrisi.

Penyemaian tanaman dilakukan dengan menggunakan media *rockwool*. Bibit yang telah disemai dengan menggunakan *rockwool* kemudian dimasukan kedalam wadah hidroponik (*netpot*). Akar bibit harus menjulur keluar lubang *netpot* agar akar tersebut dapat menyentuh

larutan nutrisi pada saat penanaman. Pemberian larutan hara pada sistem hidroponik DFT diberikan setiap saat selama 24 jam. Pengamatan dilakukan pada masing-masing sampel.

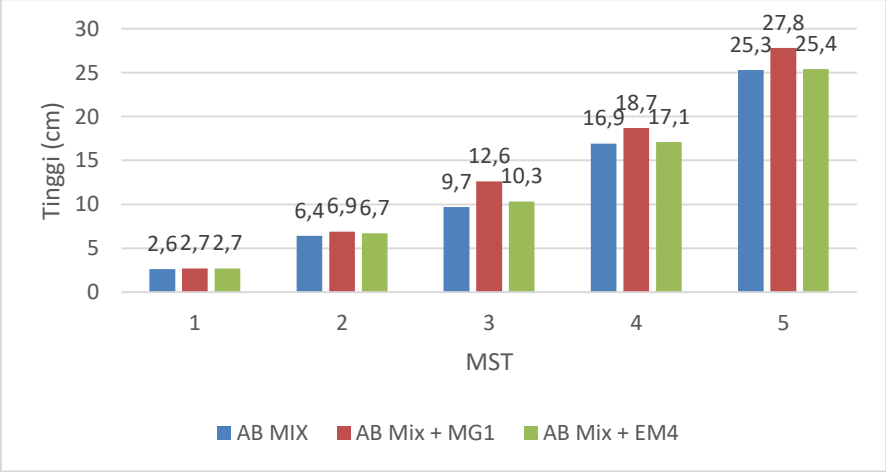
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.)*

Pengukuran pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, panjang daun dan panjang akar yang dilakukan setiap hari. Pengamatan yang dilakukan pada tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) ditinjau dari fase vegetatif yakni masa pertumbuhan dan pemanenan. Masa pertumbuhan dilakukan analisis tinggi tanaman sedangkan pada masa panen dilihat dari bobot tanaman dan panjang akar. Tinggi tanaman diamati setelah pindah tanam sampai masa panen sedangkan bobot tanaman dan panjang akar diamati pada saat panen.

Pertumbuhan Tinggi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman pakcoy pada beberapa media nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) dan AB Mix + Bioaktivator (EM4) terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy dari awal penanaman sampai minggu ke-4.



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman

Hasil pengukuran menunjukan bahwa pertumbuhan tanaman dengan menggunakan nutrisi AB Mix lebih baik daripada menggunakan nutrisi AB Mix dengan penambahan *Biofertilizer* (MG1) dan tidak berbeda nyata dengan menggunakan nutrisi AB Mix penambahan Perlakuan AB Mix dengan penambahan Bioaktivator (EM4) memiliki hasil yang sama dengan perlakuan AB Mix. Hal ini dikarenakan *Biofertilizer* (MG1) mengandung mikroba penambah N yaitu *Azotobacter* sp. yang dapat membantu menyediakan unsur N bagi tanaman. Tinggi tanaman pakcoy pada media nutrisi AB Mix yaitu 25,3 cm, tinggi tanaman pada media nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) yaitu 27.8 cm dan tinggi tanaman pada media nutrisi AB Mix + Bioaktivator (EM4) yaitu 25.4 cm. Maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy pada media AB Mix+ *Biofertilizer* (MG1) lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi tanaman pada media AB Mix + Bioaktivator (EM4).

Hasil Analisis Uji-T Pertumbuhan Tanaman Pakcoy

Tabel 1. Hasil Analisis Uji-T Antar Perlakuan Nutrisi Terhadap Tinggi Tanaman Pakcoy

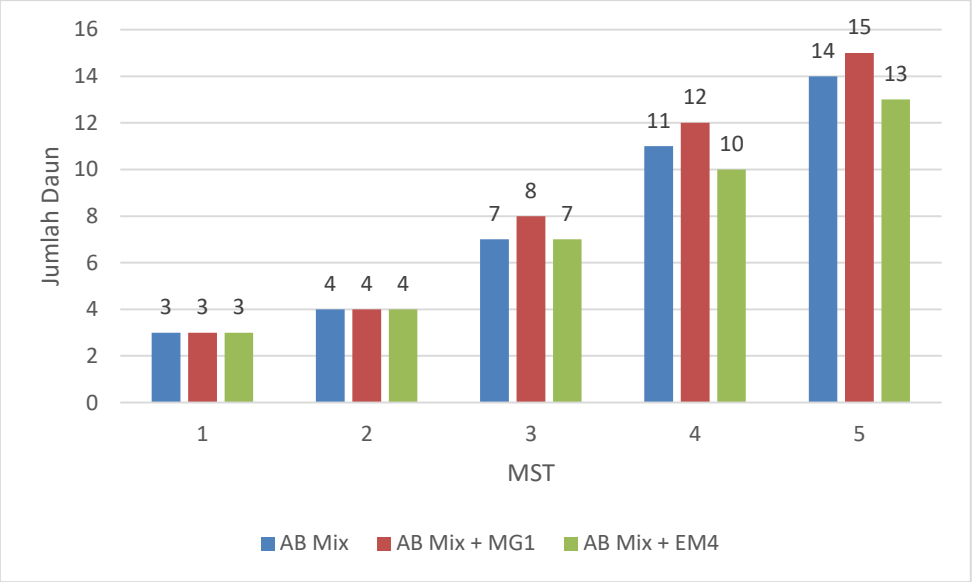
Perbandingan antar Nutrisi	T Hitung	T Tabel	Keterangan
AB Mix dan AB Mix + *Biofertilizer* (MG1)	- 0,388	2,05553	Tidak berbeda nyata
AB Mix dan AB Mix + Bioaktivator (EM4)	-0,939	2,05553	Tidak berbeda nyata
AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) dan AB Mix + Bioaktivator (EM4)	0,594	2,05553	Tidak berbeda nyata

Berdasarkan tabel 1 menunjukan hasil analisis uji-T antar perlakuan nutrisi terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Perbandingan perlakuan AB Mix dan AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) serta perlakuan AB Mix dan AB Mix + Bioaktivator (EM4) tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman yang ditandai dengan nilai T hitung < T tabel. Hal ini menunjukan bahwa penambahan *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4) pada AB Mix tidak berpengaruh dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy. Begitu juga dengan perlakuan AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) dan AB Mix + Bioaktivator (EM4), dimana berdasarkan analisis uji-T nilai T hitung (0,594) < T tabel (2,05553) yang artinya tidak berbeda

nyata. Hal ini sejalan dengan data pengukuran tinggi tanaman langsung dilapangan, dimana tinggi tanaman pada ketiga perlakuan hasilnya fluktuatif dan selisihnya tidak terlalu berbeda jauh. Tinggi tanaman pada semua perlakuan disajikan pada Gambar 1.

Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman pakcoy pada beberapa media nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) dan AB Mix + Bioaktivator (EM4) terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy yaitu jumlah daun dari minggu ke-0 (awal penanaman) sampai minggu ke-4 (Gambar 2).

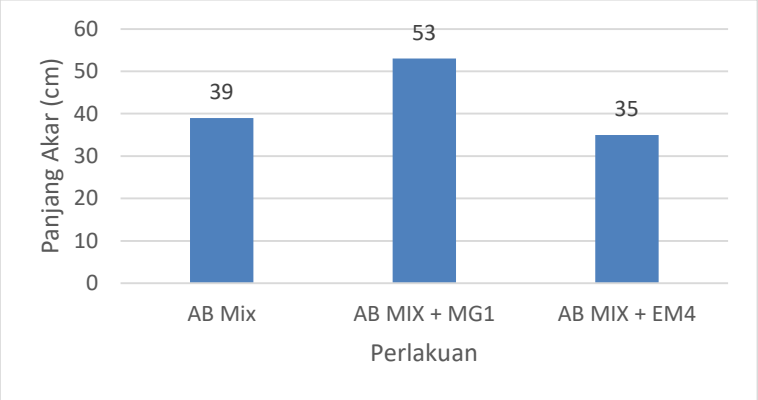


Gambar 2. Grafik Jumlah Daun Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh hasil bahwa pertumbuhan jumlah daun tanaman pakcoy pada media AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) yaitu 15, sedangkan pertumbuhan jumlah daun pada media AB Mix yaitu 14 dan pertumbuhan jumlah daun pada media AB Mix + Bioaktivator (EM4) yaitu 13. Maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan jumlah daun tanaman pakcoy pada media AB Mix + *Biofertilizer* (MG1 lebih banyak.

Panjang Akar Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.)

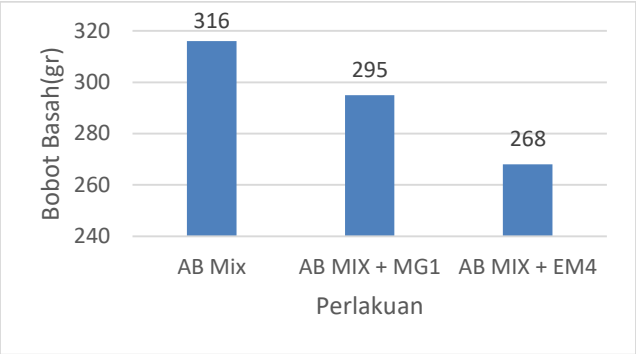
Panjang akar tanaman pakcoy yang diamati menunjukan bahwa tanaman pakcoy dengan perlakuan nutrisi AB Mix + *Bioafertilizer* (MG1) memiliki akar paling panjang dibandingkan dengan nutrisi AB Mix dan AB Mix + Bioaktivator (EM4). Panjang akar rata-rata pada minggu ke empat untuk AB Mix + *Biofertilizer* (MG1), AB Mix, dan AB Mix + Bioaktivator (EM4) adalah 53 cm, 39 cm, dan 35 cm. Grafik panjang perakaran rata-rata masing-masing perlakuan ditunjukan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Panjang Akar Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Berat Total Tanaman

Berat tanaman pakcoy dihitung dengan menimbang tanaman dari ujung batang sampai ujung daun tanaman pakcoy. Hasil pengamatan menunjukan perbedaan pada setiap perlakuan. Gambar 6 menunjukan data berat tanaman pakcoy setelah panen. Secara keseluruhan, rata-rata berat total tanaman pakcoy berbeda-beda disetiap perlakuan. Nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan penggunaan nutrisi AB Mix + Bioaktivator (EM4). Hasil tanaman nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) tidak berbeda jauh dengan perlakuan nutrisi AB Mix.



Gambar 4. Grafik Bobot Basah Pakcoy (*Brassica rapa* L.)
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Penambahan *Biofertilizer* (MG1) kedalam larutan nutrisi mampu meningkatkan hasil tanaman pakcoy. Hal ini terlihat dari rata-rata bobot panen tanaman pada perlakuan penambahan *Biofertilizer* (MG1) lebih berat dibandingkan dengan perlakuan AB Mix sebagai kontrol. Mikroba yang terkandung di dalam *Biofertilizer* (MG1) terutama bakteri penambah N, *Azotobacter* sp. berperan dalam membantu menyediakan unsur hara bagi tanaman. banyaknya populasi *Azotobacter* sp. berpengaruh terhadap hasil tanaman pakcoy karena *Azotobacter* sp. dapat menyediakan nitrogen untuk tanaman dalam bentuk ammonium (NH_4^+) melalui mekanisme fiksasi nitrogen (Hardjowigeno, 2010).

Pasokan hara dalam jumlah yang cukup khususnya N pada tanaman pakcoy dapat mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan produktivitas hasil (Purnomo, 2016). Hal ini juga sejalan dengan pernyataan (Haryanto, *et al*., 2007) bahwa tanaman sayuran daun membutuhkan unsur hara nitrogen yang cukup agar sayuran dapat tumbuh dengan baik.

Hasil penelitian menunjukan bahwa kombinasi terbaik di dapatkan pada perlakuan nutrisi AB Mix penambahan *Biofertilizer* (MG1) yang hasilnya tidak berbeda jauh dengan nutrisi AB Mix, sehingga perlakuan tersebut dapat meningkatkan hasil tanaman pakcoy pada sistem hidroponik DFT. Penambahan *Biofertilizer* (MG1) mampu menambah unsur hara yang terkandung dalam nutrisi hidroponik AB Mix.

Kualitas Larutan Nutrisi Tanamna Pakcoy (*Brassica rapa L.*)

Pengamatan kualitas larutan nutrisi meliputi pengukuran mikroklimat seperti suhu dan kelembaban serta kualitas nutrisi yang mencakup pengukuran nilai suhu larutan nutrisi, EC, pH, dan DO larutan nutrisi. Pengukuran mikroklimat dan kualitas larutan nutrisi ini bertujuan agar dapat menjaga pertumbuhan tanaman selalu optimal yang tentunya akan berdampak terhadap pertumbuhan tanaman tersebut.

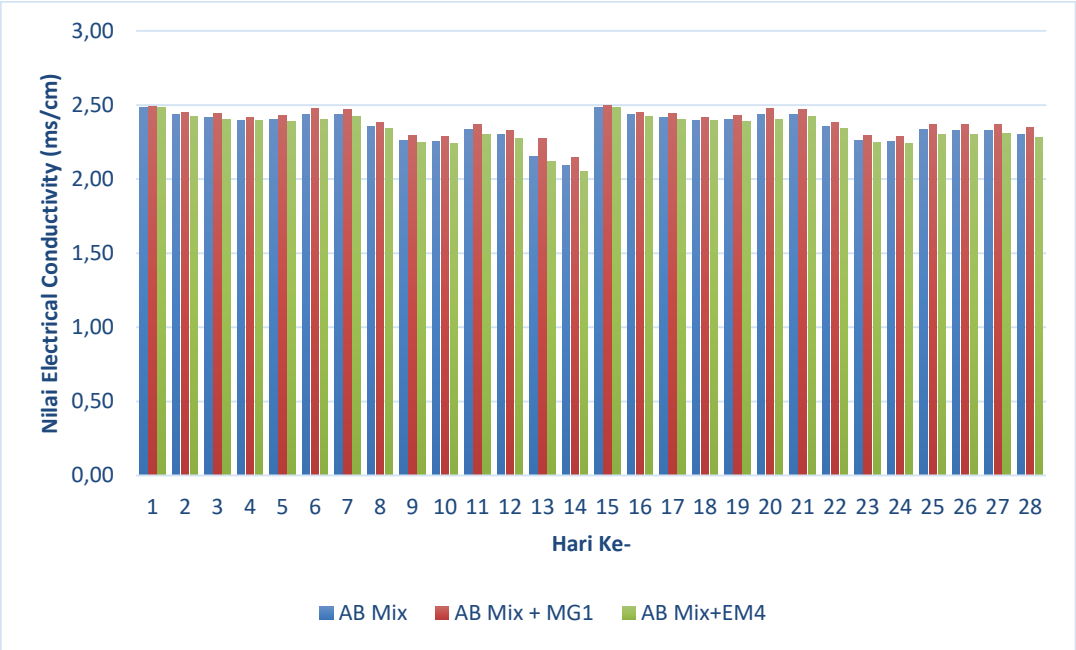
Daya Hantar Listrik / *Electrical Conductivity* (EC) Larutan Nutrisi

Konduktivitas Elektrik (EC) larutan masing-masing perlakuan tiap minggunya mengalami perubahan. Hal ini disebabkan oleh suhu lingkungan yang tidak menentu. Tabel menunjukan nilai rata-rata EC tiap minggunya pada masing-masing perlakuan.

Tabel 2. Nilai EC mingguan tiap perlakuan

Minggu ke-	AB Mix + MG1 (mS/cm)	AB Mix (mS/cm)	AB Mix + EM4 (mS/cm)
1	2.49	2.49	2.48
2	2.15	2.09	2.05
3	2.49	2.49	2.48
4	2.12	2.8	2.5

Nilai EC pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh penyerapan nutrisi pada setiap pertumbuhan masing-masing tanaman (transpirasi) dan evapotranspirasi yang berbeda di setiap perlakuan sehingga nutrisi yang terserap ke tanaman dan air yang terlepas ke udara berbeda-beda (Mansyur, dkk., 2014). Konsentrasi larutan semakin tinggi (karena pekatnya kandungan garam dan akumulasi ion mempengaruhi kemampuan untuk menghantarkan listrik larutan nutrisi tersebut). Terjadi perbedaan nilai EC yang tidak besar pada masing-masing perlakuan. Rata-rata nilai EC untuk setiap perlakuan AB Mix+*Biofertilizer* (MG1), AB Mix, dan AB Mix+ *Bioaktivator* (EM4) adalah 2.41 mS/cm, 2,39 mS/cm, dan 2,37 mS/cm.



Gambar 5. Nilai EC pada Setiap Perlakuan
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Pada saat penelitian berlangsung nilai EC terkadang naik yang disebabkan oleh kenaikan suhu. Suhu yang tinggi akan menyebabkan penguapan air di dalam wadah, sehingga larutan nutrisi menjadi pekat. Selain itu menurut Rosliani dan Sumarni (2005), kebutuhan EC juga dipengaruhi oleh kondisi cuaca seperti suhu, kelembaban dan penguapan. Nilai EC pada setiap perlakuan mengalami perubahan dari awal pemberian hingga panen. Nilai EC pada perlakuan AB Mix + Biofertilizer (MG1) memiliki nilai EC paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan AB Mix + Bioaktivator (EM4). Nilai EC setiap perlakuan memiliki nilai EC yang hamper sama pada satu kali masa tanam, rata-rata nilai EC setiap perlakuan masih berada dalam batas normal untuk pertumbuhan tanaman pakcoy. Kandungan nilai EC pada setiap perlakuan memenuhi kriteria nilai EC pada tanaman pakcoy. Nilai EC memberikan indikasi mengenai hara yang terkandung pada larutan dan yang diserap oleh akar tanaman. Nilai EC setiap perlakuan penyerapan nutrisi pada setiap pertumbuhan masing-masing tanaman dan evapotranspirasi berbeda di setiap perlakuan sehingga nutrisi terserap ke tanaman dan air yang terlepas ke udara berbeda-beda. Nilai EC di setiap minggunya berbeda-beda, hal ini terjadi

karena pada hidroponik suhu akan mempengaruhi nilai EC. Suhu meningkat mengakibatkan EC naik, sebaliknya apabila suhu menurun menyebabkan EC turun (Morgan, 2000).

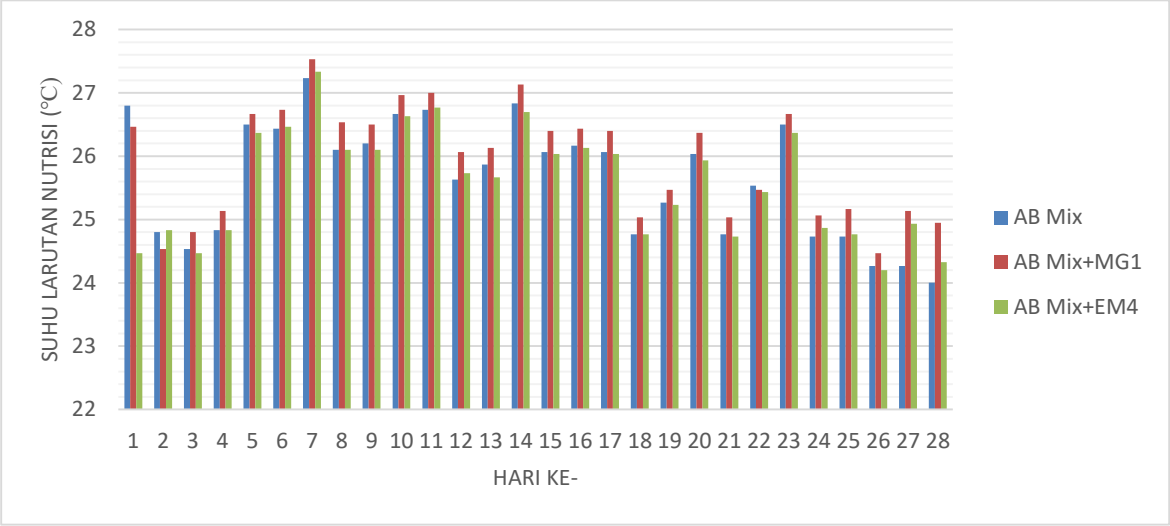
Nilai EC yang sesuai dengan kebutuhan tanaman pakcoy yaitu sebesar 1.5-2 mS/cm dan nilai toleransinya sebesar 2.5 mS/cm. Nilai EC setiap perlakuan tidak memiliki perbedaan, rata-rata nilai EC setiap perlakuan masih berada dalam batas normal untuk pertumbuhan pakcoy. Penurunan nilai EC pada setiap perlakuan diketahui bahwa tanaman sudah berhasil menyerap unsur kimia yang terkandung dalam larutan nutrisi. Hal tersebut mengindikasikan tinggginya daya serap tanaman sehingga menyebabkan unsur makanan lebih cepat habis dan menyebabkan kepekatan larutan nutrisi cepat menurun. Selain akibat dari tingginya daya serap tanaman, penurunan nilai EC dapat terjadi saat matahari bersinar cerah tetapi kelembaban udara masih tinggi.

Peningkatan nilai EC pada penelitian ini terjadi akibat penambahan air hari setelah tanam ke 15. Faktor lingkungan menyebabkan peningkatan C pada larutan nutrisi dan menyebabkan kehilangan air akibat evapotranspirasi, sehingga larutan nutrisi mengalami pemekatan. Faktor meningkatnya pemekatan terjadi akibat penambahan larutan nutrisi pada tendon yang digunakan tidak larut sempurna dalam air, sehingga terjadi akumulasi konsenrasi larutan nutrisi yang disebabkan oleh frekuensi penambahan larutan nutrisi yang tinggi. Oleh sebab itu, menjaga nilai EC sangat penting dilakukan karena apabila nilai EC lebih tinggi maka akan terjadi toksisitas atau keracunan dan sel-sel akan mengalami plasmolisis (Purbani, 2011). Hal ini menunjukan bahwa setiap perlakuan nutrisi yang digunakan sangat pekat. Semakin pekat larutan nutrisi maka semakin tinggi daya hantar listrik atau EC, begitu juga sebaliknya. Pada hidroponik suhu akan mempengaruhi nilai EC. Menurut penelitian (Nxawe, *et al*, 2009), temperatur yang optimum (28^0C) membuat nutrisi banyak yang terlarut, sehingga dapat menaikan nilai EC pada nutrisi.

Suhu Larutan Nutrisi

Pengukuran suhu larutan nutrisi dilakukan setiap 3 kali sehari pada pukul 07:00 WIB, 12:00 WIB, dan 17:00 WIB. Suhu larutan yang terlalu tinggi dan terlalu rendah akan mempengaruhi konsentrasi kepekatan larutan nutrisi hidroponik, sehingga dapa mempengaruhi kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Selain itu, suhu nutrisi yang terlalu tinggi dapat meyebabkan terjadinya penguapan, sehingga penggunaan nutrisi bagi tanaman tidak optimal. Satuan pengamatan suhu larutan nutrisi adalah Celcius (℃). Berikut merupakan suhu rata-rata suhu larutan nutrisi pada setiap perlakuan. Larutan nutrisi lebih baik dijaga pada kisaran 23-30℃ jika melebihi dari suhu tersebut maka air tersebut tergolong pada air hangat dan menyebabkan pathogen hidup dilarutan nutrisi berpengaruh pada berkurangnya kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan akar tana,an. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu.

Suhu larutan nutrisi yang tidak ideal akan menyebabkan terhambatnya proses penyerapan air dan ion-ion nutrisi oleh akar tanaman hidroponik sehingga tanaman akan mati. Besarnya radiasi matahari berpengaruh terhadap kenaikan temperature udara dan juga terhadap menaikkan temperature larutan nutrisi. Suhu nutrisi optimal yan dibutuhkan tanaman pakcoy yaitu 28^0C (Nxawe, *et al*, 2009).



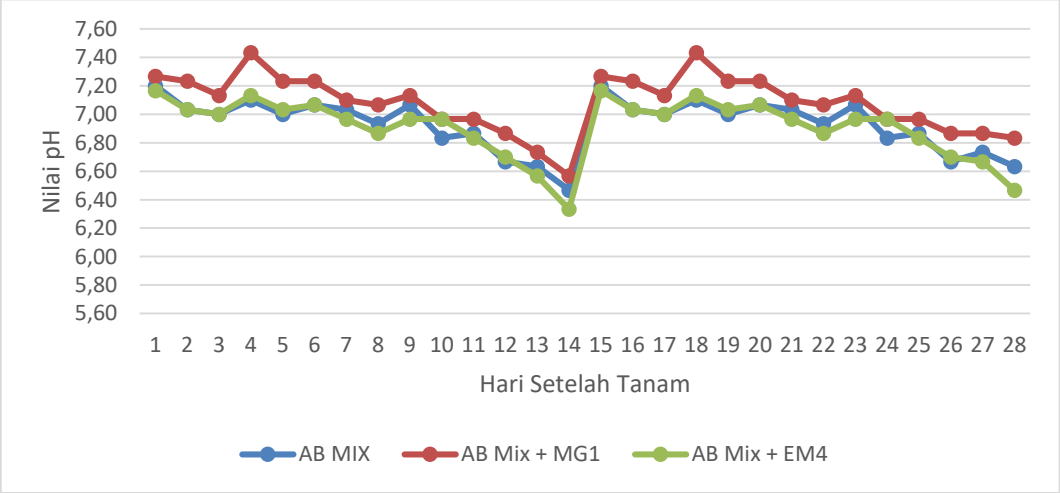
Gambar 61. Nilai Suhu Larutan Nutrisi
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Secara umum, nilai rata-rata suhu larutan nutrisi paling tinggi terjadi pada hari ke 7 untuk larutan nutrisi AB mix + MG1 sebesar 27.9 °C , hal ini terjadi karena suhu lingkungan yang sedang mencapai titik terpanasnya yaitu mencapai suhu maksimal 31.5 °C. Suhu larutan nutrisi terendah memiliki nilai 23,9°C untuk perlakuan AB mix, 24°C masing-masing pada perlakuan AB mix+ MG1 dan perlakuan AB mix + EM4. Suhu larutan nutrisi memiliki nilai rendah dominan terjadi pada hari ke-3, karena suhu lingkungan pada hari ke 3 memiliki nilai rata-rata paling rendah. Rata rata suhu larutan nutrisi AB mix terendah pada hari ke-3 dengan nilai rata-rata suhu 25,03°C. Pada perlakuan AB mix + MG1 memiliki nilai rata-rata terendah dengan suhu 25,20°C. Pada larutan nutrisi AB mix + EM4 memiliki nilai rata-rata terendah dengan suhu 25,43°C. Rata-rata suhu terpanas pada perlakuan AB mix terjadi pada hari ke 19 dengan nilai rata-rata suhu larutan 26,46°C. Pada Perlakuan AB mix + MG1 nilai rata-rata suhu larutan 26,80°C. Perlakuan AB mix + EM4 memiliki nilai rata-rata suhu larutan terbesar yaitu 27,69°C.

Pada hari ke 19 terjadi kenaikan suhu larutan nutrisi sangat tinggi pada perlakuan AB mix + EM4, hal ini terjadi karena suhu lingkungan yang sedang mencapai titik terpanasnya yaitu mencapai suhu maksimal 40,88°C. Hal tersebut menunjukan bahwa suhu lingkungan mempengaruhi suhu larutan nutrisi dengan nilai varibilitas (R2) yang tinggi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi nilai variabilitas (R2) data adalah kelembaban udara dan angin. (Rahmah, 2019)

Derajat Keasaman

Kadar pH mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara. Kondisi lingkungan nutrisi mengakibatkan nilai pH tidak seragam. Grafik nilai pH mingguan dapat dilihat pada gambar 2. pH menunjukan reaksi asam atau basa yang bernilai 1-14. Ukuran pH normal untuk sayuran pakcoy bernilai 7. pH mempengaruhidaya larut unsur hara yang dapat diserap oleh akar. Sebagian besar budidaya hidroponik, larutan dipertahankan konstan pada kisaran pH 5,5-6,8 dengan penambahan larutan asam atau basa (Diatloff, 1999).



Gambar 72. Nilai pH Larutan Nutrisi
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Rata-rata nilai pH setiap minggunya menunjukkan nutrisi AB Mix + *Biofertilize*r (MG1) memiliki nilai pH paling tinggi mendekati pH netral yaitu 7.04 sedangkan pH terkecil pada nutrisi AB Mix yaitu 6.86, untuk nutrisi AB Mix + Bioaktivator (EM4) memiliki pH rata-rata

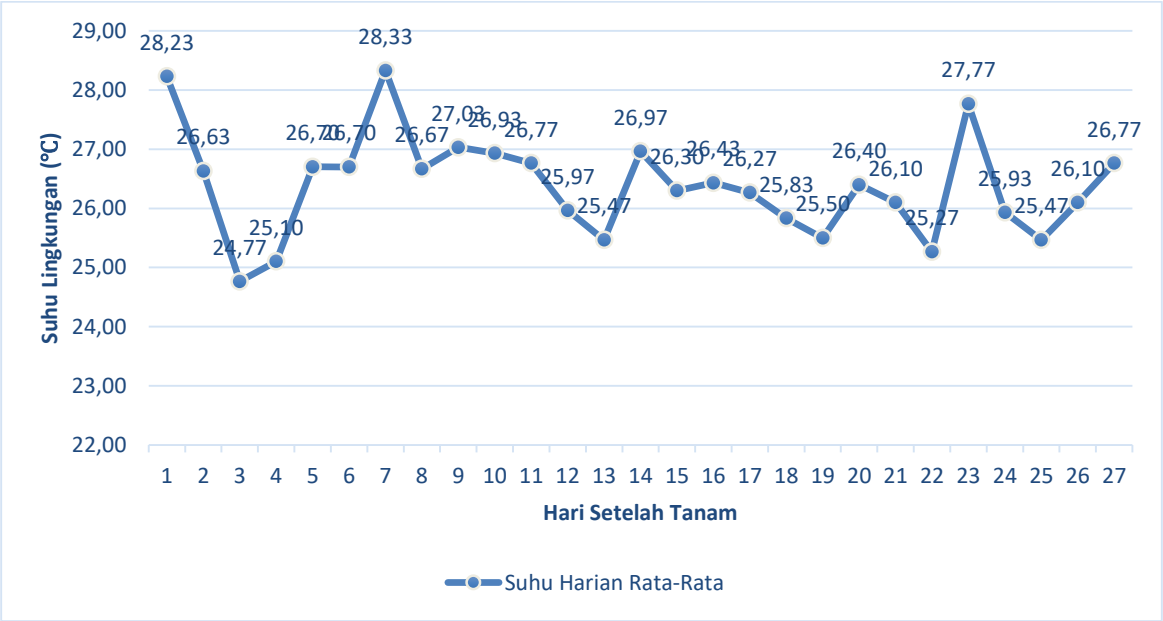
6,91. Nilai pH antara 5,5-7 masih dianggap layak karena masih berada pada kisaran pH netral yaitu 7. Tanaman pakcoy membutuhkan pH antara 6-7 (Wirosoedarmo, dkk., 2001).

Konsumsi Air Tanaman Pakcoy

Pengukuran konsumsi air yang dilakukan menunjukan bahwa perlakuan AB Mix paling tinggi konsumsi airnya yaitu sebanyak 21,5 Liter selama 4 minggu. AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) menghabiskan air sebanyak 20,5 liter dan AB Mix + Bioaktivator (EM4) paling kecil yaitu 14 liter. Pada hari ke 15 HST dilakukan pergantian nutrisi. Hal ini dilakukan agar jumlah air tetap konstan, sehingga tanaman bisa menyerap air secara terus menerus. Konsumsi air nutrisi paling banyak yaitu pada 18 HST, karena pada hari tersebut pertumbuhan tanaman sudah cukup besar. Konsumsi air juga dipengaruhi oleh pertumbuhan daun yang dialami oleh masing-masing perlakuan, nutrisi AB Mix memiliki pertumbuhan paling subur sehingga jumlah daun yang lebih banyak menyebabkan transpirasi yang lebih banyak mengambil air. Nutrisi AB Mix + *Biofertilizer* (MG1) memiliki jumlah daun yang sama dengan nutrisi AB Mix dan nutrisi AB Mix + Bioaktivator (EM4) memiliki jumlah daun paling sedikit serta mengalami pertumbuhan yang paling rendah.

Pengukuran Suhu Lingkungan Rata-rata

Pengakatan suhu dilakukan setiap 3 kali sehari selama masa tanamn tanaman pakcoy hingga panen. Pengukuran dilakukan pada pukul 07:00 WIB, 12:00 WIB dan 17:00 WIB untuk mendapatkan nilai suhu maksimum dan minimum. Suhu dapat berperan dalam pertumbuhan tanaman, pembelahan sel tanaman, fotosintesis dan respirasi tanaman sawi pakcoy. Intensitas cahaya matahaari juga berpengaruh terhadap suhu lingkungan dan perumbuhan tanaman, karena berperan untuk proses fotosintesis tanaman. Hasil pengamatan suhu lingkungan selama masa penelitian disajikan pada grafik di bawah ini:



Gambar 83. Nilai Suhu Lingkungan
(Sumber: Hasil Pengamatan, 2020)

Grafik diatas menunjukkan nilai suhu rata-rata bahwa selama 28 hari penelitian, rata-rata suhu tertinggi berada pada hari ke 7 dengan nilai sebesar 28.33°C dan dan terendah pada hari ke 3 yaitu 22,06°C. Secara umum, rentang suhu selama penelitian ini dominan berada pada rentang 27°C hingga 30°C. Faktor lingkungan tempat tumbuh tanaman yang penting bagi pertumbuhan salah satunya oleh faktor suhu lingkungan. Suhu udara ideal untuk pertumbuhan optimal tanaman kangkung adalah 25 hingga 30°C, sedangkan pada suhu di bawah 10°C tanaman akan rusak. Tanaman kangkung dapat hidup dengan baik di daratan tinggi maupun daratan rendah sehingga hampir di seluruh tanah air kita tanaman ini dapat dibudidayakan. (Palada dan Chang, 2003)

Kandungan Unsur Hara

Larutan unsur hara atau nutrisi sebagai sumber pasokan air dan mineral merupakan faktor penting untuk pertumbuhan dan kualitas hasil tanaman pada budidaya hidroponik. Unsur hara yang diberikan harus mengandung unsur makro (N, P, K, S, Ca, dan Mg) dan mikro (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, dan Zn). Nitrogen berguna dalam pembentukan sel, jaringan, dan organ

tanaman, dan sebagai penyusun protein. Fosfor (P) berfungsi dalam proses fotosintesis dan fisiologi kimiawi tanaman untuk pembelahan sel. Sedangkan kalium berperan sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, akumulasi, transfortasi karbohidrat dan mengatur distribusi air dalam jaringan sel. Kandungan NPK pada perlakuan nutrisi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Kandungan Unsur Hara Nutrisi

Perlakuan	N-Total (%)	P_2O_5 Total (%)	K_2O Total (%)
AB Mix + *Biofertilizer* (MG1)	0,59	4,46	0,16
AB Mix	0,51	4,42	0,12
AB Mix + Bioaktivator (EM4)	0,56	1,97	0,16

Hasil analisis nutrisi AB Mix dengan penambahan *Biofertilizer* (MG1) memiliki kandungan unsur hara lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan unsur hara AB Mix dan nutrisi AB Mix penambahan Bioaktivator (EM4). Menurut Suwahyono (2008) *Biofertilizer* mengandung 9 konsarium mikroba yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman serta terdapat bakteri yang dapat meningkatkan kandungan unsur hara bagi tanaman. Bioaktivator digunakan sebagai bahan untuk membantu mendekomposisi dan memfermentasi sampah organik dan limbah ternak, sehingga penggunaan Bioaktivator (EM4) sebagai nutrisi tanaman hidroponik kurang efektif. Hal ini dapat dilihat dari analisis kandungan unsur hara nutrisi AB Mix penambahan Bioaktivator (EM4).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yang pertama adalah hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan penambahan pupuk *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4) tidak mengalami perbedaan yang signifikan dengan perlakuan AB Mix sebagai kontrol terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica Rapa L.*), yang kedua adalah kandungan unsur hara

perlakuan nutrisi AB Mix dengan penambahan *Biofertilizer* (MG1) dan Bioaktivator (EM4) tidak berbeda nyata dengan kandungan unsur hara perlakuan kontrol (AB Mix).

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan usulan penelitian ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Dr. Boy Macklin Pareira P., ST., M.Si., Ketua Komisi Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, dorongan, masukan, serta waktunya dari sejak awal hingga akhir penulisan usulan penelitian ini; Dr. Sophia Dwiratna N P., S.TP., M.T., Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan banyak masukan serta waktunya untuk membimbing penulis; Dr, Dwi Rustam Kendarto, S.Si., M.T., Komisi Penelaah yang memberikan banyak masukan dan penyempurnaan dalam proposal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anjeliza, R. Y., Masniawati, A., Baharuddin, & Salam, M. A. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* L.) Pada Berbagai Desain Hidroponik. *Hidroponik, 2*(1).

Aldy Rochmat, Purnomo. (2016). *Analisis Statistik Ekonomi dan Bisnis dengan SPSS*. Yogyakarta: Fadilatama

Badan Pusat Statistik. 2014. *Anggaran Pendapatan Negara*. Terdapat pada: https:// www.bps.go.id (Diakses pada tanggal 05 Januari 2020).

Badan Ketahanan Pangan. 2012. *Standar Pelayanan Minimal bidang Ketahanan Pangan.* Badan Ketahanan Pangan. Medan.

Diatloff, E. 1999. Ph-what does it really mean Pratical Hidroponic and Greenhouse Internatinal Trade Directory 1998 – 1999: 148-151

Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.

Haryanto, Eko. 2007. *Sawi dan Selada*. Jakarta : Penebar Swadaya. 112 hal.

Mansyur, A.N., S. Triyono, dan A. Tusi. 2014. Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Sawi (Brasissca Junacea L.) Pada Sistem Hidroponik DFT (*Deep Flow Technique*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol.3, No.2: 103- 110.*

Nxawe, S., C.P. Laubscher, and P.A. Ndakidemi. 2009. Effect of Regulated Irrigation Water Temperature On Hydroponics Production of Spinach (*Spinacia oleracea* L.). *African Journal Of Agriculture Research Vol. 4, No. 12: 1442-1446*

Untung, Suwahyono. 2008. Mengupas Rahasia Tersembunyi Pohon Kelor. Yogyakarta: Lili Publisher

Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Bisnis*. Bandung: CV. Alfabeta.

Sunarjono, H. H. 2007. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya, Jakarta.

Sundari, R. I., & Hariadi, U. S. 2016. Pengaruh POC Dan AB Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy *(Brassica chinensis* L.) Dengan Sistem Hidroponik, *16*(2), 9–19.

Wirosoedarmo, R., J. Bambang Rahadi, dan Dita Ermayanti. 2001. Pengaruh Sistem Pemberian Air Dan Ketebalan SponTerendam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica rapa* L.) Dengan Metode Aquaculture. *Jurnal Teknologi Pertanian, Vol. 2, No. 2: 52 – 57*

Keberhasilan Bibit Singkong Daun Pada Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi Dan Posisi Tanam Stek

Maryana[1], Bargumono[1]

[1]Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. Pajajaran (SWK 104) Lingkar Utara, Condongcatur Yogyakarta
Email : maryono@upnyk.ac.id; bargumonogumono@yahoo.co.id

ABSTRAK

Dalam Era Industri 4.0 sekarang ini, peningkatan daya saing dalam bidang produk pertanian harus dilakukan. Produk pertanian itu salah satunya harus diawali dengan pertumbuhan bibit yang baik dan ini merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam budidaya singkong daun. Pemilihan bibit singkong daun yang tepat mempertinggi produktivitas daun singkong. Tujuan penelitian adalah menentukan dosis pupuk kandang sapi dan posisi tanam stek batang singkong terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun. Tempat penelitian dilaksanakan di Kebun Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, Condongcatur, Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Nopember – Desember 2019, dengan jenis tanah Regosol dan ketinggian tempat kurang lebih 110 m dari permukaan laut. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial yang disusun rancangan acak kelompok lengkap. Perlakuan pertama adalah dosis pupuk kandang sapi, terdari atas 4 taraf: dosis pupuk kandang sapi sebesar 5 t ha^{-1}, 10 t ha^{-1}, 15 t ha^{-1}, dan 20 t ha^{-1}. Perlakuan kedua adalah posisi tanam stek batang, terdiri atas 3 taraf : posisi tanam vertikal, posisi tanam vertikal tetapi bagian ujung yang menghadap ke atas dibakar, dan posisi tanam miring lebih dari sudut 60^0. Hasil penelitian menunjukkan bahwa singkong daun menunjukkan rata-rata persentase tumbuh tunas sebesar 97,50% dan saat tumbuh tunas, jumlah tunas serta jumlah daun menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan, yang berarti masing-masing perlakuan menunjukkan pengaruh yang sama terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun.

Kata kunci : dosis, posisi tanam, stek.

ABSTRACT

In the current Industrial Era 4.0, increasing competitiveness in the field of agricultural products must be done. One of the agricultural products must be started with good seedling growth and this is one of the success factors in the cultivation of cassava leaves. Selection of the right cassava seedlings heightens the productivity of cassava leaves. The purpose of this study was to determine the dosage of cow manure and the planting position of cassava stem cuttings on the successful growth of cassava leaf seedlings. The research site was conducted at the Garden Faculty of Agriculture UPN "Veteran" Yogyakarta, Condongcatur, Yogyakarta. When the research was conducted in November - December 2019, with Regosol soil type and altitude of approximately 110 m above sea level. This study used factorial designs that were

arranged in a randomized complete group. The first treatment is a dose of cow manure, consisting of 4 levels: a dose of cow manure at 5 t ha^{-1}, 10 t ha^{-1}, 15 t ha^{-1}, and 20 t ha^{-1}. The second treatment is the planting position of stem cuttings, consisting of 3 levels: the vertical planting position, the vertical planting position but the tip facing upward is burned, and the sloping planting position is more than angle of 60^{0}. The results showed that cassava leaves showed an average percentage of shoot growth of 97.50% and when growing buds, number of shoots and number of leaves showed no significant difference between treatments, which means that each treatment showed the same effect on the success of seedling growth cassava leaves.

Keywords: *dosage, planting position, cuttings.*

PENDAHULUAN

Dalam Era Industri 4.0 sekarang ini, peningkatan daya saing dalam bidang produk pertanian harus dilakukan. Produk pertanian itu salah satunya harus diawali dengan pertumbuhan bibit yang baik dan ini merupakan salah satu faktor keberhasilan dalam budidaya singkong daun. Pemilihan bibit singkong daun yang tepat mempertinggi produktivitas daun singkong.

Menurut petani, panen daun singkong lebih menguntungkan bagi petani dibandingkan dengan panen umbi singkong. Sebab daun singkong bisa dipanen secara berkesinambungan selama 20 hari sekali selama 5 hingga 6 tahun (Anonim, 2014), sedangkan panen umbi singkong hanya satu kali panen selama setahun. Daun singkong yang baik, bila singkong yang berkadar HCN < 40 ppm, dan bukan yang HCN > 50 ppm yang rasanya pahit (Balitkabi, 2018), karena daunnya dikonsumsi sebagai sayuran.

Daun singkong ternyata memiliki kandungan mineral dan vitamin cukup tinggi. Unsur mineral sangat penting fungsinya diantaranya mempertahankan keadaan koloidal dari beberapa senyawa dalam tubuh, memelihara keseimbangan asam-basa, sebagai aktivator sistem tertentu, sebagai komponen dari sistem enzim. Vitamin merupakan senyawa organik yang diperlukan oleh tubuh dalam jumlah kecil untuk pertumbuhan normal dan pemeliharaan kehidupan (Antari

dan Umiyasih, 2009). Kandungan mineral dan vitamin daun singkong dapat dilihat pada Tabel : 1.

Tabel 1. Kandunngan mineral dan vitamin daun dan umbi singkong

Konstituen	Daun singkong	Umbi singkong	Pustaka (*dalam* Smith,1988)
Kalsium (mg/kg)*	1,1 – 1,4	0,02 – 0,35	*Chada (1961);Barrios
Fosfor (mg/kg)*	0,25 – 0,30	0,07 – 0,46	Dan Bressani (1967);
Magnesium (mg/kg)*	-	1,10	Devendra (1977);
Copper (mg/kg)*	8,0	-	Hutagalung (1977)
Besi (mg/kg)*	450	8 - 65	
Mangan (mg/kg)*	46,0	18,0	
Vitamin A (IU)**	100.000 – 300.000	55	**De Brochard *et al* (1957); Jones (1959); Chada (1961);
Riboflavin (mg/kg)**	2,5 – 4,3	0,3 – 0,8	Muller *et al*. (1975);
Thiamin (mg/kg)**	0,3 – 2,7	0,4 – 1,6	Hutagalung (1977)
Niacin (mg/kg) **	8,5 – 35,3	0,6 – 1,6	
Vitamin C (IU)**	520 – 1.800	5 – 360	

Sumber : Antari dan Umiyasih, 2009.

Tabel 1 tampak bahwa kecuali kandungan mineral fosfor, kandungan mineral dan vitamin daun singkong lebih banyak dibandingkan dengan umbi singkong. Manfaat daun singkong antara lain anti kanker, mencegah konstifasi dan anemia, serta meningkatkan daya tahan tubuh. Kandungan kalsium yang tinggi sangat baik untuk mencegah penyakit tulang sepertik rematik dan asam urat. Daun singkong mengandung cuprofilin yang mampu menurunkan kolesterol, trigliserida, lipida serum darah secara nyata. Cuprofilin pada daun singkong terdapat pada klorofilnya. Klorofil dan beberapa turunannya memiliki daya anti oksida dan anti kanker (Tuhenay, 2018).

Sebagaimana diketahui bahwa perbanyakan daun singkong dan umbi singkong adalah sama, yaitu dengan perbanyakan vegetatif menggunakan stek batang singkong. Kandungan bahan makanan pada stek terutama protein dan karbohidrat sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar (Savitri dkk., 2014). Adanya karbohidrat dalam stek yang merupakan sumber energi dan sumber karbon terbesar selama proses perakaran. Akumulasi karbohidrat banyak terdapat dibagian pangkal stek, sehingga hanya bagian pangkal saja yang dapat tumbuh

akar. Selain itu, protein yang terbentuk akan digunakan sebagai bahan penyusun organ tanaman seperti akar, batang dan daun (Pamungkas dkk., 2009). Disamping itu, bila auksin pada stek lebih tinggi dibandingkan sitokinin, maka akan memicu pertumbuhan akar pada daerah pangkal stek. Perakaran yang timbul pada stek disebabkan oleh dorongan auksin yang berasal dari tunas dan daun (Savitri dkk., 2014). Pada bagian pangkal stek memiliki rasio C/N yang tinggi, dimana bahan stek dengan rasio C/N tinggi akan lebih mudah dan lebih cepat membentuk akar. Bila C/N yang rendah maka inisiasi akar terhambat, walaupun kandungan karbohidrat pada stek tinggi, karena unsur nitrogen yang tinggi menyebabkan proses perakaran rendah. Untuk menumbuhkan akar pada stek diperlukan energi dari karbohidrat dan protein yang dikandung oleh stek (Pamungkas dkk., 2009).

Keuntungan perbanyakan stek adalah bahan stek yang dibutuhkan hanya sedikit tetapi dapat menghasilkan bibit tanaman yang banyak, tanaman yang dihasilkan mempunyai persamaan dalam umur, ukuran dan sifat tanaman yang dihasilkan sama dengan induknya, serta dapat diperoleh tanaman yang sempurna (mempunyai akar, batang dan daun) dalam waktu yang relatif singkat (Wudianto, 2002). Kelemahan antara lain tanaman dapat menjadi rusak akibat dilakukan penyetekan secara terus menerus. Stek (*cutting* atau *stuk*) atau potongan adalah menumbuhkan bagian atau potongan tanaman, sehingga menjadi tanaman baru (Prastowo dkk., 2006). Stek (turus) merupakan induksi stimulasi akar dan pucuk adventif. Keberhasilan perbanyakan vegetatif dengan cara stek ditandai oleh terjadinya regenerasi akar dan pucuk pada bahan stek sehingga menjadi tanaman baru (Widiarsih dkk., 2008). Keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun ditentukan oleh saat tumbuh tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas tumbuh dan jumlah daun pada tunas tersebut.

Permasalahan yang dihadapi oleh petani adalah mengenai penggunaan dosis pupuk kandang sapi yang tidak jelas terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun. Sebagai gambaran dosis penggunaan pupuk kandang pada tanaman sayuran sekitar 10 – 20 t ha^{-1}

ISBN : 978- 623-7587-97-2

(Musnamar, 2004). Pupuk kandang sapi memiliki kadar air 80%, bahan organik 16%, N 0,3%, P2O5 0,2%, K2O 0,15%, CaO 0,2% dan rasio C/N berkisar 20-25. Pemberian pupuk kandang pada tanaman sayuran mencapai 20 - 30 t ha^{-1}, sedangkan tanaman pangan lahan kering seperti jagung, kedelai, padi gogo dan lain-lain sejumlah 1 - 2 ton/ha (Balitbang Sumberdaya Lahan, 2006). Selain itu, juga tentang posisi tanam stek batang singkong daun, apakah dengan cara tanam dalam posisi tanam vertikal, posisi tanam miring dengan lebih dari sudut 60^0 atau posisi tanam vertikal tetapi bagian ujung yang menghadap ke atas dibakar. Pembakaran ujung stek batang singkong dengan maksud untuk menghentikan pertumbuhan batang singkong ke atas. Adanya pembakaran tersebut akan muncul tunas yang lebih banyak dan daun singkong akan lebih banyak yang dipanen (Anonim, 2015).

Tujuan penelitian adalah menentukan dosis pupuk kandang sapi dan posisi tanam stek batang singkong terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun. Oleh karena itu perlu dilaksanakan penelitian tentang dosis pupuk kandang sapi dan posisi tanam stek batang daun singkong.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan

Bahan yang dibutuhkan adalah stek tanaman singkong daun diambil dari desa Bawuran, Kecamatan Pleret Kabupaten Bantul, dan pupuk kandang sapi.

Alat-alat

Alat-alat yang digunakan antara lain cangkul, ember plastik, penggaris, timbangan 2 kiloan, timbangan analitik, kompos gas dan alat tulis.

Tempat penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di Kebun Praktek Fak. Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta, Condongcatur, Yogyakarta. Ketinggian tempat sekitar 110 m dari permukaan laut

dengan jenis tanah Regosol. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Nopember - Desember 2019.

Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan faktorial dengan dua perlakuan yang disusun dengan rancangan acak kelompok lengkap yang diulang sebanyak 3 kali. Sebagai perlakuan pertama adalah dosis pupuk kandang sapi, terdiri atas 4 taraf : dosis pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} , dosis pupuk kandang sapi 10 t ha^{-1} , dosis pupuk kandang sapi 15 t ha^{-1} , dan dosis pupuk kandang sapi 20 t ha^{-1} . Sebagai perlakuan kedua adalah posisi tanam, terdiri atas 3 taraf : stek batang singkong daun ditanam dengan posisi tanam vertikal; posisi tanam vertikal tetapi bagian ujung yang menghadap ke atas dibakar dan posisi tanam miring dengan lebih dari sudut 60^0 (derajat) .

Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian adalah tanah diolah lebih dahulu dengan cangkul sehingga lahan menjadi gembur. Kemudian tanah dibuat bedengan (gundukan) dengan ukuran lebar 100 cm dan panjang 300 cm. Selanjutnya pemberian pupuk dengan takaran (dosis) pupuk kandang sapi sesuai perlakuan yang telah dikonversi menurut ukuran bedengan sesuai dengan perlakuan. Bedengan tanah yang dipupuk kemudian diatasnya ditutupi dengan mulsa perak. Dengan menggunakan alat pelubang, maka dibuat lubang tanam dengan jarak tanam 60 cm x 65 cm.

Bibit singkong daun diambil dari tanaman sehat dan telah berumur lebih dari 7 bulan. Bibit yang digunakan stek adalah bagian tengah batang yang bagus. Bibit kemudian dipotong-potong dengan ukuran stek 20 cm. Bedengan-bedengan diberi air pengairan (penyiraman), kemudian dilanjutkan dengan penanaman. Posisi tanam vertikal adalah stek ditanam dengan menancapkan ke lubang tanam sedalam 5 cm. Posisi stek jangan sampai terbalik, bagian pangkal menjadi bagian ujung. Posisi tanam vertikal bagian ujungnya dibakar. Posisi tanam miring adalah menancapkan dalam posisi miring membentuk lebih dari sudut 60 derajat.

Pemeliharaan stek bibit singkong antara lain bila terdapat hama dan penyakit yang menyerang tanaman singkong, dilakukan dengan pengendalian hama dan penyakit dengan menggunakan pestisida nabati**.** Panen **t**anaman singkong dipungut daunnya pada telah umur 35 hari (Anonim, 2015).

Data diambil dan dikumpulkan dari 5 tanaman sampel untuk parameter jumlah tunas dan jumlah daun singkong, sedangkan pada pengamatan saat tumbuh tunas (hari) dan persentase tumbuh tunas (%) menggunakan 10 tanaman (satu bedengan). Data hasil pengamatan dianalisis keragamannya pada taraf 5% dan apabila terdapat pengaruh yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pengaruh berbagai dosis pupuk kandang sapi terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun

Perlakuan	Dosis pupuk kandang sapi (t ha^{-1})			
Parameter	5	10	15	20
Saat tumbuh tunas (hari)	10,97 a	11,20 a	11,40 a	11,24 a
Persentase tumbuh tunas (%)	98,89 a	95,56 a	96,67 a	98,89 a
Jumlah tunas (biji)	2,11 a	2,53 a	2,16 a	2,22 a
Jumlah daun (biji)	23,44 a	25,78 a	26,49 a	24,51 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata.

Tabel 1 dapat diketahui bahwa pengaruh berbagai dosis pupuk kandang 5, 10, 15, dan 20 t ha^{-1} terhadap saat tumbuh tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas dan jumlah daun singkong daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini berarti berbagai dosis pupuk kandang sapi tersebut memiliki pengaruh yang sama terhadap keberhasilan bibit singkong daun. Keadaan tersebut disebabkan karena untuk pertumbuhan awal singkong daun membutuhkan pupuk kandang sapi yang masih sedikit, sehingga dosis pupuk kandang sapi 5 t ha^{-1} sudah

mencukupi untuk pertumbuhan awal, apalagi dengan dosis yang lebih besar dari dosis 5 t ha^{-1} yaitu dosis pupuk kandang sapi 10, 15 dan 20 t ha^{-1} tentu dapat mencukupinya. Pupuk kandang sapi memiliki kadar air 80%, bahan organik 16%, N 0,3%, P2O5 0,2%, K2O 0,15%, CaO 0,2% dan rasio C/N berkisar 20-25 (Balitbang Sumberdaya Lahan, 2006).

Hasil analisis pengaruh posisi tanam stek batang singkong daun terhadap keberhasilan bibit singkong daun ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh posisi tanam stek terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun

Perlakuan	Posisi tanam		
Parameter	Vertikal	Vertikal ujung dibakar	Miring lebih 60^0
Saat tumbuh tunas (hari)	10,35 p	10,89 p	12,37 p
Persentase tumbuh tunas (%)	98,33 p	99,17 p	95,00 p
Jumlah tunas (biji)	2,73 p	1,88 p	2,15 p
Jumlah daun (biji)	33,22 p	20,25 p	21,70 p

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Tabel 2 tampak bahwa posisi tanam stek batang singkong daun secara vertikal, vertikal ujung dibakar, dan miring lebih 60^0 terhadap saat tumbuh tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas tumbuh dan jumlah daun singkong daun menunjukkan tidak ada perbedaan, yang berarti bahwa posisi tanam stek batang singkong daun berpengaruh sama terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun. Meskipun persentase tumbuh tunas tidak berbeda nyata, namun persentase tumbuh tunas dapat mencapai rata-rata 97,50%. Persentase tumbuh tunas sebesar itu termasuk sangat baik.

Ada kecenderungan bahwa posisi tanam stek singkong daun yang ditanam dengan posisi miring lebih 60^0 menunjukkan bahwa persentase tumbuh tunas sebesar 95% lebih kecil dibandingkan dengan posisi tanam vertikal sebesar 98,33% dan posisi tanam vertical dengan ujung dibakar sebesar 99,17%, dan pada saat tumbuh tunas dengan posisi tanam vertical sebesar 10,97 hari dan posisi tanam vertical dengan ujung dibakar sebesar 10,89 hari lebih cepat tumbuh tunas dibandingkan dengan posisi tanam miring 60^0 sebesar 12,37 hari. Dengan

keadaan posisi tanam miring lebih 60^0 tersebut telah mengganggu transpor auksin dari bagian pucuk ke bagian bawahnya. Hal ini berkaitan dengan transpor auksin yang basipetal, yaitu auksin ditranspor dari pucuk ke bagian bawah, sehingga akar akan muncul di bagian pangkal stek, karena fungsi auksin adalah merangsang inisiasi akar pada stek batang. Selain dipengaruhi oleh hormon auksin, pertumbuhan akar juga dipengaruhi oleh adanya karbohidrat dalam stek, dimana karbohidrat merupakan sumber energi dan sumber karbon terbesar selama perakaran (Pamungkas dkk., 2009).

Hasil analisis terhadap interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan posisi tanam stek batang singkong daun terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh interaksi antara dosis pupuk kandang dan posisi tanam stek terhadap keberhasilan pertumbuhan bibit singkong daun

Parameter	Interaksi
Saat tumbuh tunas (hari)	(-)
Persentase tumbuh tunas (%)	(-)
Jumlah tunas (biji)	(-)
Jumlah daun (biji)	(-)

Keterangan : Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 3 tampak bahwa interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dengan posisi tanam stek batang singkong daun menunjukkan interaksi negatif, yang berarti tidak ada beda nyata pada semua parameter yang diamati, yaitu saat tumbuh tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas tumbuh dan jumlah daun singkong daun. Interaksi adalah tendensi sesuatu faktor untuk mempunyai pengaruh yang berlainan pada berbagai tingkat faktor yang lain (Sutjihno, 1992).

KESIMPULAN

Dosis pupuk kandang sapi dan posisi tanam stek batang singkong daun ternyata tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap saat tumbuh tunas, persentase tumbuh tunas, jumlah tunas tumbuh dan jumlah daun singkong serta interaksi tidak nyata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Rektor melalui LPPM Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta yang telah memberikan dana melalui Penelitian Terapan dan kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2014). Daun Singkong Lebih Untung. www.medanbisnisdaily.com/news/read/2014/03/1962/daun_singkong_lebih_untung/ Diunduh tanggal 9 Oktober 2019.

_____. (2015). Cara Menanam Singkong Untuk Diambil Daunnya. www.mangyono.com/2015/09/cara-menanam-singkong-untuk-diambil-daunnya/ Diunduh tanggal 9 Oktober 2019.

Antari, R dan U. Umiyasih. (2009). Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu dan Limbahnya secara Optimal sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartazoa* Vol. 19 No. 4: 191-200.

Balitkabi. (2018). *Senyawa HCN pada Ubi Kayu.* https://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/senyawa-hcn-pada-ubi-kayu/. Diunduh 15 September 2019.

Balitbang Sumberdaya Lahan. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Editor : R.D.M. Simanungkalit, Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Saraswati, Diah Setyorini, dan Wiwik Hartatik. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Musnamar, E. I. (2004). *Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Pamungkas, F. T., S. Darmanti., & B. Raharjo. (2009). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam Supernatan Kultur *Bacillus sp*.2 Ducc-Br-K1.3 Terhadap Pertumbuhan Stek Horisontal Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). *Jurnal Sains & Matematika (JSM)* Vol. 17 No. 3: 131-140. ISSN : 0854-0675.

Prastowo, N. H., J. M Roshetko., G. E. S Manurung., E. Nugraha., J. M Tukan., & F. Harun. (2006). *Tehnik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Winrock International, Bogor. Indonesia.

Savitri, A. Y., Ardian., & E. Yuliadi. (2014). Pengaruh Berbagai Perlakuan Stek Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Ubi Kayu (Manihot esculenta Crantz). *Inovasi dan Pembangunan-Jurnal Kelitbangan* Vol. 02 No. 03: 85-95.

Sutjihno. (1992). Pengantar Rancangan Percobaan Penelitian Pertanian. Balitbangtan. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. *Buletin Teknik* No.4 ISSN 0852-6664 : 23-76.

Tuhenay, W. (2018). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kandungan Zat Besi Daun Singkong Varietas Mangi (Manihot esculenta Crantz). *J. Mitra Pendidikan (JMP Online)* Vol. 2 No. 2: 191-204.

Widiasih, S., Minarsih., Dzurrahmah., B. Wirawan., & W. B Suwarno. (2008). *Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Buatan*. http://willy.situshijau.co.id/17 April 2008. Diunduh tanggal 29 Nopember 2019.

Wudianto, R. (2002). *Membuat Setek, Cangkok dan Okulasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Implementasi Komponen Cerdas Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Jamur Pada UMKM di Kabupaten Sleman

Maun Budiyanto[1], Budi Bayu Murti[1]

[1]Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Sekolah Vokasi UGM
Jl. Yacaranda Sekip Unit IV, Kampus UGM Yogyakarta, Indonesia
Email: m.budiyanto@ugm.ac.id Email: budibm@ugm.ac.id

ABSTRAK

Jamur sangat diminati oleh masyarakat Yogyakarta. Kebutuhan jamur terus meningkat, sehingga dibutuhkan terobosan dalam budidaya jamur. Sistem otomasi dibuat untuk sistem konvensional. Dalam penelitian ini dibuat sistem otomasi secara elektronis, dengan menggunakan komponen pendeteksi suhu, komponen pendeteksi kelembaban, saklar batas, penampil LCD 2X16 karakter dan sensor DHT 11. Pengontrolan elektronis disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan. Teknologi tepat guna yang dibuat telah digunakan oleh petani jamur di Sleman Yogyakarta. Suhu udara diatur dengan suhu 22-26 ^{o}C, dengan kelembaban sebesar 75-90%. Implementasi sistem menurunkan biaya operasional sebesar 2,6 juta.

Kata kunci: Embabed System; Jamur; Sensor

ABSTRACT

Mushrooms are in great demand by the people of Yogyakarta. The need for mushrooms continues to increase, so it takes a breakthrough in mushroom cultivation. Automation systems are made for conventional systems. In this research an electronic automation system was made, using a temperature detector, humidity detection component, limit switch, LCD display 2X16 characters and a DHT 11 sensor. Electronic control is adjusted to the needs of the environment. The appropriate technology created has been used by mushroom farmers in Sleman, Yogyakarta. The air temperature is set at 22-26 ^{o}C, with humidity of 75-90%. Implementation of the system reduced operating costs by 2.6 million.

***Keywords**: Embabed System; Mushroom; Sensor*

PENDAHULUAN

Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai lumbung produksi jamur kuping dengan rerata produksi 1 ton/hari. Jika ditinjau dari nilai kandungan gizinya, kandungannya hampir sebanding dengan protein lain seperti susu, jagung atau kacang-kacangan dan lebih tinggi dari protein sayur daun, sayuran berumbi atau wortel dan buah-buahan, seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Nilai Protein Makanan

Jenis Makanan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)
Jamur *Agaricus sp.*	4.8%	0.2%	3.5%
Jamur *Boletus edulis*	5.4%	0.4%	5.2%
Jamur *Loctarius deliosus*	3.0%	0.8%	3.0%
Jamur *Cantarellus cibarius*	2.6%	0.4%	3.8%
Jamur merang (*volvaceae*)	1.8%	0.3%	12 - 48%
Bayam	2.2%	0.3%	1.7%
Kentang	2.0%	0.1%	20.9%
Kubis	1.5%	0.1%	4.2%
Daging sapi	21.0%	5.5%	0.5%

Sumber: http://www.deptan.go.id

Selain mengandung protein, pada jamur seperti jamur merang banyak mengandung beberapa zat-zat yang sangat baik bagi kesehatan seperti vitamin. Kandungan ribovlamin, tiamin dan asam nikotinnya cukup tinggi, seperti nampak pada Tabel 2. Kandungan senyawa tersebut sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan karsinoma dan sarkoma (sel kanker) hingga 80–90%.

Sistem budi daya jamur kuping jika tanpa memperhatikan pengkondisian suhu (*temperature*) serta kelembaban relatif (*relative humidity*) yang sangat bervariasi karena pengaruh lingkungan tersebut bisa terancam gagal atau paling tidak produktivitasnya tidak maksimal (Sinaga, 2001). Penelitian penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kadar lengas (Duzic dan Dumic, 2017). Sistem pemberian air secara otomatis pada tanaman memanfaatkan arduino (Devika dkk, 2017). Distribusi temperatur dan kelembaban udara dalam kumbung jamur menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) untuk optimalisasi tata letak sensor dalam sistem kendali otomatis (Anisum dkk., 2016).

Tabel 2 Kandungan Gizi Pada Jamur Merang

Kandungan Gizi	Komposisi Berat Segar/100 gr
Kandungan Air	93.3%
Lemak	0.3%
Protein	1.8%
Abu	1.2%
Kalsium	30 mg/g
Fosfat	37 mg/g
Zat Besi	0.9 mg/g
Tiamin (Vit. B)	0.03 mg/g
Ribovlamin (Vit. B_{12})	0.01 mg/g
Niasin	1.7 mg/g
Vitamin C	1.7 mg/g
Kalori	24 mg/g

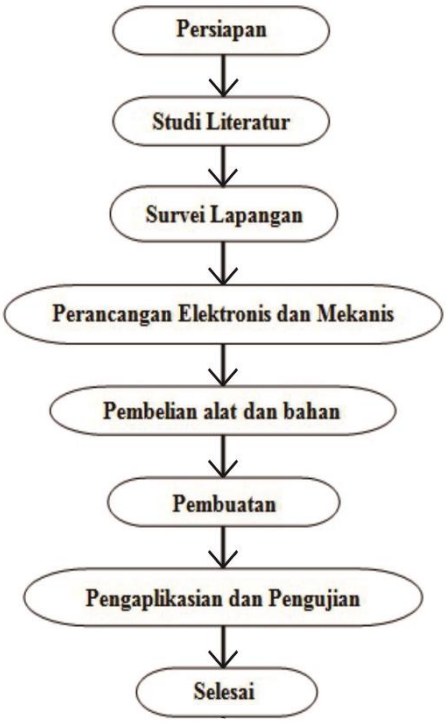
Kenyataan di usaha kecil dan menengah (UKM) di daerah Yogyakarta, yang bergerak di budidaya jamur kuping, masih mengandalkan tenaga manusia. Hasil penelitian telah diimplementasikan pada pengusaha UKM yaitu Bapak Nurdin Santosa. Bapak Nurdin Santosa sudah memproduksi jamur kuping dan memasarkan, namun dari hasil diskusi dengan beliau kendala cuaca sangat berpengaruh pada keberhasilan budidaya. Hal inilah yang membuat keberhasilan budidaya dapat tercapai. Namun industri jamur kuping yang digunakan oleh mitra Bapak Nurdin Santosa di lumbung-lumbung produksi jamurnya masih dilakukan dengan cara konvensional belum memanfaatkan teknologi atomasi.

Kelemahan menggunakan tenaga manusia yaitu manusia sangat sulit untuk mendeteksi pengkodisian suhu lingkungan, apalagi mendeteksi kelembaban relatif (*relative humidity*) yang sangat bervariasi karena pengaruh lingkungan. Hal ini menyebabkan dapat terancamnya gagal atau paling tidak produktivitasnya tidak maksimal. Untuk itu tim mengajukan perbaikan pada mitra dengan memanfaatkan teknologi otomatisi dalam menjaga pengaturan suhu dan kelembaban lingkungan dengan cara mengatur otomasi dalam pengkodisian udara dan menjaga

kelembaban udara. Tujuan dari penelitian ini membuat system otomatisasi pada system pembudiyaan jamur sehingga kerja tenaga kerja.

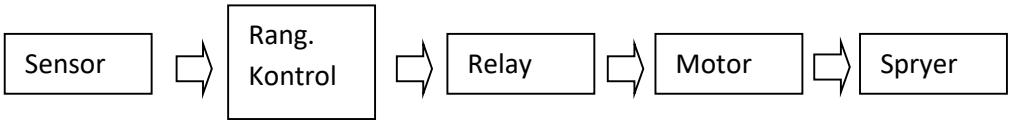
METODE PENELITIAN

Metode implementasi sistem otomasi pada budidaya jamur kuping di UMKM Bapak Nurdin Santosa seperti terlihat pada gambar 1.



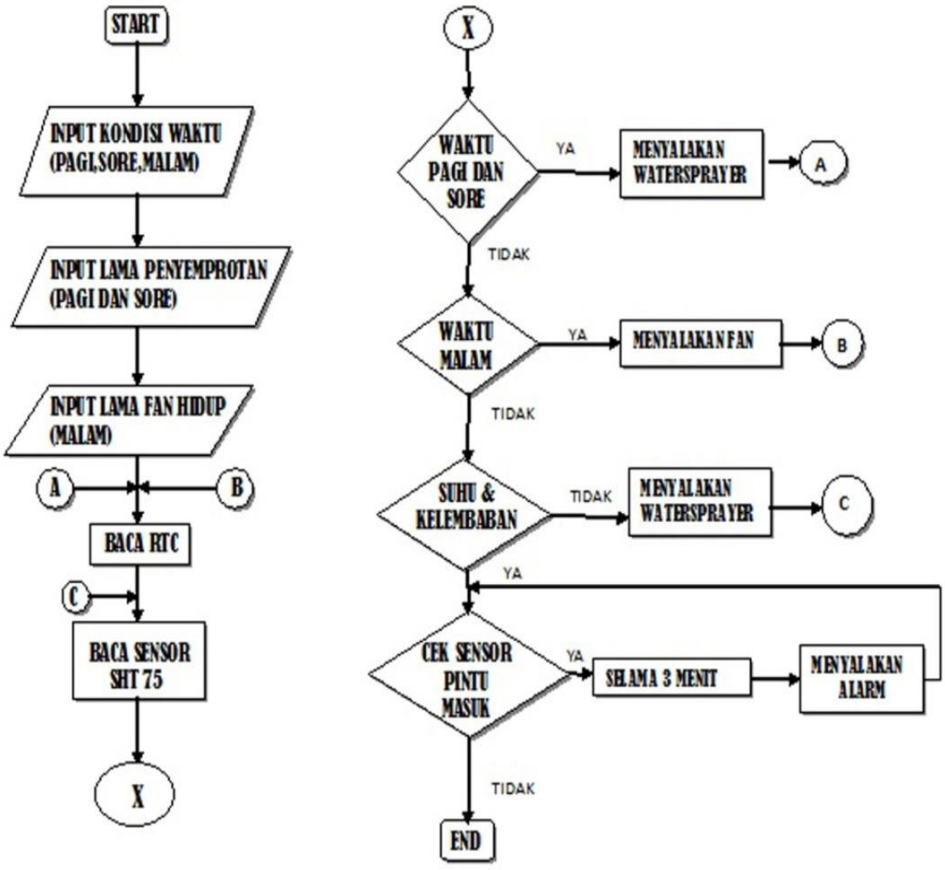
Gambar 1 *Flow chard* Metode Pembuatan Sistem Otomatisasi

Rangkaian desain dirancang memanfaatkan sensor-sensor yang terpasang pada area sekitar rumah jamur. Desain system memerhatikan komponen-komponen pendukung budidaya jamur. Blok diagram sistem yang dibuat seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2 Blok Diagram Sistem Yang Dibuat

Sensor mendapatkan masukan dari suhu lingkungan dan kelembaban. Keluaran sensor sebagai masukan pada rangkaian kontrol. Selanjutnya rangkaian kontrol mengendalikan relay untuk menyalakan motor yang dipadukan dengan mesin sprayer. Kendali pada blok diagram rangkaian kontrol menggunakan mikrokontroler ATmega32. Bahasa pemrograman yang dipakai adalah Bahasa C. Software yang digunakan dalam pembuatan alat ini ada 2 jenis yaitu software untuk memprogram mikrokontroller yakni Code Vision AVR dan software untuk mendownload program ke mikrokontroler yakni AVRStudio 4. Cara kerja peralatan seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Skema Cara Kerja Peralatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan di kumbung jamur UMKM milik Bapak Nurdin Santosa, yang berlokasi di Jalan Magelang Km. 8 Sleman Yogyakarta. Dimensi kumbung jamur yang

digunakan adalah panjang 10 m, lebar 5 m, dan tinggi 2 m. Peralatan yang digunakan yaitu termometer, higrometer, pompa air (125 watt), spryer, mikrokontroler, sensor DHT22 (AM2032), Real Time Clock (RTC), Liquid Crystal Display (LCD), seperti terlihat pada gambar 4.

Gambar 4 Tempat Implementasi Sistem

Hasil utama dari rancang bangun sistem kendali dalam penelitian ini adalah berupa alat kendali (Gambar 2) yang terdiri dari mikrokontroler, sensor temperatur dan kelembaban (DHT22), penampil data (LCD), data logger (SD card module dan RTC) serta relay module. Alat kendali ini merupakan mainboard yang berfungsi sebagai pusat kendali aktuator dalam sistem kendali. Hasil dari peralatan yang dibuat seperti pada gambar 5.

Gambar 5 Peralatan yang telah dibuat

Mikrokontroler merupakan otak pada pusat kendali yang berfungsi untuk mengendalikan seluruh komponen yang telah dirangkai. Pada umumnya, mikrokontroler bekerja pada rentang tegangan kerja 5 – 12 volt. Gambar 6 memperlihatkan pengujian sensor suhu dan kelembaban.

Gambar 6 Pengujian sensor suhu dan kelembaban

Data hasil implementasi system seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3 Uraian Hasil Implementasi Peralatan

No	Target	Uraian
1	Efisiensi Waktu	Berikut adalah efisiensi waktu yang dihasilkan dari alat saat diaplikasikan ke mitra: Penyiraman manual = 30 menit Penyiraman otomatis = 5 menit Hasil perhitungan : % of effectivity = (30– 5/30)x100% = 83%/kubung Nilai diatas diperoleh dengan melakukan pengukuran lamanya waktu penyiraman saat salah seorang pegawai menyiram satu kubung jamur, pada Tekanan 400 Psi saat motor bekerja
2	Otomasi Penyiraman	Penyiraman dapat dilaksanakan secara otomatis sesuai dengan prinsip kerja alat Pada otomasi penyiraman ini, sistem bekerja secara otomasi untuk menyalakan dan mematikan motor *water sprayer* pada waktu yang telah terjadwalkan
3	Kontrol suhu dan kelembaban	Berikut adalah suhu dan kelembaban harian Range suhu = 22-26 ^{o} C Range kelembaban = 75 – 90 %RH Kondisi suhu dan kelembaban ini cocok untuk budidaya jamur.

Data hasil keunggulan system terlihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rekap Keunggulan Sistem

Sistem	Biaya Operasional	Biaya Investasi
Manual	6,8 juta	0,3 juta
Otomatis	4,2 juta	3 juta

Dari tabel 4 dapat didapatkan selisih biaya Investasi sebesar 3 - 0,3 = 2,7 juta, dan selisih biaya operasional sebesar 6,8–4,2 = 2,6 juta.

KESIMPULAN

Sistem kendali temperatur bekerja pada suhu pengendalian yaitu sebesar 22-26 °C dan kelembaban 75 – 90 %RH. Biaya Operasional manual sebesar 10,8 juta, dan menggunakan system sebesar 4,2 juta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Bapak Nurdin Santosa selaku UMKM pemilik kumbung jamur.

DAFTAR PUSTAKA

Anisum, Bintoro, N., & Geonadi, S. (2016). Analisis distribusi suhu dan kelembaban udara dalam rumah jamur (kumbung) menggunakan computation fluid dinamics (CFD). Agritech (36), 64 – 70.

Anonim (2010). Jamur Tiram Dua Alam Dataran Rendah dan Tinggi.Trubus Swadaya:Jakarta.

Bambang, H. (2010), Pertanian Terpadu Untuk Mendukung Kedaulatan Pangan Nasional, KP4 UGM, Yogyakarta

Chazali S., dan Pratiwi P.S. (2010). Usaha Jamur Tiram Skala Rumah Tangga. Penebar Swadaya:Jakarta.

Devika, V., Khamuruddeem, S., Khamurunnisa, S., Thota, J., Shaik, K. (2017). Arduino Based Automatic Plant Watering System. Internatinal Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering. 4(10): 449-456.

Daryani, S. (1999). Pertumbuhan Jamur Kuping (Auricularia auriculae) dan Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) dalam Rumah Tanaman Dengan Suhu Terkendali. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian, Bogor.

Karsid, Aziz, R., & Apriyanto, H. (2015). Aplikasi kontrol otomatis suhu dan kelembaban untuk peningkatan produktivitas budidaya jamur merang. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan(3), 86 – 88.

Sianaga (2001), Jamur Merang dan Budidayanya, Penebar Suadaya. Jakarta, 67 hal

Tjokrokusumo, Donowati. 2015. Diversifikasi produk olahan jamur tiram (Pleurotus ostreatus) sebagai makanan sehat. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Volume 1, Nomor 8

Wardhana, Lingga.2006. Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATMega8535 Simulasi, Hardware, dan Aplikasi. Andi: Yogyakarta.

Pengaruh Kombinasi Pupuk Ab Mix dengan Ekstrak-Air Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Sistem Hidroponik Vertikultur

Maya Nurfitria Ningsih[1], Riyanto[2], Umul Aiman[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2] Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: mayanfn08@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari macam kombinasi nutrisi secara hidroponik vertikultur terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada dan untuk mengetahui kombinasi yang paling baik untuk budidaya selada sistem hidroponik vertikultur. Penelitian dilakukan di Surobayan rt 04, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta pada bulan November sampai Desember 2019. Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan Ab mix sebagai *control)*, perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang (1:1), perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang (2:1). dan perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang (3:1) Variabel yang diamati meliputi jumlah daun, bobot segar, bot ekonomis dan volume akar. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman selada yaitu terdapat pada perlakuan (*Ab mix sebagai kontrol)*, selanjutnya diikuti dengan perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang (2:1) yang menunjukan hasil cukup baik.

Kata kunci : Hidroponik, Nutrisi, Selada, Vertikultur.

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of a variety of verticultural hydroponic nutrient combinations on the growth and yield of lettuce plants and to determine the best combination for verticulture hydroponic lettuce cultivation. The study was conducted in Surobayan rt 04, Argomulyo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta from November to December 2019. The method used was a Completely Randomized Design (RAL) method consisting of 4 treatments and 3 replications. The first treatment is (Ab mix as a control), the second treatment is (AB Mix with manure-water extract (1: 1)), the third treatment (AB Mix with manure-water extract (2: 1)). and the fourth treatment (AB Mix with manure-water extract (3: 1)) Variables observed included leaf number, fresh weight, economic weight and root volume. The analysis shows that the best combination for growth and yield of lettuce is found in the treatment (Ab mix as a control, then followed by t (AB Mix with extract-water manure (2: 1).

Keywords: Lettuce, Nutrition, Verticultural Hydroponics

PENDAHULUAN

Kebutuhan sayuran semakin meningkat khususnya di daerah perkotaan. Upaya dalam mendukung program ketahanan pangan dan gizi dengan budidaya sayuran di sekitar pekarangan terbentur dengan lahan pekarangan yang semakin sempit, terutama di perkotaan. Salah satu alternatif untuk menyiasati terbatasnya lahan budidaya adalah dengan menggunakan teknologi hidroponik. Menurut Lonardy (2006), penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan produktivitas yang sama. Teknologi hidroponik mengharuskan kemampuan khusus penggunanya dalam pengoperasian dan keuntungan menggunakan sistem ini memungkinkan kontrol terhadap tanaman lebih baik. Menurut Savvas *et al*. (2006), pengetahuan khusus untuk mencegah gangguan gizi dan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman dalam sistem hidroponik tertutup sangat diperlukan. Menurut Saito *et al*. (2013) penggunaan teknologi hidroponik membuat lingkungan sekitar tanaman lebih dapat dikontrol.

Teknik hidroponik yang memungkinkan dimodifikasi adalah dengan sistem vertikultur. Menurut Maya (2012), sistem pertanian vertikultur adalah sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat. Kelebihan dari sistem pertanian vertikultur adalah efisiensi penggunaan lahan karena yang ditanam jumlahnya lebih banyak dibandingkan pemakaian pupuk dan pestisida, kemungkinan tumbuhnya rumput dan gulma lebih kecil, dapat dipindahkan dengan mudah karena tanaman diletakkan dalam wadah tertentu, dan mempermudah monitoring/pemeliharaan tanaman.

Sistem budidaya ini merupakan konsep penghijauan yang sangat cocok pada daerah yang sempit terutama di daerah perkotaan dimana lahan yang terbatas pun dapat dimanfaatkan secara maksimal. Sistem vertikultur ini tidak hanya memberi manfaat pada luas lahan saja, tetapi juga bila dipandang dari segi estetikanya, tanaman-tanaman yang diterapkan dengan sistem ini sangat memberi nilai keindahan lingkungan sekitar.

Salah satu produk hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah selada. Selada (*Lactuca sativa* L.) adalah tanaman sayuran daun yang banyak diproduksi dan dikonsumsi di dunia (Li *et al*. 2010), dan merupakan salah satu sayuran hidroponik yang paling banyak ditanam. Menurut Becker *et al*. (2013) pada musim dingin di Eropa Tengah, selada banyak ditanam di dalam *green house*. Selada mengandung klorofil dan vitamin K, vitamin A dan B6, asam folat likopen, dan zeaxanthin. Selada mengandung alkaloid yang bertanggung jawab untuk efek terapeutik. Selama ini selada dikonsumsi sebagai bahan lalapan. Selada sebagai salah satu pelengkap dalam masakan dinilai dapat digunakan untuk pemenuhan pangan dan gizi masyarakat. Melihat dari semakin sempitnya lahan dan meningkatnya kebutuhan pangan dan gizi masyarakat perlu dilakukan penelitian pengaruh kombinasi pupuk ab mix dengan teh pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil selada sistem hidroponik vertikultur.

Nutrisi yang akan digunakan dalam sistem vertikultur hidroponik vertikultur yaitu kombinasi pupuk AB mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing. Pupuk kandang kambing adalah pupuk organik yang mempunyai kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang kambing yaitu N 0.95%, P 0.3%, K1% dan H_2O 69% beserta unsur mikro (Susilowati, 2008). Kotoran kambing berpengaruh nyata apabila dibandingkan dengan pemberian pupuk kotoran sapi dan ayam. Tanaman akan mendapatkan unsur hara yang lebih banyak dari kotoran kambing, karena kotoran kambing mengandung unsur hara yang lebih banyak dan bervariasi dibandingkan dengan kotoran sapi dan ayam. Kotoran kambing banyak mengandung unsur hara N yang tercukupi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan daun dan daun akan menjadi banyak jumlahnya dan akan menjadi lebar dengan warna yang hijau (Nurshanti, 2009).

METODE PELAKSANAAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Selada, *Rockwool*, air, AB Mix (diperoleh dari Good Plant), PGPR cair (diperoleh dari Toko Tani BN), kapur dolomit, gula, dan pupuk kandang kambing (diperoleh dari UPT Kebun Kaliurang UMBY).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah instalasi vertikultur hidroponik, alat tulis, kamera, ember, nampan, netpot, paralon, pompa air, gelas ukur, selang, kain kasa, tali rafia, cangkul, aerator akuarium, pH meter, TDS, gelas ukur, timbangan, pengaduk, botol..

Cara Penelitian

Persiapan Sarana Irigasi yaitu dengan menggunakan sistem hidroponik vertikultur sistem drip, dibuat dengan menggunakan pipa PVC dengan ukuran PVC 5 inc type C yang berdiameter 45 cm dengan jumlah pipa vertikultur sebanyak 12 pipa vertikultur. Pada satu pipa vertikultur hidroponik ini terdapat 24 lubang tanam dengan jarak antar pipa 50-60 cm, lubang tanam dibuat ukuran 7, Jarak tanam samping kiri yaitu 8 cm. Kemudian untuk pipa vertikultur yang sudah jadi ditanam dalam ember nutrisi yang berukuran 25 kg sebagai wadah nutrisi hidroponik vertikultur.

Pembuatan Nutrisi Ekstrak-air Pupuk Kandang kambing dengan menyiapkan alat yaitu ember plastik ukuran 20 liter, drum larutan dan juga aerator aquarium. Bahan: air ¾ ember, pupuk kandang kambing ¼ ember yang sudah dihaluskan, biakan PGPR FloraOne 250 ml, gula pasir 1 sdm, dan kapur dolomit 1 sdm, kemudian membungkus pupuk kandang kambing yang sudah di haluskan dengan kain kasa dibuat tali penggantung dilanjutkan dengan mencampur air, PGPR cair, gula dan dolomit ke dalam ember plastik kemudian mengaduknya, setelah larutan sudah tercampur dilanjutkan dengan menggantung pupuk kandang pada drum larutan (digantung seperti teh celup) dan memasukan larutan yang sebelumnya sudah dibuat dan aerator

ke dalam drum kemudian menutupnya dan melakukan aerasi selama 3 x 24 jam, setelah 3 hari teh pukan siap digunakan.

Persiapan Bibit Selada. Tanaman selada dikembangkan dengan biji. Benih selada dalam bentuk biji tersebut bisa langsung disemai di media rockwool berukuran 2 cm, tempat benih di rockwoll yang sudah dibasahi. Siramlah di dalam wadah, masing-masing 1 benih. Tunggu sampai kecambah berdaun total sebanyak 3-4 lembar pada waktu berumur 17 hari.

Penanaman dengan cara bibit yang sudah berdaun 3-4 helai atau pada hari ke 18 dimasukkan ke netpot. Larutan nutrisi ditempatkan pada wadah bak berukuran 20 liter, selanjutnya dialirkan ke setiap paralon dan selang ke paralon vertikultur. Pemeliharaan melakukan penyulaman setelah 1 MST dengan mengganti tanaman yang mati, membersihkan *greenhouse* dari hama dan gulma secara fisik dan mekanik, memberikan nutrisi kombinasi AB mix dengan estrak-air pupuk kandang kambing sesuai perlakuan, menjaga pH dan PPM nutrien setiap 2 hari sekali untuk menjaga pH nutrient agar tetap 6,5 dengan menggunakan alat pH meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menganai macam kombinasi nutrisi ini dilakukan dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Adapun empat perlakuan tersebut yaitu perlakuan AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control, Perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1), Perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1), perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 3:1). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Kelompok Lengkap (RAL), menggunakan sistem tetes dengan parameter pengamatan yaitu jumlah daun, bobot segar, bobot tajuk, dan volume akar.

Jumlah Daun

Setelah dilakukan penelitian, maka didapatkan hasil sidik ragam yang menujukan bahwa perlakuan macam kombinasi nutrisi terhadap parameter jumlah daun yang dilakukan selama 4 kali pengamatan diperoleh hasil yaitu pada minggu 1, 2 dan 4 tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan. Sedangkan pada minggu ke 3 jumlah daun berbeda nyata antar perlakuan. Dapat dilihat pada tabel 1 hasilnya menunjukkan bahwa jumlah daun yang tertinggi adalah pada perlakuan AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) (kontrol).

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun per helai tanaman selada umur 1-4 MST dengan 4 perlakuan media tanam

Perlakuan	Jumlah daun umur (mst)			
	1	2	3	4
AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control	3,08 a	4.38 a	6.46 a	8.08 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1)	3,25 a	4.25 a	5.75 b	7.25 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1)	3,25 a	4.33 a	5.75 b	7.08 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 3:1)	3,04 a	4.21 a	4.96 c	5.79 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji DMRT taraf 95 %.

Bobot Segar

Berat segar selada terdiri dari batang dan daun, bobot segar tanaman selada setelah panen yang langsung ditimbang. Dapat dilihat pada tabel 2 hasilnya menunjukkan perbedaan yang nyata pada bobot segar. Bobot yang paling tinggi yaitu terdapat pada perlakuan AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) (kontrol) dengan berat 37.72 g, diikuti dengan perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1) dengan berat 28,16 g yang menunjukkan hasil cukup baik.

Tabel 2. Rata-rata bobot tajuk tanaman selada umur 1-4 MST dengan 4 perlakuan media tanam

Perlakuan	Purata
P0 : AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control	31.10 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1)	17.57 c
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1)	20.81 b
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 3:1)	16.21 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji DMRT taraf 95%.

Bobot Ekonomis

Selanjutnya pada bobot ekonomis, bobot ekonomis yang terdiri tanaman layak dijual yang sudah dipisahkan dengan tanaman yang rusak atau kering. Dapat dilihat pada table 3 hasilnya menunjukan perbedaan yang nyata pada bobot ekonomis. Bobot yang paling tinggi yaitu terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan berat 31.10 g, kemudian diikuti dengan perlakuan P2 (2:1) dengan berat 20,81 g yang menunjukan hasil cukup baik.

Tabel 3' Rata-rata bobot ekonomis tanaman selada umur 1-4 MST dengan 4 perlakuan media tanam

Perlakuan	Purata
AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control	31.10 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1)	17.57 c
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1)	20.81 b
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 3:1)	16.21 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut uji DMRT taraf 95 %.

Volume Akar

Selanjutnya, hasil sidik ragam pada parameter pengamatan volume akar tanaman menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Dapat dilihat pada tabel 4 hasil rerata volume akar tertinggi terdapat pada perlakuan AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control yaitu 10.67 ml, diikuti dengan perlakuan AB Mix dengan

ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1) yaitu 6,75 ml yang menunjukkan hasil cukup baik.

Tabel 4. Rata-rata volume akar tanaman selada umur 1-4 MST dengan 4 perlakuan media tanam

Perlakuan	Purata
AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai control	10.67 a
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:1)	6.75 b
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1)	5.31 b
AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 3:1)	4.65 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut Uji DMRT taraf 95%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa kombinasi nutrisi dengan perlakuan P0 memberikan hasil dan pertumbuhan tertinggi pada semua parameter yang diamati dibandingkan dengan kombinasi nutrisi lainya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) yang menggunakan AB Mix murni sudah memenuhi semua kandungan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman selada. Kandungan nutrisi yang terdapat pada Ab mix sendiri yaitu N,P,K,Mg,S,Ca,B,Zn,Fe,Mn,Mo. Selanjutnya diikiuti dengan perlakuan AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 2:1) menunjukkan hasil yang cukup baik. Tanaman dalam pertumbuhan sangat membutuhkan nutrisi, nutrisi yang mencukupi akan memberikan pertumbuhan yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan nutrisi AB Mix tanpa ekstrak-air pupuk kandang kambing (v/v = 1:0) sebagai pada budidaya selada secara hidroponik vertikultur menghasilkan pertumbuhan dan hasil panen yang masih lebih tinggi dibandingkan dengan nutrisi kombinasi AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing. Selanjutnya diikuti dengan perlakuan kombinasi nutrisi AB Mix dengan ekstrak-air pupuk kandang kambing 2:1 menunjukkan hasil dan petumbuhan yang cukup baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji hanya milik Allah SWT dan rahmat-nya dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dapat terselesaikan dengan lancar semata-mata sendiri, melainkan dibantu tulus oleh beberapa pihak. Terutama kepada Kedua orang tua saya Bapak Nurmanto dan Ibu Rastika yang senantiasa mendo'akan, juga kepada Bapak Drs. Ryanto M.Si selaku dosen pembimbing dan juga Ibu Dra. Umul Aiman M,Si sebagai penguji yang telah memberikan masukan, bimbingan, serta dukungan dalam proses peneyelesaian skripsi ini dan juga untuk teman-teman Agroteknologi angkatan 2016 yang telah membantu dalam proses pelaksaan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

Becker C, Klaeringa HP, Krohb LW, Krumbein A. 2013. *Cool-cultivated red leaf lettuce accumulates cyaniding – 3 –O - (6"-O-malonyl) - glucoside and caffeoylmalic acid*. Food Chemistry 146(9): 404– 411

Li Z, Zhao X, Sandhu AK, Gu L. 2010. *Effects of exogenous abscisicacid on yield, antioxidant capacities, and phytochemical contents of greenhouse grown lettuces*. J Agric Food Chem 58: 6503–6509.

Lonardy, M.V. 2006. *Respons Tanaman Tomat (Lycopersicon esculentum Mill.) Terhadap Suplai Senyawa Nitrogen Dari Sumber Berbeda Pada Sistem Hidroponik* [Skripsi]. Palu: Universitas Tadulako.

Maya R. 2012. *Budidaya tanaman sayuran secara vertikultur sederhana*. Bangka Belitung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.

Nurshanti, Dora Fatmawati. 2009. *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.).* Agronobis, Vol.1, No. 1, Maret 2009.

Saito K, Furue K, Kametani H, Ikeda M. 2013. *Roots of hydroponically grown tea (Camellia sinensis) plants as a source of a unique amino acid, theanine*. American J Exp Agric 4(2): 125-129

Savvas D, Passam HC, Olympios C, Nasi E, Moustaka E, Mantzos N, Barouchas P. 2006. *Effects of ammonium nitrogen on lettuce grown on pumice in a closed hydroponic system*. Hort Sci 41(7): 1667-1673.

Susilowati. 2008. *Pengukuran Status Gizi Dengan Antropometri Gizi*. Jakarta : CV. Trans Info Media.

Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Penyemprotan PAC Sekam Padi terhadap Pengendalian Ulat Grayak Kacang Hijau

Muhamad Sariffudin[1], Dian Astriani[2], Wafit Dinarto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi
Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: muhamadsariffudin63@gmail.com

ABSTRAK

Produksi kacang hijau masih banyak terkendala oleh serangan hama penting, salah satunya ulat grayak. Pemanfaatan pestisida asap cair (PAC) dari sekam padi diharapkan dapat mengatasi serangan ulat grayak pada tanaman kacang hijau, sehingga pertumbuhan dan hasil budidaya kacang hijau menjadi lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi dan frekuensi penyemprotan atau waktu aplikasi PAC yang paling baik dalam mengendalikan ulat grayak serta memberikan pertumbuhan dan hasil kacang hijau terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman pada bulan Oktober sampai November 2019 dengan ketinggian tempat 117 m diatas permukaan laut. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 3 x 2 + 1 kontrol yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah konsentrasi PAC yang terdiri dari tiga aras yaitu 10, 15, dan 20 ml/l dan faktor kedua adalah frekuensi penyemprotan terdiri dari dua aras yaitu tiga dan tujuh hari sekali. Sebagai pembanding diaplikasikan pestisida kimiawi sintetik, sehingga terdapat tujuh perlakuan dengan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi dan frekuensi penyenprotan PAC terhadap hama ulat grayak, pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Pengaruh aplikasi PAC terhadap hama ulat grayak pada berbagai konsentrasi ataupun pada berbagai frekuensi penyemprotan tidak menunjukkan perbedaan, dan tidak berbeda nyata pula dengan penggunaan pestisida kimiawi sintetik. Seluruh perlakuan konsentrasi maupun frekuensi penyemprotan PAC juga tidak menyebabkan perbedaan terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau, namun memberikan hasil kacang hijau lebih tinggi daripada pestisida kimiawi sintetik.

Kata kunci: kacang hijau; pestisida asap cair; sekam padi; ulat grayak

ABSTRACT

Mung bean production is still constrained by important pests, one of them is armyworm. Utilization of liquid smoke pesticides (PAC) from rice husk is expected to overcome the attack of armyworm on green bean so that the growth and yield of mung bean cultivation will be higher. This study was aims to determine the best concentration and frequency of spraying or PAC application time in controlling armyworms and provide the best growth and yield of mung beans. This research had been conducted in Sumber Rahayu Village, Moyudan District, Sleman Regency from October to November 2019 with the altitude of 117 m above sea level. This research was a factorial experiment consisted of (3 x 2) treatments + 1 control which were arranged in a Randomized Complete Block Design (RCBD). The first factor was the concentration of PAC which consisted of three levels, namely 10, 15, and 20 mL / L and the second factor was the frequency of spraying which consisted of two levels, namely each three day and each seven days. As a control, synthetic chemical pesticides were applied, so that there were seven treatments with three replications. The results of the research showed that there was no interaction between the concentration and frequency of PAC application to armyworm pests population, growth and yield of mung beans. The effect of PAC application on armyworm pests at various concentrations or various spraying frequencies showed no differences and was not significantly different from the use of synthetic chemical pesticides. The all of treatments of concentration and frequency of PAC spraying also did not cause differences on the growth and yield of mung beans but gave a higher yield of mung beans than synthetic chemical pesticides.

Keywords*: green beans; liquid smoke pesticides; rice husk; armyworm*

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu tanaman *leguminosae* yang cukup penting di Indonesia, posisinya menduduki tempat ketiga setelah kedelai dan kacang tanah. Kacang hijau merupakan salah satu bahan makanan dengan kandungan gizi yang populer di Indonesia. Teknik budidaya dan penanaman kacang hijau sangat mudah sehingga budidaya tanaman kacang hijau memiliki prospek yang baik untuk peluang usaha bidang agrobisnis (Nasution, 2015).

Dalam budidaya tanaman kacang hijau, akan selalu ada hama yang mengancam dan membuat produksi hasil panen menurun. Tetapi tidak semua cara mengatasi hama kacang hijau dilakukan dengan serius. Ancaman gagal panen oleh serangan hama sering kali disepelekan,

padahal hama tanaman kacang hijau dapat menyerang ketika tanaman ini masih berupa bibit hingga saat menjelang panen.

Hama yang sering menyerang tanaman kacang hijau sejak tanaman tumbuh sampai panen yaitu ulat grayak (*Spodoptera litura*), lalat bibit (*Ophyomia phaseoli*), ulat jengkal (*Plusia chalsites*), kepik hijau (*Nezara viridula*), kepik coklat (*Riptortus linearis*), penggerek polong (*Maruca vitrata* dan *Etiella* spp.) dan kutu (*Thrips* sp.) (Hilman, *et al.*,2004).

Ulat grayak (*Spodoptera litura* F) merupakan salah satu jenis hama terpenting yang menyerang tanaman palawija dan sayuran di Indonesia. Hama ini sering mengakibatkan penurunan produktivitas karena ulat grayak termasuk hama yang polifag. Adapun penurunan produktivitas akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 80 % (Ningsih, 2012).

Sehubungan dengan upaya meminimalkan penggunaan pestisida kimia sintetis, maka perlu dilakukan suatu usaha pemanfaatan berbagai senyawa alami yang berasal dari tumbuhan sebagai pestisida alternatif yang efektif untuk mengendalikan hama. Residu dari pestisida nabati ini tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan (Sukorini, 2003).

Salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama ulat grayak yaitu asap cair dari sekam padi. Pemilihan sekam padi sebagai bahan baku asap cair karena tidak mudah terbakar dan mempunyai ketahanan yang tinggi terhadap penetrasi cairan dan dekomposisi yang disebabkan oleh jamur (Wibowo *et al.*, 2016).

Menurut FAO (2002), asap cair banyak manfaatanya antara lain bila disemprotkan pada daun, pertumbuhannya akan lebih sehat, dapat mereduksi sejumlah insektisida dan parasit, dicampurkan pada tanaman jenis buah/makanan pertumbuhannya akan lebih baik. Hal ini menjadikan asap cair atau *liquid smoke* merupakan produk yang memiliki masa depan cerah untuk dikembangkan.

Pemanfaatan pestisida asap cair dari sekam padi diharapkan dapat mengatasi serangan ulat grayak pada tanaman kacang hijau. Sehingga pertumbuhan dan hasil budidaya tanaman kacang hijau menjadi bagus.

Tujuan dari penelitian adalah mengetahui berapa konsentrasi dan frekuensi waktu aplikasi PAC yang paling baik dalam mengendalikan ulat grayak serta mengetahui berapa konsentrasi dan frekuensi waktu aplikasi PAC yang paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau. Diduga pada konsentrasi 15 ml/L dan frekuensi penyemprotan seminggu sekali memberikan hasil yang paling efektif untuk mengatasi serangan ulat grayak dan paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil pada kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian ±117 m diatas permukaan laut dengan jenis tanah lempung sekunder dan dilaksanakan mulai Oktober - Desember 2019.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah ember, sprayer, botol plastik, cangkul, gembor.

Bahan

Bahan yang digunakan adalah pupuk Urea + SP36 + KCl, pupuk kandang sapi, benih kacang hijau (Varietas Vima-1), air, pestisida kimia berbahan aktif fipronil 50%, pestisida asap cair dari BPSDM TANBUN.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah berbagai macam konsentrasi PAC (K) terdiri dari 3 perlakuan yaitu K1 = Konsentrasi 10 ml/L, K2 = Konsentrasi 15 ml/L, dan K3 = Konsentrasi 20 ml/L. Sedangkan faktor kedua adalah frekuensi penyemprotan PAC (F) terdiri dari 2 perlakuan yaitu F1 = 3 hari sekali, F2 = 7 hari sekali serta ditambah 1 kontrol menggunakan pestisida kimia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan jenis hama yang menyerang tanaman kacang hijau yaitu penghisap polong (*Riptortus linearis*), belalang hijau (*Atractomorpha cremulata*), kepik hijau (*Nezara viridula*), ulat grayak (*Spodoptera litura F),*dan oteng-teng (*Aulocophora similis Oliver).* Dari analisis populasi hama baik pada 24 jam sebelum aplikasi maupun 24 jam setelah aplikasi menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan tidak berpengaruh nyata terhadap populasi hama belalang hijau, kepik hijau, penghisap polong dan ulat grayak. Namun perlakuan konsentrasi 15 ml/L dan frekuensi penyemprotan 7 hari sekali memberikan pengaruh terhadap populasi hama oteng-oteng. Berdasarkan pengamatan jenis dan populasi hama walaupun perlakuan tersebut tidak berpengaruh tetapi dapat dilihat bahwa antara pengamatan yang dilakukan sebelum dan sesudah aplikasi, populasi hama setelah aplikasi lebih rendah dibandingkan populasi hama sebelum dilakukan aplikasi PAC. Hal ini disebabkan karena senyawa fenol yang terkandung dalam asap cair. Senyawa ini berperan dalam pemberi aroma dan sebagai antioksidan. Kandungan senyawa fenol dalam asap sangat tergantung pada temperatur pirolisa (Yefrrida *et al*., 2008).

Berdasarkan analisis terhadap komponen pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, saat berbunga dan bobot kering tanaman menunjukkan bahwa perlakuan

konsentrasi (10 ml/L, 15 ml/L, 20 ml/L) dan frekuensi penyemprotan (3 dan 7 hari sekali) yang disemprotkan ke seluruh bagian tanaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Berdasarkan tabel tinggi tanaman kacang hijau pada perlakuan konsentrasi (15ml/L) dan frekuensi penyemprotan (7 hari sekali) adalah yang tertinggi (20,47 cm), dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya (Tabel 1). Menurut Kresnatita *et al* (2013), kondisi tanah yang baik akan menciptakan lingkungan tumbuh yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman.

Tabel 1. Pertumbuhan kacang hijau dengan berbagai perlakuan konsentrasi dan waktu penyemprotan PAC

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Saat berbunga (hari)	Bobot kering (g)
10ml/3 hari	18,73a	34,33a	33,47a	11,49a
15ml/3 hari	19,73a	30,00a	33,60a	11,92a
20ml/3 hari	16,40a	28,33a	34,53a	10,71a
10ml/7 hari	18,13a	31,67a	35,47a	11,68a
15ml/7 hari	20,47a	29,33a	34,87a	12,49a
20ml/7 hari	20,00a	29,67a	34,47a	12,03a
Purata	18,91A	30,56A	34,40A	11,72A
Pestisida sintetik	19,40A	31,67A	34,27A	12,89A

Keterangan: nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) atau (A,B,C) menunjukkan tidak beda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Dalam penelitian berdasarkan analisis dihasilkan bahwa bobot kering tidak berbeda nyata antar perlakuan. Bobot kering tertinggi tampak pada kontrol (12,89 gram) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan (Tabel 1). Menurut Hardjoloekito (2009), berat kering tanaman tergantung dari laju respirasi dan laju fotosintesis serta unsur hara yang diserap tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun yang dihasilkan tidak berbeda nyata sehingga diduga kemampuan tanaman dalam menghasilkan dan menyimpan hasil fotosintesis juga sama sehingga kemampuan tanaman untuk menghasilkan bobot kering tanaman tidak berbeda.

Berdasarkan pengamatan pada perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pestisida asap cair (PAC) tidak mempengaruhi pembungaan pada tanaman kacang hijau karena hasil analisis saat berbunga tidak terdapat beda nyata. Tanaman kacang hijau rata-rata berbunga pada umur 33-35 hari setelah tanam (Tabel 1). Pembungaan pada tanaman kacang hijau biasanya dipengaruhi oleh intensitas lama penyinaran matahari.

Pada hasil analisis perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pestisida asap cair tidak menyebabkan perbedaan terhadap jumlah polong, jumlah polong isi dan bobot polong kacang hijau, namun memberikan hasil kacang hijau lebih tinggi dibandingkan pestisida kimia sintetik. Jianming (2003) melaporkan perlakuan asap cair pada benih, pembibitan, maupun pertumbuhan lainnya tidak berpengaruh pada pertumbuhan tanaman, tetapi berpengaruh pada hasil panen dengan meningkatnya produksi padi. Hasil analisis yang menunjukkan hasil yang baik pada perlakuan konsentrasi (20 ml/L) dan frekuensi penyemprotan (7 hari sekali) pestisida asap cair (Tabel 2, 3, 4). Menurut Handayani *et al* 2012, menyatakan bahwa memiliki tinggi tanaman dan jumlah cabang per tanaman yang tinggi, maka memiliki jumlah polong per tanaman tinggi pula. Menurut Handayani *et al* 2012, menyatakan bahwa tanaman yang tinggi memungkinkan banyak terbentuk cabang. Apabila cabang yang terbentuk tersebut produktif (menghasilkan polong) maka produksi polong tanaman tersebut lebih tinggi dari pada tanaman yang pendek atau memiliki cabang produksi yang sedikit.

Tabel 2. Jumlah polong kacang hijau dengan berbagai perlakuan konsentrasi dan waktu penyemprotan PAC

Waktu Penyemprotan	Konsentrasi PAC (ml/L)			PURATA
	10	15	20	
3 Hari	59,00	51,67	42,67	51,11a
7 Hari	51,33	50	76,00	59,11a
PURATA	55,17p	50,84p	59,34p	55,11A
Kontrol				47,67B

Keterangan: nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) atau (A,B,C) atau pada baris yang sama (p,q,r) menunjukkan tidak beda nyata menurut uji F taraf nyata 5%

Tabel 3. Jumlah polong isi kacang hijau dengan berbagai perlakuan konsentrasi dan waktu penyemprotan PAC

Waktu Penyemprotan	Konsentrasi PAC (ml/L)			PURATA
	10	15	20	
3 Hari	57,33	50,33	42,67	50,11a
7 Hari	51,67	49,67	67,33	56,22a
PURATA	54,50p	50,00p	55,00p	53,17A
Kontrol				47,33B

Keterangan: nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) atau (A,B,C) atau pada baris yang sama (p,q,r) menunjukkan tidak beda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 4. Bobot polong kacang hijau dengan berbagai perlakuan konsentrasi dan waktu penyemprotan PAC

Waktu Penyemprotan	Konsentrasi PAC (ml/L)			PURATA
	10	15	20	
3 Hari	11,33	12,07	8,8	10,73a
7 Hari	10,13	9,53	13,87	11,18a
PURATA	10,73p	10,80p	11,34p	10,96A
Kontrol				9,40B

Keterangan: nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) atau (A,B,C) pada baris yang sama (p,q,r) menunjukkan tidak beda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 5. Bobot 100 biji kacang hijau dengan berbagai perlakuan konsentrasi dan waktu penyemprotan PAC

Waktu Penyemprotan	Konsentrasi PAC (ml/L)			PURATA
	10	15	20	
3 Hari	34,33	30	28,33	30,89a
7 Hari	31,67	29,33	29,67	30,22a
PURATA	33p	29,67p	29p	30,56A
Kontrol				31,67A

Keterangan: nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama (a,b,c) atau (A,B,C) pada baris yang sama (p,q,r) menunjukkan tidak beda nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Berat 100 biji berhubungan dengan kualitas biji yang dihasilkan tanaman. Berat 100 biji pada perlakuan konsentrasi dan frekuensi penyemprotan pestisida asap cair tidak menunjukkan beda nyata. Hasil analisis menunjukkan perlakuan konsentrasi (10 ml/L) dan frekuensi penyemprotan (3 hari sekali) adalah yang teringgi 34,33 gram (Tabel 5). Berat 100 biji tanaman kacang hijau ditentukan oleh faktor genetik, praktek agronomi yang baik, dan kondisi

lingkungan (Ali *et al*.,2010). Menurut Hidayat (2008), suplai fosfor dalam organ tanaman meningkatkan metabolisme dalam tanaman, terutama pada fase pengisian biji dapat meningkatkan berat biji.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pengaruh aplikasi PAC terhadap hama ulat grayak pada berbagai konsentrasi ataupun pada berbagai frekuensi penyemprotan tidak menunjukkan perbedaan, dan tidak berbeda nyata pula dengan penggunaan pestisida kimiawi sintetik. Seluruh perlakuan konsentrasi maupun frekuensi penyemprotan PAC juga tidak menyebabkan perbedaan terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau, namun memberikan hasil kacang hijau lebih tinggi daripada pestisida kimiawi sintetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam kegiatan penelitian ini. Terima kasih kepada petani Pantai Bugel yang dapat bekerjasama dalam penelitian ini. Terima kasih kepada pengelola laboratorium UMBY yang mengijinkan dilakukannya beberapa analisis. Terima kasih kepada pembimbing dan penguji serta teman-teman yang ikut serta membantu memberi masukan yang berarti dalam kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, M. A., Abbas, G., Mohy-ud-Din, Q., Ullah, K., Abbas, G., & Aslam, M. 2010. *Response of Mungbean (Vigna radiate) to phosphatic fertilizer under arid climate*. Journal of Animal and Plant Sciences, 20(2), 83-86. Retrieved from http://thejaps.org.pk/docs/20-2-2010/Abbas-et-al.pdf

FAO, 2002. *Wood Vinegar, Forest Energy Forum*. No. 9 FAO of United Nations

Handayani, T Hiadayat, IM. 2012. *Genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi*. J. Hort. 22(4):327-33,2012.

http://hortikultura.litbang.deptan.go.id/jurnal_pdf/224/4-Handayani-genetika.pdf. Diakses 15 Jauari 2020

Hardjoloekito, A. J. H. S. 2009. *Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan P terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max, L.) pada Tanah Latosol*. MEDIA SOERJO, 5 (2), 31-49. Retrieved from https://unsoer.ac.id/wp

Hidayat, N. 2008. *Pertumbuhan dan Produksi Kacang Tanah (Arachis hypogea L.) Varietas Lokal Madura Pada Berbagai Jarak Tanam dan Pupuk Fosfor*. Agrovivor, l(1), 55-64, Retrieved from http://kompetensi.trunojoyo.ac.id/agrovigor/ar

Hilman, Y. A. Kasno, dan N. Saleh. 2004. *Kacang-kacangan dan umbi-umbian: Kontribusi terhadap ketahanan pangan dan perkembangan teknologinya.* Dalam Makarim *et al*. (penyunting). *InovasiPertanian Tanaman Pangan*. Puslitbangtan Bogor; 95-132 hlm.

Jianming Z. 2013. *Effect of the solution of wood vinegar on yield and nitrogen-utilization of rice.* J Anhui Agric Sci. 31(4): 542-543

Kresnatita, S., Koesriharti, & Santoso, M. 2013 . *Pengaruh Rabuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. Igtj.Ub.Id*, 2(1), 8-17. Retrieved from http://igtj.ub.ac.id/index.php/igtj/article/view/108

Nasution, A.S.. 2015. *Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.). Agrium. Vol. 19 (2) : 89-95.*

Ningsih, D. H. 2012. *Efektifitas Daun Sirsak (Annona muricata L.) Sebagai Biopestisida Terhadap Hama Thrips pada Tanaman Kacang Hijau (Vigna radiata L.). (Laporan Hasil Penelitian)*. Prodi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo: Madura

Sukorini H. 2003. *Pengaruh Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan Terhadap Hama Plutella Xylostella*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang

Wibowo, S., Pari, G., dan Gusti, E. P. 2016. *Pemanfaatan Asap Cair Kayu Pinus sebagai Koagulan Karet*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. *Vol. 34 : 199-205.*

Yefrida, Yani Kusuma Putri, Richi Silvianti, Novita Lucia, Refilda, Ndrawati . 2008. *Pembuatan Asap Cair dari Sekam Limbah Kayu Suren (Toona sureni), Sabut Kelapa dan Tempurung Kelapa* (*Cocos nucifera* Linn). *Vol 1 No. 2.*

Pengaruh Substitusi Jamur Tiram Dan Lama Pengukusan Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Kesukaan *Nugget* Ayam

Muhammad Hafidh[1], Agus Slamet[1]

[1]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia

ABSTRAK

Masyarakat yang hidup dan tinggal di perkotaan memiliki waktu yang terbatas untuk memasak makanan mereka sehari-hari karena aktivitas pekerjaan yang padat sehingga mereka tidak memiliki waktu untuk menyiapkan makanan yang sehat untuk dikonsumsi. *Nugget* menjadi solusi untuk asupan makanan sehat masyarakat perkotaan karena praktis untuk disajikan dimana hanya membutuhkan waktu selama tiga menit untuk digoreng dan siap disajikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi substitusi jamur tiram dan lama pengukusan terhadap sifat fisik, sifat kimiawi, dan tingkat kesukaan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor. Faktor A merupakan variasi substitusi jamur tiram dengan variasi 20%, 40%, dan 60% terhadap berat daging sebesar 250 g. Faktor B merupakan variasi lama pengukusan dengan variasi 30, 40, dan 50 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan lama waktu pengukusan selama 30 menit merupakan nugget yang paling disukai oleh panelis. Hasil uji fisik nugget yang paling disukai menunjukkan nilai kekenyalan *(springiness)* sebesar 6,09 mm pada yang belum digoreng dan 7,00 mm pada nugget yang telah digoreng. Nilai kapasitas penyerapan minyak nugget yang paling disukai adalah 0,77ml/g. Hasil uji proksimat nugget yang paling disukai menunjukkan nilai memiliki nilai kadar air sebesar 59,39% , kadar abu sebesar 3,31%, kadar protein sebesar 21,73%, kadar lemak sebesar 2,13%, dan kadar karbohidrat sebesar 13,43% pada nugget yang belum digoreng (mentah), sedangkan untuk nugget yang telah digoreng memiliki nilai kadar air sebesar 45,44% , kadar abu sebesar 3,77%, kadar protein sebesar 17,80%, kadar lemak sebesar 8,78%, dan kadar karbohidrat sebesar 24,28%.

Kata kunci: jamur tiram*;* ; kapasitas penyerapan minyak; kekenyalan; *nugget*; pengukusan

ABSTRACT

Citizens living in urban areas are generally preoccupied with heavy work activities, thus do not have time to prepare healthy food. Nuggets have become an alternative source of healthy food for its practicality; it only takes three minutes to fry and is immediately ready to be consumed afterwards. This study aims to determine the effect of the variations in substition of oyster mushrooms and steaming duration on both physical and chemical properties, and also the preferability of nuggets. This study utilizes a randomized two-factor group design. Factor A is the variation in substitution of oyster mushrooms with factor levels of 20%, 40%, and 60% towards meat weighing at 250 g. Factor B is variation of the steaming duration of 30, 40, and 50 minutes. The results showed that nuggets with a 20% substitution of oyster mushrooms and steaming time of 30 minutes were most preferred by panellists. Physical test results showed that

the most preferred nuggets possess a springiness value of 6,09 mm and 7,00 mm for raw and fried, respectively. The most preferred absorption capacity of cooking oil for raw nuggets is 0,77 ml/g. Proximate test results showed a preferred water content of 59,39%, ash content of 3,31%, protein content of 21,73%, fat content of 2,13%, and carbohydrate content of 13,43 % on raw nuggets, while fried nuggets showed a preferred water content of 45,44%, ash content of 3,77%, protein content of 17,80%, fat content of 8,78%, and carbohydrate content of 24,28%.

***Keywords**: nugget; oil absorption capacity; oyster mushroom; springiness; steaming*

PENDAHULUAN

Masyarakat kota disibukkan oleh aktivitas pekerjaan yang padat sehingga mereka tidak memiliki waktu untuk menyiapkan makanan yang sehat untuk dikonsumsi sehari-hari, sehingga mereka cenderung memilih untuk mengonsumsi makanan siap saji. Hal tersebut dapat menjadi peluang bagi industri-industri pangan apabila dicermati dari berkembangnya produk-produk pangan instan dan cepat saji. Salah satu produk pangan instan adalah yang beredar luas dimasyarakat dewasa ini adalah *nugget* ayam. Pada umumnya, *nugget* yang tersedia di pasaran terbuat dari daging ayam. Harga daging ayam yang relatif mahal dipasaran membuat keterbatasan bagi masyarakat uintuk menikmatinya sehingga dibutuhkan alernatif bahan baku yang memiliki komponen gizi dan tekstur yang mirip dengan daging ayam seperti jamur tiram.

Menurut Castro (2019), pemilihan jamur tiram memiliki keunggulan yaitu sifat fisik yang mirip dengan daging, yakni bertekstur kenyal. Pektin yang terdapat pada jamur tiram dapat membentuk dispersi koloidal ketika dipanaskan dan akan membentuk gel yang kenyal ketika didinginkan (Saskiawan dkk, 2019). Pada proses pembuatan *nugget* terdapat proses pengukusan yang akan menurunkan kadar air bahan. Akan tetapi, kandungan air yang terkandung pada jamur tiram relatif tinggi sehingga diperlukan formulasi yang tepat). Proses pengukusan pada proses pembuatan *nugget* bertujuan untuk menyatukan komponen-komponen adonan, menetapkan warna, dan menonaktifkan mikrobia. Pemasakan akan mendenaturasi protein daging. Hal tersebut akan memodifikasi tekstur dan keempukan daging, menurunkan

kadar air daging, dan mempengaruhi warna (Naruki dan Kanoni, 1992). Pengukusan di atas titik didih air 100^{o}C dapat mengurangi kadar air (Melinda dkk 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan terhadap sifat fisik, tingkat kesukaan pada masing- masing perlakuan *nugget* dan sifat kimia pada *nugget* dengan tingkat kesukaan terbaik.

METODE PENELITIAN

Bahan

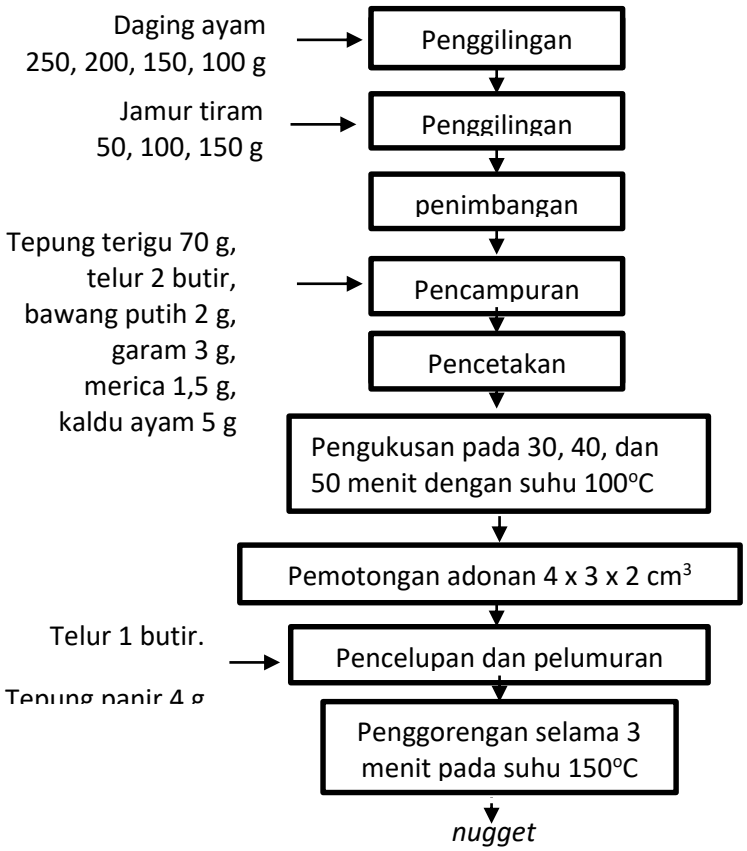
Bahan yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan *nugget* antara lain jamur tiram putih dengan lebar keseluruhan kurang lebih 10 cm, berwarna putih, dan beraroma khas jamur tiram yang diperoleh dari pasar Beringharjo, daging ayam *broiler* bagian dada yang telah digiling yang diperoleh dari Superindo, tepung terigu, telur, lada, bawang putih, minyak goreng, tepung panir, air, kaldu ayam. Bahan yang digunakan untuk menganalisis produk pada penelitian ini antara lain H_2SO_4, katalisator (K2SO4, KHSO4, HgO), H_3BO_3, indikator (BCG-MR), NaThiosulfat, aquades, HCl.

Alat

Alat yang dibutuhkan untuk membuat produk dalam pembuatan *nugget* adalah kompor gas, *food processor*, loyang, dandang, lemari pendingin, pisau, neraca digital, sendok, mangkuk. Alat yang digunakan untuk menguji produk dalam penelitian ini adalah kuvet, tekstur analyser merk *brookfield*, botol timbang, desikator, oven, kurs, tanur, labu lemak, kertas saring, soxhlet, water bath, sentrifugator, labu kjedahl, spatula destilator, dan lembar kuisioner.

Pembuatan *Nugget* Ayam

Metode pembuatan ayam mengacu pada metode yang digunakan oleh Kharie dan Ayu (2017) yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pembuatan *Nugget*

Metode Analisis

Analisis pada penelitian ini terdiri dari 3 jenis pengujian, yaitu pengujian sifat fisik, tingkat kesukaam, dan sifat kimia.

1. Pengujian tekstur (kekenyalan) dengan menggunakan alat *texture analyzer* (Kusnadi dkk, 2012)
2. Pengujian kapasitas penyerapan minyak dengan metode sentrifugasi (Rosario dan Flores, 1981)
3. Pengujian kesukaan dengan metode *hedonic scoring test* (Kartika dkk, 1998)
4. Kadar air dengan metode *thermogravimetri* (AOAC, 1995)
5. Kadar abu dengan metode pengabuan (AOAC, 1995)
6. Kadar lemak dengan metode *Soxhlet* (AOAC, 1995)

7. Kadar protein dengan metode *micro Kjedahl* (AOAC,1995)
8. Karbohidrat dengan metode *by difference* (AOAC,1995)

RANCANGAN PERCOBAAN

Rancangan percobaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) fakorial (dua faktor) dengan dua kali pengulangan percobaan dan tiga kali ulangan analisa. Faktor pertama adalah substitusi jamur tiram putih terhadap daging ayam dengan perbandingan. 20:80 (J1), 40:60 (J2), 60:40 (J3). Faktor kedua adalah lama pengukusan *nugget*, dimana lama pengukusan yang dilakukan pada percobaan ini adalah 30, 40, dan 50 menit. Percobaan ini menggunakan sampel kontrol berupa konsentrasi daging ayam sebesar 100 % dan jamur tiram sebesar 0 % serta perlakuan pemasakan selama 30 menit. Rancangan percobaan *nugget* ayam dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 1. Rancangan Percobaan *Nugget* Ayam dengan Variasi Substitusi Jamur Tiram dan Lama waktu Pengukusan

Daging ayam: Jamur tiram (%)	Lama pengukusan (menit)		
	30 (P1)	40 (P2)	50 (P3)
80: 20 (J1)	J1P1	J1P2	J1P3
60: 40 (J2)	J2P1	J2P2	J2P3
40: 60 (J3)	J3P1	J3P2	J3P3

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik *Nugget*

Kekenyalan *Nugget*

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa substitusi jamur tiram dan variasi lama waktu pengukusan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kekenyalan pada *nugget* yang belum digoreng dan *nugget* yang telah digoreng. Hasil pengujian kekenyalan *nugget* ayam dengan

variasi substitusi jamur tiram dan lama pengukusan pada *nugget* yang belum digoreng disajikan pada Tabel 2 dan *nugget* yang telah digoreng disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Kekenyalan *Nugget* (mm) Ayam dengan Variasi Substitusi Jamur Tiram dan Lama Pengukusan pada *Nugget* yang Belum Digoreng

Variasi daging ayam : jamur tiram	Variasi waktu pengukusan (menit)		
	30	40	50
100: 0 (kontrol)	6,78^{g}		
80: 20	6,09^{de}	6,50^{f}	6,59^{f}
60: 40	5,60^{ab}	6,00^{d}	6,19^{d}
40: 60	5,51^{a}	5,70^{bc}	5,78^{c}

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Tabel 3. Kekenyalan *Nugget* (mm) Ayam dengan Variasi Substitusi Jamur Tiram dan Lama Pengukusan pada *Nugget* yang Telah Digoreng

Variasi daging ayam : jamur tiram	Variasi waktu pengukusan (menit)		
	30	40	50
100: 0 (kontrol)	7,26^{d}		
80: 20	7,00^{bc}	7,04^{bcd}	7,16^{cd}
60: 40	7,01^{bc}	7,03^{bc}	7,11^{bcd}
40: 60	6,65^{a}	6,98^{bc}	6,88^{b}

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, substitusi jamur tiram yang semakin tinggi mengakibatkan berkurangnya nilai kekenyalan pada *nugget* ayam yang dihasilkan. Sementara itu, proses pengukusan yang semakin lama akan mengakibatkan peningkatan nilai kekenyalan pada *nugget* ayam yang dihasilkan.

Substitusi jamur tiram yang semakin tinggi akan meningkatkan kadar air yang terkandung dalam bahan pangan sehingga menurunkan nilai kekenyalan. Kekenyalan *nugget* dipengaruhi oleh kadar air dari bahan, dimana semakin tingginya kadar air maka kekenyalan *nugget* akan semakin berkurang (Sumantri dkk, 2015). Pektin yang terkandung pada jamur tiram juga mempengaruhi kekenyalan pada *nugget*. Senyawa pektin akan membentuk dispersi koloidal pada suhu tinggi dan kemudian akan membentuk gel ketika didinginkan (Falahudin, 2013). Iqbal dkk (2015) menjelaskan bahwa jamur tiram dapat mengikat air sehingga

kandungan air produk akan meningkat, dimana keberadaan air dalam suatu produk akan mempengaruhi tekstur, karena jumlah air yang terkandung dalam produk akan mempengruhi lunak atau kerasnya suatu produk. Kandungan protein pada jamur tiram berperan dalam proses mengikat air yang akan menghasilkan tekstur suatu produk pangan (Nunung dan Abbas, 2001).

Proses pengukusan mengakibatkan peningkatan pada nilai kekenyalan produk *nugget* ayam ayam yang dihasilkan. Proses pengukusan dengan menggunakan suhu 100^{o}C akan menurunkan kadar air pada bahan. Penurunan kadar air diakibatkan oleh proses pengukusan menggunakan panas dengan suhu 100°C yang akan menguapkan air pada bahan, sehingga bahan akan melepaskan sejumlah air ke lingkungannya dan ditangkap oleh kain yang dipasang pada penutup panci kukusan (Saskiawan dkk, 2019).

Menurut Indrianti dkk (2013) kadar amilopektin pada bahan pengisi tepung terigu juga mempengaruhi tingkat kekenyalan pada *nugget* yang dihasilkan. Hal tersebut diakibatkan oleh sifat amilopektin yang mampu membentuk gel. Kemampuan pembentukan gel dari sifat pati terjadi karena proses gelatinisasi dari tingginya kadar amilopektin yang merupakan potensi dalam pembentukan sifat kekenyalan sehingga produk yang dihasilkan lebih lekat, kenyal dan tidak mudah pecah.

Kapasitas Penyerapan Minyak

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kapasitas penyerapan minyak *nugget*. Hasil pengujian kapasitas penyerapan minyak *nugget* ayam dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama pengukusan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kapasitas Penyerapan Minyak (ml/g) *Nugget* Ayam dengan Variasi Substitusi Jamur Tiram dan Lama Pengukusan

Variasi daging ayam: jamur tiram	Variasi waktu pengukusan (menit)		
	30	40	50
100: 0 (kontrol)	0,60[a]		
80: 20	0,77[b]	0,97[c]	1,00[c]
60: 40	1,16[d]	1,20[d]	1,40[e]
40: 60	1,57[f]	1,77[g]	1,87[h]

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Nilai kapasitas penyerapan minyak terendah berada pada *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan lama waktu pengukusan pengukusan 30 menit yakni sebesar 0,77 ml/g, sedangkan kapasitas penyerapan minyak tertinggi berada pada jamur tiram dengan substitusi 60% dengan waktu pengukusan 50 menit dengan hasil sebesar 1,87 ml/g. Substitusi jamur tiram yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai kapasitas penyerapan minyak, sedangkan semakin lama pengukusan akan meningkatkan kapasitas penyerapan minyak *nugget* ayam yang dihasilkan.

Substisusi jamur tiram yang semakin tinggi akan meningkatkan nilai kapasitas penyerapan minyak pada *nugget* yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan serat pangan yang mampu mengikat lemak/minyak (Nurdjanah dan Elfira, 2012). Substitusi jamur tiram yang semakin tinggi akan meningkatkan kandungan serat yang terkandung pada *nugget* ayam yang dihasilkan (Permadi dkk, 2012), sehingga kapasitas penyerapan minyak cenderung meningkat. Salah satu manfaat dari serat pangan adalah kemampuan untuk mengikat lemak untuk dikeluarkan bersama feses sehingga mampu mengurangi kadar lemak dalam darah (Nurdjanah dan Elfira, 2012).

Pengukusan yang semakin lama akan berdampak pada meningkatnya nilai kapasitas penyerapan minyak karena semakin lama proses pengukusan akan menurunkan kadar air sehingga minyak dapat terserap lebih banyak pada bahan pangan (Asrawaty, 2018). Zulisyanto dkk (2016) menyatakan bahwa semakin lama proses pengukusan, maka akan semakin kadar air

juga akan semakin turun, sedangkan semakin singkat waktu pengukusan maka kadar air akan tetap tinggi. Kapasitas penyerapan minyak dapat dipengaruhi oleh kandungan kadar air dalam suatu bahan pangan. Semakin tinggi nilai kadar air akan berpengaruh pada semakin rendahnya kapasitas penyerapan minyak *nugget* yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan senyawa polar dan non polar yang tidak dapat saling berikatan.

Tingkat Kesukaan Nugget

Hasil uji ANOVA tidak menunjukkan perbedaan nyata pada atribut warna dan aroma, sedangkan perbedaan nyata terjadi pada atribut rasa, tekstur, dan keseluruhan pada *nugget* yang dihasilkan. Hasil pengujian tingkat kesukaan *nugget* ayam dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama pengukusan disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan *Nugget* Ayam dengan Variasi Substitusi Jamur Tiram dan Lama Pengukusan

Sampel		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Daging ayam: jamur tiram (%)	Waktu pengukusan (menit)					
100: 0	30 (kontrol)	3,08^{a}	2,96^{a}	2,72^{a}	2,68^{a}	2,76^{a}
80: 20	30	3,44^{a}	3,36^{a}	3,40^{bcd}	3,68^{c}	3,52^{bc}
80: 20	40	2,92^{a}	3,20^{a}	3,72^{d}	3,44^{bc}	3,68^{c}
80: 20	50	3,48^{a}	3,36^{a}	3,48^{bcd}	3,00^{ab}	3,48^{bc}
60: 40	30	3,00^{a}	3,16^{a}	3,36^{bcd}	3,52^{bc}	3,48^{bc}
60: 40	40	3,12^{a}	3,16^{a}	3,36^{cd}	3,44^{bc}	3,40^{bc}
60: 40	50	2,92^{a}	3,00^{a}	2,88^{ab}	3,00^{ab}	3,00^{ab}
40: 60	30	3,16^{a}	3,12^{a}	3,08^{abc}	3,32^{bc}	3,32^{bc}
40: 60	40	3,04^{a}	3,00^{a}	3,40^{bcd}	3,36^{bc}	3,32^{bdc}
40: 60	50	3,32^{a}	2,96^{a}	2,96^{abc}	3,12^{abc}	3,16^{abc}

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Warna

Analisis keragaman pada warna *nugget* dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan tidak menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata kesukaan atribut warna berkisar pada 2,92 hingga 3,48. Warna *nugget* yang dihasilkan rata-rata berwarna coklat keemasan pada bagian luar *nugget* dan warna abu-abu keputihan pada bagian

dalam yang merupakan kombinasi dari bahan pengisi, daging ayam dan jamur tiram putih. Warna pada bagian luar tersebut dihasilkan dari baluran telur dan tepung panir pada daging ayam dan jamur tiram yang telah digoreng. Warna *nugget* menjadi coklat keemasan dipengaruhi oleh protein myoglobin yang terdenaturasi pada suhu 80-85^{o}C yang terkandung pada bahan, serta reaksi pencoklatan non enzimatis pada daging dan jamur (Permadi dkk, 2012). Warna yang dihasilkan pada *nugget* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena warna pada jamur tiram tidak berbeda jauh dengan warna pada daging ayam (Castro, 2019). Variasi proses pengukusan juga tidak menunjukkan perbedaan karena warna produk ditentukan oleh warna bahan baku dan proses pengukusan cenderung tidak merubah warna.

Aroma

Analisis keragaman pada aroma *nugget* dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan juga tidak menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata kesukaan atribut aroma berkisar pada 2,96 hingga 3,36. Aroma yang dihasilkan pada *nugget* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena aroma daging ayam yang mendominasi dan aroma jamur tiram putih yang cenderung tidak beraroma setelah diolah. Variasi proses pengukusan juga tidak menunjukkan perbedaan karena aroma produk ditentukan oleh bahan baku dan proses pengukusan cenderung tidak merubah aroma.

Rasa

Analisis keragaman pada rasa *nugget* dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata kesukaan atribut rasa berkisar pada 2,72 hingga 3,72. *Nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan lama waktu pengukusan selama 40 menit menjadi *nugget* dengan tingkat kesukaan rasa tertinggi, sedangkan *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 40% dan lama waktu pengukusan selama 50 menit menjadi *nugget* dengan tingkat rasa terendah.

Semakin tinggi substitusi jamur tiram maka akan menurunkan nilai kesukaan pada atribut rasa pada *nugget* yang dihasilkan. Nilai tingkat kesukaan *nugget* dipengaruhi oleh jumlah proporsi banyaknya daging ayam yang terkandung dalam *nugget*. Substitusi jamur tiram yang semakin tinggi akan mengurangi tingkat kesukaan yang diberikan oleh panelis. *Nugget* dengan substitusi jamur tiram yang rendah adalah *nugget* yang paling disukai oleh panelis, sedangkan *nugget* dengan substitusi jamur tiram tinggi merupakan *nugget* yang tidak disukai oleh panelis. Variasi proses pengukusan tidak menunjukkan perbedaan karena rasa ditentukan bahan baku dan proses pengukusan cenderung tidak merubah rasa.

Tekstur

Analisis keragaman pada tekstur *nugget* variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata kesukaan atribut tekstur berkisar pada 2,68 hingga 3,68. *Nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 60% dan lama waktu pengukusan selama 50 menit menjadi *nugget* dengan tingkat kesukaan tekstur terendah, sedangkan *nugget* dengan dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan lama waktu pengukusan selama 30 menit menjadi *nugget* dengan tingkat kesukaan tekstur tertinggi. Semakin tinggi substitusi jamur tiram akan mengurangi tingkat kesukaan pada atribut tekstur yang diberikan oleh panelis karena *nugget* yang dihasilkan akan semakin lembek.

Substitusi jamur tiram yang tinggi akan menurunkan nilai tingkat kesukaan pada atribut tekstur yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan oleh tekstur yang dihasilkan menjadi lembek seiring dengan tingginya substitusi jamur tiram. Substitusi jamur tiram yang tinggi akan berbanding lurus dengan meningkatnya kadar air yang menyebabkan *nugget* menjadi lembek ketika dikonsumsi. Waktu pengukusan yang semakin lama akan menurunkan nilai tingkat kesukaan pada *nugget* yang dihasilkan. Waktu pengukusan yang semakin lama berdampak pada tekstur semakin keras karena proses pengukusan mengakibatkan berkurangnya kadar air pada

bahan pangan. Winarno (2008) menjelaskan bahwa air merupakan komponen dalam bahan pangan yang mempengaruhi tekstur, kenampakan, dan citarasa pada makanan.

Keseluruhan

Analisis keragaman pada atribut keseluruhan *nugget* dengan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan menunjukkan pengaruh nyata. Berdasarkan Tabel 6, nilai rata-rata kesukaan atribut keseluruhan berkisar pada 3,00 hingga 3,68. *Nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan lama waktu pengukusan selama 40 menit menjadi *nugget* dengan tingkat kesukaan keseluruhan tertinggi dengan nilai 3,68, sedangkan *nugget* dengan dengan substitusi jamur tiram sebesar 40% dan lama waktu pengukusan selama 50 menit menjadi *nugget* dengan tingkat kesukaan keseluruhan terendah.

Substitusi jamur tiram yang semakin tinggi dan waktu pengukusan yang semakin lama akan menurunkan nilai tingkat kesukaan pada atribut keseluruhan pada *nugget* yang dihasilkan. Penilaian keseluruhan merupakan penilaian gabungan keseluruhan dari atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur yang menjadi penilaian akhir yang diamati oleh panelis (Sumantri dkk, 2015). Semakin tinggi substitusi jamur tiram akan mengurangi tingkat kesukaan yang diberikan oleh panelis pada atribut tekstur, dan rasa. Lama waktu pengukusan akan berpengaruh terhadap tekstur *nugget* yang dihasilkan. Variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan tidak memberikan pengaruh nyata pada atribut warna dan aroma, sedangkan variasi substitusi jamur tiram dan lama waktu pengukusan memberikan pengaruh nyata pada atribut rasa dan tekstur *nugget* yang dihasilkan.

Sifat Kimia *Nugget*

Berdasarkan pengujian kesukaan dengan metode *hedonic scoring test*, dapat ditarik kesimpulan bahwa *nugget* yang paling disukai konsumen secara angka keseluruhan adalah *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dengan lama waktu pengukusan 40 menit, akan tetapi perbedaan antara *nugget* yang ditambahkan jamur 20% dengan waktu pengukusan

selama 30 menit dan *nugget* dengan substitusi jamur tiram 20% dan waktu pengukusan 40 menit tidak menunjukkan beda nyata pada seluruh atribut, baik pada warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan sehingga dipilih untuk diuji proksimat adalah *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit. Hal tersebut dikarenakan waktu yang digunakan untuk mengukus *nugget* lebih singkat yang akan berdampak pada efisiensi waktu dan biaya yang dikeluarkan tanpa memberikan perbedaan pada atribut-atribut sensoris yang diuji. Hasil pengujian proksimat *nugget* ayam dengan substitusi jamur tiram 20% dan lama pengukusan 30 menit disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Proksimat *Nugget* Ayam dengan Substitusi Jamur Tiram 20% dan Lama Pengukusan 30 Menit

Komponen Proksimat	Sebelum digoreng (%)	Setelah digoreng (%)	SNI *Nugget* (%)
Air	59,39	45,44	Maksimal 60
Abu	3,31	3,77	-
Protein	21,73	17,80	Minimal 9
Lemak	2,13	8,78	Maksimal 20
Karbohidrat	13,43	24,22	Maksimal 25

Kadar Air

Hasil uji kadar air *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit menunjukkan hasil sebesar 59,39% pada *nugget* yang belum digoreng, dan 45,44% pada *nugget* yang telah digoreng. Hasil tersebut telah sesuai dengan SNI *Nugget* yang menyatakan bahwa kadar air *nugget* adalah maksimal 60%. Proses penggorengan menyebabkan penurunan kadar air pada bahan. Hal ini disebabkan selama proses penggorengan, air dalam bahan akan menguap sehingga menurunkan kadar air bahan dan akan digantikan oleh minyak goreng yang meresap selama proses penggorengan (Tumbel dan Marpaung, 2013).

Kadar Abu

Hasil uji kadar abu *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit menunjukkan hasil sebesar 3,31% pada *nugget* yang belum digoreng, dan 3,77% pada *nugget* yang telah digoreng. Semakin tinggi kadar abu mengindikasikan tingginya kandungan mineral pada suatu bahan pangan. Sundari dkk (2015) menyatakan bahwa, kadar abu cenderung meningkat pada proses penggorengan. Peningkatan kadar abu tersebut diduga disebabkan oleh suhu yang tinggi pada saat proses penggorengan yang menyebabkan suatu bahan pangan kehilangan kadar air (Tumbel dan Marpaung, 2017). Proses penggorengan juga diduga dapat mentransfer kandungan logam oleh minyak goreng kepada bahan sehingga dapat meningkatkan kadar abu pada *nugget* yang telah digoreng.

Kadar Protein

Hasil uji protein *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit menunjukkan hasil sebesar 21,73% pada *nugget* yang belum digoreng, dan 17,80% pada *nugget* yang telah digoreng. Hasil tersebut telah sesuai dengan SNI *Nugget* yang menyatakan bahwa kadar protein *nugget* adalah minimal 12%. Proses penggorengan menyebabkan terjadinya penurunan nilai protein pada bahan. Penurunan nilai protein pada *nugget* pada saat penggorengan diakibatkan oleh denaturasi protein. Menurut Sundari dkk (2018), protein akan terdenaturasi oleh panas yang tinggi, dimana proses penggorengan nugget ini menggunakan suhu 150^{o}C. Menurut Nadhiroh dan Susanto (2017), penggorengan dapat menurunkan kadar protein karena sebagian minyak goreng akan menempati rongga-rongga bahan pangan dan menggantikan posisi air yang menguap sehingga konsentrasi protein persatuan berat menjadi lebih kecil.

Kadar Lemak

Hasil uji lemak *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit menunjukkan hasil sebesar 2,13% pada *nugget* yang belum

digoreng, dan 8,78% pada *nugget* yang telah digoreng. Hasil tersebut telah sesuai dengan SNI *Nugget* yang menyatakan bahwa kadar lemak *nugget* adalah maksimal 20%. Proses penggorengan menyebabkan terjadinya peningkatan kadar lemak karena penyerapan minyak dan penguapan air selama proses penggorengan. Tumbel dan Marpaung (2015) mengungkapkan bahwa kandungan air pada bahan yang menguap selama proses penggorengan akan digantikan dengan minyak goreng.

Kadar Karbohidrat

Nilai kadar karbohidrat *nugget* dengan substitusi jamur tiram sebesar 20% dan waktu pengukusan selama 30 menit menunjukkan hasil sebesar 13,43% pada *nugget* yang belum digoreng, dan 24,22% pada *nugget* yang telah digoreng. Hasil tersebut telah sesuai dengan SNI *Nugget* yang menyatakan bahwa kadar lemak *nugget* adalah maksimal 25%. Pengujian kadar karbohidrat menggunakan metode *by different* sangat begantung pada komponen-komponen pendukung seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak (Pratama, 2014). Nilai karbohidrat yang bergantung pada komponen proksimat seperti kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar, protein akan berdampak apabila terdapat salah satu komponen proksimat yang naik atau turun, akan meningkatkan komponen karbohidrat untuk mencapai keseimbangan (100%).

KESIMPULAN

Substitusi jamur tiram dan variasi lama pengukusan berdampak pada pada nilai kekenyalan *nugget* yang telah digoreng dan sebelum digoreng. Substitusi jamur tiram yang tinggi akan menurunkan tingkat kekenyalan dan semakin lama pengukusan akan meningkatkan nilai kekenyalan. Pada pengujian kapasitas penyerapan minyak, substitusi jamur tiram yang semakin tinggi dan semakin lama waktu pengukusan akan meningkatkan nilai kapasitas penyerapan minyak pada *nugget* yang dihasilkan.

Nugget dengan substitusi jamur tiram 20% dan lama pengukusan selama 30 menit memiliki kadar air sebesar 59,39% , kadar abu sebesar 3,31%, kadar protein sebesar 21,73%, kadar lemak sebesar 2,13%, dan kadar karbohidrat sebesar 13,43% pada *nugget* yang belum digoreng (mentah), sedangkan untuk *nugget* yang telah digoreng memiliki nilai kadar air sebesar 45,44% , kadar abu sebesar 3,77%, kadar protein sebesar 17,80%, kadar lemak sebesar 8,78%, dan kadar karbohidrat sebesar 24,28%

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis.*Washington: Association of Official Analytical Chemists.

Asrawaty, A. 2018. *Perbandingan Berbagai Bahan Pengikat Dan Jenis Ikan Terhadap Mutu Fish Nugget*. Jurnal Galung Tropika Universitas Muhammadiyah Parepare, *7*(1), 33-45.

Castro, M. A. 2019. *Komposisi Kimia dan Kualitas Sensorik Chicken Nugget dengan Substitusi Jamur Tiram.* Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Falahudin. 2013. *Kajian Kekenyalan dan Kandungan Protein Bakso Menggunakan Campuran Daging Sapi Dengan Tepung Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Agrivet Journal Universitas Majalengka, 1(2).

Indrianti, N., Kumalasari, R., Ekafitri, R., dan Darmajana, D. A. 2013. *Pengaruh Penggunaan Pati Ganyong, Tapioka, dan Mocaf sebagai Bahan Substitusi terhadap Sifat Fisik Mie Jagung Instan.* Agritech Universitas Gadjah Mada, *33*(4), 391-398.

Iqbal, M., Supriadi, dan Nopianti. 2015. *Karakterisrik Fisiko-Kimia dan Sensoris Sosis Ikan Gabus dengan Kombinasi Jamur Tiram (Pleorotus sp.).* Jurnal Fishtech Universitas Sriwijaya, 4(2), 170-178.

Kartika, B., Hastuti P, dan Sipartono W. 1998. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan.* Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.

Kharie dan Ayu. 2017. *350 Resep Mpasi dan Makanan Sehat untuk Anak.* Agromedia. Jakarta

Kusnadi, D. C., Bintoro, V. P., dan Al-Baarri, A. N. 2012. *Daya ikat air, tingkat kekenyalan dan kadar protein pada bakso kombinasi daging sapi dan daging kelinci.* Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 1(2).

Melinda, G. A., Edison, dan Suparwi. 2017. *Pengaruh Lama Pengukusan terhadap Sifat Fisik dan Kimia pada Fillet Ikan Kakap Merah (Lutjanu. sp)*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau 5(2).

.

Nadhiroh, U., dan Susanto, W. H. 2017. *Pengaruh Volume Minyak Goreng dan Bentuk Biji Edamame (Glycine Max Linn. Merrill) terhadap Karakteristik Produk Edamame Goreng Metode Penggorengan Vakum.* Jurnal Pangan dan Agroindustri Universitas Brawijaya, *5*(1).

Naruki, S., dan Kanoni. 1992. *Kimia dam Teknologi Pengolahan Hasil Hewani I.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada.Yogyakarta

Nunung, M. D., dan Abbas. 2001. *Jamur Tiram Pembibitan Pemeliharaan dan Pengendalian Hama Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta

Nurdjanah, S., dan Elfira, W. 2012. *Profil Komposisi Dan Sifat Fungsional Serat Pangan Dari Ampas Extraksi Pati Beberapa Jenis Umbi.* Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian Universitas Lampung, *14*(1), 12-23.

Pratama, R. I., Rostini, I., dan Liviawaty, E. 2014. *Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (Istiophorus Sp.).* Jurnal Akuatika Universitas Padjajaran, *5*(1)

Permadi, S. N., Mulyani, dan Hintono, A. 2012. *Kadar serat, sifat organoleptik, dan rendemen nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (Plerotus ostreatus).* Jurnal aplikasi teknologi pangan, 1(4).

Rosario, R. R., dan Flores, D. M. 1981. *Functional properties of four types of mung bean flour*. Journal of the Science of Food and Agriculture, 32(2), 175-180.

Saskiawan, I., Sally, S., El Kiyati, W. dan Widhyastuti, N. 2019. *Karakterisasi Kwetiau Beras dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram*. Jurnal Biologi Indonesia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, 14(2).

Sumantri, Ali, dan Johan, V. S. 2015. *Pemanfaatan Tempe dengan Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) dalam Pembuatan Nugget.* Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau, 2(2), 1-12.

Sundari, D., Almasyhuri, A., dan Lamid, A. 2015. *Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein.* Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan, *25*(4), 235-242.

Tumbel, N., dan Marpaung 2017. *Pengaruh Suhu dan Waktu Penggorengan Terhadap Mutu Keripik Nanas Menggunakan Penggoreng Vakum.* Jurnal Penelitian Teknologi Industri Kementrian Perindustrian, *9*(1), 9-22.

Winarno, F. G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zulistyanto, D., Riyadi, P. H., dan Amalia, U. 2016. *Pengaruh lama pengukusan adonan terhadap kualitas fisik dan kimia kerupuk ikan lele dumbo (Clarias gariepinus).* Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan Universitas Diponegoro, *5*(4), 26-32.

Potensi Antioksidan Ekstrak Kulit *Citrus limon* (L.) Osbeck Sebagai Penghambat *Browning* Eksplan Kultur *In-Vitro*

Nandang Permadi[1], Mohamad Nurzaman[1], Euis Julaeha[2]

[1]Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor Sumedang 45363, Indonesia
[2]Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor Sumedang 45363, Indonesia
Email: nandang17001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Kami melaporkan aktivitas antioksidan ekstrak kulit *Citrus limon* (L.) Osbeck, sebagai studi awal dalam upaya penghambatan *browning* eksplan pada kultur *in-vitro*. Ekstrak kulit *C. limon* diperoleh dengan maserasi residu kulit *C. limon* menggunakan pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan etanol. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan alat spektrofotometri UV-vis untuk mendapatkan *inhibition concentration* 50% (IC_{50}) menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH). Dari prosedur ini, kami memperoleh nilai IC_{50} untuk ektrak *n*-heksan, etil asetat, dan etanol masing-masing 3.973,4 ppm, 589,9 ppm, dan 1.218,9 ppm. Ekstrak etil asetat memberikan nilai IC_{50} terendah, hal ini menunjukkan ekstrak etil asetat paling aktif dibandingkan dengan ekstrak lainnya, sehingga ekstrak etil asetat *C. limon* diharapkan dapat diaplikasikan sebagai penghambat *browning* eksplan pada kultur *in-vitro*. Selain itu, proses ini dapat diterapkan sebagai alternatif pengolahan limbah (*zero-waste*) pada industri pengolahan *C. limon*, yang dapat menguntungkan industri dan lingkungan.

Kata kunci: *Citrus limon*, antioksidan, DPPH, *browning.*

ABSTRACT

We report the antioxidant activity of Citrus limon (L.) Osbeck peel extract, as a preliminary study in the attempt to inhibit explant browning in in-vitro culture. C. limon peel extract was obtained by maceration of C. limon peel residues using n-hexane, ethyl acetate, and ethanol solvents. Antioxidant activity was measured using a UV-vis spectrophotometry to obtain a 50% inhibition concentration (IC_{50}) using the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) method. From this procedure, we obtained IC_{50} values for n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extract respectively 3,973.4 ppm, 589.9 ppm, and 1,218.9 ppm. Ethyl acetate extract gives the lowest IC_{50} value, this shows the most active ethyl acetate extract compared to other extracts, so that the ethyl acetate extract of C. limon is expected to be applied as an inhibitor of browning explants in in-vitro culture. In addition, this process can be applied as an alternative to zero-waste treatment in the C. limon processing industry, which can benefit the industry and the environment.

***Keywords**: Citrus limon, antioxidant, DPPH, browning.*

PENDAHULUAN

Citrus limon merupakan anggota famili Rutacea yang banyak digunakan sebagai bahan baku makanan dan produk kesehatan. Produk utama yang banyak digunakan berupa sirup yang diperoleh dari sari *C. limon* sedangkan, kulitnya dianggap limbah dan biasanya dibuang tanpa diproses lebih lanjut. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kulit jeruk kaya akan zat yang dapat diekstraksi lebih lanjut untuk memperoleh berbagai senyawa aktif untuk makanan, obat-obatan dan aplikasi kesehatan (Loizzo et al., 2012; Zou, Xi, Hu, Nie, & Zhou, 2016). Fungsi biologis kulit jeruk berasal dari kandungan fitokimia. Di antara kegiatan biologis kulit jeruk adalah anti-oksidan, anti-inflamasi, anti-bakteri, anti-virus dan anti-jamur, serta zat anti-diabetes (Lagha-Benamrouche & Madani, 2013; Safdar et al., 2017; Shofinita, Feng, & Langrish, 2015).

Buah jeruk adalah sumber utama asam askorbat, yang juga mengandung banyak zat bioaktif, seperti kumarin, karotenoid, limonoid, dan flavonoid. Banyak spesies jeruk memiliki spektrum aktivitas biologis yang luas. Menurut literatur, tanaman juga dapat diterapkan untuk perawatan medis tradisional gangguan sistem pencernaan. Juga dilaporkan bahwa zat-zat polifenol dapat menangkap radikal bebas yang kuat (Loizzo et al., 2012), karena kemampuannya bertindak sebagai donor logam transisi hidrogen, elektron, dan khelat.

Penelitian ini, kami tertarik untuk mengamati aktivitas antioksidan dari ekstrak *C. limon*. Zat antioksidan telah digunakan untuk aditif produk makanan, yang dapat memberikan perlindungan dari penurunan kualitas produk melalui degradasi oksidatif. Meskipun antioksidan sintetik umumnya digunakan, zat alami lebih disukai untuk menghindari efek samping, seperti gangguan fungsi hati dan penyakit karsinogenik (Chen, Tait, & Kitts, 2017). Oleh karena itu, isolasi dan karakterisasi zat antioksidan alami sangat dibutuhkan. Dalam karya ini kami menggunakan metode ekstraksi pelarut, yang biasa digunakan dalam persiapan ekstrak tanaman. Metode ini diterapkan secara luas, efisien, dan relatif mudah dioperasikan. Pelarut

yang paling sering digunakan adalah air panas, metanol, etanol, aseton, dan etil asetat (Chen et al., 2017; Lagha-Benamrouche & Madani, 2013). Padahal, maserasi padat-cair adalah metode ekstraksi konvensional yang paling banyak digunakan untuk memperoleh senyawa bioaktif tanaman.

Paper ini melaporkan hasil proses ekstraksi fraksi non-volatil kulit *C. limon*, setelah pemisahan fraksi volatil (minyak atsiri) dengan teknik hidrodistilasi. Residu selanjutnya dimaserasi menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan etanol. Aktivitas antioksidan dari masing-masing ekstrak yang dihasilkan dianalisis menggunakan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Kami menggunakan kulit *C. limon* yang diperoleh dari perkebunan di daerah Cibodas Lembang, Jawa Barat. Alat spektrofotometer UV-vis digunakan untuk uji aktivitas antioksidan. Ekstraksi fraksi non-volatil kami menggunakan peralatan distilasi standar Sthal laboratorium. Pelarut organik yang digunakan adalah *n*-heksana, etil asetat, dan etanol.

Preparasi ekstrak non volatil kulit *C. limon*

Kulit *C. limon* dipotong-potong hingga ukuran sekitar 2 cm dan dimasukkan ke dalam labu distilasi, direndam dengan akuades, dan proses distilasi dioperasikan selama 3 jam untuk menghilangkan fraksi volatil (minyak atsiri). Selanjutnya, residu kulit *C. limon* diekstraksi dengan cara maserasi berturut-turut dengan pelarut *n*-heksan, etil asetat, dan etanol. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari. Masing-masing ekstrak dikumpulkan dan dipekatkan dengan rotary evaporator untuk menghilangkan pelarutnya. Ekstrak pekat selanjutnya digunakan untuk keperluan selanjutnya.

Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit *C. limon*

Pengujian aktivitas antioksidan, dilakukan dengan metode 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), yang merupakan kromogen radikal bebas yang sangat reaktif. Konsentrasi zat yang diuji bervariasi sesuai dengan kemampuan untuk menangkap radikal bebas DPPH, yang ditunjukkan oleh perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Metode ini banyak digunakan karena kemudahan, kecepatan pengukuran dan sensitivitasnya.

Sebanyak 0,1 mL ekstrak *n*-heksan, etil asetat, dan etanol (dengan konsentrasi 100-4.000 ppm) ditambahkan ke dalam 2 mL DPPH (0,21 mM dalam etanol 95%). Campuran dikocok dan disimpan selama 60 menit di ruangan gelap dan suhu sekitar. Absorbansi cahaya diukur dengan spektrometer UV-Vis pada 517 nm. Penghambatan DPPH (% I), dihitung dengan persamaan berikut: (Lagha-Benamrouche & Madani, 2013; Maimulyanti & Prihadi, 2016; Safdar et al., 2017)

$$\text{Inhibisi\%} = \frac{A_C - A_S}{A_C} \text{ x } 100\% \qquad (1)$$

Keterangan: A_c dan A_s masing-masing adalah absorbansi kontrol dan absorbansi sampel.

Nilai IC_{50} diukur dengan,

$$IC_{50} = (50 - b)/a \qquad (2)$$

Keterangan: *a* dan *b* diambil sebagai parameter fungsi *fitting* garis dari data pengukuran diplot Inhibisi% untuk setiap ekstrak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak kulit *C. limon*

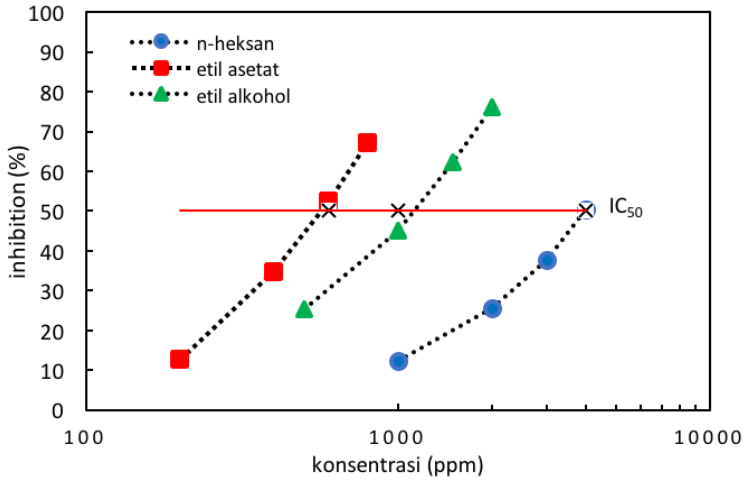
Hasil proses ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 1. Dari Tabel tersebut terlihat rendemen (% yield) masing-masing pelarut bervariasi, yaitu untuk *n*-heksan, etil asetat, dan etanol berturut-turut 0,19%, 0,22%, dan 1,57%. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kulit *C. limon* komponen kimia yang bersifat polar lebih banyak terkandung dibandingkan dengan yang semi polar dan non-polar.

Tabel 1. Hasil ekstrak dari berat kulit *C. limon* awal 300 g

Pelarut	Bobot Ekstrak (g)	Yield (%)
n-heksan	0,57	0,19
etil asetat	0,65	0,22
etanol	4,71	1,57

Aktivitas antioksidan kulit *C. limon*

Nilai penghambatan dievaluasi menggunakan metode DPPH, yang mengukur kemampuan zat untuk menangkap radikal bebas. DPPH menangkap zat antioksidan melalui reaksi yang mengubah zat tersebut menjadi difenilhidrazin berwarna pucat kekuningan. Reaksi ini disertai dengan penurunan penyerapan cahaya pada panjang gelombang 517 nm. Penurunan ini disebabkan oleh hilangnya sinyal resonansi paramagnetik yang disebabkan oleh dinamika elektron dari radikal bebas. Fenomena tersebut diamati menggunakan spektrofotometer UV-vis. Untuk mengukur aktivitas, IC_{50} didefinisikan sebagai jumlah konsentrasi zat yang dapat menghambat 50% reaksi oksidasi oleh DPPH. Gambar 1 menunjukkan nilai inhibisi (dalam persentase) sebagai fungsi konsentrasi zat.



Gambar 1. Korelasi antara konsentrasi dan persentase penghambatan untuk ekstrak *n*-heksana, etil-asetat dan etanol kulit *C. limon*

Grafik menunjukkan korelasi positif antara konsentrasi ekstrak *n*-heksan dan etanol dengan persentase penghambatan. Korelasi menunjukkan efektivitas mekanisme penghambatan yang disebabkan oleh semakin bertambahnya jumlah polifenol yang terkandung dalam ekstrak. Hasilnya setuju dengan data yang dilaporkan sebelumnya (Lagha-Benamrouche & Madani, 2013). Nilai IC_{50} untuk ektrak *n*-heksan, etil asetat, dan etanol masing-masing 3.973,4 ppm, 589,9 ppm, dan 1.218,9 ppm. Ekstrak etil asetat memberikan nilai IC_{50} terendah, hal ini menunjukkan ekstrak etil asetat paling aktif dibandingkan dengan ekstrak lainnya.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat kulit *C. limon* memberikan nilai IC_{50} terendah (589,9 ppm), hal ini menunjukkan ekstrak etil asetat paling aktif dibandingkan dengan ekstrak lainnya. Hasilnya mengkonfirmasi bahwa kulit *C. limon* memiliki potensi untuk digunakan sebagai produk antioksidan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

DAFTAR PUSTAKA

Chen, X. M., Tait, A. R., & Kitts, D. D. (2017). Flavonoid composition of orange peel and its association with antioxidant and anti-inflammatory activities. Food Chemistry, 218, 15–21. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.016

Lagha-Benamrouche, S., & Madani, K. (2013). Phenolic contents and antioxidant activity of orange varieties (Citrus sinensis L. and Citrus aurantium L.) cultivated in Algeria: Peels and leaves. Industrial Crops and Products, 50, 723–730. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.048

Loizzo, M. R., Tundis, R., Bonesi, M., Menichini, F., De Luca, D., Colica, C., & Menichini, F. (2012). Evaluation of Citrus aurantifolia peel and leaves extracts for their chemical composition, antioxidant and anti-cholinesterase activities. Journal of the Science of Food and Agriculture, 92(15), 2960–2967. https://doi.org/10.1002/jsfa.5708

Maimulyanti, A., & Prihadi, A. R. (2016). Chemical composition of essential oil and hexane extract and antioxidant activity of various extracts of Acmella uliginosa (Sw.) Cass flowers from Indonesia. Agriculture and Natural Resources, 50(4), 264–269. https://doi.org/10.1016/j.anres.2015.11.002

Safdar, M. N., Kausar, T., Jabbar, S., Mumtaz, A., Ahad, K., & Saddozai, A. A. (2017). Extraction and quantification of polyphenols from kinnow (Citrus reticulate L.) peel using ultrasound and maceration techniques. Journal of Food and Drug Analysis, 25(3), 488–500. https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.07.010

Shofinita, D., Feng, S., & Langrish, T. A. G. (2015). Comparing yields from the extraction of different citrus peels and spray drying of the extracts. Advanced Powder Technology, 26(6), 1633–1638. https://doi.org/10.1016/j.apt.2015.09.007

Zou, Z., Xi, W., Hu, Y., Nie, C., & Zhou, Z. (2016). Antioxidant activity of Citrus fruits. Food Chemistry, 196(September 2015), 885–896. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.072

Pengaruh Jenis Tepung Kecambah Kacang – Kacangan dan Penambahan STPP (*Sodium Tripolyphosphate*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Makaroni Growol

Nia Agustina[1], Bayu Kanetro[2]

[1]Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindutri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10, Yogyakarta 55753
Email: niaagustina496@gmail.com

ABSTRAK

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat produk pangan ekstrusi. Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol dan kecambah kacang-kacangan seperti kecambah kacang hijau, kedelai dan tunggak dalam bentuk tepung komposit sebagai pembuatan makaroni. Kandungan yang rendah dalam tepung growol dan tepung kacang-kacangan diperlukan bahan pengikat agar makaroni tidak rapuh dan mudah patah ketika proses pencetakan. Pengikat yang digunakan S*odium Tripolyphosphate* (STPP) pada produk makaroni. Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan penambahan tepung komposit growol dan kecambah kacang-kacangan yaitu kecambah kacang hijau, kedelai dan tunggak (75%:25%) dengan penambahan STPP (*Sodium Tripolyphosphate)* (0,5%, 1%, 1,5%) untuk menghasilkan produk makaroni. Penelitian ini tujuan untuk meningkatan protein growol dengan tepung kecambah kacang-kacangan dengan penambahan STPP dalam pembuatan makaroni. Pembuatan makaroni melalui tahap pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan dengan suhu ±80°C selama 15 menit, pengeringan 60°C selama ±8 jam, pendinginan, dan pengemasan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Percobaan diulang sebanyak dua kali. Setiap data yang di peroleh dihitung dengan metode stastistik menggunakan analisa varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% dan apabila terdapat beda nyata masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan tingkat kesukaan makaroni. Penggunaan tepung komposit dan penambahan *Sodium Tripolyphosphate* berpengaruh nyata tekstur makaroni. Formulasi makaroni terbaik berdasarkan tingkat kesukaan yaitu jenis tepung komposit dengan tepung growol 75%, kecambah kedelai 25% dengan penambahan *Sodium Tripolyphosphate* 1,5% memiliki kandungan kadar air 8,16%, abu 2,95% dan protein 13,84%.

Kata Kunci: Tepung Komposit**,** *Sodium Tripolyphosphate,* Makaroni.

ABSTRACT

Macaroni as a source of carbohydrates in extruded food products. The effort that can be done through food diversification is by utilizing the local potential of growol and bean sprouts such as mung bean sprouts, soybeans and stumps in the form of composite flour as macaroni making. Low content in growol flour and nut flour requires binding material so that macaroni is not brittle and is easily broken during the printing process. The binder used is Sodium Tripolyphosphate (STPP) in macaroni products.This research was carried out with the treatment of the addition of growol composite flour and bean sprouts namely mung bean sprouts, soybeans and arrears (75%: 25%) with the addition of STPP (Sodium Tripolyphosphate)(0.5%, 1%, 1.5%) to produce macaroni products. The aim of this research is

to increase growol protein with bean sprouts flour by adding STPP in making macaroni. Making macaroni through the stages of mixing the dough, printing, steaming with temperature±80℃ for 15 minutes, drying 60℃ During ±8 hours, cooling and packaging. The experimental design used in this study was a factorial completely randomized design (RAL). The experiment was repeated twice. Each data obtained was calculated using the statistical method using analysis of variance (ANOVA) at a 95% confidence level and if there were significant differences each treatment continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the composite flour had a significant effect on physical, chemical and macaroni preferences. The use of composite flour and the addition of Sodium Tripolyphosphate significantly affect the texture of macaroni. The best macaroni formulation is based on the preferred level, namely the type of composite flour with 75% growol flour, 25% soybean sprouts with the addition of 1.5% Sodium Tripolyphosphate has a moisture content of 8,16%, ash 2,95%, and protein 13, 84%.

Keywords: *Composite Flour, Sodium Tripolyphosphate, Macaroni.*

PENDAHULUAN

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan produk pangan ekstrusi. Umumnya pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fenandez dkk., 2013). Protein dalam produk-produk makaroni kandungannya bervariasi antara 10 – 18% dalam bentuk kering dan 2 – 8% setelah dimasak, tergantung pada jenisnya. Karbohidrat yang terkandung di dalam produk-produk makaroni adalah karbohidrat kompleks yang menyumbang sekitar 82% dari total kalorinya (Koswara, 2011).

Permintaan dan kebutuhan terigu di Indonesia semakin meningkat yang ditunjukkan dengan semakin meningkatnya konsumsi perkapita, dimana konsumsi perkapita tahun 2007 mencapai 17,1 kg perkapita atau naik sekitar 11% dari tahunn 2002 yang mencapai 15 kg perkapita. Ketergantungan masyarakat Indonesia terhadap terigu masih sangat tinggi karena Indonesia belum mampu memenuhi permintaan kebutuhan terigu, dan hal ini akan mempengaruhi stabilitas ketahanan pangan Indonesia.

Diversifikasi pangan menjadi salah satu solusi dalam mempertahankan kedaulatan pangan yang pelaksanaannya di indonesia telah memiliki dasar hukum yang kuat melalui UU pangan No. 18 tahun 2012 (revesi UU No.7 tahun 1996 tentang pangan dan Perpres No. 22 tahun 2009 tentang kebijakan percepatan penganekaragaman Konsumsi Pangan Berbasis Sumberdaya Lokal (Kementrian Pertanian, 2015)

Usaha yang dapat dilakukan melalui diversifikasi pangan yaitu dengan memanfaatkan potensi lokal growol dan kecambah kacang kacangan dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan makaroni. Akan tetapi tepung campuran tersebut belum mampu sepenuhnya berperan dalam menggantikan tepung terigu karena tidak mengandung gluten, terutama untuk olahan produk roti-rotian, makaroni dan mi, sehingga rata-rata baru mensubtitusi sekitar 30%. Sifat utama tepung terigu yaitu memiliki kandungan gluten yang tinggi. Keberadaan gluten pada bahan pangan menyebabkan sistem imun memproduksi antibody untuk melawan gluten, hingga terjadi kerusakan sel epitelium pada usus halus (Mirhosseiniet *et al.*,2015). Penggunaan ubi kayu sebagai tepung growol karena merupakan tepung bebas gluten yang rendah protein. Kandungan yang rendah dalam tepung growol dan tepung kacang-kacangan oleh karena itu penelitian ini diperlukan suatu pengikat agar tepung growol dan tepung kecambah kacang-kacangan tidak rapuh dan mudah patah ketika melewati proses pencetakan. Pengikat yang digunakan disini adalah STPP (*Sodium Tripolyphosphate*). Tepung lokal yang dihasilkan diharapkan dapat menggantikan sepenuhnya tepung terigu dengan tepung campuran.

Kecambah kacang-kacangan digunakan dengan tujuan suplementasi untuk memperkaya kandungan protein pada makaroni yang dihasilkan. Kacang-kacangan juga mempunyai banyak asam amino yang penting dalam pertumbuhan sel, asam amino antara lain Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Teronim, Valin (Prabhavat, 1987 dalam kanetro 2006)

Penelitian produk makaroni dari tepung subtitusi ini diharapkan dapat diketahui formulasi pencampuran berbagai konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan yang tepat dan STPP yang tepat sehingga dihasilkan produk makaroni yang memiliki karakteristik disukai oleh panelis nilai gizi yang sesuai dengan SNI.

METODE PENELITIAN

Bahan

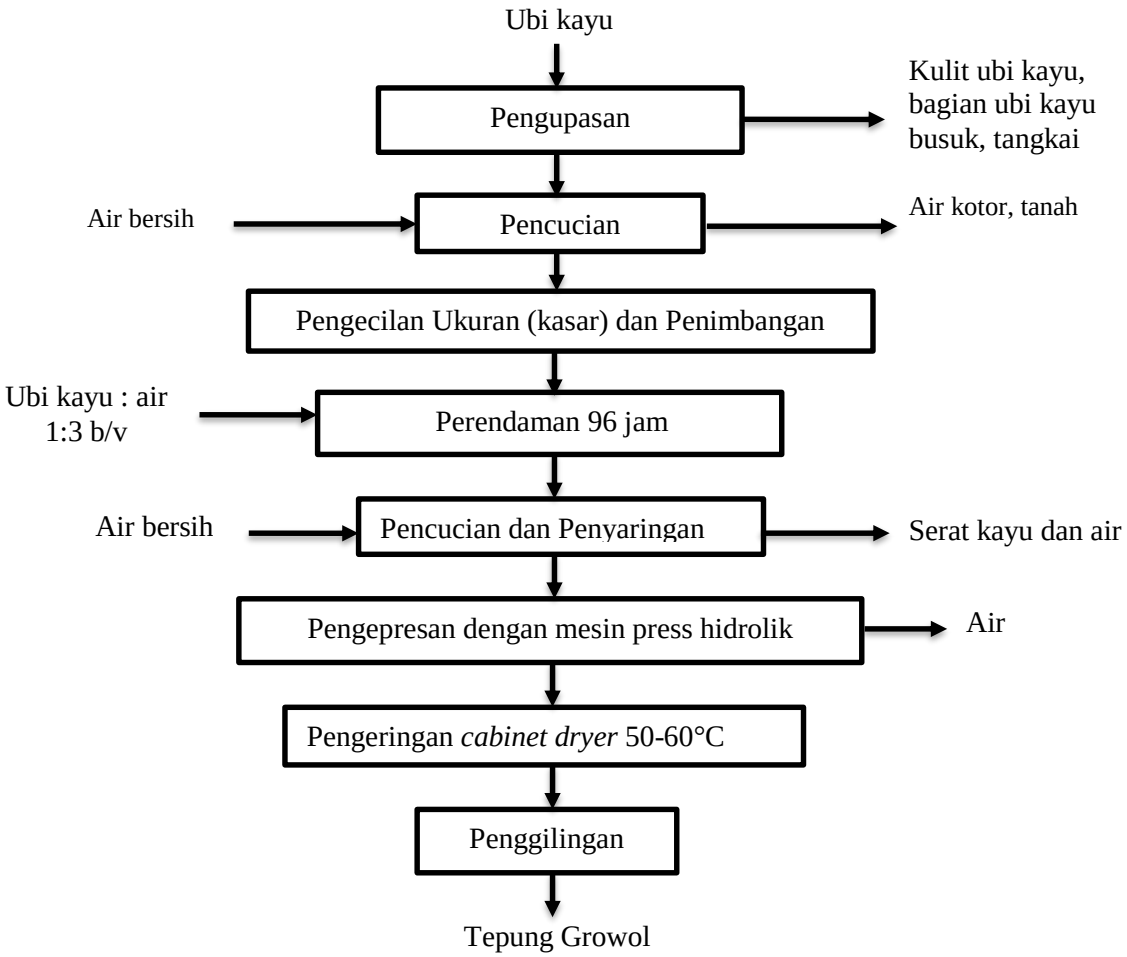
Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah growol yang diperoleh dari pengrajin growol Desa Sangon Kulon Progo, kacang-kacangan yang diperoleh dari pasar Beringharjo.

Alat

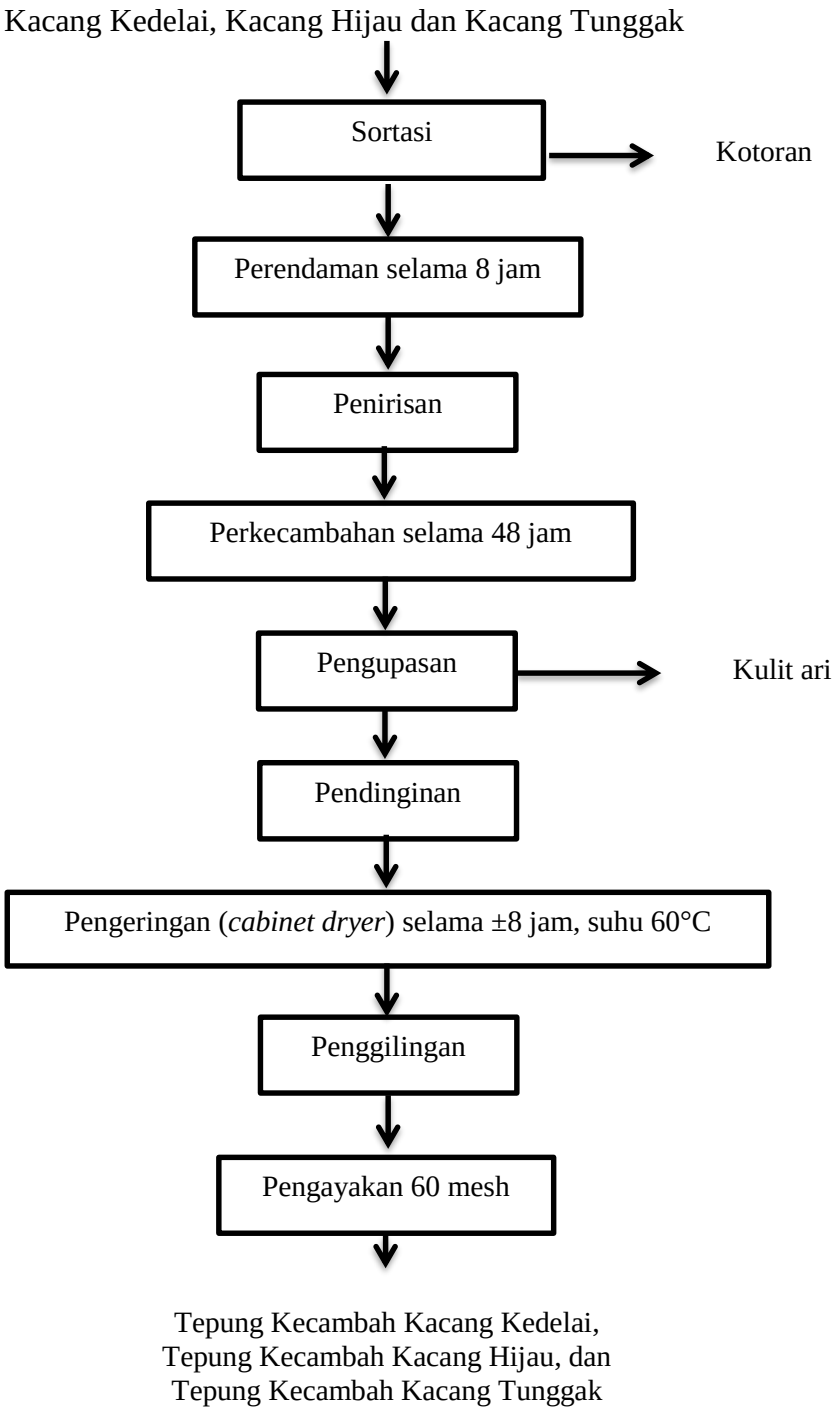
Alat yang digunakan dalam pembuatan Makaroni adalah alat ekstruder (Oxone), *cabinet dryer*, *food processor*, oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, alat uji warna (Calorimeter), alat uji tekstur (Pil Hardness Tester 0219), botol timbang (Pyrex), oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krus porselin, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer (Pyrex), soxhlet extractor, spektrofotometer, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

Jalannya Penelitian

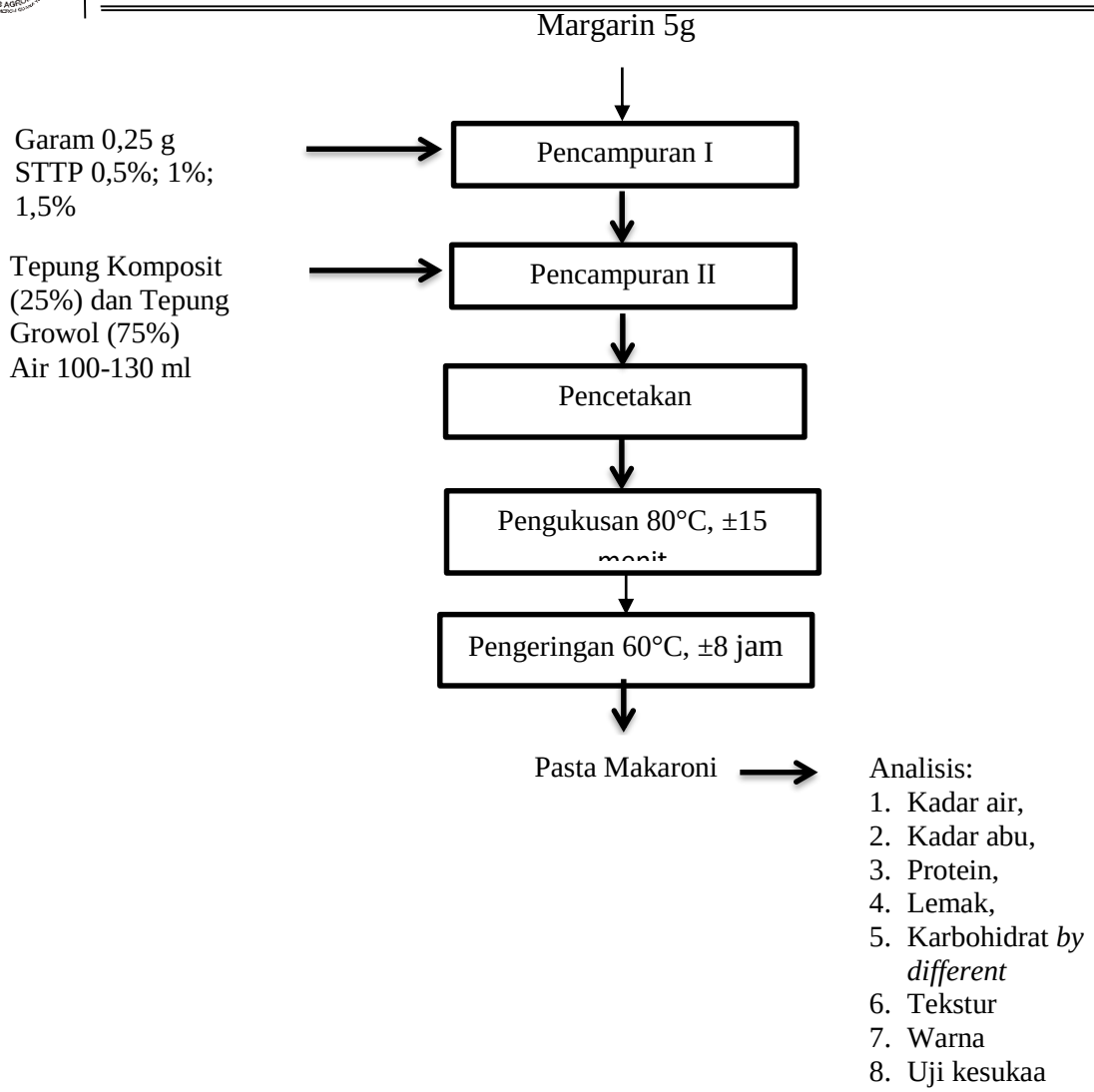
Pembuatan Tepung Growol



Gambar 1. Diagram alir pembuatan tepung growol



Gambar 2. Diagram alir pembuatan tepung kecambah kacang kedelai, Hijau dan Tunggak.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan pasta makaroni

Tabel 1. Formulasi Penambahan Tepung Komposit

Formulasi Tepung A (Komposit)	Tepung Formulasi B		
	B1 (0,5%)	B2 (1%)	B3 (1,5%)
A1(25%)	A1B2	A1B3	A1B4
A2(25%)	A2B2	A2B3	A2B4
A3(25%)	A3B2	A3B3	A3B4

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu indikator tingkat kekerasan suatu bahan pangan. Uji tekstur dilakukan untuk mengetahui tingkat kekerasan dari makaroni, dimana memiliki tingkat konsentrasi substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan. Pengujian ini juga melihat pengaruh dari penambahan STPP sebesar 0,5%, 0,1% dan 1,5%. Hasil uji fisik tekstur makaroni dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Fisik Tektur Makaroni Hardness (Kg)

Macam-macam Tepung Komposit	STPP %	Tekstur
Kontrol	0%	$15,25^{abc}$
Tepung Kecambah Kacang Hijau	0,5%	$16,25^{cde}$
	1%	$16,00^{cd}$
	1,5%	$15,50^{bc}$
Tepung Kecambah Kacang Kedelai	0,5%	$14,50^{ab}$
	1%	$16,25^{cde}$
	1,5%	$15,50^{bc}$
Tepung Kecambah Kacang Tunggak	0,5%	$14,25^{a}$
	1%	$17,00^{de}$
	1,5%	$17,25^{e}$

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P<0,05)

Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi tepung komposit growol, kecambah kacang-kacangan dan STPP interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig.P<0,05 terhadap tekstur makaroni. Hal ini dapat diakibatkan oleh perbedaan dalam penggunaan konsentrasi STPP serta perbedaan amilosa dan amilopektin. Data dari hasil penelitian menunjukkan semakin banyak penambahan STPP akan semakin kokoh. Menurut Munarso et al., (2004). Semakin tinggi konsentrasi STPP yang ditambahkan, nilai rata-rata amilosa akan semakin meningkat hal ini disebabkan karena molekul amilopektin bersifat lebih mudah mengalami fosforilasi (ikatan silang) daripada molekul amilosa dan akan menyebabkan proporsi amilosa lebih tinggi daripada amilopektin

yang akan memberikan tekstur yang mudah pecah. Semakin tinggi kadar pati yang terkandung maka tekstur makaroni yang dihasilkan akan semakain keras. Menurut Surya (2010) dalam penelitian "Pengaruh formulasi dan perlakuan proses terhadap tekstur snack makaroni kering dari mocaf" faktor penting dalam pembuatan makaroni adalah gelatinisasi dan kandungan air. Tekstur makaroni yang dihasilkan, selain dipengaruhi kadar air dan konsentrasi tepung yang ditambahkan juga dapat di pengeruhi oleh adanya penambahan STPP yang dapat meningkatkan sifat kehalusan tekstur dan sifat kenyal dan membuat adonan pasta lebih stabil, hal ini sesuai dengan pendapat Imanningsih (2012), bahwa penambahan sodium karbonat dan sodium polypospat berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas mie, meningkatkan kehalusan tekstur. Sifat STPP yang higroskopis diduga berpengaruh terhadap perbedaan makaroni pada setiap perlakuan tepung kecambah. Semakin tinggi STPP yang diberikan maka semakin keras tekstur yang dihasilkan. Perbedaan jenis komposit dan STPP yang berbeda diduga berpengaruh terhadap optimalisasi gelatinisasi. Menurut Pomeranz (1978) dalam Fitriani (2013) dalam pembuatan produk dari tepung campuran diperlukan penyesuaian terhadap proses pengolahannya seperti dengan meningkatkan temperatur adonan.

Tabel 3. Kadar Air Makaroni Tepung Komposit Growol-Kecambah Kacang-kacangan

Konsentrasi STPP	Tepung Terigu	Tepung Kecambah Kacang Hijau	Tepung Kecambah Kacang Kedelai	Tepung Kecambah Kacang Tunggak
0%	$11,67^{i}$			
0,5%		$9,86^{f}$	$8,96^{c}$	$9,48^{e}$
1%		$10,12^{h}$	$8,27^{b}$	$10,10^{gh}$
1,5%		$9,94^{fg}$	$8,00^{a}$	$9,19^{d}$

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Kandungan air dalam makaroni juga berpengaruh terhadap tekstur atau dalam hal ini parameter yang digunakan pada makaroni adalah kekerasan. Menurut Winarno (1992), penambahan air dingin kedalam tepung akan menyebabkan pati menyerap dan membengkak.

Namun kadar air yang terserap hanya dapat mencapai 30%. Pada saat granula pati dipanaskan dengan suhu yang lebih tinggi maka akan terjadi peningkatan volume air dan pembengkakan. Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa penambahan tepung komposit dan STPP berpengaruh nyata terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa jumlah perbandingan macam-macam tepung komposit yang sama menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air produk makaroni yang dihasilkan. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Safriani (2013) bahwa, tepung terigu mengandung protein dalam bentuk gluten, sehingga sifatnya mudah dicampur dan daya serap airnya tinggi dan elastis. Hal tersebut dikarena pengaruh penambahan STPP pada proses pengolahan makaroni. STPP berfungsi untuk meningkatkan daya serap air dan dapat memperbaiki tekstur adonan yang kadar glutennya rendah sehingga menjadi elastis.

Warna

Warna merupakan faktor utama kesukaan terhadap bahan pangan yang tampak lebih awal daripada faktor lainnya, seperti rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi. Warna pangan tergantungan kenampankan dan kemampuannya untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap dan merusak sinak tampak. (Winarno, 2008).

Tingkat kecerahan pada makaroni tepung komposit growol di pengaruh oleh macam-macam tepung kecambah yang digunakan dalam pembuatan makaroni. Pengujian warna pada makaroni tepung komposit dengan *colorimeter*.

Tabel 2. Warna Makaroni

Macam-macam Tepung Komposit	STPP%	Light	Red	Yellow
Kontrol	0%	$70,27^{bcd}$	$4,96^{bc}$	$14,01^{b}$
Tepung Kecambah Kacang Hijau	0,5%	$68,88^{bc}$	$6,31^{bcd}$	$15,75^{b}$
	1%	$68,30^{b}$	$6,59^{cd}$	$17,25^{cd}$
	1,5%	$69,68^{bc}$	$5,76^{bcd}$	$14,40^{b}$
Tepung Kecambah Kacang Kedelai	0,5%	$75,97^{e}$	$5,74^{bc}$	$16,98^{cd}$
	1%	$70,87^{cd}$	$6,89^{d}$	$18,13^{d}$
	1,5%	77,93e	$4,74^{b}$	$15,79^{bc}$
Tepung Kecambah Kacang Tunggak	0,5%	$65,97^{a}$	$5,99^{bcd}$	$14,15^{b}$

ISBN : 978- 623-7587-97-2

1%	72,19 [d]	3,06[a]	10,97[a]
1,5%	69,31[bc]	6,74[d]	15,92[bc]

K n notasi huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

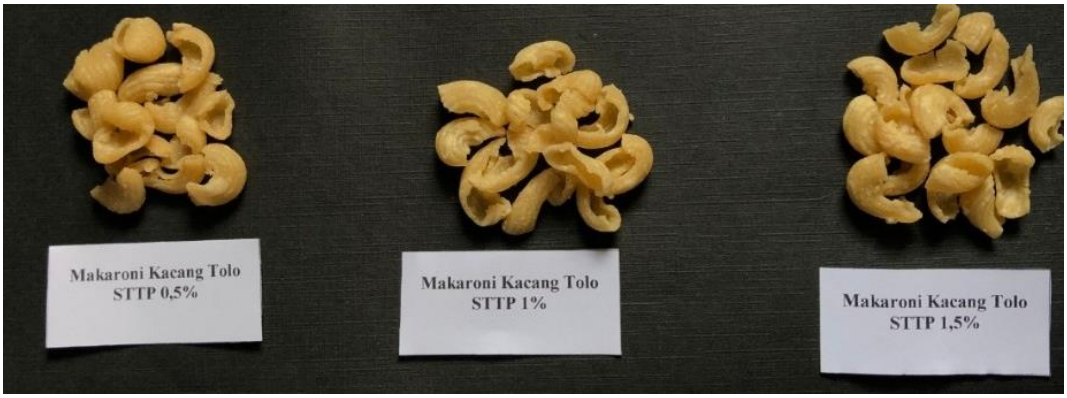
Berdasarkan data Tabel 2 dapat dilihat bahwa macam-macam tepung komposit growol, kecambah kacang- kacangan dengan penambahan STPP pada parameter warna mengalami berbeda nyata. Hal ini disebabkan kandungan protein yang lebih tinggi pada saat pemanasan akan mengalami proses denaturasi yang mempengaruhi reaksi pencoklatan. Menurut Suyanti (2008) penurunan tingkat kecerahan dari warna adonan putih terjadi karena kadar protein tinggi yang dapat meningkatkan reaksi *maillard*.

Tingginya nilai warna merah dan kuning menunjukan intensitas warna dominan warna coklat muda yang menyebabkan produk makaroni menjadi coklat muda. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang berasal dari tepung kedelai berperan dalam reaksi maillard dan adannya proses pemanasan yang memberikan warna coklat pada makaroni saat dikeringkan menggunakan *cabinet dryer*.

Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (2008) reaksi maillard merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula preduksi dengan NH_2 dari protein menghasilkan senyawa hidroksimetilfur yang kemudian berlanjut menjadi furfural. Furfural yang terbentuk kemudian membentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat. Melanoidin inilah yang memberikan warna coklat pada makaroni. Warna makaroni substitusi tepung komposit growol kecambah kacang-kacangan disajikan pada Gambar 4,5, dan 6

Gambar 4. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol- Kecambah Kacang Kedelai (75%:25%): STTP 0,5%(A); 1%(B);1,5%(C)

Gambar 5. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol- Kecambah Kacang Hijau (75%:25%): STTP 0,5%(A); 1%(B);1,5%(C)



Gambar 6. Warna Makaroni Tepung Komposit Growol- Kecambah Kacang Tunggak (75%:25%): STTP 0,5%(A); 1%(B);1,5%(C)

Uji Kesukaan

Uji kesukaan dilakukan pada makaroni kering dan basah yang tersubstitusi macam-macam tepung komposit growol dan penambahan STPP bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan terhadap produk. Atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni kering adalah warna, aroma dan keseluruhan. Sedangkan atribut mutu yang digunakan untuk mengukur makaroni basah adalah warna, aroma, tekstur ditangan, tekstur dimulut, rasa, dan keseluruhan. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor dari 1 hingga 5 (1= sangat suka, 2= suka, 3= agak suka, 4= tidak suka, 5= sangat tidak suka). Metode uji kesukaan menggunakan uji hedonik dengan 25 panelis semi terlatih. Hasil uji kesukaan makaroni kering dapat dilihat tabel 3 dan hasil uji sensoris makaroni basah disajikan pada Tabel 4

Tabel 3. Tingkat kesukaan Makaroni Kering

Jenis Tepung Komposit	STPP(%)	Atribut		
		Warna	Aroma*	Keseluruhan*
Kontrol	0%	2,40^{bc}	2,08	2,36
Tepung Kacang Hijau	0,5%	2,28^{abc}	2,32	2,32
	1%	2,56^{cd}	2,40	2,52
	1,5%	1,96^{ab}	2,32	2,16
Tepung Kacang Kedelai	0,5%	2,04^{ab}	2,24	2,28
	1%	2,00^{ab}	2,40	2,32
	1,5%	1,88^{a}	2,20	2,16
Tepung kacang tunggak	0,5%	2,96^{d}	2,36	2,52
	1%	2,28^{abc}	2,28	2,24
	1,5%	2,32^{abc}	2,32	2,28

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbeda nyata ($p<0,05$) *) menunjukan tidak beda nyata ($p>0,05$)

Berdasarkan hasil uji sensoris pada Tabel 3 aroma makaroni kering tidak berbeda nyata. Aroma makaroni kering cenderung disukai panelis karena adannya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang-kacangan yang dapat mengurangi bau langu. Hal ini sesuai Gsianturi (2003) timbulnya bau langu tersebut dapat dikurangi dengan cara seperti perendaman kacang-kacangan dalam air, perkecambahan dan fermentasi. Aroma langu disebabkan oleh adanya enzim lipoksigenase atau lipoksidase dalam kacang-kacangan yang diperlukan untuk perkecambahan. Berdasarkan hasil Tabel 4 diketahui aroma yang dihasikan berbeda nyata antar perlakuan satu dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarena bahan yang digunakan pada pembuatan makaroni memiliki jenis bahan yang berbeda-beda serta pada kondisi saat sesudah dimasak aroma tersebut akan tercium oleh indra penciuman panelis.

Tabel 4. Tingkat kesukaan Makaroni Basah

Jenis Tepung Komposit	STPP (%)	Atribut					
		Warna	Aroma	T.T*	T.M	Rasa	Keseluruhan
Kontrol	0%	2,36^{ab}	2,16^{ab}	2,52	2,52^{bc}	2,36^{abc}	2,52^{ab}
T.K. Hijau	0,5%	2,20^{ab}	2,32^{ab}	2,20	2,04^{ab}	2,32^{abc}	2,12^{a}
	1%	2,44^{ab}	2,16^{ab}	2,32	1,96^{a}	2,04^{a}	2,20^{a}
	1,5%	2,24^{ab}	1,96^{a}	2,32	2,20^{ab}	2,24^{ab}	2,40^{ab}
T.K. Kedelai	0,5%	2,16^{ab}	2,12^{ab}	2,64	2,76^{c}	2,64^{bc}	2,64^{ab}
	1%	2,00^{a}	2,52^{b}	2,72	2,88^{c}	2,84^{c}	2,92^{b}
	1,5%	2,20^{ab}	2,20^{ab}	2,52	2,76^{c}	2,84^{c}	2.76^{b}
T.K. Tunggak	0,5%	2,68^{b}	2,16^{ab}	2,32	2,16^{ab}	2,44^{abc}	2,44^{a}
	1%	2,40^{ab}	2,00^{a}	2,24	2,04^{ab}	2,64^{bc}	2,48^{ab}
	1,5%	2,12^{a}	2,16^{ab}	2,16	2,08^{ab}	2,32^{abc}	2,40^{ab}

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbeda nyata ($p<0,05$) *) menunjukan tidak beda nyata ($p>0,05$)

Hasil uji warna pada produk makaroni kering dan setelah dimasak menujukkan bahwa adannya pengaruh beda nyata pada kesukaan konsumen terhadap warna makaroni yang dihasilkan seiring dengan adanya penambahan tepung kacang kedelai dan penambahan tepung kacang tunggak. Berbedanya warna makaroni tiap perlakuan dikarenakan pada kacang kedelai memiliki kandungan karbohidrat dan protein dari bahan yang digunakan tinggi, sehingga akan mempengaruhi proses pencoklatan atau reaksi browning non enzimatis yang berbeda. Hal ini sependapat dengan Mugiarti (2000) bahwa tepung kedelai juga mengandung protein tinggi yang dapat memungkinkan terjadinya rekasi pencoklatan pada saat pemanasan. Sedangkan pada tepung kecambah tunggak memiliki warna yang berbeda karena pada kacang tunggak mengandung senyawa biokatif utama yaitu beta karoten.

Berdasarkan hasil uji kesukaan dengan parameter tekstur ditangan menunjukaan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap makaroni basah tidak berbeda nyata. Dari hasil penelitian ini disimpulkan semakin banyak penambahan STPP tidak ada pengaruh terhadap makaroni basah, tetapi pada kenyataan yang sebenarnya terjadi semakin banyak penambahan STPP maka akan memiliki tektur yang berbeda-beda. Bahwa penambahan bahan tambahan

pangan STPP dapat menurunkan kelengketan makaroni basah yang dihasilkan. Penyataan ini sependapat dengan (Thomas, 1997) karena STPP dapat menyerap, mengikat dan menahan air, meningkatka *Water Holding Capacity* (WHC) dan keempukan atau kekenyalan. Faktor lain yang mempengaruhi karena bahan yang digunakan pada pembuatan makaroni memiliki jumlah yang sama dan tekstur yang dihasilkan pada produk diterima oleh masing-masing panelis terhadap sampel satu dengan sampel lainnya tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter tekstur dimulut menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap makaroni yang sudah dimasak berbeda nyata berdasarkan macam-macam tepung growol, kecambah kacang-kacangan dan penambahan STPP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tekstur dari makaroni tepung komposit growol, kecambah kacang hijau dengan penambahan STPP 1% paling disukai panelis karena dapat dilihat dari nilai yang diberikan dari panelis. Berdasarkan hasil uji kesukaan pada parameter rasa menunjukkan bahwa ada beda nyata. Hal ini sesuai dengan Surawan (2007), rasa tidak hanya dipengaruhi rasa dari bumbu-bumbu yang ditambahkan. Garam ditambahkan pada proses pembuatan produk dengan tujuan menambah cita rasa. Rempah-rempah merupakan komponen aromatik nabati yang sebagian besar dimanfaatkan sebagai bumbu untuk meningkatkan cita rasa dari produk yang dihasilkan.

Penilaian secara keseluruhan makaroni kering dan makaroni basah menunjukkan hasil yang berbeda-beda, hal ini karena setiap orang memiliki penilian yang berbeda-beda terhadap produk satu degan yang lainnya. Hal tersebut sesuai pendapat Kartika,dkk (1988) dalam Hasnelly 2013 menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk. Berdasarkan hasil analisa statistik yang didapatkan, diketahui bahwa presentase penambahan substitusi bahwa presentase penambahan tepung komposit growol-kecambah kacangan dan STPP interkasi keduannya berpengaruh nyata atau sig. P>0,05 terhadap tekstur.

Sifat Kimia

Sifat kimia makaroni ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi makaroni. Analisa kimia yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung komposit kecambah kacang-kacangan(75%:25%) dengan penambahan STPP(0,5%.,1%,1.5%). Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa makaroni kering yang disukai panelis adalah makaroni dengan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP sebanyak 1,5%. Hasil terbaik tersebut akan dilanjut dengan analisis kimia. Berikut hasil analisis kimia disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat Kimia Makaroni Produk Terbaik

Sifat Kimia	Makaroni (%)	SNI Makaroni (%)
Air	8,16	Max. 12,5
Abu	2,95	Max. 1
Protein	13,84	Min. 10

Sumber: SNI 01-3777-1995

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, makaroni memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan. Rendahnya kadar air pada makaroni dikarenakan tepung komposit yang digunakan memiliki kandungan protein yang rendah sehingga mampu menyerah air. Kadar air yang rendah pada makaroni juga dipengaruhi oleh penambahan STPP yang bersifat higroskopis, semakin banyak STPP yang ditambahkan maka semakin tinggi kemampuan mengikat air.

Kadar abu yang terkandung dalam makaroni lebih tinggi karena di pengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang kedelai) besar yaitu 2,95%. Jika dibandingkan SNI kadar abu yang terkandung dalam pasta makaroni lebih tinggi yaitu maksimal 1% maka, makaroni tepung komposit dalam penelitian ini memiliki kadar abu yang memenuhi syarat SNI. Hal ini dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung kecambah kacang kedelai) dan penambahan STPP pada proses pembuatan makaroni. Kadar abu erat kaitannya dengan mineral

yang terkandung oleh suatu bahan tersebut. Winarno (2004) menyatakan bahwa unsur mineral tersebut terdapat dalam bentuk organik, garam anorganik atau sebagai bentuk senyawa kompleks yang bersifat organik dan penentuan kadar abu sering kali dilakukan untuk mengendalikan garam-garam anorganik terbakar tetapin zat anorganiknya tidak, karena itulah disebut abu.

Dalam penelitiannya Arif dan Ferry (2006), menyatakan bahwa kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji. Keadaan tersebut akan menyebabkan terlepasnya protein yang terikat bersamaan dengan karbohidrat dalam bentuk glikoprotein maupun senyawa-senyawa antinutrisi yang akan meningkatkan kandungan protein kecambah. Selama perkecambahan, biji kacang juga melakukan sintesa sejumlah protein untuk keperluan pertumbuhannya.

KESIMPULAN

Secara umum dapat disimpulkan bahwa jenis komposit growol kecambah kacang-kacangan terbaik dapat dilihat dari makaroni kering paling disukai panelis yaitu dengan tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai (75%:25%) dengan penambahan STPP 1,5 dan pengujian sifat fisik pada makaroni kering dengan penambahan STPP jenis tepung komposit growol kecambah kacang kedelai berpengaruh pada tekstur. Pengujian tingkat kesukaan makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia makaroni dengan konsentrasi tepung komposit growol, kecambah kacang kedelai dengan penambahan STPP yang terbaik sudah sesuai dengan SNI kecuali kadar abu serta ditinjau dari nilai gizi makaroni tepung komposit growol kecambah kedelai yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 8,16%, kadar abu 2,95%, dan protein 13,84%,

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, saya mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr.Ir. Bayu Kanetro, M.P yang telah mendanai dengan adanya proyek penelitian tersebut serta melibatkan mahasiswa dalam penelitiannya sehingga dapat terlaksana dengan baik, lancar dan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Ketahanan Pangan Kementerian Pertanian. 2015. Data Statistik Ketahanan Pangan Tahun 2014. Jakarta

Fernandez, J. dan Arroyo, V., 2013. Bacterial infections in cirrhosis: A growing problem with significant implications. Clinical Liver Disease, 2: 102–105.

Fitriani. 2013., Pengembangan Produk Makaroni Dari Campuran Jewawut (Setaria Italic I.), Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Varietas Ayamurasaki) Dan Terigu. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Gsianturi. 2003. Tentang Serat Makanan. www.gizi.net. Diakses pada tanggal 17 Maret 2019

Hartoyo, Arif dan Sunandar, Ferry H., 2006. Pemanfaatan Komposit Ubi Jalar Putih (Ipomoea Batatas L) Kecambah Kedelai (Clycine Ma Mers) dan Kecambah Kacang Hijau (Virginia Radiata) Sebagai Substitusi Parsial Terigu Dalam Produk Pangan Alternative Biscuit Kaya Energi Protein. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 17(1): 222-223.

Hasnelly, M. Suplie, dan P. Silvia. 2013. Kajian Proses Pembuatan dan Karakteristik Beras Analog Ubi Jalar (Ipomea batatas). Seminar Rekayas Kimia dan Proses. ISSN : 1411 4216

Imanningsih, N. 2012. Profil Gelatinisasi Beberapa Formulasi Tepung-Tepungan untuk Pendugaan Sifat Pemasakan. Jurnal Gizi Makanan.

Koswara, 2011. *Produk pasta Beraneka Bentuk dan Rupa.* Ebook pangan.com

Kartika dan bambang. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. UGM: PAU Pangan dan Gizi

Mugiarti. 2000. Pengaruh Penambahan Tepung Kedelai Terhadap Sifat FisikoKimia dan Daya Terima Mie Basah (Boiled Noodle). Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Mirhosseini *et al.,* 2015. Effect of partial replacement of corn flour with durian seed flour and pumpkin flour on cooking yield, texture properties and sensory atributes of gluten free pasta. LWT-Food Sci Technol 63: 184-190.

Munarso, J.S., D. Muchtadi., D. Fardiaz and R. Syarief. 2004. Perubahan Sifat Fisiko Kimia dan Fungsional Tepung Beras Akibat Proses Modifikasi Ikatan-Silang. Jurnal Pascapanen. 1 (1): 22-28

Safitri, M. F dan Swarastuti, A. (2013). Kualitas Kefir Berdasarkan Konsentrasi Kefir Grain. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol 2 (2): 87-92

SNI 01-3777-1995. Makaroni. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Surawan FED. 2007 . Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tepung Tapioka dan Tepung Maizena Terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fisik Nugget Ikan Tuna. Jurnal Sain Peternakan Indonesia Vol 2, No.2 : 78-84.

Surya. B. 2010. Perkecambahan Biji. http://bayumuhammad.blogspot.com/2010/06/ perkecambahan/ biji.html. Diakses 4 Juni 2012.

Suyanti.2008. Membuat mie sehat Bergizi dan Bebas Pengawet. Penebar Swadaya. Bandung.Swadaya: Jakarta.

Thomas, W. R. 1997. Konjac Gum di dalam Thickening and Gelling Agents for Food. A. P. Imeson (ed.). Blackie Academic and Professional, London.

Winarno F. G. 1992. Pengantar Teknologi Pangan Jakarta: PT Gramedia : Jakarta

Winarno, F.G. 2004. *Kimia pangan dan gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta

Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. PT.Gramedia Pustaka : Jakarta.

Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Yang Diperkaya *Trichoderma* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Buncis Tegak

Nur Rachmat[1], Bambang Nugroho[2], Riyanto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 0274-6498212, Fax : 0274-6498213
Email : Nrachmat23@gmail.com

ABSTRAK

Pupuk kandang kambing merupakan pupuk organik yang berfungsi sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman, sedangkan *Trichoderma* sp. merupakan jamur PGPF *(Plant Growth Promoting Fungi*) yang dapat merangsang petumbuhan akar tanaman dan membantu mempercepat dekomposisi bahan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil buncis tegak. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman pada ketinggian ±117 m dpl di bulan Oktober-November 2019. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial 2×2+2 kontrol dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri atas dua aras yaitu 100 dan 200 g/polibag. Faktor kedua adalah dosis *Trichoderma* sp. yang terdiri atas dua aras yaitu 20 dan 30 g/polibag. Untuk kontrol yaitu pupuk kandang kambing 100 g dan 200 g/polibag tanpa diperkaya *Trichoderma* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik yaitu dosis pupuk kandang kambing 200 g/polibag yang diperkaya dengan *Trichoderma* sp. 30 g/polibag.

Kata kunci **:** Buncis tegak., Pupuk kandang kambing., *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

Goat manure is an organic fertilizer that serves as a nutrient provider for plant, while Trichoderma sp. is a PGPF (Plant Growth Promoting Fungi) that can stimulate growth of root plant and help accelerate the decomposition of organic matter. This study aims to determine the best effect of goat manure doses enrichment with Trichoderma sp. for growth and yield of kindly bean. This study was conducted at Sumber Rahayu Vilage, Moyudan Sub-district, Sleman District on elevation ±117 meters above sea level in October-November 2019. This research is a factorial experimental 2×2+2 control with 3 replications. The first factor was the dose of goat manure consisting of two levels 100 and 200 g/polybag. The second factor was the dose of Trichoderma sp. consisting of two levels 20 and 30 g/polybag. For control is the goat manure doses 100 and 200 g/polybag without enrichment with Trichoderma sp. The research showed that the best treatment is goat manure dose 200 g/polybag enrichment with Trichoderma sp. 30 g/polybag.

Key word : *Goat manure., Kindly bean., Trichoderma sp.*

PENDAHULUAN

Salah satu sayuran sumber protein nabati yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Menurut Badan Pusat Statistik (2019) produksi buncis di Indonesia tahun 2015 sejumlah 291.333 ton, tahun 2016 sejumlah 275.535 ton, tahun 2017 sejumlah 279.040 ton, dan tahun 2018 sejumlah 304.445 ton. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa produksi buncis di Indonesia sangat fluktuatif sehingga masih perlu peningkatan hasil dan kualitasnya.

Banyak faktor yang mempengaruhi produksi tanaman buncis salah satunya adalah kesuburan tanah. Cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesuburan tanah yaitu dengan pemberian pupuk organik yang salah satunya adalah pupuk kandang kambing. Hingga saat ini inovasi pengembangan teknologi pupuk organik yang berkualitas dan ramah linkungan sudah banyak dikembangkan dengan memanfaatkan limbah yang mencemari lingkungan menjadi pupuk organik yang mengandung unsur makro dan mikro untuk dimanfaatkan oleh tanaman secara langsung. Dari hasil penelitian telah diketahui bahwa bahan organik berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi dalam tanah, sehingga tanah mampu untuk menyediakan unsur hara yang berimbang bagi tanaman.

Pupuk kandang kambing merupakan salah satu jenis pupuk kandang yang banyak mengandung senyawa organik diantaranya N, P, dan K. Pupuk kandang kambing ramah terhadap lingkungan. Ketersediaanya yang melimpah dapat mengurangi biaya produksi, meningkatkan pertumbuhan, dan hasil produksi melalui perbaikan struktur tanah. Dengan memperkaya pupuk kandang kambing tersebut menggunakan mikroorganisme yang berspektrum dengan akar dapat membantu mempercepat proses penguraian dan penyerapan hara oleh tanaman.

Salah satu mikroorganisme fungsional yang dikenal luas sebagai pupuk biologis tanah adalah jamur *Trichoderma* spp. Jamur ini disamping berperan sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agensia hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* sp. yang diberikan dalam area pertanaman mampu mendekomposisi bahan organik menjadi kompos yang bermutu. Beberapa spesies *Trichoderma* sp. diantaranya *T. harzianum, T. viridae,* dan *T. konigii* telah dikenal sebagai agensia hayati yang berkembang luas pada berbagai tanaman pertanian.

Dengan memperkaya pupuk kandang kambing yang akan digunakan untuk budidaya tanaman buncis tegak dengan jamur *Trichoderma* sp. dapat menjadi solusi untuk memperbaiki pertumbuhan dan hasil dari produksi tanaman buncis tegak karena jamur *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang mampu membantu proses penguraian bahan organik dan merangsang pertumbuhan akar sehingga dapat mengoptimalkan penyerapan hara oleh akar tanaman. Tujuan penelitian ini yaitu mempelajari pengaruh dan dosis terbaik pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman buncis tegak.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian lokasi ±117 m dpl dan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan Oktober-November 2019.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bibit tanaman buncis tegak varietas Balitsa 2, jamur *Trichoderma* sp., tanah, pupuk kandang kambing, pupuk NPK mutiara 16:16:16, fungsida, dan insektisida. Sedangkan alat yang digunakan adalah timbangan analitik, hand sprayer, gembor, pisau, tali rafia, ember, alat tulis, penggaris, jangka sorong, meteran, polibag ukuran 40x40 cm, timbangan, oven, dan cangkul.

Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2×2+2 kontrol. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri dari 2 aras yaitu 100 dan 200 g/polibag. Faktor kedua adalah dosis *Trichoderma* sp. yang terdiri dari 2 aras yaitu 20 dan 30 g/polibag, ditambah 2 kontrol yaitu pupuk kandang kambing dengan dosis 100 dan 200 g/polibag tanpa diperkaya dengan *Trichoderma* sp.

Aplikasi *Trichoderma* sp. dilakukan sebelum pengisisan tanah dengan cara mencampur pupuk kandang kambing dengan *Trichoderma* sp. di dalam polibag sesuai dengan perlakuan, kemudian diisi dengan tanah dan dicampur di dalam polibag hingga homogen. Sedangkan untuk kontrol hanya diberi pupuk kandang kambing 100 dan 200 g dicampur dengan tanah di dalam polibag hingga homogen. Pengisian media pada polibag yaitu sampai batas 5 cm dari permukaan polibag.

Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan yang meliputi bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, volume akar, sedangkan variabel hasil yang diamati yaitu panjang polong, jumlah polong, bobot polong pertanaman.

Analisis data pengamatan pada percobaan ini menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari analisis varian untuk menguji rerata perlakuan yang berbeda nyata, digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot segar tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman. Perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata pada bobot segar tanaman sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman (Tabel 1).

Pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terbukti mampu meningkatkan bobot segar tanaman. Hasil bobot segar tanaman dari tanaman yang diberi perlakuan *Trichoderma* sp. dosis 30 g/polibag lebih baik daripada 20 g/polibag. Hal ini sesuai dengan pendapat Haryuni (2013), *Trichoderma* sp. mempercepat proses penguraian bahan organik karena menghasilkan 3 enzim yaitu (1) enzim *celobiohidrolase*/CBH yang dapat merombak selulosa alami, (2) enzim *endoglikonase* yang aktif merombak selulosa terlarut, dan (3) enzim *glucosidase* yang aktif menghidrolisis unit selulosa menjadi molekul glukosa. Enzim ini bekerja secara sinergis sehingga proses penguraian bahan organik berlangsung lebih cepat dan insentif.

Tabel 1. Purata bobot segar tanaman buncis tegak (g).

Dosis pupuk kandang kambing (g/polibag)	Dosis *Trichoderma* sp. (g/polibag)		Purata
	20	30	
100	40,87	69,58	55,23**a**
200	54,75	77,33	66,04**a**
Purata	47,81	73,46	60,63**A**
	q	**p**	**(-)**
100 (kontrol 1)			34**C**
200 (kontrol 2)			39,37**B**

Keterangan: Angka-angka purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata menurut DMRT taraf 5%. (-) tidak terjadi interaksi.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Bobot kering tanaman (g)

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman. Perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman sedangkan, perlakuan dosis pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering tanaman (Tabel 2). Pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terbukti mampu meningkatkan bobot kering tanaman. Hasil bobot kering tanaman dari tanaman yang diberi perlakuan *Trichoderma* sp. dosis 30 g/polibag lebih baik daripada 20 g/polibag. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Subhan *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan *Trichoderma* secara nyata meningkatkan bobot kering total tanaman dibandingkan tanpa penggunaan *Trichoderma* pada tanaman tomat.

Tabel 2. Purata bobot kering tanaman buncis tegak (g)

Dosis pupuk kandang kambing (g/polibag)	Dosis *Trichoderma* sp. (g/polibag)		Purata
	20	30	
100	10,56	11,97	11,26**a**
200	11,34	16,95	14,15**a**
Purata T	10,95	14,46	12,70**A**
	q	**p**	**(-)**
100 (kontrol 1)			7,48**C**
200 (kontrol 2)			8,99**B**

Keterangan: Angka-angka purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata menurut DMRT taraf 5%. (-) tidak terjadi interaksi.

Volume akar (ml)

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman. Perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman, sedangkan perlakuan dosis pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar tanaman (Tabel 3). Pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terbukti mampu meningkatkan volume akar tanaman. Hasil volume akar dari tanaman yang diberi perlakuan

Trichoderma sp. dosis 30 g/polibag lebih baik daripada 20 g/polibag. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Herlina, (2010) yang menyatakan bahwa penggunaan *Trichoderma* sp. dapat merangsang pertumbuhan sistem akar tanaman.

Tabel 3. Purata volume akar tanaman buncis tegak (ml).

Dosis pupuk kandang kambing (g/polibag)	Dosis *Trichoderma* sp. (g/polibag)		Purata
	20	30	
100	7,33	8,50	7,92**a**
200	7,67	8,83	8,25**a**
Purata T	7,50	8,67	8,08**A**
	q	**p**	**(-)**
100 (kontrol 1)			5,17**C**
200 (kontrol 2)			6,07**B**

Keterangan: Angka-angka purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata menurut DMRT taraf 5%. (-) tidak terjadi interaksi.

Jumlah polong total (polong)

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong total. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan pemberian dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap jumlah polong total (Tabel 4). Perlakuan pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terbukti mampu meningkatkan jumlah polong total. Hasil dari jumlah polong total dari tanaman yang diberi *Trichoderma* sp 30 g/polibag lebih baik daripada 20 g/polibag. Hal ini sesuai dengan pendapat Siregar *et al*. (2018), yang menyatakan bahwa pada pemberian dosis *Trichoderma* sp. pada beberapa pupuk kandang mampu menghasilkan jumlah polong yang lebih banyak daripada tanpa diberi *Trichoderma* sp. pada jumlah polong tanaman kacang panjang.

Tabel 4. Purata jumlah polong total.

Dosis pupuk kandang kambing (g/polibag)	Dosis *Trichoderma* sp. (g/polibag)		Purata
	20	30	
100	1,79	2,21	2,00**b**
200	2,09	2,39	2,24**a**
Purata	1,94	2,30	2,12**A**
	q	**p**	(-)
100 (Kontrol 1)			1,32**C**
200 (Kontrol 2)			1,41**B**

Keterangan : Angka-angka purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata menurut DMRT taraf 5%. (-) tidak terjadi interaksi.

Bobot polong total (g)

Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap bobot polong total. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing dan pemberian dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap bobot polong total (Tabel 4). Perlakuan pupuk kandang kambing yang diperkaya *Trichoderma* sp. terbukti mampu meningkatkan bobot polong total.

Hasil dari bobot polong total dari tanaman yang diberi *Trichoderma* sp 30 g/polibag lebih baik daripada 20 g/polibag. Hal ini didukung oleh penelitian Suhada *et al*. (2018), yang menyatakan pemberian *Trichoderma* sp. menunjukan hasil yang berpengaruh nyata pada bobot polong pertanaman kedelai edamame. Hasil terbaik dari kombinasi perlakuan dosis pupuk kandang 10 ton/ha dan *Trichoderma* sp. 10 g pertanaman mampu memberikan hasil terbaik sebesar 54,11 g.

Tabel 5. Purata bobot polong total (g).

Dosis pupuk kandang kambing (g/polibag)	Dosis *Trichoderma* sp. (g/polibag)		Purata
	20	30	
100	15,13	16,58	15,86**b**
200	17,42	20,63	19,02**a**
Purata T	16,28	18,61	17,44**A**
	q	**p**	(-)
100 (Kontrol 1)			10,44**C**
200 (Kontrol 2)			11,67**B**

Keterangan : Angka-angka purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata menurut DMRT taraf 5%. (-) tidak terjadi interaksi.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

KESIMPULAN

Kombinasi media tanam pupuk kandang kambing dan *Trichoderma* sp. tidak menunjukkan interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang kambing dengan dosis *Trichoderma* sp. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan namun berpengaruh nyata terhadap hasil buncis tegak. Dosis pupuk kandang kambing terbaik yaitu 200 g/polibag. Perlakuan dosis *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil buncis tegak. Dosis *Trichoderma* sp. terbaik yaitu 30 g/polibag.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, 2019. Data Produksi Tanaman Sayuran buncis. https://www.bps.go.id/site/resultTab. Diakses 16 Mei 2019.

Haryuni. 2013. Perbaikan Pertumbuhan dan Hasil Stevia (*Strevia rebaudiana BERTONI M*) Melalui Aplikasi *Trichoderma* sp. *Biosaintifika*. 5(2)58-63.

Herlina, L. 2010. Potensi *Trichoderma harzianum* Sebagai Biofungisida Pada Tanaman Tomat. Biosaintifika,1(1):62-69.

Jogaiah S, Abdelraman M, and Tran LP. 2013. *Characterization of Rhizosphere Fungi that Mediate Resistance in Tomato Against Bacterial Wilt Disease.* J Exp Bot 64:3829-3842.

Kusuma. M. E., Kastalani., dan Kristiana. 2019. Efekivitas Pemberian Kompos *Trichoderma* Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput *Brachialia humidicola* Pada Lahan Gambut. ZIRAA'AH, Volume 44 No 1. Februari 2019. Hal 20-27.

Lee, H.M. Z., Khan, S.G Kim, N.I Baek and Y.H. kim. 2016. Evaluation of Biocontrol Potential of Some Medicinial Plant Materials Alone and in Combination with *Trichoderma harzianum* Against *Rhizoctonia solani* AG 2-1. *Journal of Plant* Pathology, 27, 68-77.

Martínez-Medina A., Roldán A., Albacete A., Pascual J. A. (2014). The Interaction with Abuscular Mycorrhizal Fungi or *Trichoderma harzianum* Alters the Shoot Hormonal

Profile in Melon Plants. *Phytochemistry* 72 223-229.10.1016/j.phytochem.2010.11.008

Siregar, R. S., Zulia, C., dan Safrudin. 2018. Pengaruh Dosis *Trichoderma* sp. dan Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). BERNAS *Agricultural Research Journal*-Volume 14 no 2, 2018.

Subhan., Sutrisno. N., dan Sutarya. R. 2012. Pengaruh Cendawan *Trichoderma* sp. Terhadap Tanaman Tomat Pada Tanah Andisol. *Berita Biologi 11(3)-Desember 2012.*

Suhada, A. H., Yetti, H., dan Yoseva S. 2018. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Edamame (*Glycine max* (L.) merill) Dengan Pemberian Pupuk kandang Ayam dan *Trichoderma* sp. JOM Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Riau.

Utama, P., Saylendra, A., dan Gumawar, R. G. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Hayati *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung Ungu (*Solanum mangolena* L.) Varietas Hibrida. Jurnal Agroteknologi 7 (2) : 113-120. Desember 2015.

Strategi Pengembangan Ekowisata Kalitalang Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten

Okky Sakti Prabowo[1], Siti Hamidah[2], Nanik Dara Senjawati[3]

[1]Program Studi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK 104 (Lingkar Utara),
Condongcatur, Yogyakarta 55283 (Kampus Pusat), Penyuluh Pertanian DPKPP Kabupaten Klaten, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 3, Jonggrangan, Klaten
Email: kisakti@gmail.com
[2] Dosen Prodi Magister Agribisnis, Fakultas Pertanian,
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK 104 (Lingkar Utara),
Condongcatur, Yogyakarta 55283 (Kampus Pusat)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk merumuskan Strategi Pengembangan Ekowisata Kalitalang. Pelaksanaan penelitian dengan Study kasus di Pokdarwis Balerante dengan Focus Group Discusion (FGD) dan Kuisioner. Penelitian secara kuantitatif, deskripsi dan menggunakan analisis Strategi, yaitu Evaluasi Faktor Eksternal (EFE), Evaluasi Faktor Internal (EFI), Analisis *Strenghs Weaknesses Opportunities Threats* (SWOT) dan *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QSPM) sebagai solusi untuk Strategi Pengembangan Ekowisata Kalitalang Desa Balerante Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa strategi yang perlu diambil manajemen Pokdarwis adalah strategi intensif, yaitu untuk meningkatkan posisi persaingan organisasi melalui produk-produk yang ada, strateginya dalam bentuk Strategi Penetrasi Pasar, Pengembangan Pasar dan Pengembangan Produk. Pilihan strategi kedua dalam bentuk Strategi Diversifikasi; yaitu Diversifikasi Konsentrik; menambah produk atau jasa yang baru namun masih ada kaitannya dengan produk atau jasa yang lama. Edukasi konservasi melalui Pemandu Ekowisata perlu di adakan. Perbaikan dan penambahan Atraksi budaya dan buatan, serta infrastruktur lokasi wisata merupakan skala prioritas untuk diperhatikan manajemen.

Kata kunci: Ekowisata; Kalitalang; Pengembangan; Strategi

ABSTRACT

The purpose of this study is to formulate the Kalitalang Ecotourism Development Strategy. Conduct research with case studies in Pokdarwis Balerante with Focus Group Discussion (FGD) and Questionnaire. Quantitative research, description and use of Strategy analysis, namely External Factor Evaluation (EFE), Internal Factor Evaluation (EFI), Strength Weaknesses Analysis Opportunities Threats (SWOT) and Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM) as a solution for the Kalitalang Ecotourism Development Strategy in Balerante Village Kemalang District, Klaten Regency. Research results show that the strategy that Pokdarwis management needs to take is an intensive strategy, which is to improve the

competitive position of the organization through existing products, strategies in the form of Market Penetration Strategy, Market Development and Product Development. The second strategy choice is in the form of a Diversification Strategy; namely Concentric Diversification; add new products or services but they are still related to old products or services. Conservation education through Ecotourism Guides needs to be held. Repairs and additions of cultural and artificial attractions, as well as tourist location infrastructure are priorities for management's attention.

Keywords: Ecotourism; Kalitalang; Development; Strategy

PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan sektor yang paling efektif untuk mendongkrak devisa Indonesia. Pariwisata sebagai salah satu sektor pembangunan yang dapat memacu pertumbuhan ekonomi suatu wilayah dan dianggap sebagai suatu aset yang strategis untuk mendorong pembangunan pada wilayah-wilayah tertentu yang mempunyai potensi objek wisata. Hal ini disebabkan karena pariwisata memiliki tiga aspek pengaruh yaitu aspek ekonomis (sumber devisa, pajak-pajak), aspek sosial (penciptaan lapangan kerja) dan aspek budaya. Dinas Pariwisata Kebudayaan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Klaten menjelaskan data pengunjung Kabupaten Klaten tahun 2018 sebanyak 2.483.945 orang, yang terdiri dari Wisatawan mancanegara sebanyak 575.681 orang (23,18 %) dan wisatawan lokal 1.908.264 orang (76,82 %). Kunjungan meningkat sebanyak 259.651 orang dari total tahun 2018. Dinas Pariwisata Kabupaten Klaten memiliki target pengunjung di tahun 2019 sebanyak 2.000.000 pengunjung (Anonim, 2019).

Salah satu kawasan gunung merapi di Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten yang menarik wisatawan adalah Kalitalang. Kawasan wisata ini berada di dalam wilayah Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) dan masuk dalam Kawasan Rawan Bencana (KRB) III Gunung Merapi. Obyek Wisata Kalitalang berupa ekowisata diresmikan pada tanggal 27 Februari 2017 oleh Pelaksana Tugas (Plt) Bupati Klaten Sri Mulyani. Hari itu merupakan waktu bersejarah bagi masyarakat setempat dengan terbentuknya Kelompok Sadar Wisata

(Pokdarwis) Kalitalang untuk mengembangkan ekowisata. Kalitalang memiliki potensi alam berupa pemandangan langsung ke kubah gunung merapi sehingga menghasilkan lansekap alam yang indah. Dibalik potensi yang ada, lahan ekowisata bukan milik pemerintah desa atau milik masyarakat setempat tetapi lahan TNGM. Keinginan masyarakat masyarakat yang kuat, membuat pemerintah Desa, Kecamatan dan Kabupaten merestui dan mendukung terbentuknya Pokdarwis dengan fokus mengembangkan ekowisata Kalitalang. Akhirnya masyarakat memberanikan diri untuk mengeluarkan tiket ekowisata Kalitalang dalam wadah Pokdarwis pada hari sabtu-minggu atau hari libur. Ekowisata Kalitalang mulai dikenal oleh pengunjung dari mulut ke mulut dan informasi media sosial. Keunggulan ekowisata Kalitalang adalah memiliki lokasi perkemahan, jalur sepeda dunhill, jalur susur sungai dan jalur pendakian. Sampai saat ini ekowisata Kalitalang belum menjadi daya tarik wisata dan kurang dikenal. Pengaruh internal dan ekternal diduga mempengaruhi pengembangan ekowisata Kalitalang, sehingga perlunya penelitian cara pengembangan ekowisata Kalitalang untuk merumuskan strategi pengembangan ekowisata.

Tujuan Penelitian

Merumuskan Strategi Pengembangan Ekowisata Kalitalang Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten

Strategi

Istilah Strategi pertama kali digunakan dalam dunia militer berasal dari kata Yunani (Stratos = Militer dan Ag = Memimpin), yang artinya seni atau ilmu untuk menjadi jendral. Strategi juga bisa diartikan sebagai suatu rencana untuk pembagian dan penggunaan kekuatan militer dan material pada daerah-daerah tertentu untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Dalam konteks bisnis, strategi menggambarkan arah bisnis yang mengikuti lingkungan yang dipilih dan merupakan pedoman untuk mengalokasikan sumberdaya dan usaha suatu organisasi. David (2011) menjelaskan Strategi adalah alat untuk mencapai tujuan jangka panjang dan tindakan

potensial yang memerlukan keputusan manajemen tingkat atas dan sumberdaya perusahaan/ organisasi dalam jumlah yang besar. Strategi dapat mempengaruhi kemampuan perusahaan dalam jangka panjang, memiliki konsekuensi yang multifungsi dan multidimensi serta perlu mempertimbangkan faktor-faktor eksternal dan internal yang dihadapai perusahaan.

Formulasi Alternatif Strategi menurut David (2011), adanya serangkaian strategi alternatif dengan kategori sebagai Strategi Integrasi, Strategi Intensif, Strategi Diversifikasi, dan Strategi Difensif. Strategi Integrasi dimana perusahaan melakukan pengawasan lebih terhadap distributor, pemasok dan/atau pesaing baik melalui merger, akuisisi atau membuat perusahaan sendiri, contohnya a) Integrasi kedepan; menghendaki agar perusahaan mempunyai kemampuan yang besar terhadap pengendalian para distributor atau pengecer, bila perlu memilikinya. b) Integrasi kebelakang; kepemilikan atau meningkatkan kontrol atas pemasok. Tujuan dari strategi ini supaya perusahaan mendapatkan kepemilikan pengendalian atau penuh terhadap seluruh pemasok atau supliyer pada industri tersebut. c) Integrasi Horizontal; meningkatkan kontrol atas pesaing atau mencari kepemilikan dengan cara penggabungan perusahaan (merger) atau penggabungan usaha atau bisnis. Tujuannya adalah untuk mendapatkan kepemilikan dan/atau pengendalian para pesaing.

Strategi Intensif merupakan Strategi yang penerapannya memerlukan usaha-usaha intensif untuk meningkatkan posisi persaingan perusahaan melalui produk-produk yang ada, strateginya dalam bentuk a) Strategi Penetrasi Pasar; peningkatan pangsa pasar melalui pemasaran b) Pengembangan Pasar; bentuknya dengan pengembangan area bisnis atau geografi baru. c) Pengembangan Produk; bentuknya dengan perbaikan dan pengembangan produk atau jasa.

Bentuk strategi Diversifikasi adalah a) Diversifikasi Konsentrik; menambah produk atau jasa yang baru namun masih ada kaitannya dengan produk atau jasa yang lama b) Diversifikasi Konglomerat; menambah produk atau jasa baru yang tidak ada kaitannya dengan

produk atau jasa yang lama c) Diversifikasi Horizontal, menambah produk atau jasa baru yang tidak ada kaitannya dengan pelanggan saat ini.

Bentuk Strategi Difensif, apabila a) Retrenchment; penciutan; mengelompokkan kembali salahsatunya dengan melakukan pengurangan biaya dan aset terhadap penurunan hasil penjualan dan laba perusahaan b) Divestasi; menjual satu divisi atau sebagaian yang dimiliki perusahaan dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan atau mengurangi kerugian c) Likuidasi; menjual seluruh aset atau sebagian dengan tujuan mendapatkan nilai riilnya.

Ekowisata

Ekowisata atau ecotourism berasal dari dua kata eco atau ecology yang dalam bahasa Indonesia berarti ekologis dan kata tourism berarti wisata atau perjalanan. Definisi Ekowisata pertama kali diperkenalkan oleh Ceballos-Lascurain tahun 1983, bahwa ekowisata sebagai kunjungan ke daerah-daerah yang masih bersifat alami yang relatif masih belum terganggu dan terpolusi dengan tujuan spesifik untuk belajar, mengagumi dan menikmati pemandangan alam dengan tumbuhan, satwa liar serta budaya (baik masa lalu maupun sekarang) yang ada di tempat tersebut (Susmiyati, 2016). Hal serupa disampaikan Yoeti (2002), istilah ecotourism dalam bahasa Indonesia diterjemahkan menjadi "ekowisata", yaitu jenis pariwisata yang berwawasan lingkungan. Maksudnya, melalui aktivitas yang berkaitan dengan alam, wisatawan diajak melihat alam dari dekat, menikmati keaslian alam dan lingkungannya sehingga membuatnya tergugah mencintai alam. Semuanya sering disebut Back to Nature (Kembali ke alam). Penyelenggaraannya dilakukan dengan kesederhanaan, memelihara keaslian alam dan lingkungan, memelihara keaslian seni dan budaya, adat-istiadat, kebiasaan hidup (The way of life), menciptakan ketenangan, kesunyian, memelihara flora dan fauna serta terpeliharanya lingkungan hidup, serta tercipta keseimbangan antara kehidupan manusia dengan alam sekitar.

Sementara menurut PP RI No. 18 tahun 1994 tentang Pengusahaan Pariwisata Alam di Zona TN, Tahura, TWA : ekowisata adalah kegiatan perjalanan atau sebagian dari kegiatan

tersebut yang dilakukan secara sukarela serta bersifat sementara untuk menikmati gejala keunikan dan keindahan alam di Taman Nasional, Taman Hutan Raya dan Taman Wisata Alam. Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 tahun 2009 tentang Pedoman Pengembangan Ekowisata di Daerah memberikan definisi ekowisata yaitu kegiatan wisata alam di daerah yang bertanggungjawab dengan memperhatikan unsur pendidikan, pemahaman dan dukungan terhadap usaha-usaha konservasi sumberdaya alam serta peningkatan pendapatan masyarakat lokal.

Dirjen Pariwisata Republik Indonesia bahan dasar atau juga dapat disebut model barang yang perlu dimiliki oleh sebuah industri pariwisata dapat dibedakan menjadi tiga bentuk, yaitu 1) Objek wisata alam (*Natural Resources*), Objek wisata alam dibagi menjadi tiga bagian yaitu daratan, perairan dan angkasa. Bentuk atau wujud dari objek ini dapat berupa pemandangan alam seperti bentuk lingkungan pegunungan, bentuk lingkungan pantai atau perairan, bentuk lingkungan hidup berupa flora dan fauna atau bentuk lain. 2) Objek wisata budaya atau manusia (*Human Recources*), Objek budaya ini dibagi menjadi tiga yaitu objek budaya bangunan, objek budaya kerja, objek budaya seni. Objek budaya ini banyak dipengaruhi oleh lingkungan atau kehidupan manusia. Contoh objek budaya manusia seperti candi, museum, tarian atau kesenian, upacara keagamaan, upacara adat dan bentuk lain. 3) Objek wisata buatan manusia (*Man Made Recources*), Objek wisata ini dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Oleh karena itu, bentuknya pasti sudah direncanakan manusia dalam pembuatan objek wisatanya. Selain itu, hasil bentuk objek wisata yang dibuat tergantung pada karakteristik manusianya.

Purwanto (2018) menyatakan beberapa prinsip dasar pengembangan ekowisata yaitu (1) berhubungan langsung dengan alam, (2) pengalaman yang bermanfaat secara pribadi dan sosial, (3) bukan wisata masal, (4) program-programnya membuat tantangan fisik dan mental bagi wisatawan, (5) interaksi dengan masyarakat belajar dan belajar dengan budaya setempat, (6)

adaptif terhadap kondisi akomodasi pedesaan dan (7) pengalaman lebih utama dibandingkan kenyamanan.

Yoeti (2005) mengatakan produk pariwisata memiliki beberapa komponen yang saling berkaitan antara yang satu dengan lainnya untuk dikembangkan, yaitu a) Aksesibilitas, Kemudahan kepada wisatawan untuk datang berkunjung pada suatu daerah tujuan wisata. Kemudahan konsumen dalam infrastruktur/ kondisi jalan, transportasi, peraturan pemerintah, prosedur operasional, petunjuk jalan. b) Fasilitas Destinasi/ Amenitas, Kebutuhan wisatawan selama berada tempat tujuan wisata yang dikunjungi. Fasilitas berupa parkir, restauran/ tempat makan/ kantin, toilet, mushola, tempat sampah, tempat menginap. c) Atraksi, Daya tarik wisatawan berkunjung karena alasan kondisi wisata alam, jaminan keamanan, kondisi lingkungan, penataan kawasan, pelayanan petugas, kepuasan selama berkujung.

Faktor penentu keberhasilan pengembangan ekowisata menurut pendapat Cooper (1993) antara lain 1) Attraction (Atraksi), merupakan dari sebuah kawasan yang dianggap mampu untuk menjadi daya tarik bagi wisatawan untuk berkunjung. Komponen atraksi ini dibagi menjadi 3, yaitu atraksi alam, atraksi wisata budaya dan atraksi buatan manusia. 2) Amenitas (Amenitas), merupakan komponen sarana prasarana yang diperlukan oleh wisatawan selama berada di destinasi wisata seperti jalan, penginapan, gedung pertemuan, dan lain sebagainya. 3) Accessibility (Aksesibilitas), merupakan komponen yang berfungsi sebagai penyesdia akses ke destinasi terkait. Akses ini berupa penunjuk jalan maupun ketersediaan transportasi. 4) Ancillary (Layanan tambahan), merupakan komponen pelayanan tambahan yang disediakan guna mendukung kegiatan pariwisata. Contohnya dalam bentuk kelembagaan, sistem pemasaran, pusat informasi dan manajemen pengelolaan.

Pengembangan ekowisata umumnya mengemas pola kehidupan masyarakat desa,budaya hingga bentang alam didalamnya menjadi atraksi sebagai daya tarik wisata. pengembangan ekowisata sangat didukung oleh sarana prasarana yang sesuai kebutuhan

wisatawan untuk sebagai fasilitas. Semakin lengkap komponen pariwisata, maka wisatawan mendapatkan perhatian lebih dan kenyamanan. Dampak kenyamanan yang diberikan pengelola, maka wisatawan akan kembali dan ikut membantu mempromosikan.

Hidayati dkk (2003) dalam Sabrina (2019) menjelaskan bahwa keberhasilan ekowisata bergantung pada beberapa hal yaitu faktor Internal, eksternal dan struktural. 1) faktor internal; merupakan potensi daerah wisata, contohnya Potensi alam, keindahan, partisipasi, adat isti-adat, budaya, kebiasaan masyarakat, 2) faktor eksternal; merupakan faktor kunci yang berasal dari luar daerah ekowisata, contohnya wisatawan, 3) faktor struktural merupakan kelembagaan, kebijakan dan regulasi pengelolaan kawasan ekowisata.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli diatas, pengembangan ekowisata dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan sebagai sarana bersama untuk peningkatan pengunjung ekowisata dan pengelola mampu untuk mengelola dan meningkatkan komponen pariwisata yang bertujuan untuk pelestarian lingkungan dan menambah pendapatan masyarat lokal setempat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian menggunakan **Analisis Strategi**. Tahapan analisis dari Tahap input, yaitu menggunakan Matriks Evaluasi Faktor Eksternal (EFE) dan Matriks Evaluasi Faktor Internal (EFI), tahapan pencocokan menggunakan analisis SWOT (*Strengh Weaknesess Opportunities Threats*) dan tahap pengambilan keputusan menggunakan metode *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QPSM).

Cara pemberian nilai Ranting dan *Attractiveness Score* (AS) pada matrik QSPM dilakukan dengan menggunakan skala likert yang nilai atau skor berkisar antara 1 sampai 4 dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Jika **sangat** setuju/ baik/ menarik dengan pertanyaan maka skor: 4
2. Jika **setuju/ baik/ menarik** dengan pertanyaan maka skor: 3
3. Jika **tidak** setuju/ kurang/ menarik dengan pertanyaan maka skor: 2
4. Jika **sangat tidak** setuju/ kurang/ menarik dengan pertanyaan maka skor: 1

Penggunaan interval 1 sampai 4 untuk setiap jawaban responden dengan menghilangkan alternatif jawaban ragu-ragu merupakan modifikasi dari skala Likert. Tujuan modifikasi ini adalah menghilangkan munculnya kecenderungan responden menjawab alternatif yang berada di tengah yang dapat mengurangi kevalidan informasi yang didapat. (Hadi, 1991)

Bahan dan Alat

Data yang diambil merupakan data primer dengan wawancara dan menggunakan kuisioner. Wawancara dilakukan kepada pihak terkait seperti Pemerintah Kecamatan, Pemerintah Desa, Pokdarwis Balerante, Resort Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM), BPBD (Badan Penanggulangan Bencana daerah), Dinas Pariwisata dan Dinas terkait (Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian Kemalang). Responden yang mengisi kuisioner sebanyak 40 yang terdiri dari pengunjung sebanyak 25 orang, pokdarwis sebanyak 5 orang, pemerintah terkait sebanyak 10 orang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Faktor Internal dan Eksternal Ekowisata Kalitalang

Identifikasi faktor Internal dan eksternal Ekowisata Kalitalang melalui wawancara yang dilakukan selama bulan November s/d Desember 2019 kepada pihak terkait dilingkungan Pemerintah Kabupaten Klaten seperti Pemerintah Kecamatan dan Desa, Taman Nasional Gunung Merapi, Dinas Pariwisata, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana daerah), Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian. Diluar pemerintahan dilakukan wawancara

bersama pokdarwis dan tokoh masyarakat desa balerante. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2

Tabel 1. Identifikasi faktor Internal ekowisata Kalitalang

No	Internal		Kekuatan	Kelemahan
	Komponen Pengembangan Ekowisata	**Penjelasan**		
1.	Atraksi	berupa keindahan Alam, kesejukan, ketenangan, adanya monyet ekor panjang dan posisi strategis untuk untuk fotografi;	√	
2.		Budaya, seperti adanya merti desa balerante sebagai daya tarik pengunjung;	√	
3.		Buatan		√
4.	Aksesibilitas	berupa petunjuk arah dan jalur transportasi umum yang tidak ada akses menuju ke kelokasi wisata		√
5.	Sarana prasarana	lokasi perkemahan, jalur pendakian dan jalur sepeda Dunhill untuk suatu komunitas untuk berkumpul dan beratraksi	√	
6.		seperti tidak adanya musholla, minimnya toilet dan air bersih, jaringan komunaksi terbatas,		√
7.	*Ancillary* (Layanan tambahan),	**b**elum ada pemandu wisata, sebagai pencerita dan memandu suatu jalannya kegiatan wisata untuk lebih hidup		√
8.		Fasilitas Homestay belum ada		√
9.		**Adanya Kelembagaan**, yang telah terbentuk organisasi dan di kukuhkan oleh plt. Bupati klaten pada tahun 2017;	√	
	Marketing	**Penjelasan**		
10.	Pemasaran	Sudah melalui media sosial	√	

(Olahan data Primer, 2019)

Tabel 2. Identifikasi faktor Ekseternal ekowisata Kalitalang

No	Eksternal		Peluang	Ancaman
	Pemerintah	**Penjelasan**		
1.	Taman Nasional Gunung Merapi	Pemilik lokasi, lahan	√	
2.	Dukungan pemerintah dan Dinas terkait sangat tinggi, seperti pemerintah Desa, Kecamatan, Pariwisata, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian	• Kabupaten : Membentuk Pokdarwis • Kecamatan : Dukungan terbentuknya lokasi wisata • Desa : Masuk dalam Perencaan pengembangan Desa • BPBD : melakukan sosialisasi dan pelatihan tanggap bencana • Pendamping Desa (PD): mengawal keputusan bupati tentang 3 desa wisata di kecamatan kemalang • Dinas Pariwisata : Dukungan terbentuknya lokasi wisata	√	
3.		• Balai Penyuluhan Pertanian : Wilayah Pengembangan kawasan kopi arabika	√	
	Lingkungan	**Penjelasan**		
4.	Primer	Bencana Primer dan sekunder, berupa **letusan** gunung merapi, longsor, awan panas		√
5.	Sekunder	**Banyaknya tambang** galian C, banyak jalur truk yang mengganggu jalur wisata dan berdebu		√
6.		Tidak memiliki **akses jalur evakuasi** pengunjung dan minimnya relawan dan masih banyak berebut jalan dengan truk galian C		√
7.	Sosial	**Pencurian dan penebangan pohon** di lingkungan hutan TNGM		√

ISBN : 978- 623-7587-97-2

		karena kebutuhan oleh masyarakat sekitar		
	Competitive	**Penjelasan**		
8.	**Pesaing**	**Pesaing wisata** alam terdekat adalah Bukit Klangon dan Deles		√
	Tren Wisata Alam			
9.		**Tren** potensi alam meningkat, foto selfi, foto bigroud merapi, foto preweding, lokasi pembuatan film	√	
10.		**Kebutuhan komunitas untuk berkumpul** dan edukasi dengan alam	√	

(Olahan data Primer, 2019)

Perumusan Strategi

Tahapan Input

Matrik Evaluasi Faktor Internal (EFI)

Hasil menurut penelitian dilapangan Matrik EFI dapat ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Matrik Evaluasi Faktor Internal (EFI)

No	Faktor Internal	Bobot	Ranting	Skor
	Kekuatan			
1.	**Atraksi Alam**, berupa keindahan Alam, kesejukan, ketenangan, adanya monyet ekor panjang dan posisi strategis untuk untuk fotografi;	3,575	0,18	0,644
2.	**Adanya Kelembagaan**, yang telah terbentuk organisasi dan di kukuhkan oleh plt. Bupati klaten pada tahun 2017;	3,325	0,06	0,200
3.	**Adanya Fasilitas komunitas**, lokasi perkemahan, jalur pendakian dan jalur sepeda Dunhill untuk suatu komunitas untuk berkumpul dan beratraksi	3,600	0,12	0,432
4.	**Atraksi Budaya dan sosial**, seperti adanya merti desa balerante sebagai daya tarik pengunjung;	3,500	0,14	0,490
5.	**Pemasaran** sudah melalui media sosial	3,275	0,01	0,033
	Kelemahan			

6.	**Aksesibilitas**, berupa petunjuk arah dan jalur transportasi umum yang tidak ada akses menuju ke kelokasi wisata	1,750	0,02	0,035
7.	**Sarana prasarana masih sangat terbatas**, seperti tidak adanya musholla, minimnya toilet dan air bersih, jaringan komunaksi terbatas,	1,450	0,17	0,247
8.	***Ancillary* (Layanan tambahan), b**elum ada pemandu wisata, sebagai pencerita dan memandu suatu jalannya kegiatan wisata untuk lebih hidup,	1,000	0,18	0,180
9.	**Fasilitas Homestay** belum ada,	1,000	0,08	0,080
10.	**Atraksi Buatan** destinasi wisata	1,000	0,04	0,040
	Jumlah	23,475	1,00	2,379

(Olahan data Primer, 2019)

Tabel 1 menunjukkan skor tertinggi pada tabel EFI terdapat pada Atraksi Alam dengan skor 0,644. Hal ini menunjukkan bahwa Atraksi Alam sebagai kekuatan yang sangat unggul sebagai kekuatan daya tarik wisata. Kelemahan yang perlu untuk ditingkatkan sebagai kekuatan adalah Sarana prasarana. Sehingga Sarana Prasarana sebagai kekuatan daya dukung pariwisata yang diinginkan dan perlu disegerakan untuk ditingkatkan.

Matrik Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)

Hasil menurut penelitian dilapangan Matrik EFE dapat ditunjukkan pada tabel 4

Tabel 4. Matrik Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)

No	Faktor Eksternal	Bobot	Ranting	Skor
	Peluang			
1.	**Dukungan pemerintah** dan Dinas terkait sangat tinggi, seperti pemerintah Desa, Kecamatan, Pariwisata, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian	3,450	0,06	0,207
2.	**Kebijakan TNGM** (Taman Nasional Gunung Merapi) yang memiliki kebijakan dari zona inti menjadi zona pemanfaatan;	3,525	0,16	0,564
3.	**Tren** potensi alam meningkat, foto selfi, foto bigroud merapi, foto preweding, lokasi pembuatan film	3,250	0,06	0,195

4.	**Kebutuhan komunitas untuk berkumpul** dan edukasi dengan alam	3,675	0,12	0,441
5.	**Potensi kopi Arabika**; sekitar 8.000-an tanaman yang telah menghasilkan terdapat di desa Balerante. Tahun 2017 mendapatkan bantuan bibit 6.000 batang dan 2018 mendapatkan bantuan sebanyak 4.000 batang (sumber Mantri tani kecamatan kemalang), mampu sebagai cindramata dan oleh-oleh khas dari Kalitalang;	3,350	0,14	0,469
	Ancaman			
6.	Bencana Primer dan sekunder, berupa **letusan** gunung merapi, longsor, awan panas	2,000	0,18	0,360
7.	**Pencurian dan penebangan pohon** di lingkungan hutan TNGM karena kebutuhan oleh masyarakat sekitar	1,000	0,01	0,010
8.	**Banyaknya tambang** galian C, banyak jalur truk yang mengganggu jalur wisata dan berdebu	1,200	0,03	0,036
9.	Tidak memiliki **akses jalur evakuasi** pengunjung dan minimnya relawan dan masih banyak berebut jalan dengan truk galian C	1,625	0,08	0,130
10.	**Pesaing wisata** alam terdekat adalah Bukit Klangon dan Deles	1,700	0,16	0,272
11.				
	Jumlah	24,775	1,00	2,684

(Olahan data Primer, 2019)

Melalui tabel diatas bahwa peluang kebijakan TNGM (Taman Nasional Gunung Merapi) dengan skor 0,564 sangat mempengaruhi karena status lahan kepemilikan adalah milik TNGM. Ancaman yang perlu diwaspadai adalah bahaya letusan gunung merapi dengan skor tertinggi 0,360.

Tahapan Pencocokan

Tahapan untuk pencocokan adalah menggunakan SWOT (Strengh Weaknesess Opportunities Threats). Adapun Analisis SWOT dapat dilihat pada tabel 5.

	Strength (S)	*Weakness* (W)
	1. **Atraksi Alam**, berupa keindahan Alam, kesejukan, ketenangan, adanya monyet ekor panjang dan posisi strategis untuk untuk fotografi; 2. **Adanya Kelembagaan**, yang telah terbentuk organisasi dan di kukuhkan oleh plt. Bupati klaten pada tahun 2017; 3. **Adanya Fasilitas komunitas**, lokasi perkemahan, jalur pendakian dan jalur sepeda Dunhill untuk suatu komunitas untuk berkumpul dan beratraksi 4. **Atraksi Budaya dan sosial**, seperti adanya merti desa balerante sebagai daya tarik pengunjung; 5. **Pemasaran** sudah melalui media sosial	1. **Aksesibilitas**, berupa petunjuk arah dan jalur transportasi umum yang tidak ada akses menuju ke kelokasi wisata 2. **Sarana prasarana** masih sangat terbatas, seperti tidak adanya musholla, minimnya toilet dan air bersih, jaringan komunaksi terbatas, 3. **Ancillary** (Layanan tambahan), belum ada pemandu wisata, sebagai pencerita dan memandu suatu jalannya kegiatan wisata untuk lebih hidup, 4. **Fasilitas** Homestay belum ada, 5. **Atraksi Buatan** destinasi wisata
Opportunity (O) 1. **Dukungan pemerintah dan Dinas terkait** sangat tinggi, seperti pemerintah Desa, Kecamatan, Pariwisata, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian 2. **Kebijakan TNGM** (Taman Nasional Gunung Merapi) yang memiliki kebijakan dari zona inti menjadi zona pemanfaatan; 3. **Tren potensi alam** meningkat, foto selfi, foto bigroud merapi, foto preweding, lokasi pembuatan film	Strategi S – O: 1. **Strategi Intesif** melalui meningkatkan posisi persaingan organisasi melalui produk-produk yang ada, strateginya dalam bentuk - Strategi Penetrasi Pasar, - Pengembangan Pasar - Pengembangan Produk. Strategi Intensif diwujudkan dengan pelatihan kepada sumberdaya Manusia/ kelembagaan dan pengadaan alokasi anggaran bersama pemerintah/ dinas terkait dalam peningkatan sarana	Strategi W – O 1. **Strategi Intesif**. Dukungan pemerintah yang kuat, pemerintah dan dinas terkait mampu - Memberikan pengadaan dan perbaikan fasilitas - Pelatihan SDM - Membantu dalam marketing - Pelatihan Kelembagaan Pokdarwis - Strategi Penetrasi Pasar; - Pengembangan Pasar; - Pengembangan Produk

ISBN : 978- 623-7587-97-2

4. **Kebutuhan komunitas** untuk berkumpul dan edukasi dengan alam 5. **Potensi kopi Arabika**; sekitar 8.000-an tanaman yang telah menghasilkan terdapat di desa Balerante. Tahun 2017 mendapatkan bantuan bibit 6.000 batang dan 2018 mendapatkan bantuan sebanyak 4.000 batang (sumber Mantri tani kecamatan kemalang), mampu sebagai cindramata dan oleh-oleh khas dari Kalitalang;	prasarana dalam mendukung ekowisata. (S1, S2, S3,S4, S5, O1, O2, O3, O4, O5) 2. **Strategi Diversifikasi**; yaitu Diversifikasi Konsentrik; Diversifikasi Konglomerat, Diversifikasi Horizontal **(**S1, S2, S3,S4, S5, O1, O2, O3, O4, O5)	(W1,W2,W3,W4, W5, O1,O2) 2. **Strategi Diversifikasi** - Diversifikasi Konsentrik; menambah produk atau jasa yang baru namun masih ada kaitannya dengan produk atau jasa yang lama. (W1,W2,W3,W4, W5, O3, O4, O5) - Diversifikasi Konglomerat; menambah produk atau jasa baru yang tidak ada kaitannya dengan produk atau jasa yang lama (W4,W5, O3, O4,O5) - Diversifikasi Horizontal menambah produk atau jasa baru yang tidak ada kaitannya dengan pelanggan saat ini (W4,W5,O5)
Threats (T) 1. **Bencana** Primer dan sekunder, berupa letusan gunung merapi, longsor, awan panas 2. **Pencurian dan penebangan** pohon di lingkungan hutan TNGM karena kebutuhan oleh masyarakat sekitar 3. **Banyaknya tambang** galian C, banyak jalur truk yang mengganggu jalur wisata dan berdebu	Strategi S – T : **Strategi Integrasi Horizontal** Melakukan penggabungan manajemen dengan lokasi Deles dan Bukit Klangon dengan satu tiket dalam satu lokasi wilayah TNGM (S1, S2, S3, S5, T1, T2,T3,T4,T5) **Strategi Difensif** Apabila tingkat kerusakan parah tanpa ada dukungan fasilitas ekowisata sebaiknya	Strategi W –T : **Strategi Difensif** Apabila tingkat kerusakan parah tanpa ada dukungan fasilitas ekowisata sebaiknya tidak dijalankan (W1,W2,W3,W4,W5,T1, T2,T3,T4,T5)

ISBN : 978- 623-7587-97-2

4. Tidak memiliki **akses jalur evakuasi pengunjung** dan minimnya relawan dan masih banyak berebut jalan dengan truk galian C 5. **Pesaing wisata** alam terdekat adalah Bukit Klangon dan Deles	tidak dijalankan (W1,W2,W3,W4,W5,T1,T2,T3,T4,T5)	

(Olahan data Primer, 2019)

Perhitungan skor rata-rata matrik SWOT adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Skor rata-rata matrik SWOT

Faktor Strategis	Total Skor	Jumlah kriteria	Skor rata-rata
Kekuatan (*Strenght*)	1,798	5	0,3596
Kelemahan (*Weakness*)	0,582	5	0,1163
Peluang (*Opportunity*)	1,876	5	0,3752
Ancaman (*Threat*)	0,808	5	0,1616

(Olahan data Primer, 2019)

Perhitungan matrik SWOT

Tabel 7. perhitungan Strategi matrik SWOT

	Kekuatan (*Strenght*)	Kelemahan (*Weakness*)
Peluang (*Opportunity*)	(1,798 + 1,876) : 2 = 1,837	(0,582 + 1,876) : 2 = 1,229
Ancaman (*Threat*)	(1,798 + 0,808) : 2 = 1,303	(0,582 + 0,808) : 2 = 0,695

(Olahan data Primer, 2019)

Pengambilan Keputusan

Tahap pengambilan keputusan menggunakan metode *Quantitative Strategic Planning Matrix* (QPSM)

Tabel 8. Matrik QSPM

No	Alternatif strategi	Bobot	Strategi 1		Perin gkat	Strategi 2		Per ing kat
			Intensif			Difersifikasi		
	Faktor-faktor utama		AS	TAS		AS	TAS	
	Kekuatan							
1	Atraksi Alam, berupa keindahan Alam, kesejukan, ketenangan, adanya monyet ekor panjang dan posisi	0,18	4	0,72	I	1	0,18	III

	strategis untuk untuk fotografi;							
2	Adanya Kelembagaan, yang telah terbentuk organisasi dan di kukuhkan oleh plt. Bupati klaten pada tahun 2017;	0,06	4	0,24	IV	1	0,06	IV
3	Adanya Fasilitas komunitas, lokasi perkemahan, jalur pendakian dan jalur sepeda Dunhill untuk suatu komunitas untuk berkumpul dan beratraksi	0,12	4	0,48	III	4	0,48	II
4	Atraksi Budaya dan sosial, seperti adanya merti desa balerante sebagai daya tarik pengunjung;	0,14	4	0,56	II	4	0,56	I
5	Pemasaran sudah melalui media sosial	0,01	4	0,04	V	2	0,02	V
	Jumlah			2,04			1,30	
	Kelemahan							
1	Aksesibilitas, berupa petunjuk arah dan jalur transportasi umum yang tidak ada akses menuju ke kelokasi wisata	0,02	2	0,04	V	2	0,04	V
2	Sarana prasarana masih sangat terbatas, seperti tidak adanya musholla, minimnya toilet dan air bersih, jaringan komunaksi terbatas,	0,17	2	0,34	II	4	0,68	II
3	*Ancillary* (Layanan tambahan), belum ada pemandu wisata, sebagai pencerita dan memandu suatu jalannya kegiatan wisata untuk lebih hidup,	0,18	4	0,72	I	4	0,72	I
4	Fasilitas *Homestay* belum ada,	0,08	4	0,32	III	4	0,32	III
5	Atraksi Buatan destinasi wisata	0,04	4	0,16	IV	4	0,16	IV
	Jumlah			1,58			1,92	
	Jumlah Internal	1		3,62			3,22	
	Peluang							

1	Dukungan pemerintah dan Dinas terkait sangat tinggi, seperti pemerintah Desa, Kecamatan, Pariwisata, BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah), Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian	0,06	3	0,18	V	1	0,06	V
2	Kebijakan TNGM (Taman Nasional Gunung Merapi) yang memiliki kebijakan dari zona inti menjadi zona pemanfaatan;	0,16	4	0,64	I	4	0,64	I
3	Tren potensi alam meningkat, foto selfi, foto bigroud merapi, foto preweding, lokasi pembuatan film	0,06	4	0,24	IV	4	0,24	IV
4	Kebutuhan komunitas untuk berkumpul dan edukasi dengan alam	0,12	4	0,48	III	4	0,48	II
5	Potensi kopi Arabika; sekitar 8.000-an tanaman yang telah menghasilkan terdapat di desa Balerante. Tahun 2017 mendapatkan bantuan bibit 6.000 batang dan 2018 mendapatkan bantuan sebanyak 4.000 batang (sumber Mantri tani kecamatan kemalang), mampu sebagai cindramata dan oleh-oleh khas dari Kalitalang;	0,14	4	0,56	II	3	0,42	III
	Jumlah			2,1			1,84	
	Ancaman							
1	Bencana Primer dan sekunder, berupa letusan gunung merapi, longsor, awan panas	0,18	1	0,18	I	1	0,18	II
2	Pencurian dan penebangan pohon di lingkungan hutan TNGM karena kebutuhan oleh masyarakat sekitar	0,01	2	0,02	V	1	0,01	V

3	Banyaknya tambang galian C, banyak jalur truk yang mengganggu jalur wisata dan berdebu	0,03	1	0,03	IV	1	0,03	IV
4	Tidak memiliki akses jalur evakuasi pengunjung dan minimnya relawan dan masih banyak berebut jalan dengan truk galian C	0,08	1	0,08	III	1	0,08	III
5	Pesaing wisata alam terdekat adalah Bukit Klangon dan Deles	0,16	1	0,16	II	4	0,64	I
	Jumlah			0,47			0,94	
	Jumlah Eksternal	1		2,57			2,78	
	Total skor keputusan QSPM			3,095			3,00	

Tabel 8 menjelaskan bahwa kekuatan yang perlu dipertahankan intensif secara konservasi alam adalah atraksi alam dan adanya strategi deferensiasi adalah atraksi budaya. Tabel 8 menjelaskan kelemahan yang dikembangkan secara intensif dan deferensiasi adalah dengan adanya pemandu wisata.

Faktor Eksternal pada tabel 8 mejelaskan Harapan peluang terdapat pada Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) karena tempat wisata berada di lingkungan yang dikelola TNGM dengan status wilayah KRB III dan belum termasuk zona pemanfaatan. Ancaman utama terdapat pada letusan gunung merapi dan Pesaing wisata alam terdekat adalah Bukit Klangon dan Deles.

KESIMPULAN

Strategi yang perlu diambil manajemen Pokdarwis adalah strategi **Intensif**, yaitu untuk meningkatkan posisi persaingan organisasi melalui produk-produk yang ada, strateginya dalam bentuk Strategi Penetrasi Pasar, Pengembangan Pasar dan Pengembangan Produk. Pilihan strategi kedua dalam bentuk Strategi **Diversifikasi**; yaitu Diversifikasi Konsentrik; menambah

produk atau jasa yang baru namun masih ada kaitannya dengan produk atau jasa yang lama. Edukasi konservasi melalui Pemandu Ekowisata perlu di adakan untuk perbaikan dan penambahan atraksi budaya dan buatan, serta infrastruktur lokasi wisata merupakan skala prioritas untuk diperhatikan manajemen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terselesaikan karena jasa berbagai pihak yang membantu dalam penyelesaiannya. Oleh sebab itu Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Ibu Siti Hamidah sebagai pembimbing I, dan Ibu Nanik Darasenjawati sebagai pembimbing II. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Pemerintah Kecamatan Kemalang, Pemerintah Desa Balerante, Pokdarwis Balerante, Resort Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM), BPBD (Badan Penanggulangan Bencana daerah), Dinas Pariwisata dan Dinas terkait (Pendamping Desa, Balai Penyuluhan Pertanian Kemalang).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2019. Disbudpora Kabupaten Klaten. Klaten.

Altab, Muhammad. 2016. *Pengembangan Ekowisata Bahari di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran Provonsi Lampung*. Tesis. Program Studi Ilmu Kehutanan. UGM. Yogyakarta.

Bull, A. 1995. *Economics of travel and tourism*. Longman Australia Pty Ltd.

Cooper, C., Fletcher, J., Gilbert, D., & Wanhill, S. (1993). An introduction to tourism. Tourism: Principles and Practice, 7–12.

Damanik, J., & Weber, H. F. 2006a. Perencanaan Ekowisata dari Teori ke Aplikasi. Andi Offset. Yogyakarta

_____. 2006b. Perencanaan Ekowisata dari Teori ke Aplikasi. diterbitkan atas kerjasama Pusat Studi Pariwisata (PUSPAR) Universitas Gadjah Mada dan Penerbit Andi. Yogyakarta.

David, F.R. 2011. *Strategic Management Manajemen Strategi Konsep.* Edisi 12, Salemba Empat. Jakarta.

Gewati, Mikhael. 2019. Kompas.com dengan judul "BI: Industri Pariwisata Jadi Sektor Paling Hasilkan Devisa", https://travel.kompas.com/read/ 2019/03/23/084500627/bi--industri-pariwisata-jadi-sektor-paling-hasilkan-devisa. Diakses 8 Agustus 2019.

Hadi. 1991. *Analisis Butir Untuk Instrumen*. Cetakan Ketiga. Andi Offset. Yogyakarta.

Hair. J.F, Anderson. R E, Tatham R C and Black. W C. 1998. *Multivariate Data Analysis*. 5th Edition. Prentice-Hall International. Inc.

Hermawan, Hary. 2017. GEOWISATA : Perencanaan Pariwisata Berbasis Konsevasi.

Kodhyat, H. 1996. *Sejarah Pariwisata dan Perkembangannya di Indonesia*. Gramedia Widiasarana Indonesia untuk Lembaga Studi Pariwisata Indonesia.

Krippendorf, J. 2010. *Holiday makers*. Taylor & Francis.

Latuconsina, M. 2005. *Strategi Pengembangan Sayuran.* Tesis. Program Studi Magister Manajemen Agribisnis. Sekolah Pascasarjana. UGM. Yogyakarta.

Marpaung, H. 2002. *Pengantar Kepariwisataan*. Alfabeta. Bandung

McCool, SF. 1996. *Limits of Acceptable Change : A Framework for Managing National Protected Areas Experiences from The United States.* School of Forestry. Montana.

Nazir, Moh. 1998. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Nugroho, Iwan. 2011. *Ekowisata dan Pembangunan Berkelanjutan.* Pustaka Pelajar. Yogyakarta

Nugroho, Iwan. 2015. *Ekowisata dan Pembangunan Berkelanjutan.*: Pustaka Pelajar. Yogyakarta

Nurhayati, Pebri. 2019. *Partisipasi Masyarakat dalam Pengelolaan Ekowisata Umbul Ponggok Mewujudkan Lingkungan Hidup Berkelanjutan (Kasus di Desa Ponggok Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten).* Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan. Sekolah Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta.

Pitana, I. 2009. *Pengantar Ilmu Pariwisata*. andi. Yogyakarta

Purwanto, Sulis. 2018. *Kajian Pengembangan Ekowisata sebagai Upaya Pengelolaan Kawasan Taman Nasional yang Berkelanjutan.* Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. UGM. Yogyakarta.

Rangkuti, Freddy. 2008. *Analisis SWOT membedah Teknik Kasus Bisnis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Richardson, J. I., & Fluker, M. 2004. *Understanding and managing tourism. Pearson Education*. Australia.

Rohman, Nur . 2019. Pengertian serta Contoh Lengkap Studi Kasus dalam Sebuah Penelitian. https: //akuntanonline.com/ pengertian- dan -contoh-studi-kasus-penelitian/. Diakses 29 Maret 2019.

Sabrina, Fitriatunnisa. 2019. *Peran Pemangku Kepentingan dalam Pengelolaan Ekowisata di Taman Nasional Gunung Ciremai.* Tesis. Program Studi Magister Kajian Pariwisata Pascasarjana. UGM. Yogyakarta.

Sammeng, A. M. 2001. *Cakrawala pariwisata*. Balai Pustaka. Jakarta

Sampurno. 2013. *Manajemen Stratejik : Menciptakan keunggulan bersaing yang berkelanjutan*. gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sekaran, U. 2000. Research Methods for Bussiness. A skill Building Approach. 3rd Edition. John Wiley & Sons. Inc.

Sugiyono. 1999. *Metode Penelitian Bisnis*. Cetakan Pertama. Alfabeta. Bandung.

Susmiyati. 2016. Pengembangan Ekowisata *Birdwatching* di Taman Nasional Karimunjawa. Tesis. Program Studi Ilmu Kehutanan. Program Pasca Sarjana Fakultas Kehutanan. UGM. Yogyakarta.

Thompson, Jr., A.A., Peteraf, M.A., Gamble, J.E., Strickland III, A.J. 2016. *Crafting And Executing Strategy-The Quest For Competitif Advantage : Concepts Dan Case*. 20th Edition McGraw-Hill. New York.

Wall, E. H. G., & Heath, E. 1992. Marketing Tourism Destinations A strategic Planning Approach. John Wilky & Sens.

Widianingrum, Diah. 2019. *Pengaruh Partisipasi Masyarakat dan Modal Sosial terhadap Pengembangan Ekowisata Hutan Mangrove di Kulon Progo Yogyakarta.* Tesis. Pasca Sarjana Manajemen dan Kebijakan Publik. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. UGM. Yogyakarta.

Wijayati, Dian; R, Rijanta. 2019. *Evaluasi Zonasi Taman Nasional Gunung Merapi.* Jurnal Litbang Sukowati. Vol 3 No 2 (2020): Article In Press Vol. 3 No. 2, May 2020.

Yoeti , Oka, A. 2002. *Ekowisata Pariwisata Berwawasan Lingkungan Hidup.*: P.T. Petja. Jakarta

Yoeti , Oka, A. 2005. *Perencanaan Strategis Pemasaran.* Pratna Paramita. Jakarta

PERUNDANG-UNDANGAN

Republik Indonesia. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 Tentang Kepariwisataan, Sekretariat Negara. Jakarta. (2009). Indonesia.

Republik Indonesia. Permendagri Nomor 33 tahun 2009 tentang Pedoman Pengembangan Ekowisata di Daerah.

Republik Indonesia. Undang – Undang Nomor 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Republik Indonesia. Undang – Undang Nomor 61 tahun 2014 tentang Desa

Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2011 Tentang Rencana Induk Pembangunan Kepariwisataan Nasional Tahun 2010 - 2025

Uji Efektivitas Biopestisida Daun Pandan Wangi Terhadap Pengendalian *Callosobruchus Chinensis* L. Pada Penyimpanan Benih Kacang Hijau

Pipit Restu Wijayanti[1], Dian Astriani[2] dan Wafit Dinarto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753 Telp: 0274-6498212 Fax: 0274-6498213
Email: pipitrestuwijay@gmail.com

ABSTRAK

Kacang hijau merupakan salah satu komoditas tanaman penting yang rentan terhadap serangan hama *C. chinensis* selama penyimpanan. Kerusakan akibat serangan *C. chinensis* mencapai 70%. Daun pandan wangi merupakan tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati untuk mengendalikan *C. chinensis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biopestisida daun pandan wangi terhadap mortalitas *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau dan mengetahui konsentrasi terbaik untuk mengendalikan *C. chinensis* dalam penyimpanan benih kacang hijau. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan September – Desember 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diujikan yaitu kontrol, 0%, 20%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun pandan wangi sebagai biopestisida mempunyai toksisitas pakan, daya repelensi, dan dapat menekan populasi hama *C. chinensis* dan mampu mempertahankan mutu benih kacang hijau pada penyimpanan selama tiga bulan. Perlakuan ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 80% mampu menekan populasi *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau.

Kata kunci: benih kacang hijau, *Callosobruchus chinensis* L, daun pandan wangi

ABSTRACT

Mung bean are one of the most important plant commodities vulnerable to C. chinensis thes attack during storage. The damage caused by C. chinensis attack reached 70%. Fragrant pandan leaf are a potential plant to be developed as a source of raw materials for the botanical pesticide industry to control C. chinensis. This research aims to determine the effectiveness of the fragrant pandan leaf biopesticide against the mortality of C. chinensis and maintains the quality of mung beans seeds and knows the best concentrations to control C. chinensis in the storage of mung beans seeds. The study was conducted in the Agronomy Laboratory of Mercu Buana University of Yogyakarta in September – December 2019. The study used the Completely Randomized Design (CRD) with a single factor with 4 replications so it gained 24 experiments. The tested treatment was control, 0%, 20%, 20%, 40%, 60%, and 80%. The results showed that fragrant pandan leaf extract as a biopesticide has mortality in feed toxicity, repellent power, and can suppress the pest population of C. chinensis and was able to maintain the quality of

mung beans seeds in storage for three months, treatment of fragrant pandan leaf extract concentration of 80% could reduce population of C. chinensis and maintain the quality of mung beans seeds.

Keywords: mung beans, Callosobruchus chinensis L, fragrant pandan leaf

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan komoditas tanaman penting di Indonesia yang mudah ditemui dan digunakan sebagai bahan pangan yang banyak mengandung protein, berguna sebagai bahan baku industri dan bahan ternak. Produksi kacang hijau nasional fluktuasi dari tahun 2011-2015 yaitu 341.342 ton, 284.257 ton, 204.670 ton, 244.589 ton, dan 271.463 ton pada tahun 2015 sedangkan produksi kacang hijau pada tahun 2019 diproyeksikan mencapai 309.400 ton (Badan Pusat Statistik, 2016). Permasalahan yang sering timbul di gudang penyimpanan yaitu serangan hama gudang *C. chinensis*. Sama seperti pendapat Rioardi (2009) salah satu serangan hama yang sangat potensial merusak biji kacang-kacangan di gudang adalah *C. chinensis*. Menurut Sari dkk., (2013) *C. chinensis* mulai menyerang biji sejak di lapangan sampai tempat penyimpanan. Kehilangan hasil akibat serangan *C. chinensis* mencapai 70%. Mengingat besarnya persentase kerusakan yang ditimbulkan oleh serangga *C. chinensis* maka perlu dilakukan pengendalian.

Pengendalian serangan hama biasa dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia sintetik. Hal ini karena pestisida ini mempunyai cara kerja yang relatif cepat dalam menekan populasi hama sehingga dapat menekan kerugian hasil akibat serangan hama, lebih efektif dalam memberantas hama dan mudah didapatkan dipasaran. Namun penggunaan pestisida kimia secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk itu sebagai pengganti pestisida kimia sintetik digunakan bahan alami yang dimanfaatkan sebagai pestisida nabati atau biopestisida. Saat ini belum banyak petani yang menjadikan pestisida nabati sebagai penangkal dan pengendali hama dan penyakit

untuk tujuan mempertahankan produksi. Pestisida nabati tidak terlalu beracun seperti pestisida kimia sehingga aman untuk lingkungan (Kartimi, 2015). Sampai saat ini pengujian yang telah dilakukan terhadap beberapa jenis tumbuhan penghasil insektisida nabati yang efektif mengendalikan *C. chinensis* adalah *Cheysanthemum cinerariaefolium* Trev., *Pachyrrhizus crosus* Urban, *Vitex trifolia* Linn., *Cymbopogan nardus* L., *Allium sativum* L., *Derrris eliptica* Benth, *Gloriosa superba* Linn., *Annona squamosa* Linn., dan *Aglaia odorata* L (Kardinan, 2004).

Daun pandan wangi termasuk tanaman yang potensial untuk dikembangkan sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati, karena mengandung berbagai komponen. Menurut Mardalena (2009) pandan wangi memiliki senyawa metabolik sekunder yang merupakan suatu senyawa kimia pertahanan yang dihasilkan oleh tumbuhan di dalam jaringan tumbuhannya, senyawa tersebut bersifat toksik dan berfungsi sebagai alat perlindungan diri dari gangguan pesaingnya (hama). Penggunaan ekstrak daun pandan wangi diharapkan dapat menjadi salah satu jawaban permecahan dalam upaya pengendalian serangan hama di gudang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas biopestisida daun pandan wangi terhadap mortalitas *C. chinensis* dan mempertahankan mutu benih kacang hijau dan mengetahui konsentrasi terbaik untuk mengendalikan *C. chinensis* dalam penyimpanan benih kacang hijau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agronomi Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Desember 2019.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah bak plastik, nampan plastik, toples, plastik dengan ketebalan 0,5 mm, blender, pinset, kuas, timbangan digital, pisau, kain saring, batang

pengaduk, *hand counter*, *beaker glass* 100 ml, *sealer*, oven, kertas koran, kamera *handphone*, olfaktometer, corong kaca, dan *stopwatch*.

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Vima 1 yang diperoleh dari UPTD Balai Pengembangan Perbenihan Tanaman Pangan dan Hortikultura (BPPTPH) Jalan Yogyakarta – Wonosari Km 33 Gading Playen Gunung Kidul Yogyakarta, daun pandan wangi, imago *C. chinensis*, air, etanol 96%, dan pasir.

Penelitian ini merupakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan konsentrasi biopestisida daun pandan wangi, dan setiap perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 percobaan. Perlakuan yang diujikan yaitu P1 = kontrol, P2 = 0%, P3 = 20%, P4 = 40%, P5 = 60%, P6 = 80%.

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan taraf konsentrasi dari ekstrak daun pandan wangi. Ekstrak daun pandan wangi yang digunakan untuk uji pendahuluan adalah 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100% dan kontrol. Pengujian dilakukan dengan cara ekstrak daun pandan wangi segar sebelumnya dihaluskan dan dilarutkan dengan etanol. Kemudian didiamkan selama 24 jam untuk disaring. Sebanyak 20 ekor imago *C. chinensis* dimasukkan kedalam plastik yang sudah berisi 20 gram benih kacang hijau. Pengujian diulang sebanyak dua kali pada tiap konsentrasi, kemudian kematian diamati setiap 4 jam sekali selama 24 jam untuk uji toksisitas kontak dan diamati tiap hari selama 7 hari. Pada uji utama sama dengan uji pendahuluan, serta hama yang digunakan masih sama sebanyak 20 ekor imago hanya saja benih yang digunakan sebanyak 200 gram. Konsentrasi yang digunakan ditentukan berdasarkan hasil uji pendahuluan.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi tidak menyebabkan toksisitas kontak hanya menyebabkan toksisitas pakan pada konsentrasi 80% sudah menyebabkan kematian 100%. Sehingga konsentrasi daun pandan wangi yang digunakan pada uji utama yaitu 0%, 20%, 40%, 60%, 80% dan kontrol. Variabel pengamatan yaitu

populasi hama *C. chinensis*, uji toksisitas pakan, daya repelensi, persentase bobot bubuk, persentase susut bobot benih, kadar air benih, daya berkecambah benih, dan waktu rata-rata berkecambah benih. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji F pada taraf 5% dan jika uji F menunjukkan pengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Toksisitas Pakan

Tingkat mortalitas hama *C. chinensis* pada uji pakan ditunjukkan pada Tabel 1. Mortalitas hama terbaik terdapat pada perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80%. Pada analisis probit diperoleh nilai LC_{50} untuk uji pakan sebesar 24,9233 %. Semakin rendah nilai LC_{50} menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan semakin bersifat toksik terhadap hama *C. chinensis*. Semakin kecil nilai LC_{50} menunjukkan bahwa formulasi ekstrak daun pandan wangi yang digunakan semakin bersifat toksik terhadap hama *C. chinensis*. Efek toksik yang ditimbulkan oleh ekstrak daun pandan wangi berasal dari bahan aktif yang terkandung didalamnya. Ekstrak daun pandan wangi memiliki daya toksisitas yang cukup tinggi terhadap hama *C. chinensis*, sehingga mampu mematikan hama *C. chinensis* mencapai 90% pada konsentrasi 80%. Hal ini dikarenakan senyawa aromatik yang ada dalam minyak atsiri dari ekstrak daun pandan wangi sehingga tidak disukai oleh hama *C. chinensis*. Selain itu, kovikol merupakan salah satu senyawa turunan fenol dari minyak atsiri ekstrak daun pandan wangi memiliki daya insektisida 5 kali lebih kuat dibandingkan *piperazinephosphate* dan dapat menjadi toksik jika konsentrasinya tinggi (Mayasari, 2016).

Tabel 1. Mortalitas imago *C. chinensis* dalam uji toksisitas pakan pada uji utama dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah 7 hari

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata mortalitas pakan (%)
Kontrol	0,33 c
0	9,385 bc
20	36,22 abc
40	68,4425 ab
60	70,91 a
80	90 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Populasi Hama

Dari data yang telah dianalisis memperlihatkan bahwa ekstrak daun pandan wangi memiliki pengaruh nyata terhadap populasi imago, jumlah telur, larva dan pupa (Tabel 2). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi pada konsentrasi 80% pada benih kacang hijau menyebabkan persentase imago hidup, jumlah imago total, jumlah telur, larva dan pupa hama *C. chinensis* yang paling rendah. Pada persentase imago mati tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 80%. Menurut Dalimartha (2009) daun pandan wangi mengandung alkaloid, saponin, flavonoida. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling efektif menekan populasi hama *C. chinensis* dan menghambat perkembangan hama tersebut. Hal tersebut diduga disebabkan karena senyawa kimia flavonoid yang berfungsi sebagai racun syaraf. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernapasan. Selain itu kandungan saponin dan polifenol dalam suatu ekstrak tanaman dapat bekerja sebagai racun perut dan racun pernapasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah telur pada konsentrasi 0% dan kontrol lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya kemampuan sebagai racun perut dan mampu menyebabkan terganggunya sistem kerja syaraf pusat dan mendegradasi membran sel telur untuk masuk ke dalam sel dan merusak sel telur yang disebabkan oleh perlakuan biopestisida daun pandan

wangi yang memiliki kandungan senyawa kimia yang bersifat toksik seperti senyawa alkaloid. Sehingga telur yang diproduksi oleh imago *C. chinensis* akan menurun jumlahnya.

Tabel 2. Purata populasi imago *C. chinensis* pada penyimpanan benih kacang hijau pada berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

Konsetrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Imago			Telur	Larva	Pupa
	Hidup (%)	Mati (%)	Total			
Kontrol	54,755 a	45,2225 d	120,5 a	296,75 a	23,5 ab	18,75 a
0	53,9275 a	48,3175 d	101,75 a	282 a	28,5 ab	8,75 b
20	13,2575 b	86,7375 bc	46,75 bc	205,5 b	14,25 abc	4,5 bc
40	20,62 bc	79,37 c	63,25 b	172,25 b	9,25 bc	0,75 bc
60	5,7 cd	94,2975 ab	37,75 bc	205 b	18,25 ab	4,25 bc
80	0 d	100 a	20 c	0 c	0 c	0 c

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Daya Repelensi

Pada Tabel 3. menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80% memiliki daya repelensi (daya tolak hama) yang tinggi terhadap benih kacang hijau yang telah diberikan perlakuan. Hal tersebut disebabkan karena ekstrak daun pandan wangi mengandung minyak atsiri yang disebut *eugeol*. *Eugeol* dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida dan insektisida (Kurniawati, 2017). Sedangkan menurut Guzman dan Siemonsma, 1999) campuran dari senyawa minyak atsiri yang memiliki aroma yang khas tersebut bersifat repelen sehingga mengakibatkan banyaknya hama gudang *C. chinensis* yang lebih memilih ke perlakuan kontrol sehingga menghasilkan tingkat penolakan yang semakin tinggi.

Tabel 3. Purata daya repelensi *C. chinensis* pada penyimpanan benih kacang hijau dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata perlakuan	
	Kontrol (%)	Daya Repelensi (%)
0	45 a	55 q
20	20 a	80 p
40	17,5 a	82,5 p
60	22,5 a	77,5 p
80	13,75 b	86,25 p

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%

Persentase Bobot Bubuk dan Persentase Susut Bobot

Pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi dengan konsentrasi 80% merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menekan persentase bubuk dan persentase susut bobot benih kacang hijau selama tiga bulan penyimpanan. Hal tersebut dapat ditinjau dari hasil analisis populasi hama, pada konsentrasi 80% mampu menekan populasi hama yang ada. Sehingga kemampuan ekstrak daun pandan wangi dalam menekan populasi hama memberikan efek pada persentase bobot bubuk dan persentase susut bobot yang semakin rendah. Besarnya kerusakan yang ditimbulkan pada benih kacang hijau berhubungan erat dengan kepadatan populasi hama *C. chinensis*. Kerusakan biji jagung akibat serangan *S. zeamais* dapat mencapai 45,91% (Surtikanti dan Suherman, 2003). Serangan *S. zeamais* mengakibatkan terjadinya kerusakan biji dan penyusutan bobot benih pada penyimpanan benih jagung selama 3 bulan (Dinarto dan Astriani, 2008).

Tabel 4. Persentase bobot bubuk pada penyimpanan benih kacang hijau dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi setelah penyimpanan selama tiga bulan

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata persentase bobot bubuk (%)
Kontrol	0,063 a
0	0,04075 ab
20	0,03175 bc
40	0,01825 cd
60	0,01375 d
80	0,00625 d

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Tabel 5. Persentase penyusutan bobot benih kacang hijau setelah dilakukan penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata persentase susut bobot (%)
Kontrol	0,11575 a
0	0,04575 b
20	0,03675 b
40	0,04475 b
60	0,031 b
80	0,016 b

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Kadar Air

Berdasarkan analisis sidik ragam kadar air benih yang disajikan pada Tabel 6. dapat diketahui bahwa data kadar air menunjukkan tidak adanya beda nyata pada kadar air awal sebelum penyimpanan maupun kadar air setelah penyimpanan selama tiga bulan. Pada semua perlakuan mengalami kenaikan kadar air benih setelah penyimpanan selama tiga bulan (Tabel 6). Kadar air pada benih kacang hijau masih dapat terjaga karena populasi hama *C. chinensis* dapat ditekan sehingga kelembaban lingkungan sekitar dapat terjaga dari hasil pencemaran ekskresi dan respirasi hama *C. chinensis.* Dengan demikian kadar air benih dapat terjaga dan proses kemunduran benih dapat diperlambat. Pada kadar air rendah aktivitas enzim terutama enzim respirasi dapat ditekan. Kematian sel-sel merismatis dan menurunnya cadangan makanan serta degradasi enzim dapat diperlambat sehingga viabilitas benih masih tinggi. Benih kacang

hijau memiliki sifat ortodoks, dimana benih ini dapat disimpan lama jika digunakan wadah simpan yang kedap udara dan disimpan didalam ruangan yang bersuhu rendah. Pada benih ortodoks kehilangan viabilitas benih sangat dipengaruhi oleh laju respirasi. Justice dan Bass (2002) mengungkapkan bahwa respirasi dapat terjadi pada saat penyimpanan benih bila ada enzim-enzim, baik yang memiliki fungsi umum, semakin lama proses respirasi ini terjadi, maka akan semakin banyak pula cadangan makanan benih yang digunakan.

Tabel 6. Kadar air benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata kadar air (%)	
	Awal	Akhir
Kontrol	10,4575 a	10,575 a
0	10,0575 a	10,6525 a
20	10,605 a	10,875 a
40	10,6275 a	10,45 a
60	10,275 a	10,425 a
80	10,375 a	10,625 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Daya Berkecambah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi tidak berbeda nyata pada daya berkecambah benih. Pada perlakuan kontrol dan konsentrasi 80% menunjukkan daya berkecambah yang paling rendah yaitu < 92% dibandingkan pada konsentrasi 0%, 20%, 40% dan 60% dengan daya berkecambah yang lebih tinggi yaitu <94% (Tabel 7). Hal ini dapat menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat viabilitas benih. Penurunan daya berkecambah ini dapat dilihat dari banyaknya benih yang tidak berkecambah dengan baik pada saat pengujian. Semakin banyak benih yang tidak berkecambah maka semakin rendah nilai daya berkecambah benih kacang hijau. Meskipun daya berkecambah menurun tetapi benih kacang hijau tersebut masih bermutu baik. Hal ini dikarenakan benih kacang hijau dapat dikatakan bermutu apabila daya berkecambahnya masih diatas nilai minimal

yaitu 80%. Sesuai dengan pernyataan Balitkabi (2019) standar mutu benih di laboratorium yang telah ditetapkan dalam Kepmentan No.991/2018 mensyaratkan daya berkecambah benih (DB) minimal untuk semua kelas benih adalah 80%, dengan kadar air (KA) maksimal 11%.

Tabel 8. Daya berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata daya berkecambah (%)	
	Awal	Akhir
Kontrol	98 a	90 a
0	98,5 a	95 a
20	100 a	94 a
40	96,5 a	95 a
60	97,5 a	95 a
80	99,5 a	95,5 a

Keterangan : Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

Rata-rata Waktu Berkecambah

Pada hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun pandan wangi pada variabel waktu rata-rata berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan lebih lama daripada benih yang tidak diberi perlakuan ekstrak daun pandan wangi (Tabel 11). Hal tersebut disebabkan karena selama penyimpanan benih akan mengalami kemunduran, proses kemunduran benih selama periode simpan terjadi secara alami dan berkaitan dengan waktu, sedangkan kemunduran fisiologis disebabkan oleh faktor lingkungan. Penurunan kualitas benih kacang hijau ini merupakan hal yang biasa/wajar dan bersifat tidak dapat balik (*irreversible*) akibat perubahan fisiologis yang disebabkan oleh faktor dalam. Teknologi benih hanya bisa mengontrol pada keadaan lingkungan, supaya benih dapat dipertahankan selama mungkin. Hal ini karena adanya molekul air dan oksigen dalam benih ketika disimpan tidak diikuti proses pertumbuhan. Perombakan bahan cadangan makanan dalam benih terjadi tetapi energi yang dihasilkan tidak dimanfaatkan untuk proses translokasi dan sintesa biomassa melainkan terbuang sia-sia. Sehingga terjadilah proses deteriorasi/kemunduran ketika waktu benih

disimpan selama tiga bulan. Hal ini berarti bahwa semakin lama benih disimpan, maka benih akan mengalami kemunduran dan dapat dipercepat laju kemundurannya oleh kondisi lingkungan penyimpanan. Proses kemunduran benih tidak dapat dihindari tetapi dapat diperlambat laju kemundurannya. Penyimpanan dengan suhu tinggi juga dapat membahayakan dan mengakibatkan kerusakan pada benih, karena akan memperbesar terjadinya penguapan zat cair dari dalam benih, hingga benih akan kehilangan daya imbibisi dan kemampuan untuk berkecambah (Sutopo, 2004).

Tabel 10. Purata waktu berkecambah benih kacang hijau setelah penyimpanan selama tiga bulan dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun pandan wangi

Konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (%)	Rerata waktu berkecambah (Hari)	
	Awal	Akhir
Kontrol	2.7375 a	2.5075 a
0	2.495 a	2.4875 a
20	2.68 a	2.62 a
40	2.685 a	2.51 a
60	2.4375 a	2.5625 a
80	2.525 a	2.5775 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji *Duncan's* pada taraf 5%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa efektivitas biopestisida ekstrak daun pandan wangi mempunyai toksisitas pakan, daya repelensi, selain itu juga dapat menekan populasi hama *C. chinensis*. dan mempunyai nilai LC_{50} pada uji pakan sebesar 24,9233% terhadap hama *C. chinensis*. Perlakuan biopestisida ekstrak daun pandan wangi konsentrasi 80% memberikan pengaruh terbaik dalam mengendalikan hama *C. chinensis* dan mampu menjaga mutu benih yaitu dengan mempertahankan rata-rata waktu berkecambah, serta dapat meminimalkan susut bobot benih dan bobot bubuk benih kacang hijau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dengan baik. Tentunya penulis tidak lepas dari bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Dian Astriani, S.P., M. P. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi. Ir. Wafit Dinarto, M. Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan kepada penulis. Kedua orang tua Bapak Supardal dan Ibu Rokhwiyatun dan juga Kakak tercinta Puput Restu Wijayanto terimakasih atas segala kasih sayang dengan sepenuh hati selalu memberikan doa, semangat, motivasi serta nasehat-nasehat dengan penuh keikhlasan. Serta semua pihak yang telah memberikan doa dan dorongan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Kacang Hijau Nasional 2011-2015. https://www.bps.go.id/ (Diakses pada 28 Maret 2019).

Balitkabi. 2019. Kualitas Mutu Benih Kacang Hijau Selama Penyimpanan. http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id/infotek/kualitas-mutu-benih-kacang-hijau-selama-penyimpanan/ (Diakses pada 27 Desember 2019).

Dalimartha, S. 2009. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1. Jakarta: Trubus Agriwidya

Dinarto, W. Dan D. Astriani. 2008. Pengaruh Wadah Penyimpanan dan Kadar Air terhadap Kualitas Benih Jagung dan Populasi Hama Kumbang Bubuk (*Sitophilus zeamais* Motsch). Proseeding Seminar Ilmiah Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. 27 Agustus 2005. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Hal 168-175.

Guzman CC and Siemosma SS. 1999. Plant Resources Of South-East Asia, Spices No.13. Bogor.

Justice, O. L. dan L. N. Bass. 2002. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Kardinan, A. 2004. Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm. 29.

Kartimi 2015. Pemanfaatan Buah Bintaro sebagai Biopestisida dan Penanggulangan Hama pada Tanaman Padi di Kawasan Pesisir Desa Bandengan Kabupaten Cirebon. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2015.

Kurniawati Enda. 2017. Uji Repelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus Oryzae* L.) Dan Sumbangsihnya Pada materi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Di Kelas VIII SMP/MTs. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang.

Mardalena ML. 2009. Efektivitas Ekstrak Daun Nimba Sebagai Ovisida Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.

Mayasari, E. 2016. Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras (*Sitophylus oryzae* L) Dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amarillyfolius*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Rioardi. 2009. Ordo – Ordo Serangga. Kanisius. Yogyakarta.

Sari, P. M., Pangestiningsih, Y., dan Oemry, S., 2013. Pengaruh Insektisida Botani Berbentuk Serbuk Biji terhadap Hama Kumbang *Callosobruchus Chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) pada Benih Kacang Hijau. Jurnal Online Agroekoteknologi. 1 (4): 1-9.

Surtikanti dan O. Suherman. 2003. Reaksi 52 galur/varietas jagung terhadap serangan kumbang bubuk. Berita Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan 26: 3−4.

Sutopo, L. 2004. Teknologi Benih. CV Rajawali Pers. Jakarta.

Pembangunan Pertanian, Peternakan, Perikanan dan Agro Industry di Indonesia

R. Soelistijanto

Jurusan Pendidikan Sejarah-FKIP
Universitas Ivet Semarang
Email : radensulistiyanto@gmail.com

ABSTRAK

Bismillah. Indonesia, adalah Negara Kepulauan yang strategis dalam perdagangan Dunia, dan mendapat anugerah dari Allah, berupa tanah yang subur. Maka, Kita, wajib menjaga dan mengelola tanah yang subur, di wilayah Kita, dengan baik dan bijaksana. Indonesia, telah memiliki hubungan dagang dengan wilayah Arab, ASEAN dan China, pada masa Kerajaan Hindu dan Budha serta Pada Masa Kerajaan Islam. Bangsa Eropa kemudian datang dan menjadi Kolonialisme. Persaingan Kolonialisme, menjadikan Jepang datang ke Indonesia. Alhamdulillah, Bangsa dan Negara Republik Indonesia dapat mencapai Kemerdekaan Republik Indonesia pada tanggal 17-8-1945. Pada masa sekarang, adalah masa Pembangunan dengan berbasis kepada Agro Industri. Pembangunan Agro Industry dilakukan dengan membina saling kerjasama antara petani dan Agro Industry, menjadi Perkebunan Indti Rakyat, Dalam pembangunan Agro Industri perlu jaminan tersedianya bibit tanaman dan pupuk tanaman. Juga jaminan kesehatan dan pendidikan para pekerja Agro Industri. Juga perlu jaminan apabila mengalami kegagalan panen. Semoga Agro Industri Indonesia bisa manju menjadi eksport produk Agro Industry. Penelitian ini, dilakukan dengan Metode trianggulasi berbasis studi literature. Hasil Penelitian ini adalah memahami betapa pentingnya management pada Agro Industri.

Kata Kunci: Petani dan Agro Industri, Tanaman Perkebunan, Perdagangan Nasional, Perdagangan Internasional.

ABSTRACT

Bismillah. Indonesia is an strategic archipelago country on International Trade and have granted from Allah that is fertille soil. We must keep and have a good manage our fertille soil in our country, wisely. Indonesia had been in International Trade with Arab, India, ASEAN and China since the Hindu and Budha Kingdoms history. The Europeans coming and made colonization in Indonesia. Colonization competency made Japan came and made colonization in Indonesia. Alhamdulillah, Indonesia reached Independence at 17 August 1945. Now a days, Indonesia in nation building years. Agriculture is the basic nation building years of Indonesia. It is made by mutual understanding between Peasant and Agricultural Industry, and its become Perkebunan Inti Rakyat. Agricultural Industry building need guarantee of plants and fertilizer plants. There are also need, guarantee of Agricultural Industry family works about healthy, and family education. There are also need guarantee from both Agricultural Industry and Government, when there is failure on plantation. Let's hope Indonesia Agricultural Industry will be growth in a good prospect on Agricultural Industry Good export Agricultural Industry Product. This paper research is Trianggulation Method with literature studies. The result is, knowing how important management on Agricultural Industry is.

***Keywords**: Peasant and Agricultural Industry, Plantation, National Trade, International Trade.*

PENDAHULUAN

Negara Kesatuan Republik Indonesia, memiliki letak yang strategis yaitu di perlintasan perdagangan Dunia, semenjak masa Sejarah Indonesia Kuno, sampai sekarang. Negara Kesatuan Republik Indonesia, terletak di antara Wilayah Asia Timur dengan Wilayah Australia, serta di antara India, Jazirah Arab dengan Asia Oceania.

Pada masa Kerajaan Hindu dan Budha, Kerajaan di Indonesia, seperti Kerajaan Kutai berdagang dengan India, demikian pula Kerajaan Hindu yang lain seperti Kerajaan Tarumanegara, Kalingga atau Ho Ling sesuai lafal pengelana China yaitu Kerajaan Budha tempat pendeta Jnanabadra (Joh na po to lo) menterjemahkan Kitab Budha. Demikian pula dengan Kerajaan Sriwijaya yang merupakan Kerajaan Budha, telah berdagang dengan India, dan membangun Vihara Budha di India. Pada masa Kerajaan Majapahit, perdagangan sudah sampai ke China, ada banyak peninggalan Keramik dari beberapa masa Dinasti di China.

Pada masa Kerajaan Islam, perdagangan antar pulau kembali berlajut. Perdagangan antar Kerajaan di Indonesia, berpadu dengan perdagangan dengan India dan Arab dan China. Pedagang dari Sumatera yang berdagang ke Malakka-Malaysia di panggil sebagai Anak Rantau, demikian pula pedagang dari Malakka-Malaysia, yang berdagang ke Sumatera, dipanggil Anak Rantau.

Para pedagang Eropa datang untuk berdagang dan membangun Loji. Kemudian terjadi Konflik dengan Kerajaan-kerajaan di Indonesia, menjadi kolonialisme. Pada masa Gubernur Jenderal Van Den Bosch, ada Undang-undang Agraria, yang berlanjut dengan perintah menanam tanaman perkebunan di Indonesia. Kemudian berkembanglah perkebunan di Indonesia. Perkebunan di Jawa berupa tebu dan teh dan tembakau, di Malukku sudah ada cengkeh, di tambah Pala, di Sumatera ada perkebunan Tembakau. Hasil panen perkebunan di Indonesia, pada masa Kolonial Hindia Belanda, sangat laku di Eropa.

Alhamdulillah, setelah pendudukan Jepang, kita mencapai Kemerdekaan tanggal 17-8-1945. Bangsa dan Negara Indonesia harus bisa mengatasi masalah kendala (weakness) berupa Negara Kepulauan yang mebutuhkan sarana transportasi dan Ekspedisi. Bagaimanakah upaya memajukan Perkebunan dan peternakan serta perikanan di Indonesia?

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian adalah Metode Penelitian Kualitatif. Dengan melakukan Studi Literatur, dengan analisa data menggunakan Analisi Trianggulasi, dengan langkah kerja, mencari data. Mencari data pada berbagai sumber tertulis, ada yang menjadi sumber primer ada yang menjadi sumber sekunder, maka dilakukan kritik sumber, kemudian dilakukan, menyajikan data, dan apabila masih kurang melakukan reduksi data, baru kemudian menyajikan hasil analisa data sebagai hasil penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada masa sekarang para petani, bekerja untuk bertani, tidak lagi harus kerja bakti untuk kepentingan pemerintah Kolonial. Petnai menjadi bisa intens bekerja di Pertanian dan Wirausaha. Kehidupan di Desa Klero Kecamatan Tengaran, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah, ada Petani pemilik Tanah, Petani Penggarap Sawah, ada Wirausaha Peyek Kacang, dan Keripik Tempe (Y. Suharyanto & R. Soelistijanto, 28:2015). Tampak pada kehidupan pertanian di Desa Sidomukti Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang, ada Petani pemilik Sawah, ada Petani Penggarap Sawah, ada Perangkat Desa, yang juga menjadi Petani di Sawah (R.Soelistijanto & Y. Suharyanto, 26;2017). Untuk bisa membangun Pertanian, Agro Industry, Peternakan dan Perikanan, perlu Manajemen yang baik (Organize). Perkebunan, melibatkan petani pemilik tanah dengan Agro Industri, perlu hubungan yang saling pengertian dan harmonis, antara Petani pemilik tanah dengan Agro Industry.

Perlu perencanaan dan analisa terhadap tanaman yang sesuai dengan kondisi lahan pertanian dan atau perkebunan. Tanaman yang cocok untuk di Jawa Tengah dan DIY, adalah Kedelai. Di Propinsi Daerah Istimewa Yogjakarta, pernah mengalami peningkatan Panen Kedelai yaitu di bulan Mei-Agustus 2016, sebesar 10.014 Ha, dari 1.475 Ha di bulan Januari-April. Ini perlu disyukuri, kalau ada panen yang berhasil, maka olahan Produksi menjadi lancar dan harga turun, masyarakat bisa lega sejenak. Alhamdulillah. Tanaman yang cocok di Jawa Tengah ada Asem (bisa untuk Syrup) ada Belimbing Demak (Bisa untuk Minuman Jus dan atau Obat Tradisional), apabila bisa dikembangkan menjadi Agro Industry, bisa mencukupi kebutuhan asupan Gizi, buah-buahan untuk penduduk setempat, juga bisa dikembangkan untuk menambah pendapatan petani yaitu di jual/ di pasarkan di luar daerah setempat (Flora dan Identitas Kota Kabupaten Jawa Tengah. Alamendah's Blog) . Bisa juga untuk kebun tanaman Toga (Tanaman Obat-obatan Keluarga) menjadi Agro Industri Suplement dan atau Vitamin, suplier Industri Obat Herbal dan atau Industri Obat. Ada kebun Teh di Pagilaran, di dataran tinggi sebelah selatan Kota Batang. Pada masa Kolonial, teh merupakan produk perkebunan Indonesia (Hindia Belanda) yang digemari di Eropa. Ada baiknya ekspor The, ke ASEAN dan bila mencukupi kebutuhan dalam negeri dan sanggup sesuai kemampuan produksi dan kondisi alam, bisa ekspor ke Eropa, Arab, Amerika Serikat dll. Ada tanaman yang cocok utnuk Propinsi Daerah Istimewa Yogjakarta yaitu berdasar Data Statistik Pertanian di Provinsi Daerah Istimewa Yogjakarta, ada hasil panen, tanaman Padi (untuk konsumsi dan wirausaha food corner), ada kedelai (untuk usaha tempe) jika dikembangkan menjadi Agro Industry bisa menjadi, sumber konsumsi dalam Provinsi dan menjadi sumber Konsumsi ke luar Provinsi. Dapat dilakukan dengan menggunakan jasa cargo Pesawat CN 235 Nurtanio. Perkebunan akan meningkatkan Oksigen dan produktivitas tanah yang subur.

Demikian pula dengan Primadona semenjak masa Kolonial seperti tanaman Tebu, Cengkeh, Teh, Kopi, dan Pala serta Tembakau. Pada beberapa tempat di Sumatera, dilakukan

perkebunan Kelapa Sawit dengan prinsip saling pengertian antara Petani Pemilik Tanah dengan pemilik Agro Industry, sehingga menjadi Industri Minyak Kelapa Sawit, untuk kebutuhan Nasional, dan Luar Negeri, muka-mula untuk kebutuhan Minyak Goreng di dalam negeri, kemudian ekspor ke Negara-negara ASEAN, dan kemudian Arab, India, dan Asia Timur serta Amerika Latin, jika mampu dan sesuai kemampuan produksi dan daya tahan tanah perkebuhan. Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Nusatenggara Timur, juga telah menjadi sentra perkebunan, yaitu Kopi. Demikian pula degan Papua telah menjadi sentra Coklat. Untuk Kopi, telah hadir Kopi Mandailing, Kopi Toraja, Kopi Flores, di kuliner di Jawa dan Indonesia. Dapat pula dilakukan penanaman dan produksi terpadu yaitu Agro Industry, misalnya, membangun perkebunan coklat di Papua, kemudian membangun Industri Kue Coklat, atau Permen Cokelat dll.

Perlu perencanaan dan analis kebutuhan pupuk kepada pertanian dan atau Agro Industry. Indonesia memiliki anugerah Allah berupa tanah yang subur, dengan variasi jenis dan kesuburan tanah yang masing-masing memiliki potensi menjadi lahan pertanian dan atau lahan perkebunan.

Perlu pelaksanaan Analis Jenis Tanaman, Analis Kebutuhan Pupuk, menjadi proses penanaman dan sampai panen serta penanaman kembali. Perlu pelaksanaan Analis Proses Produksi menjadi Produk Agro Industry yang unggul dan berkualitas sesuai Standard baik sesuai Standard Nasional maupun Standard Internasional (Action).

Perlu analisis pemasaran produk Pertanian, Agro industry dan Perikanan.Pemasaran bisa local, antar daerah, antar Propinsi, antar Negara. Setelah selesai rangkaian kinerja analisis pemilihan jenis tanaman, dan perawatan tanaman, kemudian proses penamaman dan panen serta menjadi produk olahan Agro Industry, kemudian pemasaran, selanjutnya dilakukan evaluasi proses Agro Industry dan melakukan introspeksi terhadap kelebihan dan kekurangan serta perbaikan Agro Industry yang telah dilakukan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Dengan demikian, untuk mengembangkan Pertanian, Agro industry dan Perikanan, perlu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi serta refleksi sebagai Manajemen Agro Industry. Mari mengupayakan Perencanaan, proses produksi dan analisa Pasar Produk Industri, supaya menghasilkan produk Agro Industry yang berkualitas, dan mampu menjangkau pasar, baik pasar dalam negeri maupun pasar Luar Negeri (Marketing), misalnya; dari Perkebunan Kopi, membuat Kuliner Wedang Kopi, dan dari Perkebunan Cokelat, membuat Industri Permen Cokelat. Dengan demikian, kita, bisa menghasilkan produk Agro Industry yang mampu mencukupi kebutuhan sembako, baik kebutuhan sembako, dalam negeri dulu baru mencukupi kebutuhan sembako pada pasar ASEAN dulu, baru kemudian Asia Timur serta Jazirah Arab dan Amerika latin untuk Minyak Kelapa Sawit dengan menghormati Hak Cipta masing-masing. Alhamdulillah, ada produk Capuccino, Super Mie, Pop Mie, Sabun Imperial Leather dll, di Toko Kelontong di Mekkah Arab Saudi. Alhamdulillah.Kesuburan tanah dan produktivitas tanaman ada batasnya, maka Kita, perlu melakukan peremajaan tanah dan tanaman.Maka reboisasi perlu dilakukan dan analisa Produksi Pertanian dan Agro Industri Kembali (Reboisasi dan Refleksi).

Perlu perjanjian kerjasama perdagangan dalam impor bahan baku Agro Industry maupun ekspor Agro Indusrty baik dalam bentuk naturan maupun olahan, dengan antar Propinsi, antar Negara ASEAN, baru kemudian pada Wilayah Jazirah Arab, Asia Selatan, Asia Timur dan Amerika latin. Tentu dengan mempertimbangkan kapasiatas Produksi Agro Industry Dalam Negeri.

Untuk menunjang Pertanian dan Agro Industry serta Peternakan dan Perikanan, Perlu pembangunan Pabrik Pupuk dan Pakan Ternak, yang bisa mencukupi kebutuhan pupuk dan pakan ternak di Indonesia. Sukur Alhamdulillah bisa menyumbang ekspor pupuk dan pakan ternak untuk ASEAN. Alhamdulillah ada Pupuk Sriwidjaja Palembang, Pupuk Iskandar Muda di Aceh, ada Pupuk Kujang di Jawa Barat, ada Pupuk Petrokimia Gresik di Jawa Timur, ada

Pupuk Kalimantan Timur di Kalimantan. Alhamdulillah, ada Hasil produksi Pupuk Pabrik Pupuk Sriwijaya I, 570.000 ton per tahun, semoga bisa mencukupi kebutuhan Pupuk di wilayah Sumatera dan sekitarnya. Semoga ada Pabrik Pupuk di Sulawesi untuk mencukupi kebutuhan Pupuk di wilayah Indonesia Bagian Timur.

Ada PT Charoen Pokhpand Indonesia, menghasilkan produk makanan ternak, ada Concentrate (Konsetrat) Mash (tepung) Pellet (butiran) atau Chrumble (butiran halus). Kemudian dalam perkembangannya juga akan menambah produksi di Padang Sumatera Barat. Alhamdulillah. Semoga juga ada di Kalimantan, dan Sulawesi, untuk pemasaran pakan ternak di Nusa Tenggara Barat dan Nusatenggara Timur, dan Maluku serta Papua. Kabupaten Blora, memiliki ladang jagung yang banyak, dapat menjadi pakan ternak, untuk wilayah Blora dan sekitarnya. Ada kebutuhan pakan ternak di Boyolali, karena ketela dijadikan Pakan ternak di daerah dekat SMP 3 Penggung Boyolali. Di sini, pakan ternak sulit dan mahal, sehingga perlu Toko Pakan Ternak dan Bibit Tanaman. Di daerah ini, jagung juga bisa tumbuh. Jadi ada Potensi Pakan Ternak di daerah Penggung Boyolali (catatan perjalanan dari Semarang ke Surakarta-Pura Mangkunegaran untuk meneliti Seni Karawitan, 18-1-2020). Pakan ternak yang cukup akan sangat membantu para pengusaha ternak, dalam proses penggemukan maupun pembibitan. Sukur Alhamdulillah, produksi Pakan Ternak, dapat mencukupi kebutuhan pakan ternak di dalam negeri dan luar negeri, untuk menunjang peternakan dan rumah tangga serta kuliner dalam negeri juga Industri Olahan Ternak, baik untuk Rumah Tangga, Kuliner dalam negeri maupun ekspor, juga membantu peternakan dan kuliner para pengusaha ternak dan kuliner luar negeri seperti sesama Negara ASEAN dulu baru dengan Australia. Alhamdulillah ada pabrik pakan ternak di dekat Godong Purwodadi dan di Dekat Jombang Jawa Timur.

Perikanan darat di Indonesia, banyak dilakukan dengan membuat kolam dan atau tambak. Sangat membutuhkan kerjasama dengan Pabrik Pakan Ternak, supaya proses produksi ikan dan

olahan ikan dapat mencukupi kebutuhan ikan dan olahan ikan di Rumah Tangga dan Kuliner, baik dalam negeri maupun untuk Agro Perikanan.

Usaha, membangun Pertanian, Agro Industri, Peternakan, Agro Peternakan, dan Perikanan, Industri Perikanan, perlu mendapat dukungan keluarga yang harmonis sebagaimana surah Al Baqarah, yaitu Ayah menjadi penuntun yang baik berdasar Agama Islam dan belajar Agama Islam semenjak Kecil. Demikian pula dengan Agama yang lain. Dalam Tradisi Konfusianis, jika Ayah baik maka Keluarga Baik, dan jika Kaisar Baik, maka Kerajaan juga Baik. Manusia Hidup dalam Hukum Alam, yang baik akan terus berkembang bagaikan pohon yang rindang, sementara yang buruk akan hilang musnah seperti daun dan ranting yang berguguran. Maaf. Peran Orang Tua sangat penting untuk menciptakan keluarga sehat sejahtera dan mandiri, sehingga Ayah dan atau Ibu, dan atau anggota keluarga yang lain, bisa bekerja dengan tenang dan produktif (Peran Orangtua di Masa Sekarang. Https://Kompasiana.Com> Humaniora,…) . Pada tingkat Perusahaan, perlu pembinaan saling pengertian dan saling kerjasama, Hablum Minallah, Hablum Minannas, BEKERJA SAMA DALAM KEBAIKAN TIDAK DALAM KEBURUKAN, LAKUM DINNUKUM WALIYADIN (Menciptakan Iklim Kerja yang Baik. Https:// Kompasiana. Com> Humaniora,…). Dengan pembinaan suasana keluarga pelaksana Agro Industry, maka pelaksana Agro Industry dapat bekerja dan amal ibadah dengan tenang dan saling menghargai serta mendapat jaminan Bantuan Operasional Sekolah dari Pemerintah Daerah.

Indonesia tentunya masih perlu banyak teknologi dalam banyak bidang agar tidak kalah jauh dari negara lain.Negara kita memiliki banyak anak bangsa yang jenius dan membanggakan dalam berkarya di bidang seni, teknologi, animasi, dan lain-lain. Tapi terkadang negara kita sendiri kurang memanfaatkannya, bahkan ada yang tidak diakui sehingga diakui oleh negara lain. Sangat disayangkan bila hal ini sering terjadi. Ada salah satu teknologi hasil karya anak bangsa yang dapat digunakan dalam bidang perikanan yaitu Automated Fish Counter karya

Fauzan dan tim. Alat ini sangat berguna untuk mempermudah dalam mendata berapa besar, panjang, dan jumlah ikan yang didapatkan oleh nelayan (https://youtu.be/zfTC7H0-_u4). Apabila alat ini terus dikembangkan, mungkin kedepannya jenis dan beratnya pun bisa tercatat juga. Nelayan bisa menjelaskan hasil tangkapannya kepada para pembeli. Subhanallah.

KESIMPULAN

1. Indonesia memiliki potensi letak yang strategis dan alam lingkungan yang subur. Potensi letak yang Strategis adalah dalam jalur perdagangan Dunia, dan Potensi alam yang subur, memberi kesempatan mengembangkan Pertanian dan Agro industry serta Peternakan dan Perikanan.
2. Agro Industry petani pemilik lahan dengan Agro Industry yang saling menghormati antara pemilik tanah (anak) dan Agro Industry (Bapak) akan menjadi jaminan keberhasilam Pertanian dan Agro Industry serta produk Agro Industry yang kontinyu.
3. Analisa Perencanaa tanam, Analisa Proses tanam, Analisa Proses Produksi dan Analisa Pasar, produk Agro Industry sangat menentukan.
4. Penanaman kembali dan menjaga kesuburan tanah, akan membuat Agro Industry di Indonesia dapat terus berkembang.
5. Agro Indusrty dan Peternakan serta Perikanan, wajib mendapat dukungan dari Industri Pupuk dan Makanan Ternak.
6. Agro Industry, Peternakan, dan Perikanan, di bangun untuk mencukupi kebutuhan sembako rumah tangga dan kuliner, baik Dalam Negeri maupun Luar Negeri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Allah, kepada Panitia Seminar Nasional Universitas Mercu Buana, kepada teman-teman dan semua pihak yang telah membantu Penulis dalam mewujudkan makalah dan mendaftar serta presentasi Makalah di Seminar Nasional Universitas Mercu Buana Yogjakarta. Terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pertanian Daerah Istimewa Yogjakarta, Statistik Tanaman Pangan. distan.yogja prov go id>statistic-tanaman-pangan…

Flora Identitas Kota Dan Kabupaten Jawa Tengah. Alamendah's Blog.

Http//id.wikipedia.org>wiki> Pupuk_Indonesia Holding_Company....

Https//kata data.co.id>berita>2019/05/23>charoen_Pokhphand_Anggarkan...

https://youtu.be/zfTC7H0-_u4 Menciptakan Iklim Kerja Yang Baik.https//kompasiana.com>Humaniora...

Peran Orang Tua di Masa Sekarang.https//kompasiana.com>Humaniora..

R. Soelistijanto & Y. Suharyanto. 2017. Laporan Penelitian. Peran Serta Masyarakat Melestarikan Budaya Lokal: Studi Kasus di Desa Sidomukti Kecamatan Bandungan. IKIP Veteran Semarang.

Sartono Kartodirdjo ed. Papers of The Fourth Indonesian-Dutch History Conference Yogjakarta 24-29 July 1983 Volume One Agrarian History. Gadjah Mada University Press.

Soegijanto Padmo, 1999. Tobacco Plantations and Their Impact on Peasant Sociaty and Economy in Surakarta Residency: 1860-1980s. Departmen of History Gaculty of Letters Gadjah Mada University with The Cooperation with Aditya Media Publishing House Company Yogjakarta.

Y. Suharyanto & R. Soelistijanto. 2015. Laporan Penelitian. Persepsi Dan Persepsi Masyarakat Terhadap Pelestarian Dan Pengembangan Manfaat Budaya Pengembangan Budaya Bersejarah Sebagai Sumber Belajar Dan Objek Wisata Daerah (Studi Kasuistis sekitar Peninggalan Sejarah Candi Hindu di Desa Klero Kecamatan Tengaran Kabupaten Semarang). IKIP Veteran Semarang.

Pengaruh Ketebalan Media Dan Dosis Mikro Organisme Lokal Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang

Rahmat Hidayat[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[2]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroidustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 082280808534, fak : 0274-6498213
Email: *dayatkingstone97@gmail.com*

ABSTRAK

Jamur merang merupakan bahan makanan bergizi tinggi yang banyak diminati oleh masyarakat, sehingga diharapkan macam ketebalan media dan pemberian dosis MOL bonggol pisang dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan produksinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara ketebalan media dengan MOL bonggol pisang dan untuk mengetahui berapakah ketebalan media dan dosis MOL bonggol pisang terbaik dalam menunjang pertumbuhan dan hasil jamur merang. Penelitian dilaksanakan "Dikumbung" (rumah jamur), di Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dilaksanakan mulai bulan September sampai November 2019. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah ketebalan media, terdiri dari 3 taraf yaitu (KI) ketebalan media 15 cm, (K2) ketebalan media 20 cm, (K3) ketebalan media 25 cm. Faktor kedua adalah dosis MOL bonggol pisang, terdiri dari 3 taraf yaitu (D1) 100 ml/m^2 , (D2) 200 ml/m^2 , (D3) 300 ml/m^2. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi. Masing-masing kombinasi dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ketebalan media 25 cm memberikan hasil yang paling tertinggi terhadap jumlah total tubuh buah jamur merang dan bobot total tubuh buah jamur merang. Pada pemberian dosis MOL bonggol pisang dengan perlakuan 100 ml/m^2, 200 ml/m^2, 300 ml/m^2, menunjukkan tidak beda nyata dari semua perlakuan.

Kata kunci : Jamur Merang; Ketebalan Media; MOL Bonggol Pisang.

ABSTRACT

The straw mushroom is a high nutritious food that is mostly demanded by the community, so it is expected that the thickness of the media and the dose of local micro organisms banana weevil can optimize its growth and production. The research was aimed to determine the interaction between media thickness with banana weevil MOL and to find out what is the best media thickness and dose of banana weevil MOL in supporting growth and yield of the straw mushroom. This research was conducted at Kumbungan (Mushroom House), in Agrorejo Village, Bantul Regency, Special Region of Yogyakarta started from September to November

2019. The method used in this research was Randomised Complete Block Design (RCBD) with two factors. The first factor is the thickness of the media, consisting of three levels, namely (KI) media thickness of 15 cm, (K2) media thickness of 20 cm, (K3) media thickness of 25 cm.. The second factor was the MOL dose of banana weevil, which consists of three levels, namely (D1) 100 ml / m2, (D2) 200 ml / m2, (D3) 300 ml / m2 and there were 9 combanations and each of the combinations was repeated three times and 27 treatment units in total were obatained. This research indicated that treatment of 25 cm media thickness gave the highest results on the total number of the body of the straw mushroom and the total body weight of the straw mushroom, and dosages banana weevil MOL of 100 ml/m2, 200 ml/m2, 300 ml/m2 of showing no significant effets amongst the treatments.

***Keywords** : Media Thickness; MOL banana weevil; Straw mushrooms.*

PENDAHULUAN

Jamur merang merupakan jamur yang paling dikenal diantara sekian banyak spesies jamur tropika dan sub tropika, terutama oleh masyarakat Asia Tenggara. Daerah tumbuh jamur merang sangat luas, terbentang dari daratan Cina, Thailand, Philipina, Malaysia, pantai timur Afrika, dan Indonesia (Siregar dan Ritonga, 2014 *dalam* Irawati, 2017).

Prospek usaha budidaya jamur merang sangat baik. Hal itu ditunjukkan dengan permintaan pasar yang stabil dan harga jamur merang terus naik. Saat ini permintaan jamur merang mengalami peningkatan tetapi tidak diikuti dengan peningkatan produksi sehingga produksinya masih kurang dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Dapat kita lihat produksi jamur di D.I Yogyakarta pada tahun 2017 mengalami penurunan produksi jika dibandingkan tahun 2016 dari 1.349.305 kg/tahun menurun menjadi 36.940 kg/tahun pada tahun 2017 dan pada tahun 2018 mengalami kenaikan kembali menjadi 392.416 kg/tahun. Sedangkan untuk produksi jamur di Indonesia pada tahun 2016 adalah 40.914.331 kg/tahun dan pada tahun 2017 mengalami penurunan yang sangat besar menjadi 3.701.956 kg/tahun dan pada tahun 2018 mengalami kenaikan yang cukup besar dibandingkan tahun 2017 menjadi 31.051.571 kg/tahun (BPS, 2019).

Pada masa pertumbuhannya jamur merang memerlukan oksigen. Kandungan oksigen tersebut sangat dipengaruhi oleh ketebalan dan kandungan pada media. Apabila media yang digunakan terlalu tebal maka kondisi media akan terlalu padat, sehingga distribusi oksigen kurang baik dan akan mempengaruhi pertumbuhan jamur merang.

Semakin tebal media diasumsikan ketersediaan nutrisi juga semakin banyak. Ketebalan media yang berlebihan akan mempengaruhi pertumbuhan yang nantinya menyebabkan banyak organisme lain yang tumbuh dalam media tersebut. Pembentukan tubuh buah jamur merang juga akan terhambat akibatnya produksinya akan menurun (Agustin, 1990).

Semua bagian tanaman pisang mulai dari akar sampai daun memiliki banyak manfaat, terutama yang banyak dikonsumsi masyarakat adalah buahnya. Sedangkan bagian tanaman pisang yang lain, yaitu jantung, batang, kulit buah, dan bonggol jarang dimanfaatkan dan dibuang begitu saja menjadi limbah pisang. Bonggol pisang ternyata mengandung gizi yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap. Bonggol pisang mengandung karbohidrat (66%), protein, air, dan mineral-mineral penting (Munadjim, 1983 *dalam* kesumaningwati, 2015). Menurut (Sukasa dkk.1996 *dalam* kesumaningwati, 2015) bonggol pisang mempunyai kandungan pati 45,4% dan kadar protein 4,35%.

MOL bonggol pisang adalah mikroorganisme lokal yang dibuat dari bonggol pisang sebagai penambah nutrisi unsur hara tanaman dan digunakan sebagai biovaktor untuk mempercepat pengomposan. Selain melalui proses pengomposan, untuk meningkatkan unsur hara kompos juga dilakukan penambahan aktivator. Aktivator merupakan cairan berisi mikroorganisme (jasad renik) yang membantu proses dekomposisi bahan organik yaitu mengawali proses perubahan fisik dan kimia suatu bahan organik menjadi produk yang berbeda sifatnya (Sukanto, 2013 *dalam* Faridah *et al* 2014).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di kebun percobaan di kumbung (rumah jamur), Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelaksanaan akan dimulai pada bulan Agustus sampai Oktober 2019. Tempat penelitian berada pada ketinggian 87,5 m dpl (meter diatas permukaan laut).

Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam Penelitian ini adalah bibit F3 jamur merang hitam *(Volvariella volvaceae)*, jerami, ampas sagu, kayu bakar, kapur pertanian (CaC03), dan bekatul.

Alat

Alat yang digunakan antara lain cangkul, garu, terpal, ember, jangka sorong, timbangan analitik, thermometer, sprayer, penggaris, plastik tebal dan alat tulis.

Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode percobaan (eksperimen) faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor yang pertama adalah ketebalan media tanam (K), yaitu K1 = 15 cm, K2 = 20 cm dan K3 = 25 cm. Faktor kedua adalah dosis MOL bonggol pisang (D) dengan 3 aras, yaitu D1 = 100 ml/m², D2 = 200 ml/m² dan D3 = 300 ml/m².

Dari faktor-faktor diatas, maka kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah 3 x 3 = 9, dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga banyaknya rak perlakuan adalah 3 x 3 x 3 = 27 rak. Dari kedua faktor tersebut dihasilkan 9 kombinasi perlakuan seperti yang disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kombinasi perlakuan jamur merang

	Tambahan (kg/m²)

Perlakuan	Ketebalan Media	Dosis MOL (ml/m²)	Media Utama Jerami (kg/m²)	Ampas sagu	Dedak	CaCO3
K1D1	15 cm	100	38	6	6	2
K1D2	15 cm	200	38	6	6	2
K1D3	15 cm	300	38	6	6	2
K2D1	20 cm	100	40	6	6	2
K2D2	20 cm	200	40	6	6	2
K2D3	20 cm	300	40	6	6	2
K3D1	25 cm	100	42	6	6	2
K3D2	25 cm	200	42	6	6	2
K3D3	25 cm	300	42	6	6	2

Variabel yang diamati yaitu Waktu munculnya pinhead/primordial jamur merang (HST), waktu panen pertama jamur merang (HST), diameter badan buah jamur merang (mm), jumlah badan buah jamur merang (buah), jumlah total badan buah jamur merang (buah), bobot segar badan buah jamur merang setiap kali panen (g), bobot total badan buah jamur merang setiap kali panen (g), bobot total tubuh buah jamur merang (g), uji kadar protein jamur merang (%), penyusutan media jamur merang (kg)

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis varian dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila pada perlakuan menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut DMRT (*Duncans Multiple Range Test)* dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan diantara rerata perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada interaksi antara perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang. Waktu muncul nya pinhead jamur merang pada perlakuan ketebalan media tidak menunjukkan adanya perbedaan, demikian pula dengan perlakuan dosis mol bonggol pisang. Purata waktu pertama munculnya pinhead jamur merang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu munculnya pinhead jamur merang (HST)

Perlakuan	Ketebalan Media (cm)			
Dosis mol (ml)	**15**	**20**	**25**	**Rerata**
100	9,00	9,33	9,33	9,22 a
200	9,33	9,33	9,33	9,33 a
300	9,00	9,33	9,00	9,11 a
Rerata	9,11 a	9,33 a	9,22 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf 5%. Tanda (-) menunjukan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Jamur merang secara fisiologis membutuhkan suhu dan kelembaban tertentu untuk pertumbuhannya. Adanya perubahan lingkungan kehidupannya seperti suhu dan kelembaban menyebabkan aktifitas fisiologis terganggu. Tinggi rendahnya suhu dan kelembaban dipengaruhi oleh tebal tipisnya medium tumbuh jamur, sedangkan tebal tipisnya media tumbuh sangat beragam.Pertumbuhan jamur merang tergantung pada nutrisi yang tersedia dalam media dan juga didukung oleh faktor lingkungan. Ketebalan dan cara penempatan media tumbuh akan menciptakan kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembaban yang akan mempengaruhi pertumbuhan (Handayani, 1994).

Dari hasil analisis sidik ragam pada variabel pertumbuhan pinhead tidak menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan ketebalan media dengan penggunaan dosis mol bonggol pisang. Pada perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak ada beda signifikan pada seluruh kombinasi perlakuan. Semakin cepat penyebaran miselium maka akan semakin cepat pula dalam pembentukan pinhead/primordial dan tubuh buah (Sumiati *et al*, 2006).

Waktu panen pertama jamur merang (HST)

Hasil penelitian menunjukan tidak ada interaksi antara perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang. waktu panen pertama jamur merang pada perlakuan ketebalan media tidak menunjukkan adanya perbedaan, demikian pula dengan perlakuan dosis mol bonggol pisang. Purata waktu panen pertama jamur merang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Waktu panen pertama jamur merang (HST)

Perlakuan	Ketebalan Media (cm)			
Dosis mol (ml)	**15**	**20**	**25**	**Rerata D**
100	12,67	12,33	12,33	12,33 a
200	12,33	12,33	12,33	12,33 a
300	12,33	12,33	12,00	12,22 a
Rerata K	12,33 a	12,33 a	12,22 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F taraf 5%. Tanda (-) menunjukan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Dari pengamatan dilapangan selama penelitian didapatkan bahwa rata-rata panen pertama jamur merang pada masing-masing perlakuan dapat dilakukan antara 12 sampai 13 hari setelah penyebaran bibit (Tabel 3). Menurut Budiyani (2016), mengatakan bahwa MOL bonggol pisang mengandung berbagai jenis mikroba pengurai sehingga dapat menunjang proses pengomposan yang dapat menguraikan bahan organik menjadi kompos, jenis mikroorganisme yang telah diidentifikasi pada MOL bonggol pisang antara lain *Bacillus sp., Aeromonas sp., Aspergillus nigger, Azospirillium, Azotobacter* dan mikroba selulolitik. Proses pengomposan dimaksudkan untuk menguraikan senyawa-senyawa kompleks dalam bahan-bahan dengan bantuan mikroba, sehingga diperoleh senyawa-senyawa yang lebih sederhana, senyawa-senyawa tersebut akan lebih mudah dicerna oleh jamur, sehingga memungkinkan dapat merangsang pertumbuhan miselium jamur secara keseluruhan.

Diameter badan buah jamur merang (mm)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak memperlihatkan interaksi pada variabel diameter tubuh buah jamur merang. Diameter tubuh buah pada ketebalan media tidak menunjukkan adanya perbedaan, demikian juga pada perlakuan dosis mol bonggol pisang. Purata diameter tubuh buah jamur merang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter badan buah jamur merang pada panen ke 1 sampai dengan panen ke 6 (mm)

Perlakuan	Diameter badan buah jamur merang (mm) panen ke :					
	1	2	3	4	5	6
Ketebalan						
15 cm	36,07 a	35,38 a	34,19 a	24,08 a	29,05 a	16,05 a
20 cm	35,66 a	35,16 a	32,98 a	24,92 a	28,90 a	22,78 a
25 cm	35,28 a	36,20 a	35,92 a	25,07 a	31,45 a	20,01 a
Dosis						
100 ml	36,17 a	35,53 a	33,67 a	24,13 a	29,43 a	25,03 a
150 ml	35,56 a	35,63 a	34,45 a	23,67 a	30,45 a	19,89 a
200 ml	34,97 a	35,59 a	34,97 a	26,26 a	29,52 a	22,91 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut uji F taraf 5%.

Jumlah tubuh buah jamur merang setiap kali panen (buah)

Dari hasil penelitian menunjukan bahwa antara perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat interaksi pada variabel jumlah tubuh buah jamur merang. Jumlah tubuh buah jamur merang pada panen ke 1,2,4 dan 5 tidak berbeda nyata, namun pada panen ke 3 dan 6 menunjukkan perbedaan yang nyata antar taraf perlakuan ketebalan media. Untuk taraf perlakuan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Purata jumlah badan buah jamur merang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah badan buah jamur merang pada panen ke 1 sampai dengan panen ke 6 (buah)

Perlakuan	Jumlah badan buah jamur merang panen ke:					
	1	2	3	4	5	6
Ketebalan						
15 cm	5,83 a	6,89 a	24,67 c	13,78 a	6,00 a	2,56 b
20 cm	4,83 a	8,22 a	44,44 ab	19,11 a	6,56 a	7,00 ab
25 cm	9,00 a	12,11a	60,00 a	20,00 a	5,78 a	7,11 a
Dosis						
100 ml	6,00 a	9,44 a	37,89 a	18,22 a	6,44 a	25,03 a
150 ml	4,67 a	8,44 a	49,44 a	17,67 a	6,22 a	19,89 a
200 ml	5,44 a	9,33 a	41,78 a	17,00 a	5,67 a	22,91 a

Keterangan: Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Jumlah total badan buah jamur merang (buah)

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat interaksi pada variabel jumlah total tubuh buah jamur merang. Jumlah total tubuh buah jamur merang terdapat perbedaan signifikan antar taraf perlakuan ketebalan media, pada ketebalan 25 cm menujukkan hasil paling tinggi meskipun tidak berbeda jauh dengan ketebalan 20 cm, namun pada ketebalan 15 cm menunjukkan hasil paling rendah (tabel 6). sedangkan antar taraf pemberian dosis mol bonggol pisang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap jumlah total tubuh buah jamur merang. Purata jumlah total badan buah jamur merang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah total badan buah jamur merang (buah)

Perlakuan	Ketebalan Media (kg)			
Dosis mol (ml)	15	20	25	Rerata
100	61,00	85,33	114,33	99,83 a
200	60,33	97,67	119,33	92,44 a
300	56,67	89,67	108,33	84,89 a
Rerata	58,50 c	90,89 ab	114,00 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Berdasarkan hasil sidik ragam variabel diameter tubuh buah jamur merang (Tabel 4), jumlah tubuh buah jamur merang tiap kali panen (tabel 5) serta jumlah total tubuh buah jamur merang (tabel 6) tidak menunjukan adanya interaksi pada perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang. Jumlah tubuh buah jamur merang pada panen ke 3 dan panen ke 6 dengan perlakuan ketebalan media menunjukan adanya perbedaan, pada ketebalan media 25 cm menunjukkan nilai tertinggi dan pada ketebalan media 15 cm memiliki nilai terendah (tabel 5). Jumlah total tubuh buah jamur merang pada perlakuan ketebalan media menunjukkan adanya perbedaan, pada perlakuan ketebalan media 25 cm menunjukkan nilai tertinggi dengan jumlah rerata 114,00 sedangkan pada ketebalan media 15 cm memiliki nilai terendah dengan jumlah

rerata 58,50 (tabel 6). Hal ini dapat disebabkan karena semakin tebal media diperkirakan kandungan nutrisi lainnya juga semakin banyak. Penyebab perbedaan variabel pengamatan tersebut dikarenakan terjadinya penurunan suhu media tanam pada perlakuan ketebalan media tanam tertentu. Hasil tersebut diperkuat oleh Adiyuwono (2002) yang mengemukakan bahwa semakin tinggi tumpukan media tanam maka suhu dalam media tanam tersebut juga akan semakin tinggi. Sinaga (2009) juga melanjutkan bahwa, pada suhu dibawah 30°C akan menyebabkan pembentukan tubuh buah cepat tetapi kecil dan tangkainya panjang tetapi kurus serta payung akan mudah membuka sehingga hasil produksinya buruk.

Bobot segar tubuh buah jamur merang setiap kali panen (gram)

Hasil penelitian menunjukan bahwa antara perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang terdapat adanya interaksi pada variabel berat badan buah jamur merang. Berat badan buah jamur merang pada panen ke 1, 2, 4, 5, dan 6 tidak menunjukkan adanya beda nyata, namun pada panen ke 3 menunjukkan adanya beda nyata antar taraf perlakuan ketebalan media. Sedangkan antar taraf perlakuan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variabel berat badan buah jamur merang. Purata bobot tubuh buah jamur merang setiap kali panen disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat badan buah jamur merang pada panen ke 1 sampai dengan panen ke 6 (g)

Perlakuan	berat badan buah jamur merang (g) panen ke :					
	1	2	3	4	5	6
Ketebalan						
15 cm	22,60 a	24,58 a	21,91 ab	18,33 a	13,24 a	6,49 a
20 cm	22,26 a	23,38 a	19,98 b	18,49 a	13,67 a	10,31 a
25 cm	22,19 a	24,93 a	27,11 a	19,24 a	17,28 a	11,44 a
Dosis						
100 ml	23,54 a	23,13 a	21,64 a	19,56 a	13,82 a	9,74 a
150 ml	21,31 a	25,67 a	22,44 a	17,84 a	15,85 a	8,80 a
200 ml	22,19 a	24,09 a	24,91 a	18,66 a	14,52 a	9,71 a

Keterangan: Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Bobot total tubuh buah jamur merang setiap kali panen (gram)

Dari hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat interaksi pada variabel berat segar total jamur merang. Berat badan buah jamur merang pada panen ke 1, 2, 5, dan 6 tidak menunjukkan adanya beda nyata, namun pada panen ke 3 dan ke 4 menunjukkan adanya beda nyata antar taraf perlakuan ketebalan media. Sedangkan antar taraf perlakuan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variabel berat segar total jamur merang tiap kali panen. Purata berat segar total jamur merang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot total jamur merang tiap kali panen, panen ke 1 sampai dengan panen ke 6 (g)

Perlakuan	Berat segar total jamur merang (g) panen ke :					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Ketebalan						
15 cm	117,17 a	157,67 a	405,22 b	131,44 b	74,33 a	29,33 a
20 cm	99,33 a	173,67 a	697,11 ab	250,78 a	87,78 a	77,00 a
25 cm	175,00 a	244,33 a	1053,67 a	217,11 ab	93,11 a	75,89 a
Dosis						
100 ml	119,00 a	194,22 a	650,00 a	211,78 a	80,11 a	58,67 a
150 ml	97,50 a	198,11 a	809,11 a	171,78 a	95,00 a	59,22 a
200 ml	113,89 a	192,22 a	696,89 a	215,78 a	80,11 a	64,33 a

Keterangan: Angka yang di ikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Bobot total tubuh buah jamur merang (gram)

Dari hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat interaksi pada variabel berat total badan buah jamur merang. Berat total badan buah jamur merang terdapat perbedaan signifikan antar taraf perlakuan ketebalan media, pada ketebalan 25 cm menujukkan hasil paling tinggi dan pada ketebalan 15 cm menunjukkan hasil paling rendah (tabel 9). Sedangkan antar taraf pemberian dosis mol bonggol pisang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap berat total badan buah jamur merang. Purata berat total badan buah jamur merang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot total tubuh buah jamur merang (g)

Perlakuan	Ketebalan Media (cm)			
Dosis mol (ml)	**15**	**20**	**25**	**Rerata**
100	989,33	1213,33	1912,33	1562,83 a
200	843,33	1564,00	1935,00	1447,44 a
300	899,00	1457,33	1730,00	1362,11 a
Rerata	871,17 c	1411,56 b	1859,11 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Dari hasil analisis sidik ragam berat badan buah jamur merang, berat segar total jamur merang dan berat total jamur merang tidak terdapat interaksi antar kedua perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang. Namun, ketiganya terdapat perbedaan signifikan pada perlakuan ketebalan media. Pada variabel berat badan buah jamur merang pada panen ke 3 terdapat adanya beda nyata pada perlakuan ketebalan media, ketebalan media 25 cm menunjukkan nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya (tabel 7). Pada variabel berat segar total jamur merang setiap kali panen pada panen ke 3 dan ke 4 dengan perlakuan ketebalan media terdapat perbedaan yang nyata, perlakuan ketebalan media 25 cm pada panen ke 3 menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya meskipun tidak berbeda jauh dengan hasil panen ke 4 dimana pada ketebalan media 20 cm menunjukkan hasil yang terbaik (tabel 8). Sedangkan Berat total tubuh buah jamur merang pada ketebalan media 25 cm menunjukkan berat total yang paling tinggi dan perlakuan ketebalan 15 cm menunjukkan berat total terendah (tabel 9). Dari data yang diperoleh dari hasil penelitian di lapangan, pada perlakuan ketebalan media 25 cm menunjukkan hasil yang paling tinggi. Hal ini dapat terjadi karena pada ketebalan media 25 cm memiliki nutrisi lebih tinggi sehingga media mampu menyerap nutrisi lebih banyak seperti yang disebutkan oleh (Agustin, 1990) yaitu Pada masa pertumbuhannya jamur merang memerlukan oksigen dan nutrisi yang terkandung di dalam media. Sedangkan untuk kandungan nutrisi ada beberapa faktor yang

mempengaruhi salah satunya adalah ketebalan media. Semakin tebal media diasumsikan ketersediaan nutrisi juga semakin banyak.

Penyusutan media jamur merang (kg)

Dari hasil penelitian menunjukan bahwa perlakuan ketebalan media dan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat interaksi pada variabel penyusutan media jamur merang. Penyusutan bobot media jamur merang terdapat perbedaan signifikan antar taraf perlakuan ketebalan media, pada ketebalan 25 cm menujukkan hasil paling tinggi sedangkan pada ketebalan 15 cm menunjukkan hasil paling rendah meskipun tidak berbeda jauh dengan dengan ketebalan 20 cm (tabel 11). Sedangkan antar taraf perlakuan dosis mol bonggol pisang tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada variabel penyusutan bobot media. Purata berat segar total jamur merang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Penyusutan media jamur merang (kg)

Perlakuan	Ketebalan Media (cm)			
Dosis mol (ml)	15	20	25	Rerata
100	7,33	10,00	15,67	11,00 a
200	9,00	12,00	16,00	12,33 a
300	9,33	11,33	16,00	12,22 a
Rerata	8,56 bc	11,11 b	15,89 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Terdapat perbedaan signifikan pada perlakuan ketebalan media, dapat kita lihat pada (tabel 11) pada ketebalan media 25 cm memiliki penyusutan bobot media tertinggi dengan menunjukan nilai rerata 15,89 kg dan pada perlakuan ketebalan media 15 cm menunjukan nilai terendah dengan rerata 8,56 kg. Hal tersebut diduga karena pada perlakuan ketebalan media 25 cm memberikan hasil terbaik dan jamur merang mampu menyerap nutrisi lebih banyak.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pengaruh ketebalan media dan dosis MOL bonggol pisang terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang dapat disimpulkan sebagai berikut: Tidak terdapat interaksi antara ketebalan media dan dosis MOL bonggol pisang. Pada ketebalan media 15, 20 dan 25 cm tidak menunjukkan perbedaan pada pertumbuhan jamur merang, demikian juga pada dosis MOL bonggol pisang yang di gunakan yaitu 100, 200 dan 300 ml. Hasil jamur merang terbaik adalah pada media yang digunakan dengan ketebalan 25 cm, sedangkan dosis MOL 100, 200 dan 300 ml tidak menunjukkan perbedaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adiyuwono, N.S. 2002. *Pengomposan Media Champignon*. Trubus XXXIII (338): 48-49

Agustin, W. G.. 2000. Usaha Pembibitan Jamur. Penebar Swadaya. Surabaya.

Agus, G.T.K., A. Dianawati, E.S. Irawan, & K. Miharja.2002 Budidaya Jamur Konsumsi. Agromedia Pustaka. Jakarta. 68 hal.

Anonim. 1984. *Bertanam Jamur Merang*. Trubus XV (173): 214-217.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Produksi tanaman Sayuran Jamur (kg).* [Online]. https://www.bps.go.id/site/resultTab. Diakses pada Juli 2019.

Basuki, W. 1981. *Cara Menanam Jamur Merang*. Tarik II (3): 1-32.

Budiyani, N.K. Soniari, N.K. Sutari, N.W.S. 2016. *Analisis Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang.* Jurnal E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 5 (1). Universitas Udayana. Bali.

Farid, A. 2011. *Pengaruh Pengomposan dan Macam Sumber Karbohidrat Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang.* Skripsi. Universitas Jember Fakultas Pertanian.

Faridah, A., Sumiyati, S. & Handayani, D. S. (2014). *Studi perbandingan pengaruh penambahan aktivator agri simba dengan mol bonggol pisang terhadap kandungan*

unsur hara makro (CNPK) kompos dari blotong (sugarcane filter cake) dengan variasi penambahan kulit kopi. Jurnal Teknik Lingkungan, III (1), :1-9.

Hayati, A. 2011. *Pengaruh Frekuensi Dan Konsentrasi Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang (Volvariella Volvaceae).* Skripsi. Universitas Jember Fakultas Pertanian.

Kesumaningwati, R. 2015. Penggunaan Mol Bonggol Pisang (Musa Paradisiaca) Sebagai Dekomposer Untuk Pengomposan Tandan Kosong Kelapa Sawit. ISSN ELEKTRONIK. XL (1) : 40-45.

Lepongbulan,W.,Vanny M.A,T., dan Anang Wahid M. D. 2017. Analisis Unsur Hara Pupuk Organik Dari Limbah Ikan Mujair *(Oreochromis mosambicus)* Danau lindu Dengan Variasi Volume Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang. J. Akad. Kim. VI (2): 92-97

Mayun, I.A. 2007. Pertumbuhan Jamur Merang (Volvariella volvacea) pada Berbagai Media Tumbuh. *Jurnal AGRITROP*. XXVI (3) : 124-128.

Mulyono, 2014. Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. AgroMedia Pustaka, Jakarta.

Riduwan, M., Hariyono, D., dan Nawawi, M. 2013. *Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang (Volvariella volvacea) pada Berbagai Sistem Penebaran Bibit dan Ketebalan Media*. Jurnal Produksi Tanaman, I (1) : Hal 70-79

Sinaga, M. 1990. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Swadaya: Jakarta. 85 hal.

Siregar, M., dan Ritonga, E. 2014. *Tanggap Pertumbuhan Jamur Merang Terhadap Formulasi dan Ketebalan Media*. Jurnal Dinamika Pertanian, 29(3), 225-230

Widiyastuti, B. 2008. *Budidaya Jamur Kompos : Jamur Merang, Jamur Kancing (Champignon).* Penebar Swadaya. Jakarta

Pengaruh Jenis Mordan Terhadap Pewarnaan Daun Jati Jawa (*Tectona Grandis*) Pada Variasi Jenis Kain

Raida Karima Arifin[1], Haryanto[2]

[1]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1-Kartasura, Sukoharjo 57102, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani Tromol Pos 1-Kartasura, Sukoharjo 57102, Indonesia
Email: raida.karima@gmail.com

ABSTRAK

Pewarnaan pada tekstil selama ini masih menggunakan zat warna sintetis yang mudah diperoleh serta lebih praktis dalam penggunaannya, namun limbah yang dihasilkan tidak ramah pada lingkungan dan berdampak pada kesehatan akibat logam berat seperti Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn) yang terkandung didalamnya. Terutama industri kecil dan rumah tangga seperti pengrajin batik yang umumnya belum memiliki pengolahan limbah yang cukup baik. Oleh karena itu, untuk menanggulangi masalah tersebut perlu adanya alternatif yaitu beralih dari pewarna sintetis dengan pewarna alami. Salah satunya memanfaatkan daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) yang mengandung *antosianin* yaitu pigmen warna alam yang menghasilkan warna merah hingga ungu. Pewarnaan alami tekstil, menghasilkan warna kurang kuat sehingga dibutuhkan mordanting untuk meningkatkan daya ikat warna terhadap kain. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis mordan dan jenis kain terhadap hasil pewarnaan alami daun Jati Jawa (*Tectona grandis*). Penelitian ini termasuk eksperimen dengan variabel bebas: variasi jenis mordan berupa Fe_2SO_4, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $SnCl_2$, dan tawas, serta variasi jenis kain berupa kain ceruty, diamon, katun, velvet, dan wolvis. Variabel terikat: kualitas hasil warna pada kain yang meliputi kerataan, ketajaman, kelunturan, dan hasil warna akhir. Metode pengumpulan data menggunakan uji organoleptik (metode observasi) dengan lembar kuesioner yang dilakukan pada 10 responden dan dianalisis menggunakan uji manova dua arah dengan bantuan SPSS 16. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada pengaruh jenis mordan dan jenis kain terhadap hasil pewarnaan. Dimana kain diamon berpengaruh baik terhadap kerataan, ketajaman, kelunturan dan hasil warna. Sedangkan pengaruh mordan paling baik adalah tawas pada kerataan, kelunturan, hasil warna.

Kata kunci: *Antosianin;* Jati Jawa (*Tectona grandis*); Kualitas Hasil Warna; Mordan, Pewarna Alami; Zat Warna Sintetis.

ABSTRACT

Staining on textiles still use synthetic dye that is easily obtained as well as more practical in use, but the waste generated is not friendly to the environment and impact on health caused by heavy metals such as lead (Pb), copper (Cu), and zinc (Zn) contained therein. Especially small and household industries such as batik craftsmen who generally do not have enough waste treatment. Therefore, to tackle the problem should be an alternative is to switch from synthetic dye to natural dyes. One of them utilizes the leaves of Teak Java (tectona grandis) containing anthocyanins that are pigment natural colors that produce a color red to purple. Natural staining of textiles, producing a less strong color so that it takes mordanting to increase color connective power to the fabric. The purpose of this research is to know the influence of types of mordants and types of fabrics against the natural staining of leaves of teak java (Tectona grandis). This study included experiments with free variables: variance of mordants that are Fe_2SO_4, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $SnCl_2$, and alum, as well as variations in types of fabrics in that are ceruty, diamon, cotton, velvet, and wolvis. Variable bound: the quality of the color of the fabric that includes flatness, sharpness, discoloration, and final color results. The method of collecting data using organoleptic test (observation method) with a questionnaire sheet was conducted on 10 respondents and analyzed using a two-way test Manova with the help of SPSS 16. The results of the analysis showed that there was an influence of mordants and type of cloth against staining. Where the Diamon fabrics have a good effect on flatness, sharpness, faded and color results. While the influence of best mordants is alum in flatness, faded, color results.

***Keywords**: anthocyanins; Mordant; natural dyes; qulity of color results; synthetic des; Teak Java (Tectona grandis).*

PENDAHULUAN

Salah satu industri yang sangat unggul di negara kawasan Asia Tenggara yaitu di sektor tekstil, karena salah satunya unggul dalam sumber daya alamnya. Industri tekstil menjadi penopang industri manufaktur di Indonesia, sebab produk tekstilnya merupakan komiditi ekspor unggulan, sehingga menjadi industri yang sangat menjanjikan seiring dengan permintaan pasar akan kebutuhan sandang yang semakin meningkat dari tahun ke tahunnya. Pada umunya, industri tekstil di Indonesia baik skala besar maupun skala kecil hingga skala rumahan menggunakan pewarna sintetis, karena lebih mudah penggunaannya, cepat pelaksanannya, mudah didapat dipasaran, dan ekonomis. Akan tetapi, pewarna sintetis sebagian besar digunakan oleh industri kecil dan rumah tangga seperti pengrajin batik yang umumnya

belum memiliki pengolahan limbah yang cukup baik. Hal ini akan menimbulkan dampak atau masalah baru terhadap pencemaran lingkungan dan kesehatan (Kartikasari dan Yasmi, 2016).

Air limbah yang dihasilkan dari industri tekstil mengandung bahan pencemar organic berupa COD, BOD, logam – logam berat, dan pewarna organik rantai panjang yang sulit diolah dengan proses biologis biasa (Nugroho dan Ikbal, 2005). Penggunaan pewarna sintetis berbahaya bagi kesehatan manusia, karena dapat menyebabkan kanker kulit, kanker mulut, kerusakan otak, dan lain-lain sebab didalamnya mengandung unsur logam berat seperti Timbal (Pb), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn) yang berbahaya (Manurung, 2012).

Berdasarkan masalah tersebut, pewarna alami kembali dilirik sebagai suatu alternatif dari dampak penggunaan pewarna sintetis. Zat warna alam telah direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah lingkungan dan aman terhadap kesehatan karena kandungan komponen alaminya mempunyai nilai beban pencemaran yang relatif rendah, mudah terdegradasi secara biologis, dan tidak beracun. Selain itu juga hemat biaya karena dapat menggunakan tumbuhan sekitar lingkungan sebagai pewarna alam (Fauziah dkk,2016).

Pewarna alami pada umunya diperoleh dari hasil ekstrak berbagai bagian tumbuhan seperti akar, kayu, daun, biji, atau pun bunga (Manurung, 2012). Setiap tanaman dapat menjadi sumber zat pewarna alami karena mengandung pigmen alam salah satunya adalah antosianin (Fauziah dkk, 2016). Antosianin merupakan pigmen warna yang tersebar luas dalam tanaman. Antosianin memiliki sifat berwarna kuat dan larut dalam air serta menghasilkan warna merah jambu, merah senduduk, merah marak, ungu, dan biru (Simanjuntak dkk, 2014).

Salah satu tumbuhan yang mengandung antosianin adalah tanaman jati jawa (*Tectona grandis*), dimana mengandung banyak antosianin terutama pada daun jati muda (Hermawati, 2015). Menurut Simanjuntak (2014), untuk mendapatkan pigmen antosianin yang optimal dipengaruh oleh faktor suhu dan kondisi asam. Oleh karena itu, daun jati jawa (*Tectona grandis*) dipilih sebagai zat warna alam yang digunakan pada penelitian ini. Kebanyakan daun jati hanya

digunakan untuk membungkus makanan dan pewarna alami pada makanan (Alen dkk,2012) padahal dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya sebagai pewarna alami pada tekstil.

Pada penelitian ini zat warna daun jati diaplikasikan pada berbagai jenis kain antara lain kain ceruty, kain diamon, kain katun, kain velvet, dan kain wolvis. Kelima jenis kain tersebut dipilih karena berdasarkan perkembangan industri *fashion* saat ini yang tidak hanya menggunakan kain katun. Selain itu digunakan zat pembantu atau mordan karena zat warna alam mempunyai kelemahan tidak dapat langsung mewarnai serat kain (Manurung, 2012), sehingga dibutuhkan proses tambahan yaitu proses *mordanting* untuk memperkuat daya serap kain terhadap zat warna alam, menghasilkan warna yang rata dan tajam (Ahmad dan Nur, 2018). Terdapat tiga metode dalam proses *mordanting* yaitu *Pre-mordanting, Meta-mordanting, Post-mordanting* (A'niyah 2018). Zat pembantu atau mordan yang digunakan dalam proses *mordanting* adalah $FeSO_4$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $SnCl_2$, dan Tawas (Sahid ul-Islam, 2018). Selain itu digunakan metode *post-mordanting* karena dalam penelitian Maulidya dan Irma (2017) metode *mordanting* yang baik adalah *post-mordanting*.

Menurut Sulistiami dan Nur (2013) ada pengaruh pada penggunaan berbagai jenis mordan, dimana bertujuan untuk memperoleh alternatif dan variasi warna yang dapat diterapkan pada pewarnaan bahan kain. Berdasarkan pernyataan tersebut selanjutnya dilakukan penelitian yang berjudul "**Pengaruh Jenis Mordan Terhadap Pewarnaan Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) pada Variasi Jenis Kain."**

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat yang ditimbulkan oleh variabel bebas dan variabel terikat (Sari, 2014). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu jenis mordan, variasi jenis kain.

Sedangkan variabel terikat antaralain kualitas hasil warna meliputi ketajaman warna, kerataan warna, kelunturan kain, serta hasil warna.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 hingga November 2019.

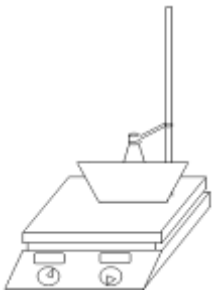
Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Daun Jati Jawa (Manyaran, Wonogiri, Jawa Tengah, Indonesia), Aseton (Merck, 99%), $FeSO_4$ (Pudak, 98%), Na_2CO_3 (Merck, 99,9%), $NaHCO_3$ (Merck, 99%), $SnCl_2$ (Merck, 98%), Tawas (Kuda Bintang, 96%), Kain Ceruty (Baraka tekstil, Sukoharjo, Indonesia), Kain Diamon (Baraka tekstil, Sukoharjo, Indonesia), Kain Katun (Baraka tekstil, Sukoharjo, Indonesia), Kain Velvet (Baraka tekstil, Sukoharjo, Indonesia), Kain Wolvis (Baraka tekstil, Sukoharjo, Indonesia).

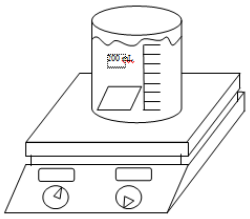
Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi rangkaian alat ekstraksi maserasi, penguapan, dan *mordanting*. Rangkaian alat ekstraksi maserasi menggunakan toples plastik yang sudah tidak terpakai. Kemudian rangkaian alat penguapan dan *mordanting* menggunakan Erlenmeyer (Iwaki, Pyrex, Medan, Indonesia), Gelas Beaker (Iwaki, Asahi Glass, Indonesia), Hotplate (Cimarec Stirrer, Cengkareng, Indonesia), dan Penangas air (Jawa, Blitar, Indonesia).

Gambar 1. Alat Ekstraksi Maserasi



Gambar 2. Alat Penguapan



Gambar 3. Alat Mordanting

Cara Kerja

Penyiapan bahan

Daun jati jawa terlebih dahulu dikeringkan. Kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan aakan 60 mesh. Masing-masing jenis kain yang akan diwarnai dipotong dengan ukuran 5 x 10 cm, lalu dicuci sampai bersih dan dibilas tanpa dieras, setelah itu dikeringkan. Variasi jenis kain berupa kain cerut, kain diamon, kain katun, kain velvet, dan kain wolvis.

Ekstraksi zat warna

Sampel zat warna yang telah menjadi serbuk diekstrak dengan metode ektraksi maserasi. Ekstraksi dilakukan dengan menambahkan pelarut aseton 96% pada sampel zat warna dengan perbandingan 1:200 (b/v) Larutan ekstraksi zat warna didiamkan selama 24 jam untuk selanjutnya disaring menggunakan kertas saring.

Penguapan zat warna

Hasil ekstraksi zat warna diuapkan menggunakan bantuan hotplate dan penangas air. Penguapan dilakukan dengan suhu didih pelarut aseton yaitu 56°C dan hingga volume mencapai 50 mL. Kemudian didinginkan sampai suhu kamar.

Proses Pewarnaan

Masing-masing kain yang telah dipotong dicelupkan kedalam zat warna selama 30 menit pada shu kamar, lalu diangkat dan dijemur hingga kering. Pencelupan dilakukan sebanyak 2 kali.

Proses mordanting

Setelah masing-masing jenis kain selesai diwarnai, kain direbus dengan larutan mordan dengan variasi jenis mordan berupa $FeSO_4$,Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $SnCl_2$, dan Tawas. Masing-masing jenis mordan diggunakan sebanyak 6 gram dalam 200 mL air. Tahap mordanting dilakukan pada suhu 60°C selama 15 menit. Kemudian diangkat dan dijemur hingga kering. Ulangi proses mordanting pada setiap variasi mordannya. Kemudian diuji ketahanan warnanya dengan merendam kain yang telah melalui proses *mordanting* dalam larutan detergent 1% selama 15 menit, lalu diangkat dan dikeringkan.

Analisa kualitas produk

Kualitas produk ditinjau dari kualitas hasil pewarnaan meliputi ketajaman warna, kerataan warna, kelunturan kain, dan hasil akhir pewarnaan dengan metode pengujian organoleptik. Uji organoleptik dilakukan dengan lembar kuesioner ang dilakukan pada 10 responden dan dianalisis menggunakan uji manova dua arah dengan bantuan SPSS 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Jati Jawa

Proses ekstraksi zat warna dilakukan dengan metode maserasi pada suhu kamar selama 24 jam. Pelarut aseton dengan konsentrasi 96% dipilih karena memerupakan pelarut polar yang dapat melarutkan senyawa polar (Anam 2010). Hasil ektraksi daun jati mengandung pigmen alami yaitu antosianin yang tergolong dalam senyawa polar (Hermawati, 2015). Namun dalam penelitian ini belum dapat dipastikan berapa banyak kandungan antosianin daun jati jawa yang

terekstrak. Hasil ekstraksi zat warna pada daun jati jawa (*Tectona* grandis) dengan pelarut aseton 96% dapat dilihat dalam gambar berikut.

Gambar 4. Hasil ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*)

Aplikasi Zat Warna pada Variasi Jenis Kain dengan Variasi Jenis Mordan

Penelitian ini menggunakan variasi jenis mordan berupa $FeSO_4$,Na_2CO_3, $NaHCO_3$, $SnCl_2$, dan Tawas. Mordan tersebut bertujuan membantu meningkatkan ketajaman, kerataan, dan ketahan warna. Variasi jenis kain yang digunakan antaralain kain ceruty, kain diamond, kain katun, kain velvet, dan kain wolvis dengan dasar putih. Variasi jenis kain tersebut dipilih karena kebaradaan jenis kain dan minat pembeli semakin berkembang. Kain hasil pewarnaan sebelum melalui proses *mordanting* berwarna merah, namun setelah melalui tahap *mordanting* hasil akhir pewarnaan berubah warna sesuai mordan yang digunakan. Hasil dari 5 variasi jenis mordan dan jenis kain didapatkan perbedaan hasil warna akhir yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

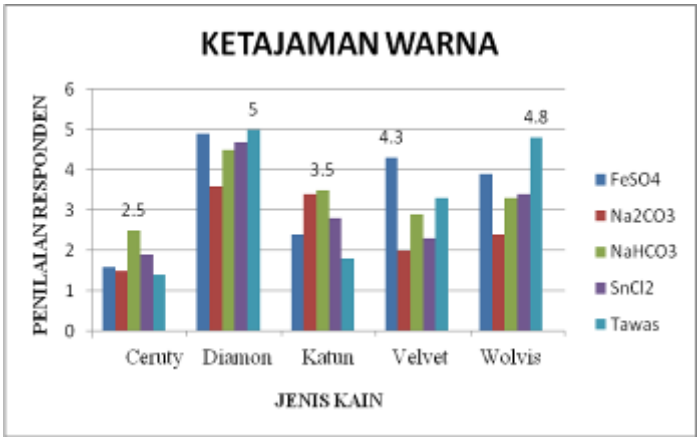
Tabel 1. Hasil aplikasi zat warna pada variasi jenis kain

Jenis Mordan	Hasil Pewarnaan Pada Variasi Jenis Kain
$FeSO_4$	
Na_2CO_3	
$NaHCO_3$	
$SnCl_2$	
Tawas	

Setiap variasi jenis mordan dan kain dihasilkan kualitas hasil pewarnaan yang ditinjau dari aspek ketajaman warna, kerataan warna, kelunturan kain, dan hasil akhir warna. Kami meminta 10 responden untuk menilai hasil pewarnaan pada berbagai jenis kain dengan jenis mordan yang berbeda. Dimana, penilaian untuk setiap aspek kuliatas pewarnaan menggunakan skala 1-5. Pada aspek ketajaman dan kerataan warna semakin besar nilainya maka semakin baik hasilnya. Sedangkan untuk aspek kelunturan semakin besar nilainya maka kain tersebut tidak mudah luntur dan aspek hasil warna nilai skala ditentukan berdasarkan warna akhir pewarnaan kain, dimana responden memilih warna apakah kain tersebut.

Aspek Ketajaman Warna

Aspek ketajaman warna berfungsi untuk melihat seberapa tajam warna yang dihasilkan pada kain. Kualitas hasil pewarnaan Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) pada berbaga jenis kain dengan variasi jenis mordan ditinjau dari aspek ketajaman warna dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini.



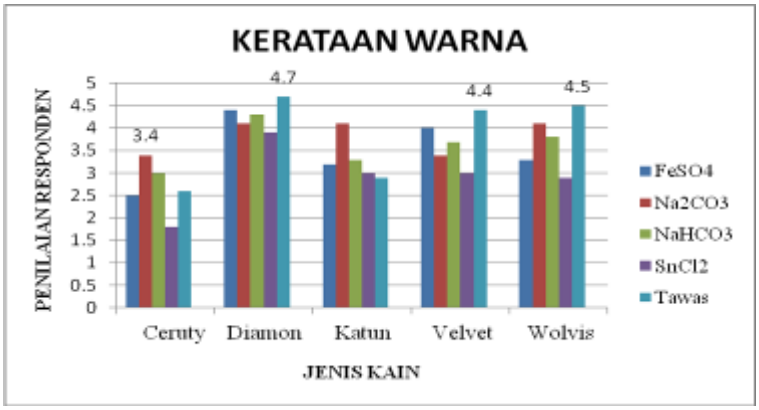
Gambar 5. Diagram batang hasil pewarnaan ditinjau dari aspek ketajaman warna

Pada diagram batang ketajaman warna dari masing-masing mordan dan kainnya, diperoleh ketajaman paling baik pada mordan tawas dengan kain diamon, dimana didapat nilai sebesar 5 yang artinya ketajaman dengan mordan tawas dan kain diamon sangat tajam.

Sedangkan ketajaman kurang baik terdapat pada mordan $SnCl_2$ dengan kain ceruty, diperoleh nilai 2,5 yang artinya mordan $SnCl_2$ pada kain ceruty tidak tajam.

Aspek Kerataan Warna

Aspek kerataan warna bertujuan untuk mengetahui seberapa ratakah warna yang dihasilkan pada kain. Kualitas hasil pewarnaan Daun Jati Jawa (*Tectona grandisi)* pada berbagai jenis kain dengan variasi mordan ditinjau dari aspek kerataan warna dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Diagram batang hasil pewarnaan ditinjau dari aspek kerataan warna

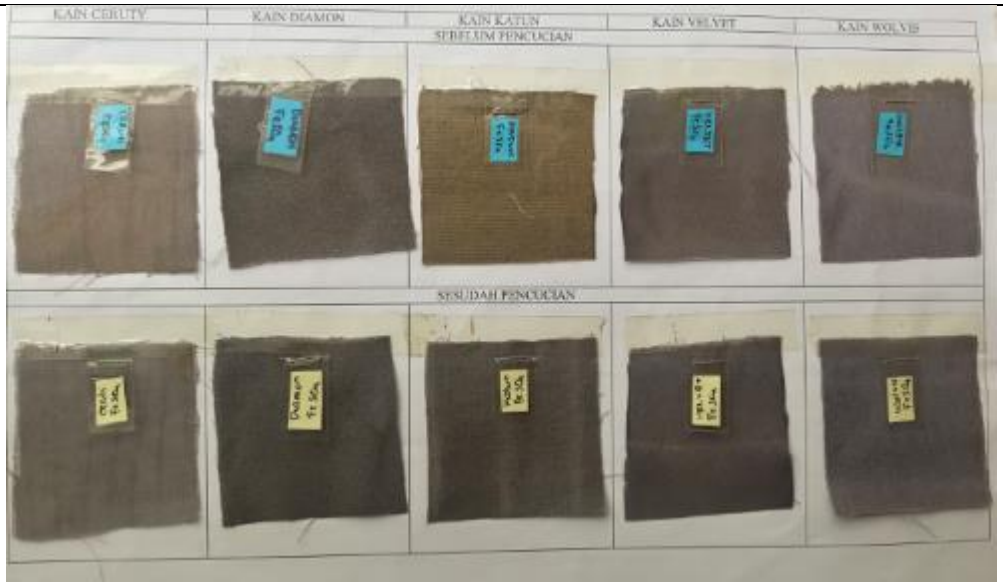
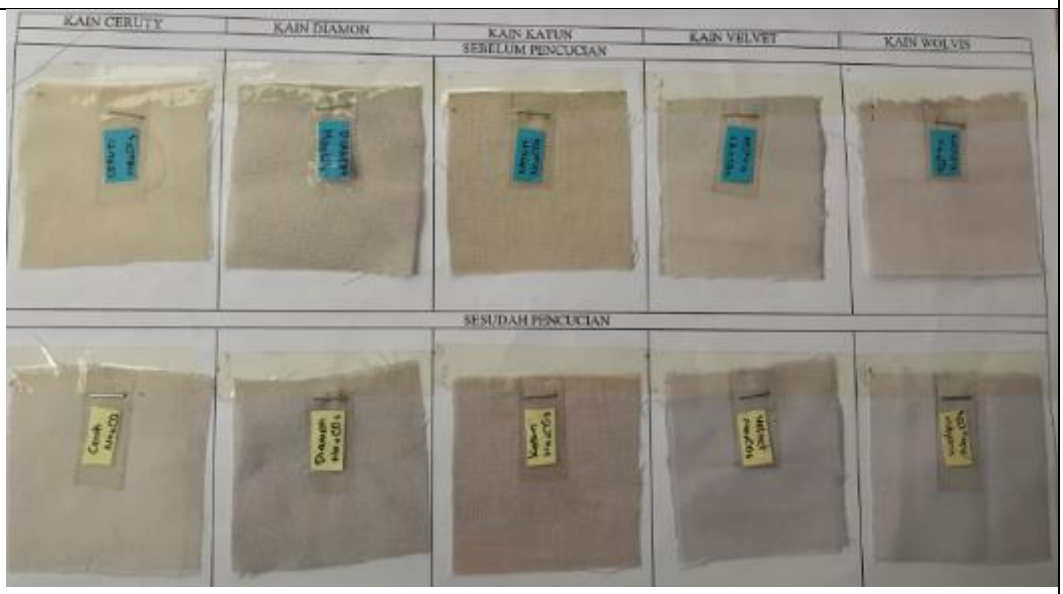
Pada diagram batang kerataan warna dari masing-masing mordan dan kainnya, diperoleh kerataan paling baik terdapat pada mordan tawas dengan kain diamon, dimana didapat nilai sebesar 4,7 yang artinya kerataan dengan mordan tawas dan kain diamon sangat rata. Sedangkan kerataan kurang baik terdapat pada mordan Na_2CO_3 dengan kain ceruty, diperoleh nilai 3,4 yang artinya mordan $SnCl_2$ pada kain ceruty memiliki kerataan yang tidak baik.

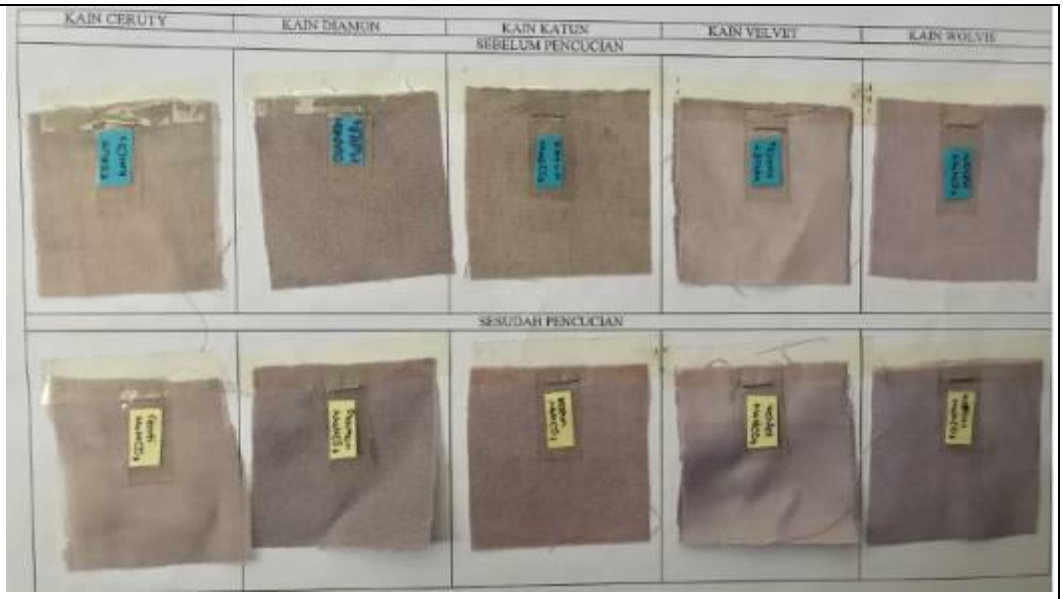
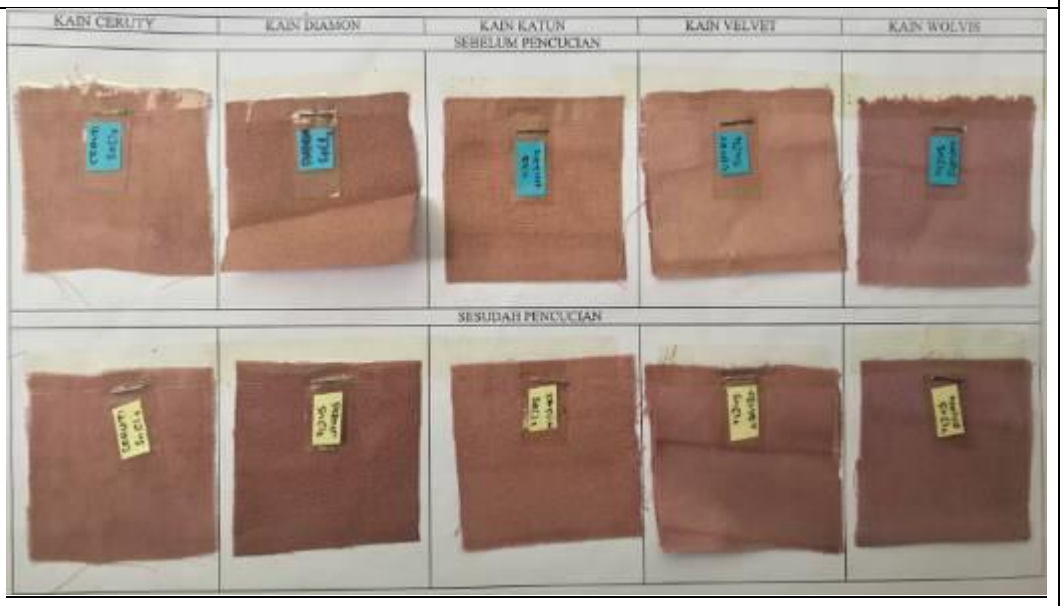
Aspek Kelunturan warna pada kain

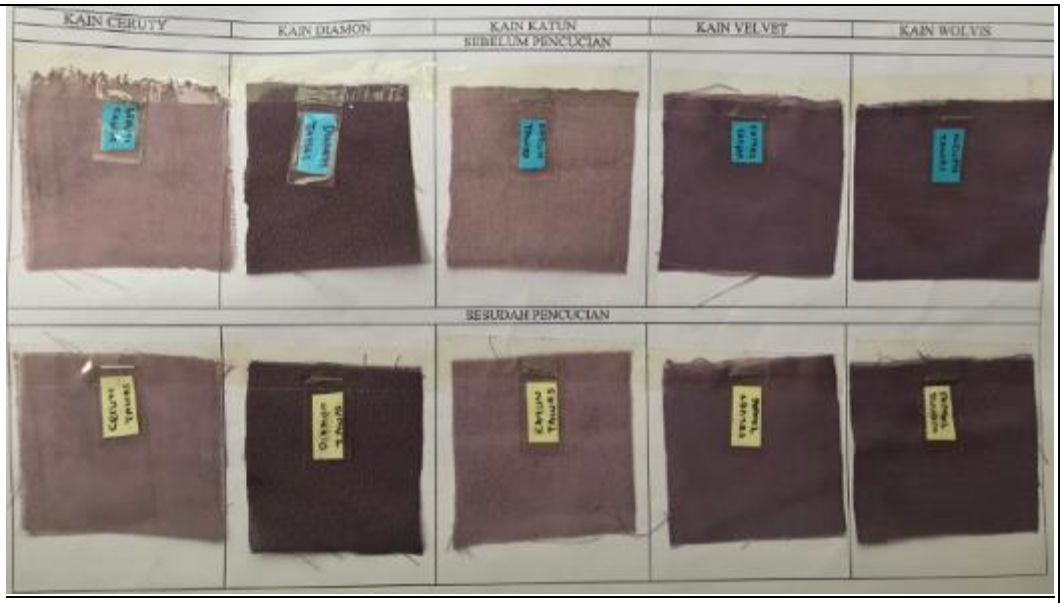
Aspek kelunturan pada kain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan warna yang terikat pada masing-masing jenis kain. Uji kelunturan warna pada masing-masing jenis kain dilakukan dengan merendam dalam larutan deterjen 1% selama 15 menit. Hasil uji

kelunturan warna pada masing-masing jenis kain yang telah diwarnai dan dimordan ditampilkan dalam tabel berikut.

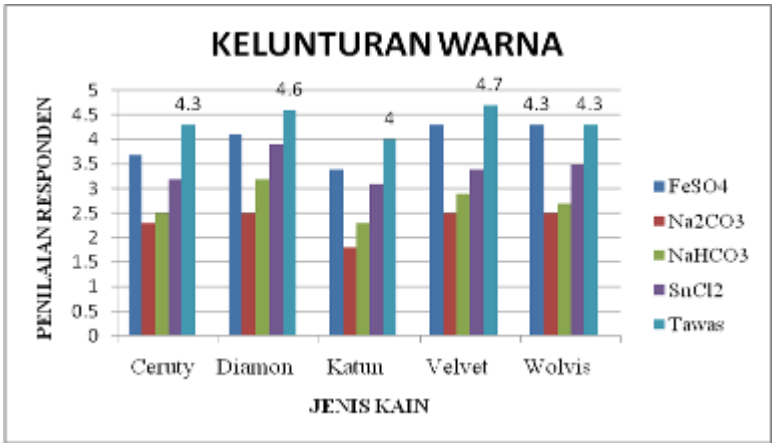
Tabel 2. Hasil uji kelunturan warna pada kain dengan deterjen

Jenis Mordan	Hasil Uji Kelunturan Warna Pada kain
$FeSO_4$	
Na_2CO_3	

$NaHCO_3$	
$SnCl_2$	

Tawas	

Dari tabel tersebut dapat dinilai secara keseluruhan bahwa dari variasi jenis mordan dan kain tidak mengalami kelunturan warna. Hal ini dikarenakan telah melalui proses mordanting dengan metode *post-mordanting*. *Post-mordanting* merupakan teknik pemberian mordan pada kain setelah pewarnaan, dimana daya serap lebih kuat namun warna yang dihasilkan tidak semua keluar (Ahmad dan Nur, 2018). Kualitas hasil pewarnaan Daun Jati Jawa (*tectona grandis*) ditinjau dari aspek kelunturan warna pada kain dapat dilihat pada gambar 7 berikut.



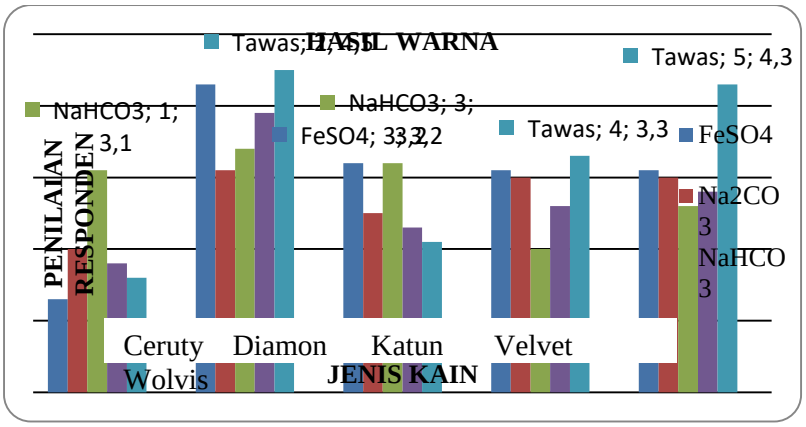
Gambar 7. Diagram batang hasil pewarnaan ditinjau dari aspek kelunturan warna

Pada diagram batang kelunturan warna pada kain dari masing-masing mordan dan kainnya, diperoleh tingkat ketahanan zat warna pada kain paling baik adalah mordan tawas di

semua jenis kain, namun tingkat ketahanan yang tidak baik atau memiliki tingkat kelunturan tinggi terdapata pada mordan Na_2CO_3 padas semua jenis kain.

Aspek Hasil Warna

Aspek hasil warna berfungsi untuk mengetahui kain dan mordan manakah yang baik serta membuktikan bahwa mordan berpengaruh terhadap hasil warna akhir pada proses pewrnaan kain. Kualitas hasil pewarnaan Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) ditinjau dari aspek hasil warna dapat dilihat pada gambar 8 berikut.



Gambar 8. Diagram batang hasil pewarnaan ditinjau dari aspek kerlunturan warna

Pada diagram batang hasil warna dari masing-masing mordan dan kainnya, diperoleh hasil akhir pewarnaan paling baik terdapat pada mordan tawas dengan kain diamon. Adapun warna yang dihasilkan dari setiap mordan, dimana warna ini disimpulkan dari penilain para responden yaitu mordan $FeSO_4$ dihasilkan warna abu-abu, mordan Na_2CO_3 dihasilkan warna abu *slate*, mordan $NaHCO_3$ dihasilkan warna abu *fossil*, mordan $SnCl_2$ dihasilkan warna coklat ke-emasan, dan mordan tawas dihasilkan warna ungu.

Uji Manova Kualitas Pewarnaan

Data hasil kualitas pewarnaan dianalisis menggunakan uji manova dua arah dengan bantuan SPSS 16. Uji manova dipilih karena berdasarkan jumlah variabel bebas yang mempengaruhi variabel terikat. Varibael bebas yang digunakan dalam penelitian ini terdiri

dari jenis modan dan jenis kain yang mempengaruhi variabel terikat yaitu kualitas hasil pewarnaan yang ditinjau dari aspek kerataan warna, ketajaman warna, kelunturan warna pada kain, dan hasil akhir warna.

Tabel 3. Ringkasan analisis uji manova kualitas pewarnaan terhadap jenis mordan

Test of Between –Subjects Effects

Source	*Dependent Variabel*	*Sig.*
Jenis Mordan	Ketajaman Warna	0,808
	Kerataan Warna	0,273
	Kelnturan Kain	0
	Hasil Warna	0,906

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai signifikan untuk aspek ketajaman warna sebesar 0,808 yang artinya bahwa mordan tidak mempengaruhi ketajaman warna. Pada aspek kerataan warna diperoleh nilai siginifikan sebesar 0,273 yang artinya bahwa mordan tidak mempengaruhi kerataan warna. Kemudian untuk aspek kelunturan kain diperoleh nilai signifikan sebesar 0 yang artinya bahwa mordan mempengaruhi kelunturan warna pada kain. Selanjutnya aspek hasil warna diperoleh nilai sebesar 0,906 yang artinya mordan tidak mempengaruhi hasil akhir pewarnaan.

Tabel 3. Ringkasan analisis uji manova kualitas pewarnaan terhadap jenis kain

Test of Between –Subjects Effects

Source	*Dependent Variabel*	*Sig.*
Jenis Kain	Ketajaman Warna	0
	Kerataan Warna	0,002
	Kelnturan Kain	0,664
	Hasil Warna	0,001

Berdasarkan tabel diatas diperoleh nilai signifikan untuk aspek ketajaman warna sebesar 0 yang artinya bahwa kain mempengaruhi ketajaman warna. Pada aspek kerataan warna diperoleh nilai siginifikan sebesar 0,002 yang artinya bahwa kain mempengaruhi kerataan warna. Kemudian untuk aspek kelunturan kain diperoleh nilai signifikan sebesar 0,664 yang

artinya bahwa kain tidak mempengaruhi kelunturan warna pada kain. Selanjutnya aspek hasil warna diperoleh nilai sebesar 0,001 yang artinya kain mempengaruhi hasil akhir pewarnaan.

Uji *Descriptive Statistics*

Uji *Descriptive Statistics* merupakan serangkaian analisis uji manova untuk melihat adanya pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dilihat dari nilai *mean* atau rata-ratanya.

Tabel 5. Hasil *Descriptive Statistics* kualitas pewarnaan terhadap jenis mordan

Descriptive Statistics

	MORDAN	Mean	Std. Deviation	N
KETAJAMAN	FeSO4	3.4200	1.37368	5
	Na2CO3	2.5800	.90111	5
	NaHCO3	3.3400	.75366	5
	SnCl2	3.0200	1.09407	5
	Tawas	3.2600	1.65771	5
	Total	3.1240	1.13918	25
KERATAAN	FeSO4	3.4800	.73959	5
	Na2CO3	3.8200	.38341	5
	NaHCO3	3.6200	.49699	5
	SnCl2	2.9200	.74632	5
	Tawas	3.8200	.98843	5
	Total	3.5320	.72613	25
KELUNTURAN	FeSO4	3.9600	.39749	5
	Na2CO3	2.3200	.30332	5
	NaHCO3	2.7200	.34928	5
	SnCl2	3.4200	.31145	5
	Tawas	4.3800	.27749	5
	Total	3.3600	.83317	25
HASIL_WARNA	FeSO4	3.0000	1.07703	5
	Na2CO3	2.7200	.46583	5
	NaHCO3	2.8600	.56391	5
	SnCl2	2.6800	.77910	5
	Tawas	3.1600	1.29151	5
	Total	2.8840	.83351	25

Tabel 5. Hasil *Descriptive Statistics* kualitas pewarnaan terhadap jenis kain

Descriptive Statistics

	KAIN	Mean	Std. Deviation	N
KETAJAMAN	Ceruty	1.7800	.44385	5
	Diamon	4.5400	.55946	5
	Katun	2.7800	.70852	5
	Velvet	2.9600	.90443	5
	Wolvis	3.5600	.87920	5
	Total	3.1240	1.13918	25
KERATAAN	Ceruty	2.6600	.59833	5
	Diamon	4.2800	.30332	5
	Katun	3.3000	.47434	5
	Velvet	3.7000	.53852	5
	Wolvis	3.7200	.63403	5
	Total	3.5320	.72613	25
KELUNTURAN	Ceruty	3.2000	.83066	5
	Diamon	3.6600	.82037	5
	Katun	2.9200	.87579	5
	Velvet	3.5600	.92628	5
	Wolvis	3.4600	.85323	5
	Total	3.3600	.83317	25
HASIL_WARNA	Ceruty	1.9600	.68775	5
	Diamon	3.8400	.58992	5
	Katun	2.6600	.51284	5
	Velvet	2.8000	.51478	5
	Wolvis	3.1600	.66558	5
	Total	2.8840	.83351	25

Dari kedua tabel hasil uji *Descriptive Statistics* diatas diperoleh hasil bahwa kualitas pewarnaan pada aspek ketajaman warna yang paling baik berada pada mordan $FeSO_4$ dengan kain diamon, aspek kerataan warna yang paling baik terdaat pada mordan Na_2CO_3 dan tawas dengan kain diamon, aspek kelunturan kain yang paling baik berada pada mordan tawas dengan kain diamon, dan aspek hasil warna yang paling baik diperoleh mordan tawas dengan kain diamon.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa adana pengaruh jenis mordan dan jenis kain terhadap kualitas hasil pewarnaan alami Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*). Dimana jenis mordan hanya mempengaruhi aspek kelunturan warna pada kain, sedangkan jenis kain mempengaruhi aspek kerataan warna, ketajaman warna, dan hasil akhir warna. Selain itu, diperoleh hasil akhir dengan jenis kain terbaik adalah kain diamond yang mencakup semua aspek kualitas hasilakhir pwarnaan dan jenis mordan terbaik diperoleh mordan tawas yang hanya mencakup aspek kerataan warna, kelunturan warna pada kain, dan hasil warna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan dan kelancaran dalam penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Bapak Ir.Haryanto, M.S selaku dosen pembimbing yang telah membimbing kami dan meluangkan waktunya, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Terimakasih kami ucapkan pula kepada Ratu Puspa Ningtyas Sugiyarto dan Wakhidah Nur Fitriyani yang telh berkerjasama dalam menyelsaikan penelitian ini, serta orang tua dan teman-teman yang telah memberikan banyak dukungan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, A.F. dan Nur H. 2018. Pengaruh Jenis Mordan dan Proses MOrdanting Terhadap Kekutan dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu BIji Australia. *Indonesian Journal of Halal.* 2 (1): 84 – 88.

Alen, Y., Mardha A., Isna M., dan Meri S. 2012. Uji Sitotoksik Ekstrak dan Fraksi Daun Jati (*Tectona Grandis* Linn. F.) dengan Metoda Brine Shrimp Lethality Bioassay. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 2(17): 147 – 153.

Anam, C. 2010. Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale*) Kajian dari Ukuran Bahan, Pelarut, Waktu dan Suhu. *Jurnal Pertanian MAPETA*. 2(12): 101 – 110.

A'iniyah, I. 2018. Pengaruh Jenis dan Massa Mordan Terhadap Hasil Pewarnaan Alami Buah Galing Pada Jaket Batik Berbahan Denim. *e-Journal edisi Yudisium periode Februari.* 1 (7): 28 – 33.

Fauziah, N.A., Chairul S., dan Erwin. 2016. Esktrasksi dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Buah Alpukat (*Persea america* Mill) dengan Metode Spektroskopi UV-vis. *Jurnal Atomik*. 1(1): 23-27.

Hermawati, Y., Ainur R., dan Poncojari W. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang 21 Maret 2015.301-308.

Kartikasari, E. dan Yasmi T.S. 2016. Pengaruh Fiksator pada Ekstrak Daun Mangga dalam Pewarnaan Tekstil Batik Ditinjau dari Ketahanan Luntur Warna terhadap Keringat . *Jurnal Scientech*. 2(1): 136 – 143.

Manurung, M. 2012. Aplikasi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Kain Katun Secara Pre Mordanting. *Jurnal Kimia*. 6 (2): 183-190.

Maulidya, R., Irma R. 2017. Pengaruh Jenis Mordan dan Teknik Mordanting terhadap Hasil Jadi Batik dengan Pewarnaan Alami Tanah Merah Tuban. *E-journal Edisi Yudisium Periode Agustus 2017*. 3(6):38-46.

Shahid-ul-Islam dan Faqeer Mohammad. 2018. Reflectance Spectroscopic Optimization of Deing Process and Color Characterization of Ammonia Post-Treated Wool Dyed with *Tectona grandis* L. Leaves Exract. *Environmental Progress & Sustainable Energy.* 0(0). pp 1 – 7.

Sari, I.M. 2014. Pengaruh Frekuensi Pencelupan Pewarnaan Kulit Pohon Mahoni terhadap Hasil Jadi Batik pada Bahan Rajut. *e-Journal Edisi Yudisium Periode Mei*. 2 (3): 65 – 70.

Simanjuntak, L., Chairina S., Fatimah. 2014. Ekstraksi Pigmen Antosianin Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Tenik Kimia USU.* 2 (3): 25 – 29.

Sulistiami dan Nur F. 2013. Pengunaan Penguat Jenis Mordan Dan Daun Jambu Terhadap Hasil Pewarnaan Teknik Ikat Celup Pada Kain Katun. *Jurnal Buana Pendidikan*. 16 (9): 26 – 32.

Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Daun Jati Emas *(Tectona Grandis Linn. F)*

Ratu Puspa Ningtyas Sugiyarto[1], Haryanto[2]

[1]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, JL. A. Yani Tromol Pos 1-Kartasura, Sukoharjo 57102, Indonesia
[2] Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, JL. A. Yani Tromol Pos 1-Kartasura, Sukoharjo 57102, Indonesia
Email: ratupuspa81@gmail.com

ABSTRAK

Pewarna sintetis adalah pewarna yang berasal dari bahan kimia. Pada umumnya pewarna sintetis banyak digunakan di industri tekstil rumah tangga yang belum memiliki pengolahan limbah cukup baik. Limbah yang dibuang bebas ke sungai akan mengurangi kadar oksigen dalam air dan merugikan organisme perairan. Salah satu cara menanggulangi masalah tersebut adalah mengganti pewarna sintetis dengan pewarna alami. Antosianin adalah salah satu zat warna alami yang menghasilkan warna merah, ungu, hingga biru pada tanaman. Salah satu tanaman yang mengandung antosianin adalah daun jati emas *(Tectona grandis Linn. F).* Antosianin daun jati emas diambil dengan metode ekstraksi maserasi selama 24 jam. Pada pewarnaan tekstil, warna yang dihasilkan tidak terlalu kuat. Oleh karena itu, penelitian ini perlu adanya proses mordanting dengan tawas sebagai mordannya agar warna yang dihasilkan lebih tajam. Pelarut yang digunakan adalah asam asetat, etil asetat, etanol, aseton, n-heksana dengan variasi konsentrasi 14%, 34,5%, 55%, 75.5%, 96%. Pewarna alami daun jati emas dengan masing-masing jenis dan konsentrasi pelarut diaplikasikan pada kain katun untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kekakuan kain, kehalusan kain, ketajaman warna, kelunturan warna, dan kerataan warna. Metode pengumpulan data menggunakan uji organileptik dan dianalisis menggunakan uji manova SPSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap hasil pewarnaan kain. Kekakuan kain terendah didapat pada penggunaan pelarut etanol 55%, kehalusan kain terbaik adalah etil asetat 14%, ketajaman warna terbaik adalah aseton 96%, tingkat kelunturan warna terendah adalah etanol 96%, dan kerataan warna terbaik adalah asam asetat 75.5%. Secara keseluruhan didapatkan hasil rata-rata jenis dan konsentrasi pelarut terbaik adalah etanol 96%.

Kata kunci: Antosianin; Esktraksi Maserasi; Jati Emas *(Tectona grandis Linn. F)*; Zat Warna Alami

ABSTRACT

Synthetic dyes is dyes derivered from chemical material. Usually, synthetic dyes used in the household textile industries that doesn't yet have a fairly good waste treatment. Waste from household textile industries discharged into the river will reduce oxygen of water and harm aquatic organisms. One of way to overcome that problem is replace the synthetic dyes to natural dyes. Anthocyanin is the one of pigment that produce red, purple, and blue colors in plants. One of plants that produce anthocyanin is leaf of golden teak plant (*Tectona grandis* Linn. F). *Anthocyanin in leaves of golden teak plant can put with maceration extraction method for 24 hours. In textile coloring, the relust less strong. Therefore, this research requires a mordanting process with alum as the mordant so that result more strong. The solvents used was acetic acid, ethyl acetate, ethanol, aceton, n-hexane with variation of concentration 14%, 34,5%, 55%, 75.5%, 96%. Natural dyes with each type and concentration of solvent applied to cotton fabrics to determine their effect on fabric stiffness, fabric smoothness, color sharpness, color fading, and color flatness. The method of collecting data using organoleptic test and analyzed using two way test Manova of SPSS. The results showed the influence of the type and concentration of the solvent on the fabric coloring results. The lowest fabric stiffness is obtained at the use of a 55% ethanol solvent, the best fabric fineness is 14% ethyl acetate, the best color sharpness is 96% acetone, the lowest color fade is 96% ethanol, and the best color evenness is 75.5% acetic acid. Overall, the best type and concentration of solvent is 96% ethanol.*

***Keyword**: Anthocyanin; Maceration Extraction; Golden Teak (Tectona grandis Linn. F.); Natural Dye*

PENDAHULUAN

Pewarna sintetis adalah pewarna yang berasal dari bahan kimia. Pada umumnya pewarna sintetis banyak digunakan di industri tekstil rumah tangga yang belum memiliki pengolahan limbah cukup baik dan sulit. Limbah yang dibuang bebas ke sungai akan mengurangi kadar oksigen dalam air dan dapat bersifat racun bagi keanekaragaman hayati perairan (Dan'azumi dan Bichi, 2010). Selain itu, limbah tersebut sulit diolah melalui proses pengolahan air limbah secara konvensional karena sangat larut dalam air (Padhi, 2012). Pewarna sintetis juga berdampak negatif untuk kesehatan manusia (Sudha *et al*., 2014) karena dapat menembus ke kulit manusia, menghancurkan ekosistem (Kant, 2012) dan beberapa pewarna sintetis mengandung *aromatic amines* yang dapat menyebabkan kanker (Bordingnon *et al*., 2012).

Berdasarkan masalah yang muncul akibat pewarna sintetis, maka muncullah pewarna alami, selain ramah lingkungan, *renewable*, *non-toxic*, *sustainable*, dan menghasilkan warna

yang lembut (Pervaiz *et al*., 2016), pewarna alami juga dapat membantu meningkatkan perekonomian negara secara komersial (Upadhyay dan Choudhary, 2014). Berbagai negara maju dan berkembang sudah beralih menggunakan zat pewarna alami yang lebih ramah lingkungan (Lestari dkk, 2015). Pewarna alami bersumber dari tanaman (Belemkar dan Ramachandran, 2015) kini banyak dimanfaatkan untuk produk tekstil dan makanan (Lee *et al.*, 2012). Pewarna tekstil alami dapat dibuat dengan memanfaatkan tumbuhan yang ada di alam. Salah satunya adalah tanaman jati emas (*Tectona grandis Linn. F.*). Daun jati emas merupakan salah satu tanaman yang mengandung antosianin (Nurwati, 2012). Zat warna ini memberikan warna merah, merah jambu, hingga biru pada bagian daun (Ingrath, dkk., 2015). Senyawa antosianin meliputi peonidin, sianidin, dan petunidin. Antosianin juga memiliki manfaat bagi kesehatan karena mengandung antioksidan, antikanker, dan *antineoplastic* (Jiao, *et al*., 2012) serta dapat digunakan untuk pigmen makanan dan minuman (Aguilera *et al*. 2016). Menurut Wulandari, dkk., (2016), kestabilan antosianin dipengaruhi oleh kondisi asam dan keadaan gelap atau terang.

Kandungan pigmen antosianin dalam daun jati emas dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami untuk produk tekstil. Antosianin daun jati dapat diambil dengan metode ekstraksi , salah satunya adalah ekstraksi maserasi. Keuntungan metode ini adalah sederhana karena tidak menggunakan pemanasan sehingga bahan alam kemungkinan kecil mengalami kerusakan atau terurai (Susanty dan Bachmid, 2016), dan penggunaan pelarut sedikit namun waktu relatif lama (Putra, dkk., 2014). Antosianin adalah zat warna bersifat polar, sehingga dapat diekstrak hanya dengan pelarut-pelarut polar (Purnomo, dkk., 2014). Beberapa pelarut yang baik untuk ekstraksi zat warna daun jati adalah pelarut etanol, aseton, dan asam asetat yang memiliki sifat polar (Hermawati, dkk., 2015).

Pengaplikasian zat warna alami dapat dilakukan diberbagai jenis kain. Salah satunya kain katun. Kain katun merupakan kain yang terbuat dari serat kapas yang memiliki daya serap

air cukup baik. Serat kapas merupakan satu-satunya serat alam sebagai selulosa murni dimana mengandung alfa-selulosa, semakin tinggi kadar alfa-selulosa, semakin baik mutu serat (Sumada, dkk. 2011). Namun, secara umum pewarna alami kurang stabil terhadap cahaya, panas dan nilai pH tertentu dibanding pewarna sintetis (Allam *et at.*, 2011). Hal tersebut menjadi faktor kekuranga dalam penggunakan pewarna alami sebagai pewarna produk tekstil. Untuk memperkuat warna alami,banyak dilakukan proses tambahan yaitu *mordanting*. Proses ini bertujuan untuk mengunci zat warna alami agar tidak mudah pudar dan menghasilkan kerataan dan ketajaman warna yang baik (Fitriah, 2013) dengan prinsip mendiamkan beberapa waktu agar terjadi reaksi antara zat warna alami, kain yang diwarnai, dan mordannya (Lestari, dkk., 2015). Proses *mordanting* dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu *pra-mordanting, post-mordanting, dan meta-mordanting* (Yi Ding, 2013). Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk proses *mordating* antara lain yaitu tawas, jeeruk nipis, tunjung, dan kapur tohor (Rohmawati dan Adhi, 2019). Menurut penelitian Ahmad dan Nur (2018), hasil proses pewarnaan terbaik terdapat pada proses *post-mordanting* dengan mordan tawas dengan warna yang stabil.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah jenis dan konsentrasi pelarut memengaruhi hasil pewarnaan kain yaitu meliputi uji ketajaman warna, kerataan warna, kelunturan warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain menggunakan metode ekstraksi maserasi. Jenis pelarut diantara lain etanol, aseton, n-heksana, etil asetat, asam asetat dan variasi konsentrasi pelarut yaitu 14%, 34.5%, 55%, 75.5%, dan 96%. Serta mengetahui jenis dan konsentrasi pelarut terbaik terhadap setiap uji pada produk pewarnaan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan September 2019 sampai bulan November 2019. Penelitian ini merupakan

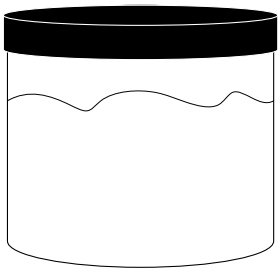
penelitian eksperimen dimana penelitian berusaha mencari pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dalam kondisi terkontrol.

Bahan

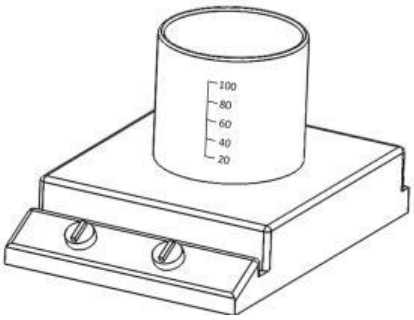
Bahan-bahan yang digunakan yaitu daun tanaman jati emas (*Tectona grandis* Linn F.) yang diperoleh dari desa Kartasura, Sukoharjo, Indonesia, etanol (T&T Chemical, 96%), aseton (Merck, 99%), n-heksana (T&T Chemical, 96%), etil asetat (T&T Chemical, 96%), asam asetat (T&T Chemical, 96%), tawas (Kuda Bintang, 96%) sebagai mordan, dan kain katun (Baraka Tekstil, Sukoharjo, Indonesia).

Alat

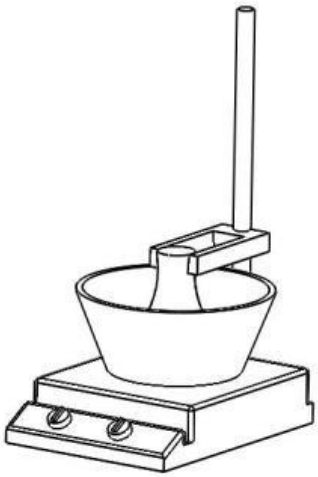
Alat-alat yang digunakan yaitu erlenmeyer 250 ml (Iwaki Pyrex, Medam, Indonesia), gelas beaker 250ml (Iwaki, Asahi Glass, Gede Bage, Indonesia), hotplate (Ciramec Stirrer, Cengkareng, Indonesia), dan toples yang sudah tidak dipakai.



Gambar 1. Alat Ekstraksi Maserasi



Gambar 2. Alat Mordanting



Gambar 3. Alat Penguapan

Penelitian ini menggunakan 4 tahap metode. Tahap I adalah ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol, aseton, n-heksana, etil asetat, dan asam asetat dengan variasi konsentrasi 14%, 34.5%, 55%, 75.5%, dan 96%. Daun jati emas dikeringkan terlebih dahulu dengan cara diangin-anginkan. Daun jati yang sudah kering, kemudian dihaluskan dengan blender lalu diayak dengan ayakan 60 mesh. Setelah halus, daun jati emas diambil 1 gram untuk diekstraksi dalam 200ml pelarut selama 24 jam kemudian hasil ekstraksi disaring. Tahap II adalah proses penguapan pelarut. Pelarut dalam hasil ekstraksi diuapkan menggunakan bantuan hotplate dan penangas air. Hasil ekstraksi diuapkan dengan suhu dan titik didih yang berbeda-beda sesuai pelarut hingga volume mencapai 50 ml. Tahap III adalah proses pewarnaan. Kain katun yang sudah dipotong dengan ukuran 5 x 10 cm dicelupkan ke dalam hasil ekstraksi berdasarkan jenis dan konsentrasi pelarut. Pencelupan dilakukan sebanyak 2 kali selama 15 menit setiap pencelupan. Sebelum pencelupan kedua, kain dikeringkan dengan cara diangin-anginkan terlebih dahulu. Tahap VI adalah proses *mordanting* yaitu *post-mordanting*. Kain yang sudah dilakukan pencelupan sebanyak 2 kali dikeringkan terlebih dalulu kemudian dicelupkan ke larutan mordan, pencelupan dilakukan selama 15 menit. Kain katun kemudian dikeringkan untuk dilakukan pengujian dengan metode pengujian organoleptik. Uji

organoleptik dilakukan pada lembar kuisioner dengan bantuan 10 responden. Parameter yang diuji yaitu ketajaman warna, kerataan warna, kekakuan kain, kehalusan kain, dan kelunturan kain. Untuk uji kelunturan warna, kain hasil *post-mordanting* direndam selama 15 menit di larutan deterjen kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan. Data yang dihasilkan pada uji organoleptik dianalisis menggunakan analisis Manova pada SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Jati Emas

Daun jati emas mengandung pigmen utama berupa antosianin. Antonianin adalah pigmen yang membuat warna pada tanaman dari merah, biru, hingga ungu. Antosianin dapat larut dalam pelarut polar karena antosianin bersifat polar (Bernad, 2012). Proses ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol, etil asetat, asam asetat, aseton, dan n-heksana dengan variasi konsentrasi 14%, 34.5%, 55%, 75.5%, dan 96% dilakukan selama 24 jam. Semakin lama waktu ekstraksi, maka antosianin yang terikat semakin banyak sehingga warna yang dihasilkan semakin kontras (Hambali, dkk. 2014).

Gambar 4. Hasil ekstraksi daun jati emas

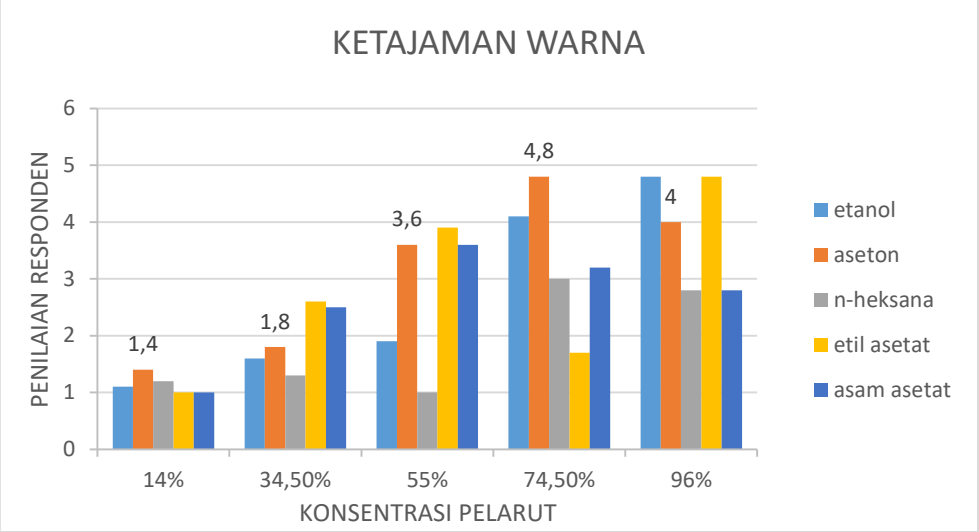
Aplikasi Zat Warna pada Kain Katun dengan Mordan Tawas

Berdasarkan hasil organoleptik dengan 10 responden, warna yang dihasilkan daun jati emas setelah dilakukan *post-mordanting* adalah ungu muda hingga ungu tua. Perbedaan warna tersebut dipengaruhi oleh variasi konsentrasi dimana semakin tinggi konsentrasi warna yang dihasilkan lebih kontras.

Warna daun jati emas diaplikasikan pada satu jenis kain, yaitu kain katun. Pemilihan kain katun dilakukan karena katun memiliki daya tahan luntur warna yang baik. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Heruka dan Widihastuti (2018), bahwa penggunaan kain katun dan mordan tawas memiliki hasil daya tahan luntur yang baik. Selain itu, katun tersusun dari serat kapas dimana serat kapas merupakan satu-satunya serat alam sebagai selulosa murni. Setiap jenis dan konsentrasi pelarut menghasilkan ketajaman warna, kerataan warna, kelunturan warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain yang berbeda-beda. Pengambilan skala untuk penilaian responden adalah 1, 2, 4, dan 5, dimana setiap uji memiliki arti yang berbeda-beda menyesuaikan uji yang diteliti. Semakin tinggi nilai skala yang dipilih, maka akan semakin baik hasil pewarnaan kain katun yang dihasilkan. Dari 10 responden penelitian, didapatkan hasil pewarnaan pada kain katun sebagai berikut :

Ketajaman Warna

Uji ketajaman warna adalah pengujian warna pada kain berdasarkan tingkat ketajaman warna yang dihasilkan setelah proses pewarnaan. Skala penilaian responden pada uji ini terdiri dari 1=tidak tajam; 2=kurang tajam; 4=tajam; dan 5=sangat tajam.



Gambar 5. Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap penilaian responden pada uji ketajaman warna

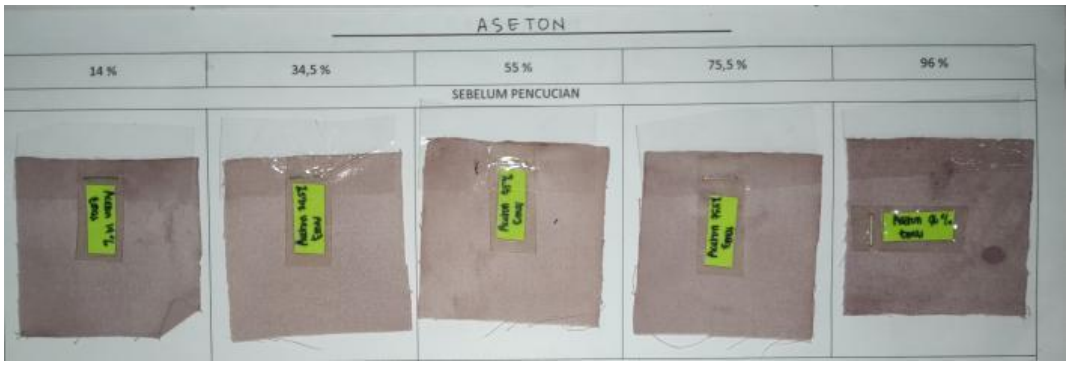
Gambar 5 menunjukkan perubahan yang kurang siknifikan. Untuk pelarut etanol, semakin tinggi konsentrasi maka hasil penilaian semakin tinggi yang memiliki arti semakin konsentrasi berbanding lurus dengan ketajaman warna. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Elayanti (2018), bahwa etanol 96% menghasilkan warna daun jati yang paling kontras. Untuk pelarut n-heksana, etil asetat dan asam asetat, hasil menunjukkan perubahan yang fluktuatif, dan pelarut aseton mengalami penurunan pada konsentrasi 96%. Namun, dari perbedaan rata-rata hasil penilaian responden, aseton merupakan pelarut terbaik untuk uji ketajaman dengan nilai rata-rata hasil penilaian tertinggi yaitu 3.12 dan memiliki konsentrasi optimal pada 75.5%. Hasil ini sesuai dengan analisis menggunakan SPSS, menunjukkan jenis pelarut dan konsentrasi optimal terhadap uji ketajaman warna sebagai berikut :

Tabel 1. Nilai Rata-rata Hasil dan Konsentrasi Optimal setiap pelarut pada uji

Pelarut	*Mean*	Konsentrasi optimal (%)
Etanol	2.70	75.5
Aseton	3.12	96
n-heksana	1.86	96
Etil asetat	2.80	96
Asam asetat	2.62	55

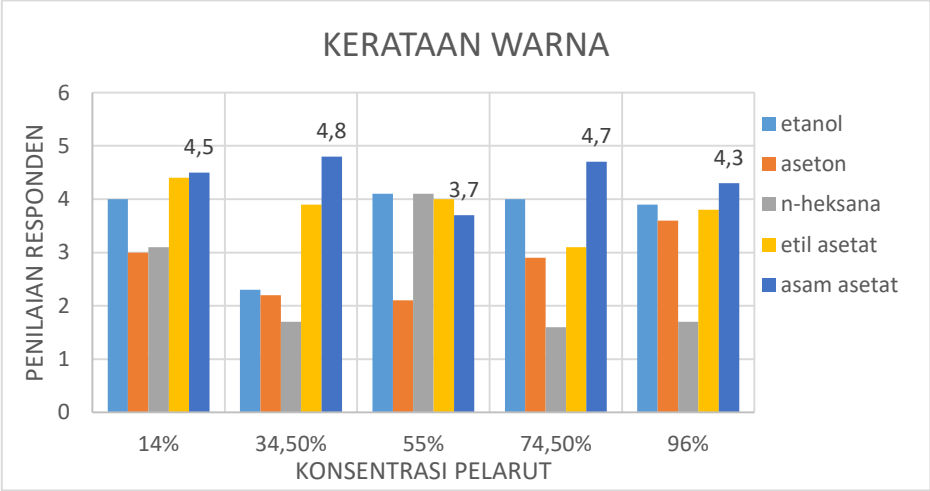
ISBN : 978- 623-7587-97-2

Hasil pewarnaan kain katun dari daun jati emas ditunjukkan pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil pewarnaan kain katun menggunakan pelarut aseton

Uji Kerataan Warna



Gambar 7. Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap penilaian responden pada uji kerataan warna

Uji kerataan warna bertujuan untuk mengetahui pelarut dan konsentrasi apa yang paling optimal untuk kerataan warna. Skala penilaian responden pada uji ini terdiri dari 1=tidak rata; 2=kurang rata; 4=rata; dan 5=sangat rata.

Gambar 6 menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan antara pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap kerataan warna, karena data yang dihasilkan pada grafik fluktuatif. Rata-rata hasil pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap kerataan warna pada grafik di atas menunjukkan pelarut asam asetat merupakan pelarut paling baik pada uji kerataan

warna dengan nilai rata-rata penilaian responden adalah 4.4. Hasil ini sesuai dengan analisis menggunakan SPSS, menunjukkan jenis pelarut dan konsentrasi optimal terhadap uji ketajaman warna sebagai berikut :

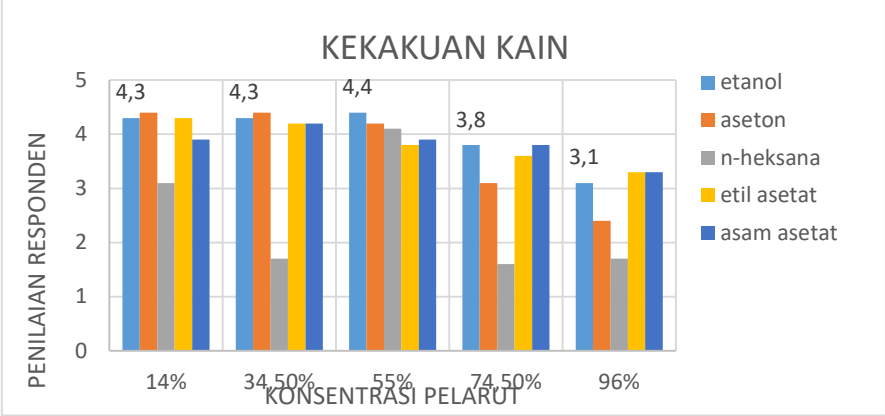
Tabel 2. Nilai Rata-rata Hasil dan Konsentrasi Optimal setiap pelarut pada uji Manova

Pelarut	Mean	Konsentrasi optimal (%)
Etanol	3.66	55
Aseton	2.76	55
n-heksana	2.94	96
Etil asetat	3.84	55
Asam asetat	4.40	34.5

Gambar 8. Hasil pewarnaan kain katun menggunakan pelarut asam asetat

Uji Kekakuan Kain

Uji kekakuan kain adalah pengujian kain berdasarkan tingkat kekakuan kain yang dihasilkan setelah proses pewarnaan. Skala penilaian responden pada uji ini terdiri dari 1=sangat kaku, 2=kaku, 4=sedikit kaku, dan 5=tidak kaku.



Gambar 9. Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap penilaian responden pada uji kekakuan kain.

Gambar 9 menunjukkan perubahan yang kurang siknifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi tidak berbanding lurus dengan hasil penilaian responden mengenai uji kekakuan kain. Untuk uji kekakuan kain pelarut yang paling optimal adalah etanol dengan rata-rata penilaian 3.98. Hasil ini sesuai dengan analisis menggunakan SPSS, menunjukkan jenis pelarut dan konsentrasi optimal terhadap uji ketajaman warna sebagai berikut :

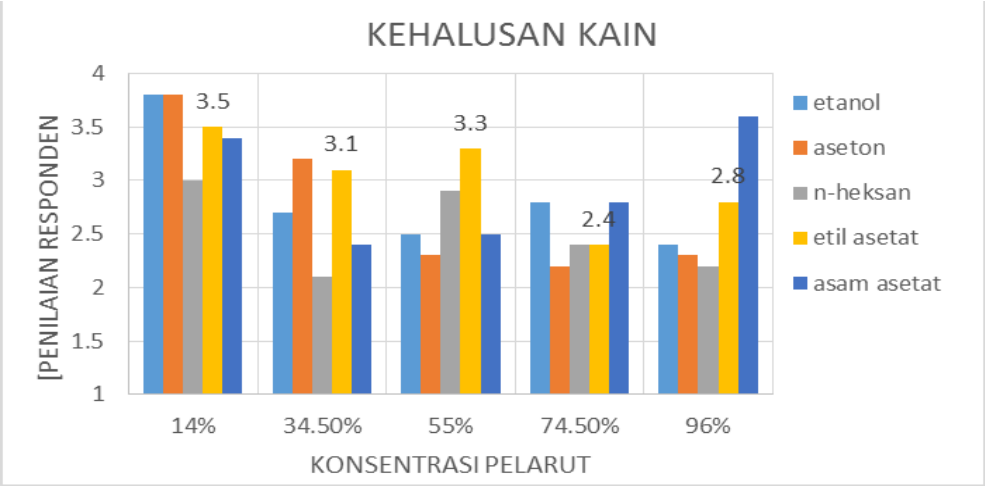
Tabel 3. Nilai Rata-rata Hasil dan Konsentrasi Optimal setiap pelarut pada uji Manova

Pelarut	Mean	Konsentrasi optimal (%)
Etanol	3.98	55
Aseton	3.70	14
n-heksana	2.94	34.5
Etil asetat	3.84	14
Asam asetat	3.82	34.5

Gambar 10. Hasil pewarnaan kain katun menggunakan pelarut etanol

Uji Kehalusan Kain

Uji kehalusan kain adalah pengujian kehalusan pada kain katun berdasarkan tingkat kehalusan yang dihasilkan setelah proses pewarnaan. Skala penilaian responden pada uji ini terdiri dari 1=tidak halus; 2=kurang halus; 4=halus; dan 5=sangat halus.



Gambar 11. Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap penilaian responden pada uji kehalusan kain.

Gambar 11 menunjukkan perubahan yang kurang siknifikan. Untuk pelarut aseton, etil asetat, dan asam asetat mengalami penurunan pada konsentrasi 75.5% kemudian naik kembali saat konsentrasi 96%, sedangkan pelarut etanol dan n-heksan mengalami penurunan saat konsentrasi 75.5% menuju 96%. Namun, setiap pelarut memiliki titik terbaik untuk uji kehalusan diantaranya yaitu etanol 14%, aseton 14%, n-heksana 55%, etil asetat 55%, dan asam asetat 34.5%. Dari rata-rata perbedaan hasil penilaian responden, etil asetat merupakan pelarut terbaik untuk uji kehalusan kain adalah etanol dengan nilai rata-rata hasil penilaian tertinggi yaitu 3.02. Hasil ini sesuai dengan analisis menggunakan SPSS, menunjukkan jenis pelarut dan konsentrasi optimal terhadap uji ketajaman warna sebagai berikut :

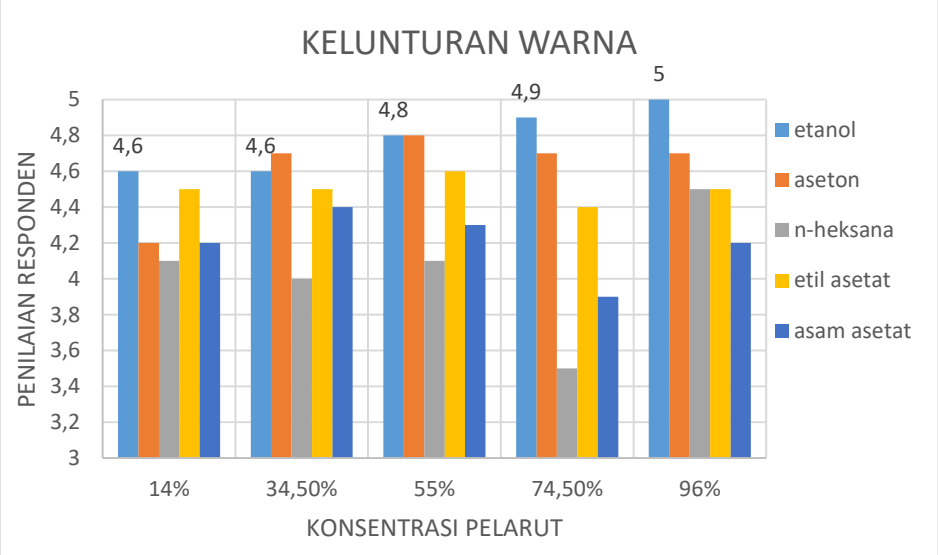
Tabel 4. Nilai Rata-rata Hasil dan Konsentrasi Optimal setiap pelarut pada uji Manova

Pelarut	Mean	Konsentrasi optimal (%)
Etanol	3.98	55
Aseton	3.70	14
n-heksana	2.94	34.5
Etil asetat	3.84	14
Asam asetat	3.82	34.5

Gambar 12. Hasil pewarnaan kain katun menggunakan pelarut etil asetat

Uji Ketahanan Warna dengan Air Deterjen

Uji ketahanan warna atau uji kelunturan warna dilakukan setelah kain selesai dimordan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui luntur tidaknya kain setelah dicuci menggunakan deterjen. Kelunturan suatu kain dipengaruhi oleh proses mordanting karena mordan akan terserap dan terkunci pada serat kain yang menyebabkan kain memiliki ketahanan terhadap kelunturan warna (Holle, dkk. 2018). Hasil dari uji organoleptik mengenai uji kelunturan kain dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 13. Grafik pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap penilaian responden pada uji kelunturan warna

Skala penilaian responden pada uji kelunturan terdiri dari 1=sangat luntur; 2=luntur; 4=sedikit luntur; dan 5=tidak luntur. Gambar 12 menunjukkan pelarut etanol berbanding lurus dengan konsentrasi, sedangkan pelarut lainnya rata-rata mengalami penutunan pada konsentrasi 75% dan mengalami kenaikan kembali pada konsentrasi 96%.. Pelarut terbaik untuk pada kelunturan warna adalah etanol dengan konsentrasi optimal 96%. Hasil ini sesuai dengan analisis menggunakan SPSS, menunjukkan jenis pelarut dan konsentrasi optimal terhadap uji ketajaman warna sebagai berikut :

Tabel 5. Nilai Rata-rata Hasil dan Konsentrasi Optimal setiap pelarut pada uji Manova

Pelarut	Mean	Konsentrasi optimal (%)
Etanol	4.78	96
Aseton	4.62	55
n-heksana	4.04	96
Etil asetat	4.50	55
Asam asetat	4.20	34.5

Dari tabel 5, menunjukkan rata-rata hasil uji ketahanan warna tidak mengalami kelunturan. Hal tersebut dikarenakan jenis mordan memengaruhi perubahan warna setelah pencucian. Mordan tawas memiliki kelebihan tidak memengaruhi warna yang dihasilkan (Holle, dkk. 2018).

Gambar 14. Hasil pewarnaan kain katun menggunakan pelarut etanol

Dari beberapa uji di atas, etanol 96% menunjukkan perlakuan terbaik dengan memberikan rerata tertinggi penilaian responden. Untuk jenis dan konsentrasi pelarut lainnya, memiliki perubahan yang kurang stabil jika dibandingkan dengan etanol 96%.

Uji Statistik dengan MANOVA

Pemilihan metode Manova didasarkan pada jumlah variable bebas yang memengaruhi variabel terikat. Variabel bebas terdiri dari jenis dan konsentrasi pelarut yang memengaruhi beberapa variabel terikat sekaligus yaitu ketajaman warna, kerataan warna, kekakuan kain, kehalusan kain, dan kelunturan warna.

Pengaruh Jenis Pelarut

Cara dalam mengekstraksi zat warna dalam tumbuhan adalah dengan bantuan pelarut. Dan salah satu cara untuk mengetahui baik tidaknya pelarut dalam pembuatan warna adalah dengan menguji jenis pelarut. Pelarut merupakan salah satu parameter yang dapat memengaruhi antosianin (Wibowo dan Triastuti, 2017). Setelah dilakukan beberapa uji (uji ketajaman warna, uji kerataan warna, uji kelunturan warna, uji kekakuan warna, dan uji kehalusan warna) terhadap kain katun yang sudah diwarnai, dan mendapatkan data hasil, data akan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan metode Manova. Metode ini akan mengetahui apakah pelarut memengaruhi variabel terikat atau tidak.

Tabel 6. Nilai Sig pada Setiap Variabel Terikat

	Dependent Variable	Sig.
Pelarut	Uji ketajaman warna	0.673
	Uji kerataan warna	0.015
	Uji kekakuan kain	0.241
	Uji kehalusan kain	0.799
	Uji kelunturan warna	0.000

Pada tabel 6, uji dengan nilai sig. < 0.05 adalah uji kerataan warna dan uji kelunturan warna dengan nilai sig. berturut-turut adalah 0.015 dan 0.000. Nilai sig. > 0.05 terdapat pada uji ketajaman warna, uji kekakuan kain, dan uji kehalusan kain yaitu 0.673, 0.241, dan 0.799. Dalam analisis Manova, nilai sig. merupakan nilai untuk mengetahui suatu variabel bebas berpengaruh atau tidak terhadap variabel terikat. Nilai sig. < 0.05 menandakan variabel bebas memengaruhi variabel terikat. Berdasarkan hal tersebut, jenis pelarut hanya memengaruhi kerataan warna dan uji kelunturan.

Hipotesis untuk pengaruh jenis pelarut terhadap hasil pewarnaan kain yaitu H0 dimana jenis pelarut tidak memengaruhi hasil pewarnaan kain, H1 dimana jenis pelarut memengaruhi hasil pewarnaan kain. Berdasarkan uraian diatas, maka H1 diterima pada uji kerataan warna

dan kelunturan warna. Dan untuk uji ketajaman warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain H1 ditolak.

Pengaruh Konsentrasi Pelarut

Konsentrasi pelarut adalah salah satu faktor penentu kekontrasan warna. Semakin tinggi konsentrasi, maka warna yang dihasilkan akan berbeda. Ekstraksi antosianin pada penelitian ini dilakukan dengan 5 variasi konsentrasi, 14%, 34.5%, 55%, 75.5%, dan 96%. Data yang didapat dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan metode MANOVA. Berikut hasil analisis Manova :

Tabel 7. Nilai Sig pada Setiap Variabel Terikat

	Dependent Variable	Sig.
Konsentrasi	Uji ketajaman warna	0.001
	Uji kerataan warna	0.666
	Uji kekakuan kain	0.042
	Uji kehalusan kain	0.018
	Uji kelunturan warna	0.705

Pada tabel 7, uji dengan nilai sig. < 0.05 adalah pada uji ketajaman warna, uji kekakuan kain, dan uji kehalusan kain dengan nilai berturut-turut adalah 0.001, 0.042 dan 0.018. Nilai sig. > 0.05 terdapat pada uji kerataan warna dan uji kelunturan warna yaitu 0.666 dan 0.705. Berdasarkan hasil tersebut, maka konsentrasi memengaruhi ketajaman warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain hasil pewarnaan. Data diatas sesuai dengan penelitian Hambali, dkk. (2014), bahwa perbedaan variasi konsentrasi memengaruhi warna yang dihasilkan.

Hipotesis untuk pengaruh konsentrasi pelarut terhadap hasil pewarnaan kain yaitu H0 dimana konsentrasi pelarut tidak memengaruhi hasil pewarnaan kain, H1 dimana konsentrasi pelarut memengaruhi hasil pewarnaan kain. Berdasarkan uraian diatas, maka H1 diterima pada

uji ketajaman warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain. Dan untuk uji kerataan warna dan kelunturan warna H1 ditolak.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh jenis dan konsentrasi pelarut terhadap hasil pewarnaan daun jati emas pada kain katun. Dimana jenis pelarut hanya memengaruhi kerataan warna dan kelunturan warna pada kain, sedangkan konsentrasi pelarut memengaruhi ketajaman warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain hasil pewarnaan. Didapatkan hasil rata-rata terbaik dari jenis dan konsentrasi adalah etanol 96%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Haryanto selaku dosen pembimbing penelitian yang telah membimbing dan meluangkan waktu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Kepada rekan sepenelitian Raida Karima Arifin dan Wakhidah Nur Fitriyani yang telah bekerjasama dalam menyelesaikan penelitian ini. Dan teman-teman responden yang sudah membantu melengkapi data penelitian sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aguilera Y, Mojica L., Rebollo-Harnanz M, Berhow M, de Mejia EG., and Martin-Cabrejas MA. (2016). Black bean coat : new Source of AnthocyaninsStabilized by β-cyclodextrin copigmentation in Sport Bevarage. *Journal of Food Chemistry.* 212 : 70

Ahmad Ardani F. dan Nur Hidayati. (2018). Pengaruh Jenis Mordan dan Proses Mordanting terhadap Kekuatan dan Efektifitas Warna pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. *Indonesian Journal of Halal.* 1 (2). pp. 3-4

Allam, K. V., Kumar, G. (2011). Colorants- the Cosmetics for the Pharmaceutical Dosage Forms. Int. *Journal of Pharmacy Pharmaceutical Sciences*., 3(1). pp. 13-21.

Belemkar, S., & Ramachandran, M.(2015). Recent trends in Indian textile industry- Exploring novel Natural dye products and resources. *International Journal on Textile Engineering and processes.* 1(3). pp.33 -41.

Bordingnon, S., Gutterres, M.,Velho, S.K.,Fuck, W.F., Schor, A.V.,Cooper, and M., Bresolin, L. (2012). Novel Natural Dyes for Eco-Friendly Leather Articles. *Journal of Aquatic.* Vol 63 (4). pp. 93

Dan'azumi S., and Bichi M.H. (2010). Industrial Pollution and Heavy Metals Profile of Challawa River in Kano, Nigeria. *Journal of Applied Sciences Environmental Sanitation*. 5(1). pp. 23-29

Fitriah, S. N. (2013). Penggunaan Buah Duwet (*Eugenia cumini*) pada Batik Sutera Madura. *E-Journal Pendidikan Tata Busana.* 2. pp. 14-23.

Hambali, M., Febrilia M., dan Fitriadi N. (2014). Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solvent dan Lama Waktu Ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(20). pp. 33-34

Hermawati, Y., Ainur Rofieq, dan Poncojari Wahyono. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati serta Uji Stabilitasnya dalam Es Krim. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*. pp. 303-308

Heruka S. dan Widihastuti. (2018). Pengaruh Jenis Zat Fiksasi terhadap Ketahanan Luntur Warna pada Kain Katun, Sutera, dan Satin Menggunakan Zat Warna dari Kulit Ubi Ungu (Ipomoea batatas L.). *E-journal Pendidikan Teknik Busana*. 7 (7). pp. 6-8

Holle E., Yuliana R. Yabansabra, dan Yanti Risal. (2018). Ekstraksi dan Karakteristik Tanin dari Biji Pinang Hutan (Pinanga khulli) sebagai Pewarna Tekstil. *Jurnal Kimia* 2(1). Pp 17-20

Ingrath W., Wahyunanto A.N., dan Rini Yulianingsih. (2015). Esktraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) sebagai Pewarna Alami Makanan dengan Menggunakan *Microwave* (Kajian Waktu Pemanasan dengan *Microwave* dan Penambahan Rasio Pelarut Aquades dan Asam asetat). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis.* 3(3). pp. 2

Jiao Y., Yanjie Jiang, Weiwei Z., and Zhendong Y. (2012). Studies on Antioxidant capacity of Anthocyanin Ectract from Purple Sweet Popato (Ipomoae batatas L.) *African Journal of Biotechnology*. 11(27). pp. 7047

Kant, R. (2012). Textile dyeing industry an environmental hazard. *Natural Science,* 4(1). pp. 22-30.

Lee,S.C., Shin, E.C., Kim, W.J., and Park, S.M.(2012). Dyeing Process for Improving Properties of Black Color using Natural Dyes and Mordant, *The Journal of American Leather Chemistry Association*, 107 (2), pp. 33-69.

Lestari, P., Wijana, S., dan Putri W., I. (2015). Ekstraksi Tanin dari Daun Alpukat (Persea Americana Mill.) sebagai Pewarna Alami (Kajian Proporsi Pelarut dan Waktu Ekstraksi). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1. pp. 1-7.

Nurwanti, M., Budiono, J. D., dan Pratiwi. (2012). Pemanfaatan Filtrat Daun Muda Jati sebagai Bahan Pewarna Alternatif dalam Pembuatan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Jurnal Bioedu*. 2 (1), 73-76

Padhi., B.S. (2012).Pollution due to synthetic dyes toxicity & carcinogenicity studies and remediation, *International Journal of Enviromental Science.* 3 (3) : 940.

Pervaiz, S., Mughal, T. A., and Khan, F.Z. (2016). Green Fashion Colours: A Potential Value for Punjab Leather Industry to Promote Sustainable Development. *Pakistan Journal of Contemporary Sciences A Multidisciplinary Journal.* I(I). pp. 28 -36.

Purnomo, W., Lia 'umi K., dan R. Baskara Katri A. (2014). Pengaruh Ratio Kombinasi Maltodekstrin, Karagenan dan Whey Terhadap Karakteristik Mikrokapsulan Pewarna Alami Daun Jati (*Tectona grandis* L. F.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3 (3). pp. 99.

Putra A. A. Bawa., N.W. Bogoriani, N.P. Diantariani, dan Ni Luh U.S. (2014). Ekstraksi Zat Warna dari Bonggol Tanaman Pisang (Musa paradiasciaca L.) dengan Metode Maserasi, Refluks, dan Sokletasi. *Jurnal Kimia*. 8 (1). pp.113

Sudha, M., Saranya, A., Selvakumar, G., and Sivakumar, N. (2014). Microbial degradation of Az Dyes: A. Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science.* 3(2). pp. 670-690.

Sumada, K., Puspita Erka T., dan Fiqih Alqani. Kajian Proses Isolasi α-selulosa dari Limbah Batang Tanaman *Manihot esculenta crantz* yang Efisien. *Jurnal Teknik Kimia*. 5 (2). pp. 435

Rohmawati, T. dan Adhi Kusumawati. (2019). Potensi Gulma Babandotan (Ageratum conyzoides L.) sooebagai Pewarna Alam Kain Katun Primissima Menggunakan Mordan Jeruk Nipis, Tawas, Kapur Tohor, dan Tunjung. *Teknobuga.* 7 (2). pp. 136-137

Susanty dan Bachmid F. (2016). Perbandingan Merode Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zae mays* L.). *Konversi.* 5(2) : 88

Upadhyay, R.,&Choudhary, M.S.(2014). The Barks as a source og natural dyes from the forest of Madhya Pradesh. *Global Journal of Bioscience and Biotechnology.* 3(1). pp. 97-99.

Wibowo V. Novitasanti Putrid an Triastuti Rahayu. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut dala Ekstraksi Daun Jati Muda sebagai Indikator Asam-Basa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek II.* pp. 391

Yi Ding. (2013*). A Comparason of Mordant and Natural Dyes in Dyeing Cotton Fabric*. Textile Chemistry. North Carolina State University.

AHP (Analytical Hierarchy Process) Sebagai Alat Analisis Pemilihan Perusahaan Mitra Petani Tembakau di Kabupaten Sragen

Riadi Nugroho[1], Darsono[2], Mohamad Harisudin[2]

[1]Mahasiswa Magister Agribisnis, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta
[2]Dosen Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Email: rinoeg79@gmail.com

ABSTRAK

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menyusun rekomendasi operasional strategi pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen dengan metode *AHP (Analytical Hierarchy Process)* di olah dengan *software Expert Choice* versi 11. Metode yang digunakan adalah kualitatif dengan menggunakan metode dasar penelitian deskriptif analisis, yaitu penelitian dengan menggambarkan kondisi di lapangan dari sejumlah individu sebagai *key informan* yang diwawancarai menggunakan kuesioner. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2019. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada dua perusahaan kemitraan tembakau di Kabupaten Sragen, yaitu PT. Sadhana Arifnusa dan PT. Indonesia Dwi Sembilan. PT. Sadhana Arifnusa mendapatkan nilai lebih tinggi dan menjadi prioritas pertama dalam penentuan perusahaan kemitraan tembakau dalam rangka pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen yaitu sebesar 0,668 atau 67 %. Sedangkan PT. Indonesia Dwi Sembilan berada di urutan kedua sebagai prioritas penentuan perusahaan kemitraan tembakau sebesar 0,332 atau 33 %. Secara keseluruhan hasil *Incon/ Consistency Ratio (CR)* sebesar 0,02 masih di bawah 10 % atau 0,1 sehingga hasil dari pembobotan alternatif berdasarkan kriteria dinyatakan benar dan hasil *judgement* konsisten.

Kata kunci: Tembakau; *AHP (Analytical Hierarchy Process)*; *Expert Choice*

ABSTRACT

In general, this research aims to develop the operational recommendation of tobacco Crop Development Strategy Partnership pattern in Sragen district. The specific purpose of this research is to determine the priority tobacco Partnership Company in Sragen District with AHP (Analytical Hierarchy Process) method in the program with Expert Choice version 11 software. The method used is qualitative using basic methods of descriptive analysis research, that is research by describing the conditions in the field of a number of individuals as key informants interviewed using questionnaires. The research was conducted in September 2019. The results showed that there were two Tobacco partnership companies in Sragen district, namely PT. Sadhana Arifnusa and PT. Indonesia Dwi Sembilan. PT. Sadhana Arifnusa get higher grades and become first priority in determining Tobacco Partnership company in order to develop tobacco crop partnership pattern in Sragen district of 0.668 or 67%. Meanwhile, PT. Indonesia Dwi Sembilan was second as a priority for determining tobacco Partnership Company of 0.332 or 33%. Overall the result of Incon/Consistency Ratio (CR) of 0.02 is still

below 10% or 0.1 so that the result of the alternative weighted based on the criteria expressed correctly and the judgement results are consistent.

Keywords: Tobacco; AHP (Analytical Hierarchy Process); Expert Choice

PENDAHULUAN

Perkebunan merupakan salah satu sub sektor strategis yang secara ekonomi dan sosial budaya memainkan peranan penting dalam pembangunan nasional. Sesuai Undang-Undang nomor 39 tahun 2014 tentang Perkebunan bahwa penyelenggaraan perkebunan bertujuan untuk : a) meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat; b) meningkatkan sumber devisa negara; c) menyediakan lapangan kerja dan kesempatan usaha; d) meningkatkan produksi, produktivitas, kualitas, nilai tambah, daya saing, dan pangsa pasar; e) meningkatkan dan memenuhi kebutuhan konsumsi serta bahan baku industri dalam negeri; f) Memberikan perlindungan kepada pelaku usaha perkebunan dan masyarakat; g) mengelola dan mengembangkan sumber daya perkebunan secara optimal, bertanggung jawab, dan lestari; dan h) meningkatkan pemanfaatan jasa perkebunan. Dari aspek komoditas perkebunan terdapat beberapa komoditas strategis yang menjadi prioritas pengembangan yaitu : kakao, tembakau, teh, kelapa sawit, karet, kopi, kelapa, dan tebu (Indonesia, 2014).

Tembakau merupakan tanaman perkebunan unggul yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan sudah lama diusahakan oleh petani tembakau di Jawa Tengah. Tanaman tembakau berperan penting bagi perekonomian Indonesia, terutama dalam penyediaan lapangan pekerjaan, sumber pendapatan bagi petani dan sumber devisa bagi negara disamping mendorong berkembangnya agribisnis tembakau dan agroindustri (Cahyono, 2005). Tembakau merupakan tanaman yang membutuhkan perawatan yang lebih daripada komoditas lainnya. Putri et al. (2015) menyatakan tembakau tanaman yang membutuhkan perawatan intensif,

sejak masa persiapan, pengolahan tanah, penanaman, pemupukan, penyulaman, pengairan, penyiangan, penyemprotan, pemetikan dan pascapanen.

Kontribusi IHT (industri hasil tembakau) pada tahun 2016 memberikan pembayaran cukai sebesar Rp138,69 triliun atau 96,65 persen dari total cukai nasional. Sedangkan, serapan tenaga kerja di sektor manufaktur dan distribusi mencapai 4,28 juta orang serta di sektor perkebunan sebanyak 1,7 juta orang (Kemenperin, 2019). Kontribusi IHT ternyata tidak berbanding lurus dengan luas areal dan produksi tembakau nasional. Data perkembangan luas areal dan produksi tembakau rakyat nasional menunjukkan bahwa perkembangan luas areal dan produksi selalu fluktuatif.

Tabel 6. Perkembangan Luas Areal dan Produksi Tembakau Rakyat di Indonesia Tahun 2011 – 2015

No	Tahun	Luas Areal (Ha)		Produksi (Ton)	Produktivitas (Kg/Ha)	Jumlah Petani (KK)
		Tanam	Panen			
1.	2011	225.900	222.290	212.153	952	761.310
2.	2012	267.420	224.220	258.434	999	786.222
3.	2013	189.699	174.019	161.320	927	527.088
4.	2014	213.276	200.854	196.125	948	567.367
5.	2015	208.256	203.908	192.899	946	558.502

Sumber : (Kementerian Pertanian, 2016)

Dibutuhkan program atau solusi dalam rangka menambah luasan areal maupun produksi tembakau sehingga kesejahteraan petani juga semakin bertambah. Salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan petani adalah melalui program kemitraan. Hasil penelitian dari Fanani (2015) et al. menunjukkan bahwa 1) risiko produksi yang dihadapi oleh petani yang bermitra lebih rendah dari petani non mitra dan kemitraan memiliki berpengaruh yang signifikan untuk mengurangi risiko usahatani tembakau; 2) Petani yang bermitra memiliki risiko harga lebih rendah dari petani non mitra. Selain permasalahan produksi, petani tembakau di Kabupaten Sragen juga dihadapkan pada kondisi harga yang tidak menentu setiap musimnya. Pada umumnya harga produk tembakau pada masa panen sering tidak diketahui pada waktu rumah tangga petani melakukan keputusan menanam. Artinya, keputusan melakukan

penanaman yang dilakukan oleh rumah tangga petani tanpa didasarkan kepastian harga pada saat panen. Harga tembakau berfluktuasi setiap musimnya dimana pada musim kemarau harga tembakau relatif lebih tinggi dibandingkan dengan musim penghujan. Musim yang tidak menentu menyebabkan fluktuasi harga tembakau di pasaran. Dijelaskan dalam penelitian yang dilakukan oleh TsuWei,Y., dan Yung-Ming Shiu (2014), bahwa kemitraan berpengaruh positif terhadap peningkatan adaptasi perubahan lingkungan bisnis terutama pada indikator adaptasi terhadap orientasi perubahan pasar (market). Sedangkan Sompong, K., Igel, B., dan Helen, L. S. (2014) menjelaskan bahwa peningkatan performance strategi aliansi kemitraan juga pengaruh positif terhadap adaptasi perubahan lingkungan bisnis.

Kemitraan merupakan salah satu kelembagaan (institusi) yang telah diterapkan dalam pengembangan usaha kecil dan menengah termasuk sektor pertanian dalam arti luas meliputi tanaman pangan dan hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan dan agroindustri. Kemitraan usaha di Indonesia diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 44 Tahun 1997 tentang kemitraan. Dijelaskan dalam PP tersebut bahwa prinsip kemitraan usaha diarahkan untuk dapat berlangsung atas dasar norma-norma ekonomi yang berlaku dalam menjalankan usaha yang saling membutuhkan, saling mendukung, saling memperkuat dan saling menguntungkan antara pihak yang bermitra.

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menyusun rekomendasi operasional strategi pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen.

METODE PENELITIAN

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja *(purposive sampling)* berdasarkan pertimbangan Kecamatan Sumberlawang merupakan kecamatan yang memiliki areal terluas tembakau di Kabupaten Sragen. Desa Ngargosari dipilih karena merupakan desa yang kelompok taninya melakukan kemitraan tembakau dengan PT. Sadhana Arifnusa dan PT. Indonesia Dwi Sembilan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019 di Kecamatan Sumberlawang Desa Ngargosari Kabupaten Sragen Provinsi Jawa Tengah. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode dasar penelitian deskriptif analisis. Responden dalam penelitian ini adalah informan kunci *(key informan)* yang merupakan subjek yang telah cukup lama dan intensif menyatu dengan kegiatan yang memiliki informasi serta masih terlibat secara penuh pada kegiatan yang menjadi perhatian peneliti. Informan ditentukan dengan teknik *snowball sampling*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

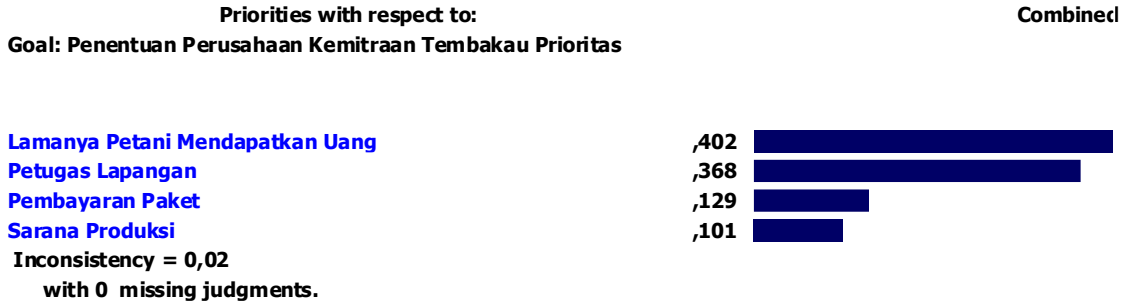
Dalam penelitian, analisis pengambilan keputusan pemilihan perusahaan mitra tembakau dengan metode proses hierarki analitik (AHP). Metode AHP mempunyai 3 (tiga) prinsip utama dalam pemecahan masalah (Saaty,1980) yaitu *Decomposition, Comparative Judgement, dan Logical Concistency*.

Struktur AHP dalam penelitian ini memiliki tiga tingkatan tujuan sebagai tingkat pertama, kriteria pada tingkat kedua dan alternatif pada tingkat ketiga. Tujuan yang dimaksud yaitu menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen. Dibawah tujuan terdapat kriteria yang merupakan faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam memilih alternatif perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen. Alternatif merupakan level ketiga di bawah kriteria, yaitu PT. Sadhana Arifnusa dan PT. Indonesia Dwi Sembilan.

Berdasarkan hasil wawancara di dapat empat kriteria untuk menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen, yaitu petugas lapangan, sarana produksi, pembayaran paket, serta lamanya petani menerima uang. Kriteria ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Suwarso (2008) Faktor penting yang perlu mendapat perhatian adalah kesiapan sumber daya manusia (SDM) yaitu petugas lapangan, inovasi teknologi, sarana produksi, sistem pembelian, dan sebagai pendukung adalah pembiayaan.

Prioritas berdasarkan Kriteria

Adapun hasil *combined* dari pengolahan data dengan metode (AHP) *Analytical Hierarchy Process* berdasarkan bobot kriteria adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Bobot prioritas berdasarkan kriteria

Dari gambar 1, urutan bobot kriteria dari terbesar sampai terkecil terhadap penentuan perusahaan kemitraan tembakau prioritas di Kabupaten Sragen menurut responden yaitu kriteria Lamanya Petani Mendapatkan Uang memiliki nilai bobot tertinggi sebesar 0,402 atau 40 %. Di urutan kedua adalah kriteria Petugas Lapangan dengan bobot prioritas sebesar 0,368 atau 37 %. Di urutan ketiga adalah kriteria Pembayaran Paket dengan bobot prioritas sebesar 0,129 atau 13 %. Di urutan terakhir atau urutan keempat adalah kriteria Sarana Produksi dengan bobot prioritas sebesar 0,101 atau 10 %. Jumlah dari keempat prioritas adalah 1 atau 100 % yang berarti nilai dari pembobotan ini sudah benar dan sesuai kaidah dalam pembobotan. Nilai *Incon/Consistency Ratio (CR)* di bawah 10 % atau 0,1 yaitu sebesar 0,02 artinya bahwa hasil dari pembobotan kriteria dinyatakan benar dan hasil *judgement* konsisten.

Alternatif berdasarkan Kriteria

Model Name: Perusahaan Kemitraan Tembakau

Synthesis: Summary

Combined instance -- Synthesis with respect to:

Goal: Penentuan Perusahaan Kemitraan Tembakau Prioritas

Overall Inconsistency = ,02

Gambar 5. Hasil Combined Bobot Prioritas Alternatif berdasarkan Kriteria secara Keseluruhan

Setelah diketahui hasil dari Combined bobot prioritas alternatif berdasarakan masing-masing kriteria setelah itu dicari Combined bobot prioritas alternatif secara keseluruhan terhadap kriteria. Dari gambar 2 dapat disimpulkan bahwa PT. Sadhana Arifnusa mendapatkan nilai lebih tinggi dan menjadi prioritas pertama dalam penentuan perusahaan kemitraan tembakau dalam rangka pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen yaitu sebesar 0,668 atau 67 %. Sedangkan PT. Indonesia Dwi Sembilan berada di urutan kedua sebagai prioritas penentuan perusahaan kemitraan tembakau sebesar 0,332 atau 33 %. Secara keseluruhan hasil Incon/ Consistency Ratio (CR) sebesar 0,02 masih di bawah 10% atau 0,1 sehingga hasil dari pembobotan alternatif berdasarkan kriteria dinyatakan benar dan hasil judgement konsisten.

KESIMPULAN

Untuk menentukan strategi pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen, tahap pertama dalam penelitian ini adalah menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas. Dari hasil penelitian tujuan dari hierarki AHP adalah menentukan perusahaan kemitraan tembakau prioritas, terdapat 4 kriteria dan 2 alternatif. Empat kriteria tersebut yaitu : petugas lapangan, sarana produksi, pembayaran paket, serta lamanya petani mendapatkan uang. Sedangkan 2 alternatif tersebut yaitu : PT. Indonesia Dwi Sembilan dan PT. Sadhana Arifnusa.

Dari hasil penelitian dan pengolahan data menggunakan software Expert Choice Versi 11 menunjukkan bahwa PT. Sadhana Arifnusa mendapatkan bobot lebih tinggi yaitu 0,662 di bandingkan PT. Indonesia Dwi Sembilan sebesar 0,332. Oleh karena itu PT. Sadhana Arifnusa dijadikan prioritas utama sebagai perusahaan kemitraan tembakau dalam rangka pengembangan tanaman tembakau pola kemitraan di Kabupaten Sragen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada Direktur Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta; Kepala Program Studi Magister Agribisnis Universitas Sebelas Maret Surakarta; Dosen Pembimbing Utama; Dosen Pembimbing Kedua Universitas Sebelas Maret Surakarta yang selalu memberikan pengarahan, nasihat, dan petunjuk selama proses penyusunan tesis. Juga terima kasih kepada istri dan anak penulis yang telah memberikan motivasi, waktu dan kesabarannya; dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyono, B. (2005). Tembakau : Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Yogyakarta: Kanisius.

Fanani, A., Anggraeni, L., & Syaukat,Y. (2015). Pengaruh Kemitraan Terhadap Risiko Usaha Tani Tembakau Di Kabupaten Bojonegoro Provinsi Jawa Timur. Jurnal Manajemen & Agribisnis, Vol. 12 No. 3, November 2015, 194-203

Indonesia, P. (2014). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2014 tentang Perkebunan Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 308 . Jakarta: Sekretariat Negara.

Kemenperin. (2019, Juni 13). http://www.kemenperin.go.id/artikel/20438/Ekspor-Rokok-dan-Cerutu-Naik-Mengepul-Hingga-USD-931,6-Juta. Diambil kembali dari http://www.kemenperin.go.id/: http://www.kemenperin.go.id/artikel/20438/Ekspor-Rokok-dan-Cerutu-Naik-Mengepul-Hingga-USD-931,6-Juta

Kementerian Pertanian, D. (2016). Statistik Perkebunan Indonesia 2015-2017. Jakarta: Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan.

Marimin. (2008). Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. Jakarta: PT. Grasindo.

Martius, E. (2008). Kemitraan Agribisnis Untuk Memberdayakan Ekonomi Rakyat. Jurnal Agribisnis Kerakyatan, 1 (1). ISSN 1979-9470.

Putri EA, Suwandari A, Ridjal JA. (2015). Analisis pendapatan dan efisiensi biaya usahatani tembakau maesan 2 di Kabupaten Bondowoso. Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian 8(1):

Saaty, T.L., 1980, The Analytic Hierarchy Process. McGraw Hill International

Saaty, T. L. (1993). Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hierarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Setiono L, penerjemah; Peniwati K, editor. Jakarta: PT.Pustaka Binaman Pressindo.

Sompong, K., Igel, B., & Helen, L. S. (2014). Strategic Alliance Motivation for Technology Commercialization and Product Development. Management Research Review, Vol. 37, No.6, pp. 518-537

Suwarso. (2008). Model Kemitraan Dalam Agribisnis Tembakau. Prosiding Lokakarya Nasional Agribisnis Tembakau Surabaya, 7 Juni 2007 (hal. 162). Bogor: Puslitbang Perkebunan.

Tsu-Wei, Y., & Yung-Ming Shiu (2014). Partnership Between Life Insurers and Their Intermediaries. Management Research Review, Vol. 37, No.4, pp. 385-408

Pengaruh Intensitas Cahaya Rendah Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Bawang Dayak

Rina Ekawati[1]

[1]Staf Pengajar Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan D-III,
Politeknik LPP Yogyakarta
Jl. LPP 1A Balapan Yogyakarta 55222
Telp.(0274) 555776 / Fax. (0274) 585274
Email: rina.ekawati1410@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan dan produksi bawang dayak tidak terlepas dari faktor lingkungan yang mempengaruhinya, salah satunya yaitu intensitas cahaya matahari. Adanya intensitas cahaya rendah dengan pemberian naungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman bawang dayak sangat berpotensi sebagai obat herbal dengan berbagai kegunaan dan aktivitas farmakologis yang dapat dikaitkan dengan kandungan metabolit sekunder tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menerangkan pengaruh intensitas cahaya rendah (naungan) terhadap pertumbuhan awal tanaman bawang dayak. Percobaan ini dilakukan di Caturtunggal, Karang Gayam, Depok Sleman, dari bulan September 2019 sampai dengan bulan Januari 2020 (5 bulan). Penelitian ini menggunakan rancangan petak tersarang (*nested design*) dengan dua perlakuan, yaitu tanpa naungan (N0) dan naungan 75% (N1). Setiap perlakuan diulang tiga kali. Data diuji dengan menggunakan uji *t- student*. Hasil menunjukkan bahwa pemberian naungan 75% berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang dayak. Naungan menghasilkan tinggi tanaman bawang dayak yang lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan. Naungan menurunkan jumlah daun bawang dayak yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan tanpa naungan. Kondisi suhu udara (28.2-31.6 °C) di naungan masih sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang dayak.

Kata kunci: Cekaman; *Eleutherine palmifolia*; Naungan; Pertumbuhan

ABSTRACT

The one of environmental factor that was affect on the growth and production of bawang dayak (Eleutherine palmifolia) is low light intensity. Low light intensity by shading can affected the growth and development of plant. Bawang dayak is a one of medicinal plant that contains of flavonoid. Flavonoid has function as a antioxidant. The research aimed to find how different shadings affecting on the early growth response of Eleutherine palmifolia. This experiment was conducted at Caturtunggal, Karang Gayam, Depok Sleman (Yogyakarta, Indonesia), from September 2019 to January 2020 (five months). The experiment was laid out in nested design with single factor with two treatments (N0: without shading and N1: shading 75%). Each treatment was repeated three times. The result showed that shading 75% treatment gave plant height higher than without shading. Shading decreased number of bawang dayak leaf. The condition of temperature (28.2-31.6 °C) on the shading still suitable for the growth of bawang dayak.

***Keywords**: Eleutherine palmifolia; Growth; Shading; Stress*

PENDAHULUAN

Prospek tanaman obat di Indonesia mungkin tidak sepopuler jenis tanaman lain sebagai pengahasil bahan pangan, seperti tanaman pangan, umbi-umbian, buah-buahan bahkan tanaman perkebunan. Namun demikian, bagi masyarakat pecinta alam ataupun hidup sehat yang sudah mengenal konsep *back to nature*, tanaman obat dinilai sangat bermanfaat dan perlu untuk dikembangkan secara terus menerus. Tanaman obat sangat populer digunakan sebagai bahan baku obat tradisional dan jamu yang jika dikonsumsi akan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (*immune system*), karena tanaman ini mempunyai sifat spesifik sebagai tanaman obat yang bersifat pencegahan (preventif) dan promotif melalui kandungan metabolit sekunder (Munadi, 2017).

Salah satu jenis tanaman obat yang sekarang sudah banyak dikembangkan, khususnya di daerah Kalimantan Tengah karena manfaatnya, yaitu bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr). Bahkan, sekarang tanaman tersebut sudah mulai dikembangkan untuk daerah di luar Kalimantan. Bawang dayak mirip dengan bawang pada umumnya yang dijual di pasaran, namun baunya tidak terlalu tajam. Bawang dayak bisa dijadikan sebagai bumbu dapur, namun masyarakat lebih banyak mengonsumsinya untuk dijadikan sebagai obat (Putra, 2018).

Pertumbuhan dan produksi bawang dayak tidak terlepas dari faktor lingkungan yang mempengaruhinya, salah satunya yaitu intensitas cahaya matahari. Adanya intensitas cahaya rendah dengan pemberian naungan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Intensitas cahaya/sinar matahari yang tinggi akan meningkatkan kadar karotenoid dan kandungan nitrogen. Peningkatan tersebut akan mengakibatkan permukaan daun menjadi lebih terbuka, namun sebaliknya intensitas cahaya yang sangat tinggi dapat menurunkan kandungan klorofil di daun (Salisbury dan Ross, 1995). Adanya perbedaan naungan dapat menurunkan kandungan klorofil tanaman kangkung darat. Pemberian naungan paranet lapis dua (intensitas cahaya = 370,6 lux) menghasilkan kandungan klorofil yang paling rendah, tetapi menghasilkan

β-karoten yang paling tinggi (Wulandari *et al*., 2016). Hasil penelitian lain menyebutkan bahwa pemberian naungan paranet 25% tidak menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai, namun pemberian naungan 50% menurunkan pertumbuhan tanaman kedelai secara signifikan (Handriawan *et al*., 2016). Hal tersebut karena semakin tinggi tingkat naungan, intensitas penerimaan cahaya akan semakin rendah sehingga akan menimbulkan gejala etiolasi sebagai akibat peningkatkan dari hormon auksin pada tajuk tanaman yang dihambat oleh cahaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan menerangkan respon pertumbuhan, produksi, dan fisiologis (khususnya kadar flavonoid dan antosianin) tanaman bawang dayak (dalam hal ini bagian umbi) pada pemberian naungan paranet. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai pertumbuhan, produksi, dan fisiologis tanaman bawang dayak melalui perbedaan intensitas naungan yang diberikan serta dapat digunakan sebagai tambahan informasi dalam teknis budidaya tanaman bawang dayak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2019 sampai dengan bulan Januari 2020 (5 bulan) di Caturtunggal, Karang Gayam, Depok Sleman dengan percobaan dilakukan pada polibag. Untuk perlakuan naungan menggunakan naungan paranet 75%.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah umbi bawang dayak aksesi Kalimantan, *vinasse*, tanah *top soil*, arang sekam, kompos, polibag ukuran 40 x 40 cm (bobot tanah 5 kg polibag^{-1}), pupuk NPK Mutiara 15-15-15 dengan dosis 500 kg ha^{-1} (Prasetya, 2014).

Alat

Peralatan yang digunakan antara lain: bambu, selang air, alat-alat budidaya secara umum, *Termohygrometer Electronical Max-Min (*ISOLAB, Laborgerate GmbH*), cooler box*, timbangan digital, dan alat-alat penunjang penelitian lainnya.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan petak tersarang (*nested design*) dengan perlakuan, yaitu tanpa naungan (N0) dan naungan 75% (N1). Setiap perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 6 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 tanaman (polibag) sehingga total terdapat 60 tanaman.

Pelaksanaan percobaan

Pelaksanaan penelitian meliputi: (1) Seleksi benih yang sehat, warna mengkilat, kompak/tidak keropos, memiliki akar, kulit tidak luka dan berukuran seragam; (2) Persiapan media tanam. Media tanam yang digunakan adalah campuran antara tanah, arang sekam, dan kompos (1:1:1/v:v:v) dengan bobot 5 kg polibag^{-1}; (3) Penanaman. Bibit sebelum ditanam dipotong terlebih dahulu pada bagian ujung pangkal umbinya sekitar 0.5 cm untuk memecahkan masa dormansi dan mempercepat pertumbuhan tanaman, kemudian umbi ditanam dengan cara membenamkan 3/4 bagian umbi; (4) Pemupukan dasar (NPK Mutiara 15-15-15) dilakukan pada empat hari setelah tanam dengan dosis 5 g tanaman^{-1}; (5) Kegiatan pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan dua hari sekali yaitu pada pagi atau sore hari. Penyiangan gulma dilakukan satu minggu sekali secara manual; dan (6) Kegiatan pengamatan meliputi: umur bertunas (hari), tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), suhu (℃) dan kelembaban udara (%).

Analisis data

Analisa data menggunakan uji *t-student*. Apabila menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum percobaan

Untuk pengamatan umur bertunas tanaman bawang dayak dilakukan pada saat tanaman telah berumur 3 MST (minggu setelah tanam) karena pada umur tersebut pertumbuhan tunas baru sudah mulai seragam/serempak. Selain pengamatan umur bertunas, juga dilakukan pengamatan terhadap persentase daya tumbuh tanaman di lapang. Untuk perlakuan naungan, dari 30 umbi yang ditanam diperoleh 21 tanaman yang tumbuh atau hidup sehingga persentase daya tumbuhnya sebesar 70%. Perlakuan tanpa naungan, dari 30 umbi yang ditanam diperoleh 25 tanaman yang tumbuh sehingga persentase daya tumbuhnya sebesar 83.3%. Adapun penyebab daya tumbuh tanaman pada perlakuan naungan lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa naungan diduga karena umbi busuk sehingga proses perkecambahan atau munculnya tunas menjadi gagal. Untuk kegiatan penyiraman dilakukan setiap dua hari sekali pada waktu pagi atau sore hari dan tergantung dengan kondisi cuaca.

Suhu dan kelembaban udara

Pengamatan suhu dan kelembaban udara dilakukan seminggu sekali, yaitu bersamaan dengan pengamatan pertumbuhan tanaman. Untuk hasil pengamatan suhu dan kelembaban udara di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengamatan suhu dan kelembaban udara selama pengamatan

Perlakuan	Suhu udara (°C)				
	4	5	6	7	8
	(MST/Minggu Setelah Tanam)				
Tanpa naungan	27.9	30.9	30.1	31.5	29.4
Naungan	28.2	30.5	30.4	31.6	29.4
	Kelembaban udara (%)				
Tanpa naungan	68	64	73	64	65
Naungan	68	66	72	63	65

Secara umum, keadaan suhu udara dari minggu ke - 4 hingga 8 MST berkisar antara 27.9-31.5 °C di perlakuan tanpa naungan, sedangkan kisaran suhu di perlakuan naungan yaitu antara 28.2-31.6 °C. Kisaran suhu tersebut masih baik untuk pertumbuhan tanaman bawang dayak, walaupun berbeda dengan budidaya bawang dayak yang banyak dilakukan di daerah Kutai Kartanegara dengan suhu rata-rata 26.6 °C. Kisaran suhu pada penelitian (daerah Yogyakarta) ini lebih tinggi dibandingkan di Kutai Kartanegara karena kondisi musim kemarau sehingga menyebabkan suhu juga tinggi.

Untuk kondisi kelembaban udara berkisar antara 64-73% di perlakuan tanpa naungan, sedangkan kisaran kelembaban udara di perlakuan naungan yaitu 63-72%. Kisaran kelembaban udara tersebut masih di bawah dari budidaya bawang dayak di daerah Kutai Kartanegara dengan kelembaban udara yang cukup tinggi yaitu 82.3%. Bawang sabrang/dayak dapat tumbuh di daerah dengan suhu yang cocok antara 18-35℃. Bawang sabrang banyak dibudidayakan di daerah Kutai Kartanegara yang beriklim tropis basah dengan curah hujan berkisar antara 2012-4285 mm/tahun dengan jumlah hari hujan 91-163 hari/tahun tanpa bulan kering dengan kelembaban udara cukup tinggi berkisar antara 82.3% dan suhu rata-rata 26.6 ℃ (Ikhsan, 2018). Menurut Daryono *et al*., (2013), tanaman bawang dayak dapat tumbuh di tempat-tempat yang sejuk dan dingin, seperti di pegunungan.

Pertumbuhan tanaman

Untuk kegiatan pengamatan pertumbuhan tanaman telah dilakukan mulai dari umur tanaman 4 minggu setelah tanam (MST) hingga 8 MST dengan interval pengamatan satu (1) minggu sekali yang meliputi: tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai).

Tinggi tanaman

Respon pertumbuhan tinggi tanaman bawang dayak nyata dipengaruhi oleh perlakuan naungan ($P < 0.05$) pada umur tanaman 4 hingga 8 MST (Tabel 2). Naungan menghasilkan tinggi tanaman bawang dayak yang lebih tinggi dibandingkan bawang dayak yang tidak ternaungi. Secara umum terjadi peningkatan tinggi tanaman bawang dayak. Perlakuan naungan menghasilkan tinggi tanaman bawang dayak 1.4 kali lebih tinggi bila dibandingkan tanpa naungan pada umur tanaman 8 MST.

Tabel 2. Respon pertumbuhan tinggi tanaman bawang dayak pada perlakuan naungan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)				
	4	5	6	7	8
	(MST/Minggu Setelah Tanam)				
Tanpa naungan	19.1b	25.7b	32.9b	36.4b	39.3b
Naungan 75%	34.7a	41.5a	46.9a	53.9a	55.9a
KK (%)	**3.8**	**3.6**	**0.6**	**2.9**	**3.5**

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf nyata 5%; KK: Koefisien keragaman

Adanya respon tinggi tanaman bawang dayak pada perlakuan naungan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa naungan berhubungan dengan mekanisme tanaman untuk dapat menyerap cahaya yang lebih banyak sehingga mampu mempertahankan proses fotosintesis tetap tinggi. Peningkatan tinggi tanaman tersebut sebagai akibat penumpukan aktivitas hormon auksin pada bagian apikal (ujung) tanaman sehingga terjadi etiolasi (pemanjangan batang). Hasil penelitian Sulistyowati *et al*., (2019) menunjukkan bahwa naungan 50% meningkatkan tinggi tanaman tomat pada genotipe senang naungan. Hamdanil *et al*., (2016) menyatakan bahwa peningkatan tinggi tanaman kentang kultivar Atlantik di dataran medium disebabkan

aktivitas peningkatan produksi auksin yang secara sinergis dengan giberelin akan menyebabkan pemanjangan batang.

Jumlah daun

Respon pertumbuhan jumlah daun bawang dayak nyata dipengaruhi oleh perlakuan naungan ($P < 0.05$) pada umur tanaman 4 hingga 8 MST (Tabel 3). Naungan menghasilkan jumlah daun bawang dayak yang lebih sedikit dibandingkan dengan bawang dayak yang tidak ternaungi. Secara umum terjadi peningkatan jumlah daun bawang dayak. Perlakuan naungan menurunkan jumlah daun bawang dayak 66.5% bila dibandingkan dengan tanpa naungan pada umur tanaman 8 MST.

Tabel 3. Respon pertumbuhan jumlah daun bawang dayak pada perlakuan naungan

Perlakuan	Jumlah daun (helai)				
	4	5	6	7	8
	(MST/Minggu Setelah Tanam)				
Tanpa naungan	3.3a	7.0a	9.7a	13.9a	19.1a
Naungan 75%	4.5a	5.9a	8.2a	10.0a	12.7b
KK (%)	**19.0**	**18.6**	**8.8**	**12.3**	**11.1**

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf nyata 5%; KK: Koefisien keragaman

Naungan menurunkan jumlah daun tanaman bawang dayak yang lebih sedikit dibandingkan tanpa naungan. Penurunan jumlah daun tersebut diduga karena pertumbuhan tanaman bawang dayak yang ternaungi dan memperoleh intensitas cahaya yang rendah mengalami etiolasi sehingga pembentukan daun menjadi berkurang dan lebih mengarah pada pemanjangan batang akibat akumulasi hormon auksin. Hasil penelitian Ekawati (2017) menunjukkan bahwa perlakuan naungan 82.51% menghasilkan jumlah cabang kolesom yang lebih sedikit dibandingkan tanpa naungan. Naungan menurunkan jumlah cabang kolesom 25.37% jika dibandingkan dengan tanpa naungan pada umur 8 MST.

KESIMPULAN

Pemberian naungan 75% berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bawang dayak. Naungan menghasilkan tinggi tanaman bawang dayak yang lebih tinggi dibandingkan tanpa naungan. Naungan menurunkan jumlah daun bawang dayak yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan tanpa naungan. Kondisi suhu udara (28.2-31.6 °C) di naungan masih sesuai untuk pertumbuhan tanaman bawang dayak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Politeknik LPP yang telah memberikan dana untuk penelitian ini dalam Program Penelitian Hibah Kompetitif (PHKK) Tahun Anggaran 2019.

DAFTAR PUSTAKA

Daryono, B.S., Rahmadani, W.D., & Sudarsono. 2013. Identification of Bawang Sabrang (*Eleutherine americana* Merr. ex K. Heyne) In Indonesia based on chromosome characters. *Indonesian J. Pharm*. 24 (1): 22 – 29. http://dx.doi.org/10.14499/indonesianjpharm24iss1pp22-29.

Ekawati, R. 2017. Pertumbuhan dan produksi pucuk kolesom pada intensitas cahaya rendah. *J. Kultivasi*. Vol. 16 (3): 412-417. https://doi.org/10.24198/kltv.v16i3.13719.

Hamdanil, J.S., Sumadi., Suriadinata, Y.R., & Martins, L. 2016. Pengaruh naungan dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang kultivar Atlantik di dataran medium. *J. Agron. Indonesia*. Vol. 44 (1): 33-39. https://doi.org/10.24831/jai.v44i1.12489.

Handriawan, A., Respatie, D. W., & Tohari. 2016. Pengaruh intensitas naungan terhadap pertumbuhan dan hasil tiga kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) di lahan pasir Pantai Bugel, Kulon Progo. *Vegetalika*. 5(3): 1-14. https://doi.org/10.22146/veg.25346.

Ikhsan, L. 2018. Pengaruh Konduktivitas Pupuk Organik Cair dengan N-Organik Limbah Perikanan dan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan serta Hasil Bawang Sabrang (*Eleutherine bulbosa* Mill.) pada Dataran Tinggi. [Skripsi]. Program Studi

Agroteknologi. Jurusan Agronomi. Fakultas Pertanian-Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.

Munadi, E & Salim, Z. 2017. Info Komoditi Tanaman Obat. Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan. Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 94 hal.

Prasetya, M.E. 2014. Pengaruh pupuk NPK Mutiara dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah keriting varietas Arimbi (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal AGRIFOR* XIII (2): 191-198. ISSN: 1412 - 6885.

Putra, Y.M.P. 2018. Budidaya bawang dayak sederhana dan menjanjikan. Tersedia pada: https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/18/01/10/p2aplz284-budi-daya-bawang-dayak-sederhana-dan-menjanjikan. Diakses pada: 22 Juli 2019.

Salisbury, F.B & Ross, C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. (*Terjemahan*). Institut Teknologi Bandung, Bandung.

Sulistyowati, D., Chozin, M.A., Syukur, M., Melati, M., & Guntoro, D. 2019. Respon karakter morfo-fisiologi genotipe tomat senang naungan pada intensitas cahaya rendah. *J. Hort*. Vol. 29 (1): 23-32. http://dx.doi.org/10.21082/jhort.v29n1.2019.p22-32.

Wulandari, I., Haryanti, S., Izzati, M. 2016. Pengaruh naungan menggunakan paranet terhadap pertumbuhan serta kandungan klorofil dan β karoten pada kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *J. Biologi*. 5 (3): 71-79. e-ISSN: 2621-9824.

Pengaruh Fertigasi Terhadap Kualitas dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo L.*) Menggunakan Autopot

Rini Setiawati [1], Nurpilihan[2]

[1]Mahasiswa Pasca Sarjana Jurusan Teknologi Agroindustri, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung-Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363
[2]Profesor Bidang Teknik Tanah dan Air, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran. Jl. Raya Bandung-Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363
Email: setiawatirini34@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman melon membutuhkan air selama masa pertumbuhan. Kekurangan air khususnya di *greenhouse* dapat diberikan dengan pemberian air melalui irigasi. Pemberian air irigasi yang tidak tepat sangat berpengaruh terhadap hasail panen dan kualitas buah. Autopot merupakan pot tanaman yang memiliki tingkat efisiensi tinggi karena dilengkapi dengan *smart valve.* Sistem kinerja dari pemberian irigasi menggunakan autopot yaitu dengan pemberian air secara otomatis tanpa bantuan tenaga listrik sehingga sistem irigasi tersebut lebih efisien. Fertigasi adalah pemberian air irigasi dan nutrisi secara bersamaan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh fertigasi terhadap kualitas dan hasil tanaman melon (*Cucumis melo L.*) menggunakan autopot. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode analisis deskriptif. Kualitas buah melon yang diteliti pada penelitian ini yaitu kadar air, karbohidrat, protein, lemak, abu, vitamin C dan kemanisan (% brix). Hasil penelitian menujukkan bahwa pengaruh fertigasi terhadap nilai rata-rata kadar air buah 95,19%, kadar karbohidrat 1,99%, kadar protein 1,37%, kadar lemak 0,88%, kadar abu 0,57%, vitamin C 6,91%, dan total padatan terlarut (kemanisan) 9,4 (^{0}brix).

Kata Kunci : Air Tanah; Autopot; Fertigasi; Melon.

ABSTRACT

Melon plants need water during growth. Water shortages, especially in greenhouses, can be provided by providing water through irrigation. The provision of irrigation water that is not right is very influential on crop yields and fruit quality. Autopot is a potted plant that has a high level of efficiency because it is equipped with a smart valve. The performance system of the provision of irrigation using autopot is by giving water automatically without the help of electric power so that the irrigation system is more efficient. Fertigation is the provision of irrigation water and nutrition simultaneously. The purpose of this study was to determine the effect of fertigation on the quality and yield of melon (Cucumis melo L.) plants using autopot. The research method used is descriptive analysis metho. The quality of melons studied in this study were water content, carbohydrates, protein, fat, ash, vitamin C and sweetness (% brix). The results showed that the influence of fertigation on the average value of 95.19% fruit water content, 1.99% carbohydrate content, 1.37% protein content, 0.88% fat content, 0.57% ash content, vitamin C 6 , 91%, and total dissolved solids (sweetness) 9.4 (0brix).

Keywords: Autopot; Fertigation; Groundwater; Melon.

PENDAHULUAN

Melon adalah salah satu jenis buah yang memiliki kandungan vitamin dan mineral. Melon ini merupakan jenis tanaman semusim dan memiliki nilai jual yang tinggi. Adanya perubahan iklim global menjadi salah satu kendala turunnya produktivitas dan kualitas hasil panen. Maka dari itu diperlukan alternatif teknologi budidadaya yang dapat meningkatkan mutu dan produksi hasil panen buah melon, salah satu caranya adalah dengan budidaya secara hidroponik. Akan tetapi ada beberapa perlakuan yang harus diperhatikan dalam budidaya secara hidroponik, seperti kualitas air dan nutrisi tanaman.

Pemberian air irigasi pada hakikatnya menjadi salah satu hal penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Pemberian air irigasi yang tidak tepat sangat mempengaruhi hasil panen dan kualitas buah (Anas dkk, 2013). Pemberian air irigasi dalam budidaya hidropinik dapat menggunakan air tanah. Pada umumnya air tanah terdapat dalam lapisan tanah baik dari yang dekat dengan permukaan tanah sampai dengan yang jauh dari permukaan tanah.

Kualitas air yang diinginkan oleh tanaman hidroponik yaitu air dengan kadar mineral terlarut 0-50 ppm (Fah, 1986). Semakin rendahnya kadar mineral terlarut di dalam air akan membuat kualitas air itu semakin baik untuk tumbuhnya tanaman hidroponik. Kebanyakan tanaman hidroponik menginginkan nilai pH optimal antara 5.5-7.5 (Lingga, 1999). Kriteria air irigasi tanaman harus memenuhi persyaratan parameter fisika daya hantar listrik (EC) sebesar 0,275-1,8 mS/cm; residu terlarut atau TDS sebanyak 200-1000 mg/l; residu tersuspensi atau TSS sebanyak 100-500 mg/l; dan parameter kimiawi anorganik yaitu pH sebesar 6,5-8 (Iskandar, 2014).

Nilai pH dibawah angka 5 akan cenderung bersifat asam yang akan mengakibatkan rusaknya sel-sel akar tanaman, dan nilai pH yang ada di atas angka 7,5 akan cenderung memiliki sifat basa serta meracuni tanaman (Mas'ud, 2009). Maka dari itu tidak semua jenis air bisa menjadi media tumbuh untuk tanaman hidroponik, seperti air laut (tinggi nilai garamnya, bersifat asam).

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas air yang digunakan sebagai air irigasi pada sistem fertigasi menggunakan autopot dengan parameter uji meliputi pH, EC/DHL, kekeruhan/warna, TDS (total padatan terlarut) dan TSS (total padatan tersuspensi).
2. Mengkaji kualitas hasil panen buah melon mencakup kadar air, karbohidrat, protein, lemak, abu, vitamin C dan kemanisan (% brix).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif yaitu, melakukan pengukuran, pengamatan, perhitungan dan analisis data secara kuantitatif. Metode deskriptif ini akan menggambarkan hubungan kualitas air tanah terhadap kualitas buah dan produktivitas dari buah melon. Penelitian ini dilakukan dengan menguji kualitas air yang digunakan sebagai air irigasi pada sistem hidroponik menggunakan autopot. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Ekologi Universitas Padjajaran. Parameter yang di uji meliputi, TDS, TSS, EC, pH, kekeruhan dan EC/DHL. Penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap kulitas buah melon dengan parameter yang diuji kadar air, karbohidrat, protein, lemak, abu, vitamin C dan kemanisan (%brix).

Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih melon golden F1 yang diperoleh dari Pabrik benih Cap Panah Merah; pupuk AB Mix, *Rockwool*, zeolite (ukuran 3) yang diperoleh dari Casafarm (Arcamanik, Kota Bandung Jawa Barat), dan buah melon hasil panen yang diuji di Lab. Jasa Uji FTIP UNPAD.

Alat

Adapun alat penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Autopot* dari ISIS Kuala Lumpur Malaysia, tangki 5.300 L, Tangki 1.100 L, Drum 120 L, EC Meter, pH meter, *Termohigrometer* dan timbangan digital.

(a) (b)

Gambar 1. Peralatan irigasi Autopot (a) Sistem autopot (b) *Smart valve*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Tanah

Pengambilan sampel air dilakukan pada pagi hari. Kualitas air tanah diuji di lab dan secara *in situ*. Parameter yang diuji di Laboratorium Ekologi Universitas Padjajaran adalah TSS dan warna, sedangkan parameter suhu dan pH diuji secara *in situ*. Hasil pengujian kualitas air tanah disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah

No.	Parameter Uji	Satuan	Hasil analisa sampel
1.	TSS	mg/L	200,2
2.	TDS	mg/L	300,2
3.	DHL/EC	mS/cm	0,75
4.	pH	-	7,0
5.	Kekeruhan	NTU	4,78

TSS (*Total Suspended Solids*) atau total padatan tersuspensi merupakan indikator fisika kualitas air berupa bahan-bahan atau residu tersuspensi yang tertahan pada kertas saring, baik bahan anorganik maupun bahan organik yang melayang-layang dalam air (Effendi, 2003). Hasil pengujian kadar TSS air sebesar 200,2 mg/L, berdasarkan nilai tersebut maka termasuk ke dalam kriteria baik. Menurut FAO tahun 1985 menentukan kriteria kebutuhan air irigasi tanaman harus memenuhi persyaratan residu tersuspensi < 100 mg/L untuk kriteria air irigasi sangat baik dan < 500 mg/L untuk kriteria air irigasi baik.

TDS (*Total Dissolved Solids*) atau total padatan terlarut merupakan bahan-bahan terlarut berupa senyawa-senyawa kimia dan bahan-bahan lain yang tidak tersaring pada kertas saring. TDS berupa residu yang masih tercampur dalam larutan disebabkan oleh bahan anorganik berupa ion-ion dari garam yang terdapat dalam air (Effendi, 2003). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka TDS erat kaitannya dengan EC. Semakin besar TDS, semakin besar nilai EC. Hasil pengukuran nilai TDS yang terkandung dalam air sebesar 300,2 mg/L, maka air ini termasuk ke dalam kategori baik. Berdasarkan *Corolado Irrigation Water* dalam *Alberta Environment* (2000), air yang digunakan untuk irigasi yang memiliki kandungan TDS < 200 mg/L termasuk kriteria air irigasi sangat baik dan < 1.000 mg/L untuk kriteria air irigasi baik.

Besar atau kecilnya nilai DHL/EC bergantung kepada banyaknya ion-ion anorganik serta konsentrasi larutan tersebut, sehinga menunjukkan salinitas suatu larutan, semakin banyak garam-garam terlarut yang dapat terionisasi dalam air, semakin tinggi pula nilai EC (Effendi, 2003). Berdasarkan FAO (1976), air yang digunakan untuk irigasi memiliki nilai EC < 750 µmhos/cm atau setara dengan < 0,75. Berdasarkan *Corolado Irrigation Water* dalam *Alberta*

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Environment (2000), air yang digunakan untuk irigasi sebaiknya memiliki nilai EC < 250 µmhos/cm atau setara dengan < 0,25 mS/cm untuk kriteria sangat baik dan 250-750 µmhos/cm atau setara dengan 0,25-0,75 mS/cm. Nilai EC yang terdapat pada sampel air sebesar 0,75 mS/cm sudah sesuai dengan kriteria air irigasi.

Kadar pH merupakan salah satu parameter kimiawi yang menyatakan keasaman atau kebasaan suatu larutan. pH terdiri dari unsur hidrogen yang merupakan unsur pembuat asam. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa pH air tersebut adalah normal karena memiliki nilai 7. Nilai pH tersebut memiliki kadar yang sesuai dengan kriteria irigasi FAO (1985) yaitu memiliki pH 6,5-8.

Kekeruhan atau turbiditas merupakan derajat kegelapan dalam air yang disebabkan oleh residu-residu yang melayang di dalam air. Kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik berupa plankton maupun organisme lain (Effendi, 2003). Nilai kekeruhan air sebesar 4,78 NTU. Kadar kekeruhan erat kaitannya dengan kadar zat tersuspensi atau TSS, keruhnya air tanah ini disebabkan oleh zat-zat tersuspensi dalam air tersebut yang akan menghalangi cahaya menembus air, sehingga ketika kandungan TSS meningkat maka kekeruhan air pun akan meningkat, maka dari itu air yang sesuai dengan kriteria irigasi adalah air yang tidak melebihi kadar maksimum TSS sehingga air masih tidak terlalu keruh.

Kualitas Buah Melon

Kualitas buah melon dapat dikategorikan baik apabila memenuhi persyaratan parameter utama seperti bobot, kondisi fisik, dan kandungan yang terdapat dalam buah khususnya kadar air, total padatan terlarut atau kadar kemanisan (% brix) dan vitamin C. Analisis kualitas hasil panen buah melon yang dilakukan adalah analisis bobot, uji proksimat, kadar kemanisan dan vitamin C. Sampel yang diuji sebanyak 2 buah, yang memiliki bobot 746 gram dan 710,5 gram. Berdasarkan SNI 7783-2013, melon yang diuji tersebut memiliki bobot kurang dari 1,5

kilogram sehingga dikategorikan ke dalam melon berkode ukuran 4 (BSN, 2013). Kandungan gizi buah melon terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Buah Melon

No.	Parameter Pengujian	Satuan Hasil	Hasil Analisa Sampel Buah
1.	Air	%	95,19
2.	Lemak	%	0,88
3.	Abu	%	0,57
4.	Protein	%	1,37
5.	Karbohidrat	%	1,99
6.	Vitamin C	%	6,91
7.	Kemanisan	^{0}Brix	9,4

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar air yang didapatkan pada sampel buah melon sebesar 95,19%. Buah melon yang berkualitas baik memiliki kandungan kadar air sebanyak 93% (Tjahjadi, 1987), hal ini menunjukkan bahwa kandungan kadar air yang dimiliki oleh sampel buah melon pada penelitian ini memenuhi persyaratan melon berkualitas baik karena masih mendekati persyaratan parameter kadar air 93%. Kadar air berkaitan erat dengan kesegaran, semakin banyak kadar air yang terkandung dalam buah maka daging buah akan semakin legit dan segar ketika dikonsumsi, namun buah yang segar belum tentu memiliki kandungan gizi yang optimal. Buah yang memiliki kadar air lebih dari 95% akan mudah busuk dan mudah pecah apabila disimpan terlalu lama serta terasa sangat lembek apabila dikonsumsi (Ryall dkk., 1982).

Buah melon merupakan buah yang tergolong memiliki kadar lemak sangat rendah. Kadar lemak yang terdapat pada sampel penelitian ini adalah 0,88%. Umumnya kandungan lemak atau *total fat* pada 100 gram buah melon adalah sebanyak 0,19% (Sobir dan Siregar, 2010).

Kadar abu menunjukkan berbagai mineral yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar abu atau mineral yang terkandung dalam sampel buah melon adalah 0,57%. Berdasarkan hasil tersebut, kadar abu dari sampel tersebut termasuk ke dalam kualitas melon baik karena melon yang baik memenuhi kandungan kadar abu sebanyak 0,4% (Tjahjadi, 1987). Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang ada dalam suatu bahan, kemurnian, serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan pangan (PERSAGI 2009).

Kandungan protein pada sampel buah melon penelitian ini memiliki kandungan 1,37%. Kandungan protein dari kedua perlakuan fertigasi interval tersebut masih memenuhi persyaratan buah melon dengan kualitas baik yaitu memiliki kandungan protein sebanyak 0,6% (Tjahjadi, 1987).

Menurut Tjahjadi (1987), buah melon yang berkualitas baik memiliki kandungan karbohidrat 6%, namun pada penelitian ini hasil pengujian yang diperoleh kurang dari 6%, yaitu sebesar 1,99%. Kandungan karbohidrat pada buah akan berpengaruh terhadap kemanisan buah karena karbohidrat merupakan glukosa (sakarida), nilai karbohidrat yang rendah akan menyebabkan kemanisan pada buah rendah.

Vitamin C pada sampel buah melon penelitian ini memiliki kandungan sebanyak 6,91%. Kandungan vitamin C yang dimiliki oleh buah melon berkualitas baik adalah 30% (Prajnanta, 2004). Kandungan vitamin C yang rendah dapat disebabkan karena kondisi sampel ketika sudah dibelah tidak langsung dilakukan pengujian vitamin C, vitamin C merupakan vitamin yang paling tidak stabil dari semua jenis vitamin sehingga mudah mengalami kerusakan dan perubahan kadar selama proses penyimpanan karena dipengaruhi oleh adanya oksigen dan paparan cahaya yang akan merusak asam askorbat pada buah melon, dalam hal ini adalah vitamin C. Proses reduksi dan oksidasi mempengaruhi penurunan kadar vitamin C karena vitamin ini sangat mudah teroksidasi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kehilangan

kandungan vitamin C pada buah yaitu kerusakan karena benturan dan luka beku atau *chilling injury* (Parviainen, 1992). Kandungan vitamin C juga sangat dipengaruhi oleh varietas, kondisi lingkungan tempat tumbuh, jenis pupuk yang digunakan, dan tingkat kematangan buah.

Indikator tingkat kemanisan ditentukan dari nilai Total Padatan Terlarut (TPT) yang dinyatakan dalam % brix (Rubatzky dan Yamaguchi, 1999). Nilai TPT berdasarkan pengujian kemanisan buah melon sebesar 9,4 ^{0}Brix. Menurut SNI 7883-2013 persyaratan mutu buah melon yang harus dipenuhi adalah memiliki padatan terlarut total daging buah (brix) minimum 10% (BSN, 2013). Derajat brix atau kandungan TPT untuk menyatakan kualitas buah melon dikatakan rendah apabila memiliki nilai di bawah 8%, rata-rata sebesar 10%, baik sebesar 12%, dan bermutu apabila mencapai 14% (Tjahjadi, 1987).

Nilai TPT berdasarkan pengujian kemanisan buah melon sebesar 9,4 ^{0}Brix menunjukkan bahwa nilai rata-rata TPT hampir memenuhi persyaratan mutu rata-rata buah melon. Kemanisan buah erat kaitannya dengan karbohidrat karena secara kimiawi karbohidrat sama dengan gula atau bisa diartikan sebagai karbohidrat yang memiliki rasa manis. Rasa manis yang biasa terdapat pada tanaman terutama disebabkan oleh tiga jenis gula yaitu sakarosa, fruktosa dan glukosa. Nilai karbohidrat yang rendah pada hasil buah panen ini berbanding lurus dengan nilai TPT.

Menurut Santoso (2011), melon yang kadar kemanisannnya masih rendah adalah melon yang belum matang karena kandungan karbohidratnya belum pecah menjadi sakarida, melainkan masih berbentuk pati (polisakarida). Proses pemecahan senyawa karbohidrat ini terjadi secara enzimatis dengan bantuan enzim fosforilase, glukoamilase dan amilase. Bertambahnya kadar TPT juga terjadi karena laju respirasi terus meningkat hingga terbentuk sukrosa, glukosa, dan fruktosa yang membuat buah akan menjadi semakin manis. Berdasarkan pernyataan tersebut, faktor yang mempengaruhi kadar kemanisan yang rendah adalah kondisi melon yang sudah tidak optimal ketika masih dalam masa pematangan buah, yang

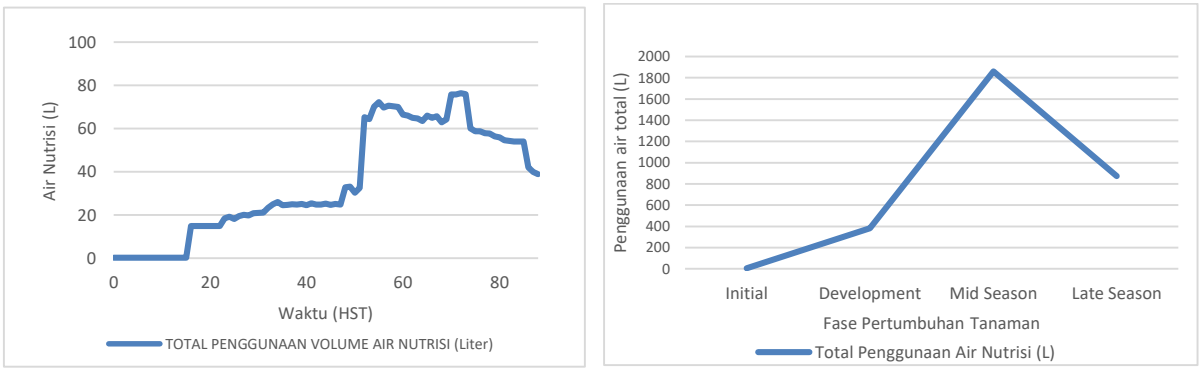
menyebabkan proses pemecahan karbohidrat menjadi sukrosa dan glukosa dan fruktosa tidak sempurna, sehingga buah memiliki kadar TPT yang rendah. Kondisi kerusakan melon tersebut dapat disebabkan karena suhu lingkungan yang melebihi suhu optimum sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap larutan hara semakin berkurang sehingga proses pematangan buah menjadi terhambat. Suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan bakal buah menguning sehingga perkembangan buah menjadi kurang baik kualitasnya.

Penggunaan Air Konsumtif

Pertambahan umur dan fase pertumbuhan tanaman sangat mempengaruhi kebutuhan air tanaman. Kebutuhan air tanaman merupakan jumlah air setiap fase pertumbuhan yang digunakan oleh tanaman. Total kebutuhan air konsumtif tanaman selama pertumbuhan sebesar 3119,3 liter untuk 60 tanaman, atau sebesar 51,99 liter per tanaman per musim. Penggunaan sistem fertigasi autopot memungkinkan air diberikan hanya untuk memenuhi kebutuhan air tanamannya saja, sehingga memiliki nilai efisiensi air yang sangat tinggi, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Penggunaan air konsumtif selama masa pertumbuhan tanaman melon

Fase Pertumbuhan	Lama Fase (Hari)	Total Penggunaan Air (Liter)	Penggunaan Air Per Tanaman (Liter)
Initial	16	4	0,07
Development	20	382,40	6,37
Mid Season	37	1858,90	30,98
Late Season	16	874	14,57
Jumlah	**89**	**3.119,30**	**51,99**



(a) (b)

Gambar 2. Total Penggunaan Air Konsumtif Pada Budidaya Melon; (a) Kebutuhan Per Tanaman (b) Kebutuhan Total Tanaman/fase pertumbuhan;

Berdasarkan fase pertumbuhannya, kebutuhan air konsumtif paling tinggi terjadi pada fase *Mid-Season*, dimana tanaman memasuki fase pembungaan dan pembentukan buah.

KESIMPULAN

Air tanah yang digunakan sebagai air irigasi memenuhi baku mutu air untuk irigasi dan memiliki kualitas yang baik. Hasil penelitian buah melon memiliki nilai rata-rata kadar air buah 95,19%, kadar karbohidrat 1,99%, kadar protein 1,37%, kadar lemak 0,88%, kadar abu 0,57%, vitamin C 6,91%, dan total padatan terlarut (kemanisan) 4,43%brix.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan pembuatan *paper* ini penulis menghadapi beberapa masalah. Namun, berkat dukungan dari beberapa pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Hj. Nurpilihan Bafdal, M.Sc selaku ketua komisi pembimbing yang telah memberikan arahan, penjelasan dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis serta telah mendanai penelitian ini. Semoga *paper* ini dapat memberikan pengetahuan bagi pembacanya dan bermanfaat bagi yang berkepentingan, khususnya bagi penulis sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Anas D. Susila & Roedhy Poerwanto, 2013. *Peran Manajemen Budidaya Tanaman*. Fakultas Pertanian. Insititut Pertanian Bogor. Bogor.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta. Kanisius.

Fah, J. 1986. *Hydroponics Made Easy A Useful Guide for Novice and Intermediate Users of Hydroponics*. Bayswater, Vic : Agromatic Corporation Pty Ltd. Vol. 2. Bogor.

Lingga, P. 1999. *Hidroponik Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Mas'ud, H. 2009. *Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhhan dan Hasil Selada.* Media Penelitian dan Pengembangan Sulawesi Tengah 2 (2).

Parviainen, M.T., Nyyssonen, K., 1992. *Ascorbic acid. In: Leenheer, A.P.D., Lambert, W.E., Nelis, H. (Eds.), Modern Chromatographic Analysis of Vitamins.* Marcel Dekker, New York.

PERSAGI. 2009. *Kamus Gizi Pelengkap Kesehatan Keluarga*. Jakarta (ID): PT Kompas Media Nusantara.

Ryall, A.L dan Pentzer W.T. 1982. *Handling, Transportation and Storage of Fruits and Vegetables. Second Edition*. Volume 2. Westport, Connecticut. The Avi Publishing Company, Inc.

Rubatzky, V.E. dan M. Yamaguchi. 1999. *Sayuran Dunia 3: Prinsip, Produksi, dan Gizi (diterjemahkan dari: World Vegetables: Principles, Production, and Nutritive Value, Second Edition. Penerjemah: C. Herison*). Penerbit ITB. Bandung. 320 hal.

SNI. 2013. *Melon*. SNI 7883-2013. Jakarta

Santoso, B.B. 2011. *Fisiologi dan Biokimia pada Komoditi Panenan Hortikultura*. Buku Ajar Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

Sobir, dan Firmansyah, D, Siregar. 2010. *Budidaya Melon Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Tjahjadi, C. 1987. *Bertanam Melon*, Yogyakarta: Kanisus

Yusuf, Iskandar, A. 2014. *Kajian Kriteria Mutu Air Irigasi*. Puslitbang SDA Kementrian PU. Jurnal Irigasi Volume 9 No.1. Jakarta.

Evaluasi Postur Kerja Dan Proses Produksi Pada Taman Teknologi Pertanian

Risal Ngizudin[(1)], Rini Dharmastiti[(2)], M. Arif Wibisono[(3)]

[(1)]Dep. Magister Teknik Sistem, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jl. Teknika Utara No. 3 Barek, Yogyakarta 55281
[(2)]Dep. Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Jl. Grafika, No.2, Bulaksumur, Yogyakarta 55284
[(3)]Dep. Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Email: risal.ngizudin@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Dalam Usaha Kecil Menengah faktor cara kerja karyawan dan proses produksi masih kurang diperhatikan, Padahal kedua faktor tersebut sangat berpengaruh terhadap kesehatan karyawan yang akan berakibat pada turunnya produktivitas, Penurunan produktivitas jelas akan menurunkan keuntungan dari usaha tersebut. Selain itu cara kerja yang kurang tepat dapat menimbulkan cedera atau *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh, postur kerja serta sistem produksi yang dilakukan. Adapun tempat penelitian ini adalah Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran yang merupakan tempat pengolahan biji kakao yang telah difermentasikan kemudian diolah menjadi beberapa produk diantaranya adalah bubuk kakao, permen coklat, minuman bubuk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung dan kuisioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan yang dialami oleh karyawan, *Rapid Upper Limb Assesmen* (RULA) untuk menganalisa postur kerja karyawan serta peta proses operasi yang digunakan untuk menganalisa waktu dan proses produksi. Berdasarkan kuisioner *Nordic Body Map* bagian tubuh yang dikeluhkan oleh operator adalah bagian tubuh bagian lengan atas kanan (83%), bahu kanan (66%), leher bawah (50%) sedangkan pekerjaan pengepressan pasta kakao memiliki skor tertinggi yaitu 56 yang masuk kategori sedang, dan untuk pekerjaan pembuatan minuman susu bubuk, dodol dan pengayakan memiliki kategori rendah. Analisis RULA pada pekerjaan press dan pembuatan dodol mendapat skor akhir 7 yang berarti risiko tinggi dan membutuhkan perubahan sekarang juga. Menurut analisis peta kerja terdapat limbah industri berupa bungkil yaitu sebesar 46,5 kg atau 76% dari produksi bubuk kakao, apabila bungkil tersebut diolah menjadi permen coklat termasuk layak dilakukan karena memiliki ROI sebesar 33,2 %.

Kata kunci: Postur kerja, Proses operasi, RULA, *Return Of Investement*

ABSTRACT

In Small and Medium Enterprises the work methods of employees and the production process are still lacking in attention, whereas both of these factors greatly affect the health of employees which will result in decreased productivity, a decrease in productivity will obviously reduce the profits of the business. In addition, improper ways of working can cause injury or Musculoskeletal Disorders (MSDs). The purpose of this study was to evaluate the influence, work posture and production systems carried out. The place of this research is Nglanggeran Agricultural Technology Park which is a processing place for fermented cocoa beans which is then processed into several products including cocoa powder, chocolate candy, and beverage powder. The method used in this study is direct observation and the Nordic Body Map questionnaire to find out complaints experienced by employees, Rapid Upper Limb Assessment (RULA) to analyze employee work postures as well as maps of operating processes used to analyze time and production processes. Based on the Nordic Body Map questionnaire, the body parts complained by the operator were the right upper arm (83%), right shoulder (66%), lower neck (50%) while the cocoa paste pressing work had the highest score of 56 in the medium category. , and for the work of making milk powdered drinks, dodol and sieving has a low category. RULA analysis on press work and dodol making gets a final score of 7 which means high risk and requires change now. According to the analysis of the work map there is industrial waste in the form of cake which is equal to 46.5 kg or 76% of the cocoa powder production, if the cake is processed into chocolate candy including feasible because it has an ROI of 33.2%.

Keywords: Work posture, operation process, RULA, Return of Investments

PENDAHULUAN

Postur kerja yang tepat sangat penting bagi kenyamanan tubuh dan kesehatan karyawan karena apabila postur tubuh bekerja yang salah akan menyebabkan salah satu gangguan yang disebut *musculoskeletal disorder* yaitu keluhan yang terjadi akibat postur kerja yang kurang tepat yang berdampak pada kesehatan pekerja tersebut.

Musculoskeletal Disorder biasanya diawali dengan keluhan rasa nyeri. Rasa nyeri ini jika dibiarkan terus menerus akan menimbulkan rasa sakit yang berlebihan dan berujung pada perubahan anatomi jaringan tubuh jika terjadi terus menerus (Iridiastadi, 2017). Gangguan *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah cedera pada otot, saraf , tendon, ligament, sendi, tulang rawan atau cakram tulang belakang (Kuswana, 2019).

Taman Teknologi Pertanian (TTP) Nglanggeran yang terletak di Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta merupakan satu dari 43 taman sains pertanian/taman teknologi pertanian yang dibangun oleh Badan Litbang Pertanian sebagai perwujudan dari nawa cita yang diusung oleh pemerintah.berada di kawasan wisata Gunung Api Purba Nglanggeran dan Embung Nglanggeran, taman teknologi pertanian ini berupaya untuk meningkatkan nilai tawar dan nilai tambah komoditas yang telah ada di wilayah tersebut yaitu kakao. Adapun produk yang dihasilkan oleh TTP Nglanggeran adalah berupa minuman, permen coklat, dodol dan susu bubuk.

Karyawan TTP Nglanggeran tersebut semuanya adalah wanita dan merupakan penduduk sekitar TTP Nglanggeran. Mulanya mereka hanya mengikuti pelatihan pengolahan coklat dibalai desa yang diadakan oleh Dinas Pertanian dan bekerjasama dengan Balai Teknologi Pertanian kemudian diangkat sebagai pegawai tetap TTP Nglanggeran tersebut.

Keluhan yang dialami karyawan TTP Nglanggeran adalah pegal-pegal terutama pada pekerjaan press bubuk kakao. Pengepresan bubuk kakao dilakukan secara manual karena apabila menggunakan press tenaga listrik yang dibutuhkan sangat besar. Hal yang sama dialami juga pada saat proses pengayakan coklat menjadi bubuk coklat karena pada proses tersebut karyawan berdiri lama dan tangan terus bergerak. Pada pembuatan dodol coklat karyawan juga merasakan hal yang sama karena saat mengaduk coklat yang sudah sangat mengental dibutuhkan tenaga yang besar pula sehingga lengan juga mengalami pegal pegal.

Selain faktor tersebut produktivitas TTP Nglanggeran ini masih belum maksimal hal ini karena masih ditemukannya banyak limbah produksi yang belum dimanfaatkan secara optimal salah satunya adalah bungkil kakao yang mencapai rata-rata 46,5 kg atau 76% dari total produksi bubuk kakao. Bungkil sendiri merupakan bubuk kakao yang tidak lolos proses pengayakan sehingga tidak dijadikan produk minuman, selama ini bungkil masih kurang dimanfaatkan dan tidak jarang hanya dibuang padahal sebenarnya masih bisa dimanfaatkan.

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kebisingan mesin, postur tubuh, proses produksi.

METODE PENELITIAN

1. RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*)

Rapid Upper Limb Assesment (RULA) merupakan suatu metode penelitian yang bertujuan menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Metode ini ditemukan oleh Lynn Mc. Attamney dan Nigel Corlett (1993) yang menyediakan sebuah perhitungan skala beban musculoskeletal pada sebuah pekerjaan yg memiiki resiko di bagian tubuh perut sampai leher atau anggota badan bagian atas. Metode ini tidak membutuhkan alat-alat yang rumit untuk penetapan evaluasi postur leher, punggung serta lengan bagian atas.

Ada empat hal yang menjadi aplikasi utama dari RULA, yaitu untuk :

1. Mengukur resiko musculoskeletal, yang dapat digunakan untuk perbaikan ergonomika.
2. Membandingkan nilai beban stasiun kerja antara sebelum dilakukannya perbaikan dan setelah dilakukannya perbaikan.
3. Melakukan penilaian terhadap output dan kesesuaian antara alat dan operator.
4. Melakukan pelatihan terhadap operator tentang berat beban kerja dan juga .

Penilaian Postur Tubuh Grup A

Tahapan pertama yang dilakukan dalam penilaian RULA adalah dengan menghitung skor. grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

1. Lengan Atas (*Upper Arm*)

   Proses penilaian yang dilakukan terhadap tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) yaitu evaluasi yang dilakukan terhadap sudut yang dibuat lengan atas saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yg dibentuk lengan atas diukur berdasarkan posisi batang tubuh.

2. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Proses evaluasi yang dilakukan terhadap tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*) yaitu evaluasi yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk sang lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh.

3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Evaluasi yang dilakukan terhadap tubuh bagian pergelangan tangan (*wrist*) yaitu penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan saat operator melakuakan pekerjaan. Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah.

4. Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) postur netral diberi skor :

1 = posisi tengah dari putaran

2 = pada atau dekat dari putaran

Nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grup A untuk memperoleh skor sementara dan berlanju pada tahap selanjutnya.

Penilaian Postur Tubuh Grup B

Setelah melakukan penilaian terhadap grup A langkah selanjutnya adalah melakukan penghitungan skor postur tubuh grup B. Postur tubuh grup B terdiri atas leher (neck), batang tubuh (trunk) dan kaki (legs).Penambahan Skor Aktivitas enambahan Skor Beban

Untuk memperoleh skor akhir (grand score), skor yang diperoleh untuk postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan ke dalam tabel C.

2. Peta Proses Operasi

Frank dan Lillian Gilbreth memperkenalkan peta proses operasi pada tahun 1921 dan saat ini masih banyak digunakan dalam dunia industri. Sutalaksana dalam (Yanto dan Ngaliman.B, 2017) menyatakan bahwa peta proses operasi adalah peta yang menggambarkan urut-urutan operasi suatu produk secara utuh.

Peta ini menggambarkan operasi apa saja yang dibutuhkan, urut-urutan operasi, jenis dan ukuran material yang dibutuhkan, mesin yang digunakan, waktu dari masing-masing proses operasi. Peta proses operasi berguna untuk mengetahui mesin yang dibutuhkan dalam suatu proses operasi, memperkirakan kebutuhan bahan baku, menentukan tata letak tempat produksi, melakukan perbaikan kerja dan sebagai alat untuk latiahan kerja.

Untuk membuat peta proses operasi terdapat dua jenis garis yaitu garis vertikal dan horizontal. Garis vertikal menunjukkan urutan proses selanjutnya setelah suatu proses telah selesai. Garis horizontal menunjukkan bahwa material yang diproses memasuki proses lain yang dituju, yang biasanya ditemukan pada saat material menuju proses perakitan.

Setelah peta proses operasi lengkap dan selesai maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisa untuk melihat potensi perbaikan terhadap metode kerja yang akan diusulkan. Groover dalam (Yanto dan Ngaliman.B, 2017) menyebutkan *checklist* dapat digunakan sebagai salah satu pendekaan untuk menganalisa peta kerja. *Cheklist* merupakan pendekatan yang menunjukkan analisa secara sistematis melalui pertanyaan. Karena pada peta proses operasi memiliki focus pada material, proses operasi, dan inspeksi suatu produk.

Bahan

1. Bungkil kakao murni 100%.

Bungkil kakao diperoleh dari sisa produksi Taman Teknologi Pertanian Nglanggeran.

2. Margarin.

Margarin digunakan untuk melelehkan bungkil coklat menjadi pasta coklat yang

selanjutnya akan diproses menjadi permen coklat.

Alat

1. Kuisioner *Nordic Body Map*

Kuisioner *Nordic body map* digunakan untuk mengetahui letak bagian tubuh yang mengalami kesakitan yang dirasakan oleh operator.

2. Kamera handphone merk Asus type Max M1.

Kamera digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan operator yang kemudian dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode RULA.

3. Busur derajat.

Busur derajat digunakan untuk mengukur sudut yang dilakukan operator pada saat melakukan aktivitas.

4. *Power meter* tipe KWE-PM01-EU buatan cina

Power meter digunakan untuk menghitung daya yang dibutuhkan oleh mesin pada saat beroperasi.

5. Oven merk maspion buatan Indonesia

Oven digunakan untuk melelehkan bungkil coklat yang sebelumnya telah dicampur dengan margarin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karasteristik responden

Tabel 1. Karakteristik responden

Karasteristik pekerja	Jumlah	persentase
Usia		
- *25-35*	6	75%
- *36-45*	1	12,5%
- *46-55*	1	12,5%
Tingkat pendidikan		
- *Tamat smp*	3	37,5%
- *Tamat sma*	5	62,5%
Jenis pekerjaan		
- *Packing*	1	12,5%
- *Produksi susu bubuk*	2	25%
- *Pengayakan*	3	37,5%
- *Pembuatan dodol*	1	12,5%
- *Press manual*	1	12,5%
Pengalaman kerja		
- *<3*	3	37,5%
- *>3*	5	62,5%

Dari tabel 1 diketahui bahwa semua responden pernah menempuh jenjang pendidikan selain itu rata-rata selisih usia pegawai tidak terlalu jauh antara satu dengan yang lainnya.

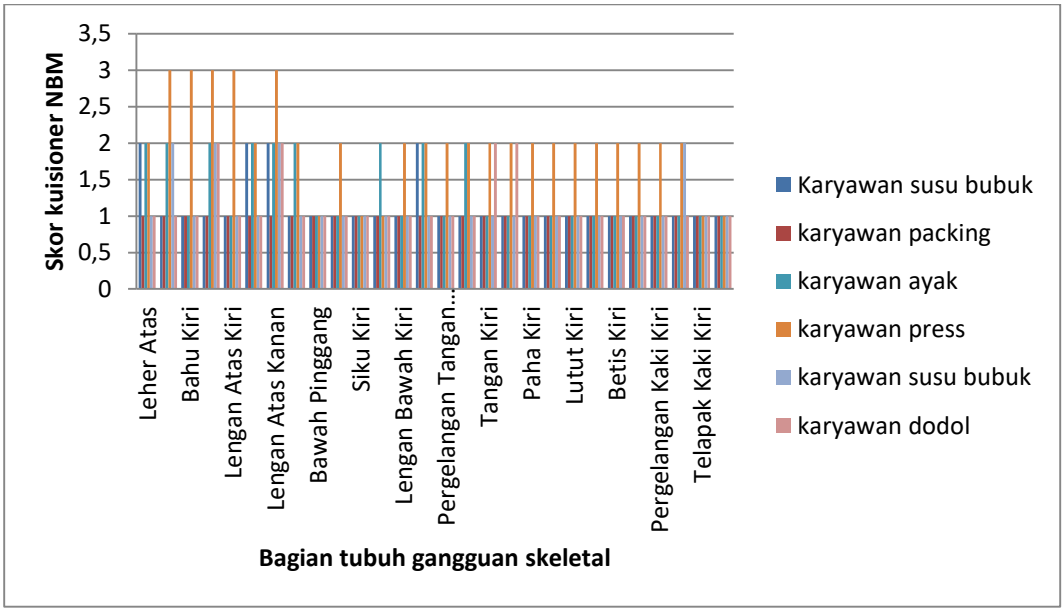
Hasil Kuisioner *Nordic Body Map*

Data kuisioner adalah data yang didapatkan dari hasil penyebaran kuisioner untuk operator setelah melakukan aktifitas. Data kuisioner ini diajukan untuk mengetahui keluhan apa saja yang dialami oleh operator baik nyeri pegal maupun kesakitan yang dirasakan. Adapun kuisioner ini diajukan pada operator ayak, pengolahan susu bubuk, Operator mesin press.

Tabel 2. skor akhir *Nordic body map*

Aktivitas		***Skor***	***Tingkat risiko***
Pengayakan	Operator 1	38	Rendah
Packing	Operator 1	28	Rendah
Pengolahan susu	Operator 1	32	Rendah
	Operator 2	32	Rendah
Pengolahan dodol	Operator 1	32	Rendah
Press	Operator 1	56	Sedang

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan tingkat resiko pada setiap kegiatan yang dilakukan. Dan diperoleh hasil bahwa tiap kegiatan memiliki resiko yang rendah kecuali pada bagian press yang memiliki resiko sedang hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar aktivitas yang dilakukan.



Gambar 1. bagian tubuh yang mengalami keluhan skeletal

Berdasarkan gambar 1 yang menjelaskan berbagai keluhan dari operator dan juga menunjukkan bagian tubuh dominan yang dikeluhkan operator. Berdasarkan data *nordic body map* maka apabila dilihat dari bagian tubuh yang mengalami keluhan maka bagian tubuh yang dirasakan oleh operator adalah bagian tubuh bagian lengan atas kanan (83%), bahu kanan

(66%), leher bawah (50%). Hal itu karena anggota tubuh tersebut paling sering dilakukan untuk mengerjakan aktifitas dengan lengan atas kanan dan juga bahu kanan

Untuk jenis pekerjaan maka didapatkan terdapat keluhan pada operator press sebesar (85%) dengan keluhan sakit dibagian leher bawah, leher bahu kiri bahu kanan leher atas kiri, lengan atas kanan . Operator ayak dengan keluhan sebesar 33% yaitu keluhan sakit pada bagian leher atas leher bawah, bahu kanan, punggung.

Evaluasi Postur Tubuh Dengan Metode RULA

Gambar 2. Berbagai postur karyawan

Tabel.3 hasil perhitungan RULA

No	Postur kerja	Skor Akhir	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Mengepress lemak	7	Sangat beresiko	Lakukan perubahan sekarang
2	Mengayak	4	Rendah	Perubahan dibutuhkan
3	Sangrai susu bubuk	6	Sedang	Penanganan lebih lanjut butuh perubahan
4	Pembuatan dodol	7	Sangat beresiko	Lakukan perubahan sekarang

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa postur mengepress lemak dan pembuatan dodol memiliki skor 7 yang artinya sangat beresiko dan harus dilakuakn perubahan sekarang hal itu karena para pekerja tersebut tidak berada pada posisi normal. Adapun posisi normal Menurut (Merulla, 2010) yang dikutip dari Baird dan Bridger (1995), postur normal pada saat bekerja, yaitu:

a. Pada Tangan dan Pergelangan Tangan

Sikap atau postur normal pada bagian tangan dan pergelangan tangan adalah berada dalam keadaan garis lurus dengan jari tengah, tidak miring ataupun mengalami fleksi atau ekstensi.

b. Pada Leher

Sikap atau posisi normal leher lurus dan tidak miring/memutar ke samping kiri atau kanan. Posisi miring pada leher tidak melebihi 20° sehingga tidak terjadi penekanan pada *discus* tulang *cervical*.

c. Pada Bahu

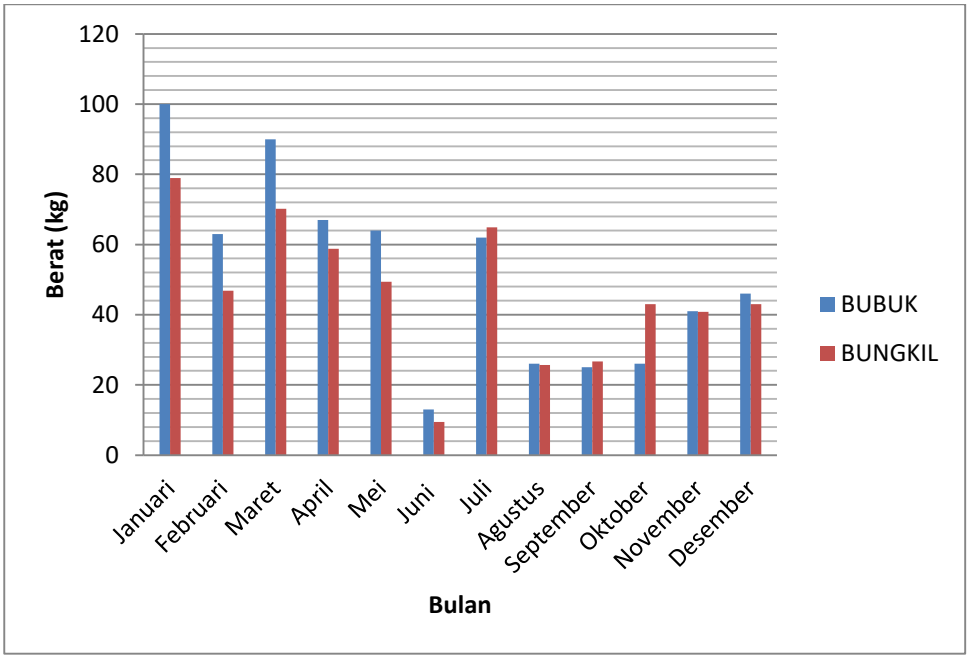
Sikap atau posisi normal pada bahu adalah tidak dalam keadaan mengangkat dan siku berada dekat dengan tubuh sehingga bahu kiri dan kanan dalam keadaan lurus dan proporsional.

d. Pada Punggung

Sikap atau postur normal dari tulang belakang untuk bagian toraks adalah kiposis dan untuk bagian lumbal adalah lordosis serta tidak miring ke kiri atau ke kanan. Postur tubuh membungkuk tidak boleh lebih dari 20°.

Dengan demikian maka pada saat melakukan aktivitas kerja operator disarankan sedekat mungkin dengan postur normal ini dan mengurangi besarnya sudut yang dibentuk.

Perbandingan Produksi Bubuk dan Bungkil



Gambar 3. Produksi bubuk dan bungkil kakao tahun 2018

Dalam satu bulan rata-rata produksi bubuk kakao adalah 60,9 sedangkan bungkil yang dihasilkan adalah 46,5 kg atau 76% dari produksi bubuk kakao. Untuk itu dibuat studi kelayakan apabila bungkil dijadikan pasta kemudian diproses menjadi permen coklat.

Tabel 4. Analisa kelayakan pembuatan permen coklat

Analisa Keuntungan	Rupiah
sales (Price x jumlah produk)	192.000.000
Total production cost (TPC)	144.894.233
Profit Before Tax (Pb)	47.105.767
Taxes, 50% Pb	23.552.884
Profit after tax (Pa)	23.552.884
Analisa kelayakan	
Percent Return of Investment (ROI)	
ROI sebelum pajak	32,51044993
ROI setelah pajak	16,25522496
POT sebelum pajak	0,22
POT setelah pajak	0,43

Dari tabel 4 didapatkan hasil keuntungan sebelum pajak sebesar Rp. 44.521.068 dan setelah pajak Rp. 40.068.961. dan nilai ROI sebelum pajak adalah 30,1% artinya menjalankan proses ini mempunyai resiko yang rendah karena nilainya lebih besar dari 11% (Aries and Newton, 1955).

KESIMPULAN

Postur kerja bagian press dan pembuatan dodol memiliki nilai RULA Yang paling tinggi yaitu 7 hal ini sesuai dengan analisis Nordic body map sebelumnya yang menunjukkan bahwa nilai tertinggi adalah pada bagian proses press , Bungkil kakao layak di olah menjadi permen coklat karena nilai ROI 32,5%.

Postur kerja operator press dan pengolahan dodol harus segera diubah. Bungkil coklat seharusnya dimaksimalkan penggunaanya karena akan meningkatkan pendapatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu penelitian ini sehingga penelitian berjalan dengan lancar khususnya kepada Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc, Ph.D., IPM. selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Dr. Eng. Ir. M. Arif Wibisono , S.T., M.T. selaku dosen pembimbing 2.

DAFTAR PUSTAKA

Adianto dan Wijaya, I ., 2018, Perancangan kerja pada bagian packing pt x, ,Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 6 No. 1, 20 – 28.

Bradenburg, D. L. dan Mirka, G. A., 2005, *Assessing the effects of positive feedback and reinforcement in the introduction phase of an ergonomic intervention*, Human Factors, 47, 526 – 535.

Briansah, A. O., 2018, Analisis postur kerja yang terjadi untuk aktivitas dalam proyek konstruksi bangunan dengan metode RULA di CV Basani, Teknik Industri, UII, Yogyakarta.

Burgess, R., Dan Limerick, 2018, *Participatory ergonomics: Evidence and implementation lessons*, Applied Ergonomic, 68, 289-293

Cole, D., Rivilis, I., Van Eerd, D., Cullen, K., Irvin, E., Kramer, D., 2005, *Effectiveness of participatory ergonomic interventions: A systematic reviewe*, Institute for Work & Health, Toronto.

De Jong, A.M., Vink, P., 2002. Participatory ergonomics applied in installation work. Appl. Ergon. 33, 439–448.

Ercan, S., dan Erdinc, O., 2006, *Challenges of Leardership in Industrial Ergonomis Projects*, 5(9), 119 – 127, Journal Istanbul Ticaret Universitesi Fen Bilimleri Dergisi.

Haines, H., dan Wilson J., 1998, *Development of A Framework For Participatory Ergonomics, Report, Health & Safety Executive*., London.

Held, J. dan Krueger, H., 2000, *In the beginning Principles and the B-fore model for EP and design*, Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society, 145-148, Annual Meeting 2.

Iriastadi, H., dan Yassierli, 2017, Ergonomi Suatu Pengantar, Remaja Rosdakarya, Bandung

Mustika, P.W., dan Sutajaya, I. M., 2016, Ergonomi Dalam Pembelajaran menunjang profesionalisme di era Global, Jurnal pendidikan Indonesia, vol.5 no 01

Kuswana,W.S., 2019, Ergonomi Dan Kesehatan Keselamatan Kerja, Remaja Rosdakarya, Bandung.

Manuaba, A., 2003, Holistic Design Is A Must To Attain Sustainable Product, The National Seminar on Product Design and Development Industrial Engineering UK Maranatha, Bandung

Manuaba, A., 2004a, Kontribusi Ergonomi dalam Pembangunan dengan Acuan Khusus Bali. In 2nd National Seminar on Ergonomics, Vol.9, UGM, Yogyakarta

Nurmianto, E., 2004, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua, Guna Widya, Surabaya.

Paramitha, A. Dan Hendra, 2014, Analisis Faktor Risiko Ergonomika dan Keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) pada perajin ukiran batu di duta alam sektor informal, jakarta selatan, Universitas Indonesia.

Pangaribuan, P.W., 2009, Analisa Postur Kerja Dengan Metode RULA Pada Pegawai Bidang Bagian Pelayanan Pepustakaan USU Medan, Fakultas Teknik USU, Medan

Sukapto, P., dan Djojosubroto, H., 2013, *Textile industry awareness concerning the implementation of occupational health and safety: a case study of three textile plants in bandung area*, 80– 86, Teknologi Indonesia

Tarwaka, 2004, Ergonomi: Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas, Uniba Press, Surakarta

Vink, P., Michael, D., 1997, *A participatory ergonomics approach to redesign work of scaffolders*, 26, 75-85, Safety Science

Yanto, Ngaliman, B., 2017, Ergonomi: Dasar-dasar Studi waktu dan Gerakan Untuk Analisis dan perbaikan sistem kerja, edisi 1, Penerbit Andi, Yogyakarta

Pengaruh Konsentrasi Dan Lama Perendaman Umbi Dalam Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah

Riska Ratna Suminar[1], Bambang Nugroho[2], dan Didiet Heru Swasono[2]

[1]Mahasiswi Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp.: 0274-6498212, Fax.: 0274-6498213
[*)] Email: riskars528@gmail.com

ABSTRAK

Produktivitas bawang merah masih tergolong rendah yang disebabkan salah satunya oleh pemilihan teknologi budidaya yang belum optimal dan tepat. Upaya untuk meningkatkan produktivitas bawang merah ini dapat dilakukan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama perendaman umbi dalam ekstrak kecambah kacang hijau agar diperoleh pertumbuhan dan hasil budidaya bawang merah yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan mulai September sampai November 2019 di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian lokasi ±117 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan 2 kontrol dan 3 kali ulangan yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah konsentrasi zat pengatur tumbuh dengan 2 aras yaitu 200 ml/l dan 300 ml/l. Faktor kedua adalah lama perendaman dengan 2 aras yaitu 15 menit dan 30 menit. Kontrol yang digunakan adalah blanko (tanpa zat pengatur tumbuh) dan zat pengatur tumbuh sintetik. Hasil penelitian menujukkan bahwa perendaman umbi bawang merah dalam ekstrak kecambah kacang hijau mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah pada semua parameter pengamatan daripada blanko, tetapi pada parameter pertumbuhan, ekstrak kecambah kacang hijau belum mampu menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada zat pengatur tumbuh sintetik.

Kata kunci: bawang merah; ekstrak kecambah kacang hijau; konsentrasi; lama perendaman.

ABSTRACT

Shallots productivity is relatively low because the choice of cultivation technology that's not optimal and appropriate. Efforts to increase the productivity of shallots can be done by using growth regulators (PGR). This study aims to determine the effect of concentration and soaking duration of shallot seed bulb in green bean sprout extract in order to obtain the best growth and yield of shallot cultivation. This research was conducted from September to November 2019 in Sumber Rahayu Village, Moyudan District, Sleman Regency with elevation of ± 117 meters above sea level. This research was a factorial with 2 controls with 3 replications arranged in Completely Randomized Design (CRD). The first factor was green bean sprout extract concentration: 200 ml/l and 300 ml/l. The second factor was soaking duration: 15 and 30 minutes. The results showed that soaking bulb in green bean sprout extract gave growth and

yield of shallots in all parameters rather than blanks, but in the growth parameters, green bean sprout extract was not able to show better growth than synthetic growth regulators.

***Keywords**: concentration; green bean sprouts extract; shallot; soaking duration.*

PENDAHULUAN

Bawang merah merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas bawang merah merupakan sumber pendapatan dan kesempatan kerja yang memberikan kontribusi cukup tinggi terhadap perkembangan ekonomi wilayah. Meskipun minat petani terhadap bawang merah cukup tinggi, namun dalam proses budidaya masih ditemukan berbagai kendala, baik kendala teknis maupun ekonomis (Sumarni dan Hidayat, 2005).

Produktivitas bawang merah di empat wilayah sentra produksi bawang merah Indonesia yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Nusa Tenggara Barat dari tahun 2013 hingga 2017 mengalami fluktuasi. Produktivitas bawang merah tahun 2013 hingga 2015 berkisar antara 9-11 ton/ha, sedangkan tahun 2016 hingga 2017 produktivitasnya berkisar antara 8-10 ton/ha (BPS, 2019). Upaya untuk meningkatkan produktivitas bawang merah ini dapat dilakukan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT).

Pada budidaya bawang merah, pemberian ZPT bertujuan untuk meningkatkan jumlah anakan dan ukuran umbi tanaman bawang merah. ZPT yang sering digunakan yaitu ZPT sintetis yang harganya relatif mahal dan sulit diperoleh. Sebagai pengganti ZPT sintetis, dapat digunakan ZPT dari bahan alami, salah satunya yaitu ekstrak kecambah kacang hijau. Penelitian Sunandar dkk. (2017) menunjukkan bahwa dalam 50 g kecambah kacang hijau yang diekstraksi mengandung hormon auksin (IAA 3,74% dan IBA 1,88%), sitokinin (kinetin 4,42% dan zeatin 4,09%), dan giberelin (GA1 1,50%, GA3 2,33%, GA4 1,71%, GA12 1,39%, GA13 1,12%, GA17 1,17%, GA19 1,16%, GA28 1,17%).

Penggunaan ZPT pada tanaman dengan sistem perbanyakan vegetatif sangat tergantung pada konsentrasi ZPT yang diberikan. Penggunaan ZPT dengan konsentrasi terlalu tinggi akan mengganggu pembelahan sel dan kalus, sedangkan penggunaan ZPT dengan konsentrasi yang terlalu kecil akan mengakibatkan ZPT tidak efektif. Perendaman yang terlalu lama pada konsentrasi ZPT tertentu juga akan mengakibatkan sel-sel tersumbat sehingga akan menghambat penyerapan air dan proses pelarutan cadangan makanan. Lama perendaman dan konsentrasi rendah yang tepat akan berbeda-beda sesuai jenis tanamannya.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang konsentrasi dan lama perendaman umbi bawang merah dalam ekstrak kecambah kacang hijau. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui konsentrasi ZPT ekstrak kecambah kacang hijau dan lama perendaman yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil bawang merah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian lokasi ±117 m dpl dan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada bulan September - November 2019.

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi benih umbi bawang merah Varietas Bima, tanah, pupuk kandang kambing, agens hayati *Beauveria bassiana*, kecambah kacang hijau varietas Vima-1, ZPT atonik, air, pupuk Urea, SP-36, KCl.

Alat

Alat yang digunakan meliputi cangkul, polybag, blender, kain, gelas ukur, gelas piala, gembor, oven, ember, timbangan analitik, jangka sorong, takaran ukur, penggaris, alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2x2+2. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak kecambah kacang hijau (A) yang terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu 200 ml/l dan 300 ml/l. Faktor kedua adalah lama perendaman umbi bawang merah di dalam ekstrak kecambah kacang hijau (B) yang terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu 15 menit dan 30 menit, ditambah 2 kontrol yang terdiri dari blanko dan penggunaan ZPT sintetik yaitu ZPT atonik.

Pembuatan ekstrak kecambah kacang hijau dengan cara memilih kecambah dengan panjang hipokotil ± 3 cm dan telah dipisahkan dari kulitnya. Selanjutnya, kecambah ditimbang 250 g dan diblender dengan air 500 ml, kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga menjadi larutan stok. Sebelum ditanam, umbi bawang merah direndam dalam ekstrak kecambah kacang hijau dengan konsentrasi dan lama perendaman 200 ml/l air selama 15 menit, 200 ml/l air selama 30 menit, 300 ml/l air selama 15 menit, 300 ml/l air selama 30 menit. Sebagai kontrol 1, umbi bawang merah tidak diberi perlakuan apapun dan kontrol 2 umbi bawang merah direndam dalam ZPT atonik 2 ml/l air selama 60 menit.

Parameter yang diamati yaitu parameter pertumbuhan yang meliputi bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, dan parameter hasil yang meliputi jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot umbi basah per rumpun, bobot umbi kering per rumpun.

Analisis data yang digunakan adalah sidik ragam (Uji F) taraf nyata 5%. Jika terdapat pengaruh nyata, maka untuk mengetahui perlakuan yang berbeda akan diuji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Segar Tanaman

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Bobot Segar Tanaman (g)

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	15.77	15.38	15.58 a
300	17.07	16.98	17.03 a
Purata	16.42 p	16.18 p	16.30 B
Blanko			16.22 B
ZPT Sintetik			19.15 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Hasil analisis terhadap bobot segar tanaman menunjukkan perlakuan perendaman umbi dalam ekstrak kecambah kacang hijau tidak berbeda nyata dengan blanko tetapi berbeda nyata dengan perendaman dalam ZPT sintetik. Perendaman umbi bawang merah dalam ZPT ekstrak kecambah kacang hijau menunjukkan bobot segar tanaman yang lebih berat dibandingkan blanko, namun masih lebih rendah daripada perendaman umbi dalam ZPT sintetik. Hal ini diduga karena ZPT sintetik yang digunakan memiliki efek yang mendukung perkembangan tanaman terutama dalam mendorong perkembangan sel (Harjadi, 2002). Konsentrasi ZPT menyebabkan kandungan hormon endogen meningkat sehingga menyebabkan potensial sel menjadi lebih negatif dan air akan masuk lebih cepat, menyebabkan pembesaran sel (Harjadi, 2002). Adanya peningkatan pengambilan air oleh sel tersebut dapat menyebabkan peningkatan berat basah tanaman (Dwijoseputro dalam Irfan, 2013).

Bobot Kering Tanaman

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Bobot Kering Tanaman (g)

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	1.81	2.24	2.02 a
300	2.12	3.26	2.69 a
Purata	1.96 p	2.75 p	2.36 B
Blanko			2.18 B
ZPT Sintetik			2.97 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut analisis DMRT taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian, tanaman dengan perlakuan ZPT sintetik memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan tanaman perlakuan ZPT ekstrak kecambah maupun tanpa perendaman dalam ZPT. Hal ini diduga karena kisaran konsentrasi ZPT atonik yang diberikan tepat, sehingga memberikan efek yang baik pada pertumbuhan dan perkecambahan sel-sel bawang merah. Menurut Hartman dkk. dalam Azwar, dkk. (2018), konsentrasi ZPT yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi tidak efektif untuk perkecambahan, pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bobot kering tanaman dipengaruhi oleh bobot segar tanaman. Adanya peningkatan proses fotosintesis akan meningkatkan pula hasil fotosintesis berupa senyawa-senyawa organik yang akan di translokasi ke seluruh organ tanaman dan berpengaruh terhadap berat kering tanaman (Nurdin, 2011).

Jumlah Umbi Per Rumpun

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Jumlah Umbi Per Rumpun

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	8.53	8.67	8.60 a
300	9.17	9.13	9.15 a
Purata	8.85 p	8.90 p	8.88 B
Blanko			8.20 C
ZPT Sintetik			9.23 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut analisis DMRT taraf 5%.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bawang merah dengan perendaman dalam ekstrak kecambah kacang hijau dapat meningkatkan jumlah umbi bawang merah. Pada perendaman umbi dalam ekstrak kecambah kacang hijau, jumlah umbi bawang merah yang dihasilkan lebih banyak daripada blanko, namun lebih sedikit jika dibandingkan dengan perendaman umbi dalam ZPT atonik. Hal ini dikarenakan adanya penyerapan auksin dan sitokinin yang lebih optimal diantara perlakuan perendaman yang lain sehingga meningkatkan pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel yang akhirnya membentuk tunas dan umbi bawang merah. Jumlah umbi bawang merah juga dipengaruhi oleh jumlah daun. Menurut Sativa (2017), semakin banyak daun bawang merah maka akan semakin tinggi fotosintat yang dapat dibentuk. Fotosintat yang berfungsi sebagai cadangan makanan akan disimpan sebagai umbi bawang merah.

Diameter Umbi

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Diameter Umbi (cm)

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	1.18	1.29	1.24 a
300	1.25	1.32	1.28 a
Purata	1.22 p	1.30 p	1.24 A
Blanko			1.14 B
ZPT Sintetik			1.22 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut analisis DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman umbi bawang merah dalam ekstrak kecambah kacang hijau menghasilkan diameter lebih besar daripada kedua kontrol. Pengaplikasian ZPT ekstrak kecambah kacang hijau diduga berpengaruh pada masa generatif. ZPT ekstrak kecambah kacang hijau dapat memacu perkembangan umbi atau pembesaran umbi yang terlihat pada besarnya diameter umbi bawang merah. Selain itu adanya kandungan fitohormon dalam bawang merah itu sendiri dan ditambah dengan hormon eksogen mampu

meningkatkan diameter umbi bawang merah. Menurut Sativa (2017) kandungan fitohormon dalam umbi bawang merah dapat berperan dalam proses pembelahan sel dan perkembangan sel umbi sehingga terjadi pembesaran umbi. Pemberian zat pengatur tumbuh dari lingkungan dapat meningkatkan proses pembelahan sel, diferensiasi sel dan perkembangan sel umbi sehingga akan menyebabkan pembengkakan dan pembesaran umbi (Bibit, 2011).

Bobot Umbi Segar Per Rumpun

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Bobot Umbi Segar Per Rumpun (g)

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	13.35	14.25	13.80 a
300	13.78	15.15	14.46 a
Purata	13.56 p	14.70 p	14.13 A
Blanko			10.23 B
ZPT Sintetik			13.72 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut analisis DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bobot umbi segar terberat yaitu pada perlakuan perendaman umbi bawang merah dalam ekstrak kecambah kacang hijau 300 ml/l, diikuti oleh perendaman dalam ekstrak kecambah kacang hijau 200 ml/l. Prihmantoro dalam Nurman, dkk. (2017) menyatakan bahwa apabila zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan tanaman terpenuhi, maka proses fisiologis tanaman akan berjalan dengan baik dan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bobot segar umbi terberat selanjutnya yaitu perendaman dalam ZPT sintetik. Hal ini diduga disebabkan zat pengatur tumbuh sintetik diaplikasikan hanya mampu mencukupi kebutuhan tanaman pada masa vegetatif sehingga tidak dapat mencukupi untuk perkembangan umbi tanaman bawang merah. Sedangkan bobot segar umbi terendah yaitu pada umbi tanpa perendaman ZPT. Hal ini dikarenakan bawang merah hanya mengandalkan hormon endogen dalam bawang merah itu sendiri untuk pertumbuhannya sehingga tidak mencukupi untuk proses metabolisme.

Bobot Umbi Kering Per Rumpun

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Terhadap Bobot Umbi Kering Per Rumpun (g)

Konsentrasi ZPT (ml/l)	Lama Perendaman (menit)		Purata
	15	30	
200	9.99	11.59	10.79 a
300	10.39	12.25	11.32 a
Purata	10.19 p	11.92 p	11.06 A
Blanko			8.56 B
ZPT Sintetik			10.19 A

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata menurut analisis DMRT taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan perendaman umbi dalam ekstrak kecambah kacang hijau baik konsentrasi 200 ml/l maupun 300 ml/l menghasilkan bobot kering umbi lebih berat daripada kontrol yaitu perendaman dalam ZPT sintetik maupun tanpa perendaman dalam ZPT. Hal ini dikarenakan komposisi ekstrak kecambah kacang hijau mengandung auksin, sitokinin, dan giberelin yang lebih banyak dibanding ZPT sintetik yaitu atonik. Pemberian ZPT ini diduga dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel yang akan mempertinggi penyerapan unsur hara pembentuk klorofil yang sangat diperlukan untuk mempertinggi fotosintesis. Dengan fotosintesis yang semakin meningkat maka berat kering umbi juga meningkat. Sesuai dengan Sativa (2017), pemberian zat pengatur tumbuh dapat meningkatkan proses pembelahan sel, diferensiasi sel dan perkembangan sel umbi sehingga akan menyebabkan pembengkakan dan pembesaran umbi. Hal ini akan berpengaruh terhadap peningkatan berat umbi bawang merah.

KESIMPULAN

Perendaman umbi bawang merah dalam ZPT ekstrak kecambah kacang hijau mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Pada parameter pertumbuhan, perendaman dalam ZPT ekstrak kecambah kacang hijau menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada blanko, tetapi belum mampu menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik daripada perendaman dalam ZPT sintetik. Pada parameter hasil, perendaman dalam ZPT ekstrak

ISBN : 978- 623-7587-97-2

kecambah kacang hijau menunjukkan hasil yang lebih baik daripada blanko maupun ZPT sintetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen beserta staf jajaran Program Studi Agroteknologi Universitas Mercu Buana Yogyakarta yang telah memberikan pengarahan selama penelitian. Terima kasih kepada keluarga besar peneliti yang sudah memberi dukungan kepada peneliti. Terima kasih kepada teman-teman yang sudah membantu peneliti selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Azwar, M. Anshar P., Sri A. L. 2018. Pengaruh Konsentrasi Atonik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa Var. Aggregatum* L.) Varietas Lembah Palu. *E-J. Agrotekbis 6 (4): 444 – 451.*

Bibit, L. L. 2011. Kajian ZPT Atonik Dalam Berbagai Konsentrasi Dan Interval Penyemprotan Terhadap Produktivitas Tanaman Bawang Merah *(Allium Cepa* L.). *Jurnal Rekayasa 4(1).*

BPS. 2019. *Data Produksi Bawang Merah*. http://www.bps.go.id. Diakses 14 Mei 2019

Harjadi, S. S. *2002*. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia *Pustaka* Utama. Jakarta

Irfan, Mokhamad. 2013. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. *Jurnal Agroteknologi 3 (2): 35-40.*

Nurman, Elza Zuhry, Isna Rahma Dini. 2017. Pemanfaatan ZPT Air Kelapa dan POC Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jom Faperta Ur 4 (2): 1-15.*

Sativa, Dewi. 2017. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrotropika Hayati 4(2): 96-103.*

Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2005. *Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 20 Hlm.

Sunandar, Nova A., Ahmad N. A. F., Ali I. 2017. Kuantifikasi Metabolit Sekunder pada Ekstrak Kecambah Kacang Hijau, Kacang Tunggak, dan Kacang Tanah dengan Teknik GC-MS. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 677-683 hal.*

Analisis Hubungan Faktor-Faktor Penyebab Kelelahan Kerja Pada Aktivitas Pengolahan Benih Padi

Risma Adelina Simanjuntak[1], Titin Isna Oesman[1], Dadan Iskandar[1]

[1]Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Jl. Kalisahak 28, Komplek Balapan 55222, Yogyakarta
Email: rismastak61@gmail.com

ABSTRAK

PP. XYZ merupakan produsen benih padi dengan aktivitas utama yang melibatkan aktivitas fisik yang menyebabkan terdapat keluhan rasa sakit yang diakibatkan oleh kelelahan kerja Tujuan penelitian ini antara lain mengetahui tingkat kelelahan kerja, menganalisis hubungan antara usia, masa kerja, status gizi dan beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja dan mencari penyebab utama kelelahan kerja. Subjek penelitian berjumlah 20 pekerja terdiri dari pekerja laki-laki. Kelelahan kerja diukur dengan alat *reaction timer* melalui perlakuan cahaya dan perlakuan suara. Taraf signifikansi tingkat kepercayaan 95% dan tingkat kesalahan 5 %. Terdapat 15% pekerja dengan kelelahan kerja normal, 45% pekerja dengan kelelahan kerja ringan, 30% pekerja dengan kelelahan kerja sedang dan 10% pekerja dengan kelelahan kerja berat. Hasil analisis data hubungan antara usia terhadap kelelahan kerja dengan perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 5,927 < X^2_{tabel} 9.4877, hubungan antara masa kerja terhadap kelelahan kerja perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 5,162 < X^2_{tabel} 16.9190, hubungan antara status gizi terhadap kelelahan kerja perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 0,886 < X^2_{tabel} 9.4877 dan hubungan antara beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 22,155 > X^2_{tabel} 9.4877, sehingga tidak terdapat hubungan signifikan antara usia, masa kerja, status gizi terhadap kelelahan kerja perlakuan cahaya dan terdapat hubungan signifikan antara beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja perlakuan cahaya. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa penyebab utama kelelahan kerja adalah beban kerja fisik. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan metode berbeda dengan menambah variabel berkaitan antara lain, variabel kebisingan, tekanan panas dan perancangan beban kerja fisik.

Kata kunci: Beban Kerja Fisik; Kelelahan Kerja; Reaction Timer

ABSTRACT

Work fatigue can be caused by several factors such are age, duration of work experience, nutritional status of workers and physical workload. PP. XYZ is rice seeds company with main activities involving physical activity. Based on preliminary studies there are complaints of pain caused by work fatigue and workers have diverse characteristics. The goals of this study was find out the rate of work fatigue, to analyze the relationship between age, long of work experience, nutritional status and physical workload on work fatigue. The research subjects consisted of 20 workers consisting of male workers. The research was conducted on May to August 2018. Work fatigue was measured by a reaction timer with light treatment and sound treatment. Signifikance level of trust used 95% and eror rate 5 (five)%. There are 15% workers with normal work fatigue, 45% workers with mild work fatigue, 30% workers with medium work fatigue, and 10% workers with heavy work fatigue. The results of data analysis for the corelation between age and work fatigue by light treatment obtained X^2_{value} *5.927 <* X^2 *of table 9.4877, the corelation between duration of work experience and work fatigue by light treatment obtained* X^2 *5.162 <* X^2 *of table 16.9190, the corelation between nutritional status and objective work fatigue by light treatment obtained* X^2 *value 0.886 <* X^2 *of table 9.4877 and the corelation between physical workload on objective work fatigue by light treatment obtained* X^2_{value} *22,155 >* X^2 *of table 9.4877, so there was no significant corelation between age, duration of work experience, nutritional status of work fatigue of the light sensor but there was a significant corelation between physical workload and work fatigue by light treatment. The research can be continued by using different methods with adding related variables such are, noise variable, temperatur and physical workload design.*

Keywords: Physical Workload; Reaction Timer; Work Fatigue

PENDAHULUAN

PP. XYZ merupakan salah satu produsen benih padi bersertifikat di kabupaten Boyolali yang terdaftar di Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih (BPSB). PP. XYZ merupakan produsen benih padi dengan aktivitas utama yang melibatkan aktivitas fisik yang menyebabkan kelelahan kerja. Kelelahan kerja merupakan salah satu permasalahan yang harus diselesaikan perusahaan dalam memelihara kesehatan pekerja. Kelelahan kerja dapat dipengaruhi oleh faktor individu pekerja seperti usia dan status gizi, maupun faktor dari luar maupun dari luar pekerja. Kelelahan akibat kerja sering diartikan sebagai penurunan efisiensi, performans kerja dan kekuatan / ketahanan fisik tubuh yang berkurang untuk terus melanjutkan aktivitas yang harus dilakukan (Wignjosoebroto 2000).

PP. XYZ merupakan pengolahan benih padi bersertifikat, aktivitas utama pengolahan benih padi melibatkan aktivitas fisik antara lain, pengeringan baik dengan dijemur atau dioven, pembersihan, pengangkatan karung berisi benih padi dan pengemasan. Pekerja memiliki karakteristik usia dan masa kerja yang beragam. Hasil studi pendahuluan dengan kuesioner *Nordic Body Map (NBM)* ditemukan keluhan rasa sakit pada beberapa anggota tubuh dengan keterangan tingkat resiko berdasarkan skor akhir berada pada tingkat resiko"kelelahan sedang", sehingga dibutuhkan tindakan perbaikan. Berdasarkan uraian di atas masalah penelitian adalah bagaimana gambaran tingkat kelelahan kerja di PP. XYZ dan bagaimana hubungan antara usia, masa kerja, status gizi pekerja dan beban kerja terhadap kelelahan kerja?" Tujuan penelitian ini, untuk mengetahui tingkat kelelahan kerja, mengetahui tingkat usia pekerja, masa kerja, status gizi dan beban kerja fisik dan menganalisis hubungan usia pekerja, masa kerja, status gizi dan beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja.

METODE PENELITIAN

Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat ukur berupa statur timbangan berat badan (neraca), meter, stateskop, *reaction timer L77,* alat tulis dan lembar pengamatan. Statur meter digunakan untuk mengukur tinggi tubuh pekerja dan timbangan berat badan (neraca) digunakan untuk mengukur berat tubuh pekerja. *Reaction timer L77* digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan kerja pekerja.. Angka hasil pengukuran kelelahan kerja yang diperoleh melalui *reaction timer* dicatat pada lembar pengamatan.

Metode

Waktu Reaksi

Waktu reaksi adalah waktu jeda antara perlakuan rangsang tunggal hingga muncul respon terhadap perlakuan rangsang tersebut. Waktu reaksi ini merupkan reaksi sederhana atas perlakuan rangsang tunggal atau reaksi yang memerlukan koordinasi. Parameter waktu reaksi

ini sering digunakan untuk pengukuran tingkat kelelahan kerja (Setyawati, 2012). Responden yang diamati berjumlah 20 sample pekerja. Pengukuran tingkat kelelahan kerja melalui waktu reaksi dilakukan menggunakan 2 (dua) metode antara lain pengukuran kelelahan kerja dengan perlakuan cahaya dan perlakuan suara. Percobaan dilakukan sejumlah 20 kali pengulangan pada masing-masing perlakuan pada setiap responden. Berdasarkan pengukuran dengan menggunakan waktu reaksi terhadap rangsangan, kelelahan kerja dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Kelelahan Kerja Melalui Waktu Reaksi

Waktu Reaksi (milidetik)	Klasifikasi Kelelahan Kerja
>150.0-240.0	Normal
240.0-410.0	Ringan
>410.0-580.0	Sedang
>580.0	Berat

Sumber: Tarwaka 2015

Angka hasil pengukuran kelelahan kerja yang diperoleh melalui *reaction timer*, kemudian diolah dengan cara membuang 5 (lima) angka pengulangan teratas dan 5 (lima) angka pengulangan terbawah, kemudian hasil rata-rata dari 10 angka pengulangan tersisa merupakan skor akhir nilai tingkat kelelahan kerja. Nilai tingkat kelelahan kerja yang diperoleh kemudian dilakukan klasifikasi untuk mengetahui kategori tingkat kelelahan yang terjadi.

Usia Pekerja dan Masa Kerja

Usia pekerja dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) kategori antara lain pekerja dengan usia < 25 tahun, 26-40 tahun dan > 40 tahun, kemudian masa kerja dikelompokkan ke dalam 4 (empat) kategori antara lain pekerja dengan masa kerja < 5 (lima) tahu, ≥ 5 (lima) - < 10 tahun, ≥ 10 - < 15 tahun dan ≥ 15 tahun (Salasa, 2017).

Status Gizi Pekerja

Parameter tingkat status gizi pekerja diukur menggunakan Indeks Masa Tubuh (IMT). IMT adalah suatu alat atau cara sederhana untuk mengetahui status gizi orang dewasa dengan

menggunakan angka berat dan tinggi badan. Penggunaan IMT hanya berlaku bagi orang dewasa yang berumur di atas 18 tahun, dengan perhitungan sebagai berikut (Tarwaka, 2004):

$$\text{IMT} = \frac{BB\ (Kg)}{TB^2(m)} \quad (1)$$

Beban Kerja Fisik

Parameter klasifikasi tingkat beban fisik pada penelitian ini diukur melalui tingkat *Cardiovascular Load (%CVL).* Penentuan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban karidovaskular dihitung dengan rumus berikut.

$$\%CVL = \frac{100x(Denyut\ nadi\ kerja - Denyut\ nadi\ istirahat}{Denyut\ nadi\ maksimum - Denyut\ nadi\ istirahat} \quad (2)$$

dengan denyut nadi maksimum (220-usia) untuk laki-laki dan (200-usia) untuk wanita. Hasil perhitungan *%CVL* tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Beban Kerja Fisik Berdasarkan %*CVL*

%CVL	Klasifikasi
<30%	Tidak terjadi kelelahan
30 s.d <60	Diperlukan perbaikan
60 s.d <80	Kerja dalam waktu singkat
80 s.d <100	Diperlukan tindakan segera
>100	Tidak diperlolehkan beraktivitas

Sumber: Tarwaka, 2004

Chi Square Test

Pengujian hubungan variabel independen terhadap variabel dependen dialakuan dengan melakukan analisis univariat, kemudian dilakukan tabulasi ilang pada analisi bivariate dan dilakukan pengujian hubungan tersebut menggunakan *Chi Square Test* dengan rumus berikut.

$$X^2_{hitung} = \sum_{i=1}^{n} \frac{(o_i - E_i)^2}{E_i} \quad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Anaslisis Univariat

Data hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja kemudian dilakukan persentase dan pengelompokkan berdasarkan tingkat/kategori kelelahan kerja, baik pengukukuran kelelahan kerja melalui perlakuan cahaya maupun perlakuan suara.

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Kerja Perlakuan Cahaya

Tingkat Kelelahan	Klasifikasi	N	%
150.0 - 240.0	Normal	3	15
240.0 - 410.0	Lelah ringan	9	45
410.0 - 580.0	Lelah sedang	6	30
>580.0	Lelah berat	2	10
Total		20	100

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Kelelahan Kerja Perlakuan Suara

Tingkat Kelelahan	Klasifikasi	N	%
150.0 - 240.0	Normal	4	20
240.0 - 410.0	Lelah ringan	13	65
410.0 - 580.0	Lelah sedang	3	15
>580.0	Lelah berat	0	0
Total		20	100

Tabel 5. Klasifikasi Usia Pekerja

No.	Variabel	Klasifikasi	N	%
1		<25 Tahun	1	5
2	Usia Pekerja	26-40 Tahun	8	40
3		>41 Tahun	11	55
	Total		20	100

Tabel 6. Klasifikasi Masa Kerja

No.	Variabel	Klasifikasi	N	%
1	Masa Kerja	<5 Tahun	11	55
2		≥5 - < 10 Tahun	1	5
3		≥10 - < 15 Tahun	2	10
4		≥15Tahun	6	30
Total			20	100

Tabel 7. Klasifikasi Status Gizi Pekerja

No.	Indeks Masa Tubuh	Klasifikasi	N	%
1	<18.50 Kg/m^2	Kurus	0	0
2	18.51 – 25.00 Kg/m^2	Normal	13	65
3	>25.00 Kg/m^2	Gemuk	6	30
4	>30.00 Kg/m^2	Obesitas	1	5
Total			20	100

Tabel 8. Klasifikasi Beban Kerja Fisik

No.	%CVL	Klasifikasi	N	%
1	<30%	Tidak terjadi kelelahan	6	30
2	30 - <60%	Diperlukan perbaikan	11	55
3	60 - <80	Kerja dalam waktu singkat	3	15
4	80 - <100%	Diperlukan tindakan segera	0	0
5	>100%	Tidak boleh beraktivitas	0	0
		Total	20	100

Analisis Biv*a*riat

Tabulasi silang dilakukan pada variabel usia, masa kerja, status gizi dan beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja baik melalui perlakuan cahaya maupun suara. Pengujian hubungan dilakukan menggunakan *Chi Square Test.*

Tabel 9. Hubungan Usia, Masa Kerja, Status Gizi dan Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Perlakuan Cahaya

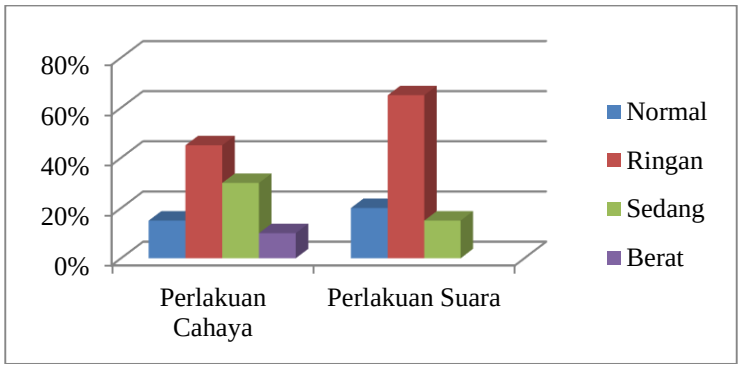
	Kelelahan Kerja (Perlakuan Cahaya)											
	Normal		Lelah ringan		Lelah Sedang		Lelah berat		Total		X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Usia	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
< 25 Tahun	1	25	0	0	0	0	0	0	1	5		
26-40 Tahun	2	50	4	44.4	1	20	1	50	8	40		
>41 Tahun	1	25	5	55.6	4	80	1	50	11	55	5.927	9.4877
Total	4	100	9	100	5	100	2	100	20	100		
Masa Kerja	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
<5Tahun	2	50	5	55.6	3	60	1	50	11	55		
≥5-<10 Tahun	0	0	0	0	1	20	0	0	1	5	5.162	16.9190
≥10-<15 Tahun	1	25	1	11.1	0	0	0	0	2	10		
≥15 Tahun	1	25	3	33.3	1	20	1	50	3	30		
Total	4	100	9	100	5	100	2	100	20	100		
Status Gizi	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Normal	3	75	5	55.6	4	80	1	50	13	65	0.886	9.4877
Gemuk	1	25	3	33.3	1	20	1	50	6	30		
Obesitas	0	0	1	11.1		0		0	1	5		
Total	4	100	9	100	5	100	2	100	20	100		
Beban Kerja	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Tidak lelah	3	75	3	33.3	0	0	0	0	6	30		
Bekerja singkat	1	25	6	66.7	4	80	0	0	11	55	22.155	9.4877
Perlu perbaikan	0	0	0	0	1	20	2	100	3	15		
Total	4	100	9	100	5	100	2	100	20	100		

Tabel 10. Hubungan Usia, Masa Kerja, Status Gizi dan Beban Kerja Fisik Terhadap Kelelahan Kerja Perlakuan Suara

	Kelelahan Kerja Objektif Perlakuan Suara									
	Normal		Lelah Ringan		Lelah Sedang		Total		X^2_{hitung}	X^2_{tabel}
Usia	f	%	f	%	f	%	f	%		
< 25 Tahun	0	0	1	7.7	0	0	1	5		
26-40 Tahun	3	75	5	38.5	0	0	8	40	5.073	9,4877
>41 Tahun	1	25	7	53.8	3	100	11	55		
Total	4	100	13	100	3	100	20	100		
Masa Kerja	f	%	f	%	f	%	f	%		
< 5 Tahun	2	50	8	61.5	1	33.3	11	55		
5-10 Tahun	0	0	1	7.7	0	0	1	5		
10-15 Tahun	1	25	1	7.7	0	0	2	10	3.768	12,5916
>15 Tahun	1	25	3	23.1	2	66.7	6	30		
Total	4	100	13	100	3	100	20	100		
Status Gizi	f	%	f	%	f	%	f	%		
Normal	2	50	9	69.2	2	66.7	13	65		
Gemuk	2	50	3	13.1	1	33.3	6	30	1.466	4,4877
Obesitas	0	0	1	7.7	0	0	1	5		
Total	4	100	13	100	3	100	20	100		
Beban Kerja	f	%	f	%	f	%	f	%		
Tidak Lelah	3	75	3	23.1	0	0	6	30		
Perlu Perbaikan	1	25	8	61.5	2	66.7	11	55	5.911	9,4877
Bekerja Singkat	0	0	2	15.4	1	33.3	3	15		
Total	4	100	13	100	3	100	20	100		

Berdasarkan pengukuran kelelahan kerja terhadap 20 pekerja pengolahan benih padi dapat diketahui tingkat kelelahan kerja secara objektif (melalui perlakuan cahaya) didominasi oleh pekerja yang mengalami kelelahan kerja ringan. Terdapat sejumlah 3 (tiga) atau 15%

pekerja bekerja secara normal, 9 (sembilan) atau 45% pekerja mengalami kelelahan kerja ringan, 6 (enam) atau 30% pekerja mengalami kelelahan sedang dan 2 (dua) atau 10% pekerja mengalami kelelahan kerja berat. Pengukuran kelelahan kerja dengan metode perlakuan suara diperoleh hasil bahwa pekerja mengalami kelelahan kerja pada tingkat lelah ringan. Terdapat sejumlah 4 (empat) atau 20% pekerja bekerja secara normal, 13 atau 65% pekerja mengalami kelelahan kerja ringan dan 3 (tiga) atau 15% pekerja mengalami kelelahan sedang.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Hasil Kelelahan Kerja Secara Objektif

Berdasarkan kedua hasil pengukuran secara objektif dapat diketahui bahwa pekerja lebih dominan mengalami kelelahan kerja ringan.

Usia Pekerja

Terdapat 1 (satu) atau 5% pekerja berusia kurang dari 25 tahun, terdapat 8 (delapan) atau 40% pekerja berusia 26-40 tahun dan terdapat 11 atau 55% pekerja berusia lebih dari 41 tahun. Perusahaan tidak menentukan batasan usia pekerja, sehingga perusahaan memperbolehkan pekerja untuk tetap bekerja selama mampu menyelesaikan pekerjaan dengan baik.

Masa Kerja

Terdapat 11 atau 55% pekerja yang memiliki masa kerja dengan kategori kurang dari 5 (lima) tahun, 1 (satu) atau 5% pekerja memiliki masa kerja dengan kategori ≥5 - > 10 tahun, 2 (dua) atau 10% pekerja memiliki masa kerja dengan kategori ≥10 - > 15 tahun dan 6 (enam) atau 30% memiliki masa kerja dengan kategori ≥15 tahun.

Status Gizi

Pengukuran tingkat status gizi pekerja diukur melalui indeks masa tubuh pekerja. Indeks masa tubuh diperoleh melalui data berat badan dan tinggi pekerja. Terdapat sejumlah 13 atau 65% pekerja memiliki status gizi normal, terdapat 6 (enam) atau 30% pekerja memiliki tingkat status gizi gemuk dan terdapat 1 (satu)atau 5 (lima) % pekerja memiliki tingkat status gizi obesitas.

Beban Kerja Fisik

Terdapat 6 (enam) atau 30% pekerja berada pada kategori beban kerja "tidak terjadi kelelahan", terdapat 11 atau 55% pekerja berada pada kategori "diperlukan pebaikan" dan 3 (tiga) atau 15% pekerja berada pada kategori "bekerja dalam waktu yang singkat".

Hubungan Antara Usia Terhadap kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji *chi square* terhadap usia pekerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 5.927< X^2_{tabel} 9.4877, sehingga H_0 diterima, maka tidak terdapat hubungan signifikan antara usia terhadap kelelahan kerja objektif melalui perlakuan cahaya. Kemudian hasil uji *chi square* terhadap usia pekerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan suara diperoleh nilai X^2_{hitung} 5,073< X^2_{tabel} 9,4877, sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak terdapat hubungan antara usia terhadap kelelahan kerja melalui perlakuan suara.

Hubungan Antara Masa Kerja Terhadap kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji *chi square* terhadap masa kerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 5.1616< X^2_{tabel} 16.9190, sehingga H_0 diterima, maka tidak terdapat hubungan signifikan antara masa kerja terhadap kelelahan kerja objektif melalui perlakuan cahaya. Kemudian dilakukan uji *Chi square* terhadap masa kerja dengan kelehan kerja secara objektif melaui perlakuan suara. Hasil uji *chi square* terhadap usia pekerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan suara diperoleh nilai X^2_{hitung} 3,768< X^2_{tabel} 12,5916 sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak terdapat hubungan antara masa kerja terhadap kelelahan kerja sensor suara.

Hubungan Antara Status Gizi Terhadap kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji *chi square* terhadap status gizi pekerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 0.885781< X^2_{tabel} 9.4877, sehingga H_0 diterima. Maka tidak terdapat hubungan signifikan antara status gizi terhadap kelelahan kerja objektif sensor cahaya. Kemudian hasil uji *chi square* terhadap status gizi pekerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan suara diperoleh nilai X^2_{hitung} 1,466< X^2_{tabel} 4,4877 sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak, maka tidak terdapat hubungan antara status gizi terhadap kelelahan kerja melalui suara.

Hubungan Antara Beban Kerja Fisik Terhadap kelelahan Kerja

Berdasarkan hasil uji *Chi square* terhadap beban kerja dengan kelelahan kerja melalui perlakuan cahaya diperoleh X^2_{hitung} 22.15> X^2_{tabel} 9.4877, sehingga H_0 ditolak., maka terdapat hubungan signifikan antara beban kerja terhadap kelelahan kerja objektif sensor cahaya. Kemudian dilakukan uji *Chi square* terhadap beban kerja dengan kelehan kerja secara objektif melalui perlakuan suara. Hasil uji *chi square* terhadap beban kerja dengan kelelahan kerja objektif melalui perlakuan suara diperoleh nilai X^2_{hitung} 5,911< X^2_{tabel} 9,4877 sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, maka tidak terdapat hubungan signifikan antara beban terhadap

kelelahan kerja melalui perlakuan suara. Berdasarkan analisis hubungan faktor penyebab kelelahan kerja di atas, hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kelelahan kerja diakibatkan oleh beban kerja yang diterima oleh setiap pekerja.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wati (2010), bahwa terdapat hubungan antara beban kerja fisik terhadap kelelahan kerja. Berbeda dengan hasil penelitian Salasa, dkk (2017), bahwa terdapat hubungan antara usia dengan kelelahan kerja, pada penelitian ini usia tidak mempengaruhi kelelahan kerja. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Atiqoh (2014), bahwa status gizi tidak mempengaruhi kelelahan kerja, namun pada penelitian ini masa kerja tidap mempengaruhi kelelahan kerja.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data, analisis data dan hasil pembahasan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa

Tingkat kelelahan kerja secara objektif melalui perlakuan cahaya diperoleh hasil bahwa terdapat 15% kategori normal, 45% pekerja kategori lelah ringan, 30% kategori lelah sedang dan 10% pekerja kategori lelah berat. Tingkat kelelahan kerja secara objektif melalui perlakuan suara diperoleh hasil bahwa terdapat 20% pekerja kategori normal, 65% pekerja kategori "lelah ringan" dan 15% pekerja kategori lelah sedang..

a. Terdapat 65% pekerja status gizi normal, 30% pekerja status gizi gemuk dan terdapat 5 % pekerja status gizi obesitas. Terdapat (30%) pekerja beban kerja tidak terjadi kelelahan, 55% pekerja beban kerja diperlukan pebaikan dan 15% pekerja beban kerja bekerja dalam waktu yang singkat.
b. Variabel usia, masa, kerja dan status gizi pekerja tidak mempengaruhi kelelahan kerja secara objektif melalui perlakuan cahaya sedangkan variabel beban kerja fisik mempengaruhi kelelahan kerja secara objektif melalui perlakuan cahaya. Variabel

usia, masa kerja, status gizi dan beban kerja tidak mempengaruhi kelelahan kerja objektif melalui perlakuan suara.

Saran

Berdasarkan kesimpulan terdapat beberapa hal yang dapat disarankan sebagai usulan bagi perusahaan dan peneliti, yaitu sebagai berikut:

a. Perusahaan perlu melakukan perancangan ulang pekerjaan guna menurunkan beban kerja fisik pekerja, pembagian tugas berdasarkan kemampuan fisik dan keterampilan masing-masing pekerja dan memberikan kebijakan pengurangan waktu kerja bagi pekerja dengan kategori bekerja dalam waktu singkat.
b. Perusahaan perlu melakukan pendataan riwayat penyakit masing-masing pekerja dan guna memudahkan dalam penempatan kerja.
c. Perusahaan diharapkan dapat memberikan pemahanan kepada pekerja agar memenuhi asupan makanan setiap hendak melakukan pekerjaan dan pekerja tidak memaksakan pekerjaan.
d. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan melibatkan variabel lain antara lain variabel kebisingan, variabel tekanan panas dan penelitian tentang perancangan pekerjaan guna mengurangi beban kerja fisik.

DAFTAR PUSTAKA

Atiqoh Januar. 2014. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Konveksi Bagian Penjahitan di CV. Aneka Garment Gunungpati Semarang. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.

Salasa Nio, Febi Kolibu dan Maureen Punuh. 2017. Hubungan Antara Umur, Masa Kerja dan Status Gizi dengan Kelelalahan Kerja Pekerja di Bagian Lonning PT. Sinar Pure Foods International Bitung. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sam Ratulangi Manado.

Maurit Setyawati L. 2012. Selintas Tentang Kelelahan Kerja. Penerbit Asmara Books. Yogyakarta.

Oesman, Titin Isna dan Risma Adelina Simanjuntak. 2011. Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan Kerja Melalui *Subjective Self Rating Test.* Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.

Tarwaka,. Solichul HA. Bakri., Lilik Sudiajeng. 2004. Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Uniba Press. Surakarta.

Wati Murleni, Widodo, 2011. Hunbungan antara Beban Kerja Dengan Kelelahan Kerja Karyawan *Laundry* di Kelurahan Warungboto Kecamatan Umbulharjo Kota Yogyakarta. Vol. 5, No3 September 2011: 162-232

Wignjosoebroto, Sritomo. 2006. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja. Penerbit Guna Widya. Jakarta

Pengaruh Pematahan Dormansi Secara Kimiawi Terhadap Perkecambahan Benih Kepayang (*Pangium edule* Reinw.)

Rr. Devita Juliagusta Vikasari [1], Wafit Dinarto [2], Dian Astriani [2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: devitajuliagusta@gmail.com

ABSTRAK

Kepayang (*Pangium edule* Reinw) merupakan tumbuhan asli Indonesia dan salah satu plasma nutfah flora yang dapat digolongkan sebagai jenis pohon serbaguna. Salah satu kendala yang dihadapi dalam pengembangan kepayang adalah penyediaan bibit yang membutuhkan waktu relatif lama akibat kulit benih kepayang yang keras dan impermeabel sehingga waktu perkecambahan benih lama (3-4 bulan). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pematahan dormansi secara skarifikasi kimiawi yang tepat untuk meningkatkan perkecambahan benih kepayang. Penelitian dilaksanakan pada bulan September-Desember 2019. Penelitian menggunakan percobaan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah perendaman benih kepayang dalam: air suhu 27°C selama 24 jam, air mendidih suhu 100° C hingga dingin, larutan HCl 1% selama 24 jam, $KNO_3$1% selama 24 jam dan $H_2SO_4$1 % selama 10 menit. Hasil penelitian menujukkan bahwa perlakuan perendaman benih kepayang pada berbagai bahan kimia berpengaruh nyata terhadap perkecambahan. Perkecambahan benih kepayang yang direndam dalam larutan KNO_3 selama 24 jam mencapai 52,5%, yang tidak berbeda nyata dengan yang direndam dalam air air suhu 27°C selama 24 jam yaitu sebesar 45%. Sedangkan benih yang direndam dalam H_2SO_4 dan air mendidih tidak berkecambah (daya berkecambah 0%).

Kata kunci: dormansi, kepayang, skarifikasi

ABSTRACT

Pangium (Pangium edule Reinw*) is one is native plant of Indonesia and one of the flora germplasm that can be classified as a multipurpose tree species. One obstacle faced in developing pangium is provision of seedling that require a relatively long time due to the hard and impermeable pangium seed coat so long seed germination (3-4 months). This study aims to determine how to break dormancy by chemical scarification that is appropriate to increase the germination of pangium seeds. The research was conducted in September - December 2019. The study used a single factor experiment arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with four replications.The treatments tested were soaking pangium seeds in: water at 27 ° C for 24 hours, boiling water at 100 ° C to cool, HCl solution for 24 hours, KNO_3 for 24 hours and H_2SO_4 for 10 minutes. The results showed that the treatment of soaking pangium seeds on various chemicals had significant effect on germination. Germinator of kepayang seed was soaked in KNO3 for 24 hours reached 52,5 % had no significantly from water at 27 ° C for 24 hours was 45%. While the seeds soaked in H_2SO_4 and boiling water do not germinate (germination percentage of 0%).*

***Keywords**: dormancy, pangium, scarification*

PENDAHULUAN

Kepayang (*Pangium edule* Reinw.) merupakan salah satu tumbuhan asli Indonesia yang termasuk dalam famili Flacourtiaceae. Hampir seluruh bagian tanaman kepayang dapat dimanfaatkan seperti daun, kulit kayu, batang, biji, daging buah dan bungkil biji, sehingga kepayang merupakan salah satu plasma nutfah flora yang dapat digolongkan sebagai jenis pohon serbaguna. Tanaman kepayang memiliki nilai guna yang tinggi, karena mempunyai beberapa khasiat dan manfaat. Kepayang dapat diolah sebagai obat- obatan antiseptik, selain itu kepayang juga dapat dijadikan sebagai olahan makanan ringan, minyak goreng kepayang, pengawet makanan dan bumbu penyedap rasa. Buah kepayang dapat dikonsumsi dan berpotensi sebagai obat-obatan dan ramuan.

Selama ini perbanyakan tanaman kepayang dilakukan secara generatif yaitu menggunakan benih. Kendala yang dihadapi perbanyakan kepayang adalah sifat kulit biji yang keras dan *impermeable* sehingga kulit biji menghalangi proses imbibisi dan akibatnya perkecambahan membutuhkan waktu yang lama atau dorman. Dormansi benih kepayang termasuk dalam dormansi fisik disebabkan oleh kulit benih yang keras dan *impermeable.* Benih kepayang yang disemai dalam karung goni kemudian disiram dengan air membutuhkan waktu 2 bulan untuk berkecambah (Hanafi, 2018).

Menurut Widajati *et al.* (2013) *cit* Melasari *et al*. (2018) dormansi benih berhubungan dengan usaha benih untuk menunda perkecambahannya, hingga waktu dan kondisi lingkungan memungkinkan untuk melangsungkan proses perkecambahan walaupun faktor lingkungan optimum untuk perkecambahan. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan suatu perlakuan pematahan dormansi untuk memangkas waktu pembibitan kepayang.

Perlakuan pematahan dormansi adalah istilah yang digunakan untuk proses atau kondisi yang diberikan guna mempercepat perkecambahan benih (Widhityarini *et al,* 2011). Perlakuan

pematahan dormansi dapat dilakukan dengan cara skarifikasi secara mekanik dan kimia maupun skarifikasi dengan suhu berpindah (Yuniarti dan Dharmawati, 2015).

Pematahan dormansi dilakukan dengan perendaman pada bahan kimia seperti, asam kuat sangat efektif untuk mematahkan dormansi pada biji yang memiliki struktur kulit keras, asam sulfat (H_2SO_4) sebagai asam kuat dapat melunakkan kulit biji sehingga dapat dilalui oleh air dengan mudah dan proses perkecambahan menjadi lebih cepat (Gardner *et al*., 1991 *cit* Astari *et al.* 2014). KNO_3 sebagai pengganti fungsi cahaya dan suhu serta untuk mempercepat penerimaan benih akan O_2, untuk mengatasi dormansi digunakan juga sitokinin dan giberelin (GA) dapat digunakan untuk memulihkan kembali vigor benih yang telah menurun, HCl untuk mengurangi senyawa kalsium oksalat pada biji aren (Kartasapoetra, 2003 *cit* Manurung *et al*, 2013).

Oleh karena itu peneliti ingin mengkaji mengenai efektifitas berbagai metode pematahan dormansi secara skarifikasi kimiawi untuk mempercepat dan meningkatkan perkecambahan benih kepayang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri dan Lahan yang beralamat di Goser, Sumber Rahayu, Moyudan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan ketinggian 114 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Desember 2019.

Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah benih kepayang, asam sulfat 1% , asam klorida 1% , kalium nitrat 1% , air mendidih , air dengan suhu normal/ruang, fungisida Antracol, *polybag*, pupuk, tanah dan pasir.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah jangka sorong, *meltyn*, sprayer, alat tulis, kamera, gembor, gelas ukur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Berkecambah

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh berbagai metode perlakuan skarifikasi kimia berbeda nyata terhadap perkecambahan benih kepayang. Daya berkecambah benih kepayang yang direndam dalam KNO_3 selama 24 jam sebesar 52,50 %, sedangkan daya berkecambah benih yang direndam dalam air mendidih dan H_2SO_4 sebesar 0,00 % (tidak tumbuh). Indeks laju perkecambahan benih kepayang yang direndam dalam KNO_3 selama 24 jam sebesar 0,11 %, sedangkan indeks laju perkecambahan benih yang direndam dalam air mendidih dan H_2SO_4 sebesar 0,00 % (tidak tumbuh) (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh berbagai macam perendaman terhadap perberkecambah benih kepayang

Perlakuan	Daya Berkecambah		Indeks laju perkecambahan	
Tanpa Perendaman	42,50	a	0,09	a
Air suhu normal	45,00	a	0,09	a
Air mendidih	0,00	c	0,00	c
H2SO4	0,00	c	0,00	c
HCl	15,00	b	0,03	b
KNO3	52,50	a	0,11	a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Penelitian yang telah dilakukan, perkecambahan benih kepayang direndam dalam air suhu 27°C, air mendidih, bahan kimia yaitu KNO_3, H_2SO_4 dan HCl, menunjukkan bahwa

perendaman dalam KNO_3 dapat mempercepat perkecambahan benih kepayang. Benih kepayang merupakan benih yang memiliki tipe perkecambahan epigeal, sehingga pada saat berkecambah hipokotil tumbuh memanjang dan kotiledon terangkat keatas (permukaan tanah). Benih kepayang yang direndam dalam KNO_3 tumbuh pertama kali yaitu pada saat kotiledon terangkat ke permukaan tanah pada 37 HST.

Perendaman KNO_3 1% mampu mematahkan dormansi pada benih kepayang hal tersebut karena KNO_3 akan masuk kedalam benih, lalu ion K+ pada KNO_3 dapat meningkatkan kemampuan protoplasma dalam menyerap air. Perlakuan kimia menyebabkan permukaan benih yang kontak dengan air lebih luas sehingga proses imbibisi lebih cepat (Hartawan, 2016). Penyataan tersebut diperkuat oleh Kartika *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa KNO_3 1% diduga meningkatkan efektivitas giberelin dalam perkecambahan. Asam giberelin (GA_3) adalah suatu senyawa yang sangat penting dalam proses perkecambahan, karena GA_3 bersifat mengontrol perkecambahan. Kalau GA_3 tidak ada atau kurang aktif maka α amylase tidak (kurang) terbentuk yang dapat menyebabkan terhalangnya proses perombakan pati, sehingga tidak terjadi perkecambahan. Dari penyataan-penyataan tersbut dapat diketahui bahwa KNO3 dapat memiliki peran yang penting untuk proses perkecambahan.

Perlakuan perendaman KNO_3 1% selama 24 jam lebih baik dibandingkan dengan perendaman H_2SO_4 1% dan air mendidih suhu 100°C hingga dingin. Pada perlakuan perendaman H_2SO_4 terdapat dua dugaan yaitu, yang pertama diduga konsentrasi pada H_2SO_4 terlalu tinggi sehingga benih yang direndam rusak. Seperti yang dijelaskan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani *et al*. (2015), bahwa perlakuan pematahan dormansi secara kimia yang terbaik untuk meningkatkan perkecambahan, namun didalam hasil penelitian perlakuan perendaman H_2SO_4 membuat benih tidak tumbuh sama sekali, terjadi karena bahan kimia yang digunakan terlalu pekat sehingga merusak benih yang telah direndam, sehingga benih tidak berkecambah. Hal tersebut dirujuk dalam Fahmi (2012), bahwa larutan asam kuat

seperti H_2SO_4 sering digunakan dengan konsentrasi yang bervariasi sampai pekat tergantung jenis benih yang diperlakukan. Dikuatkan oleh penelitian Utomo (2006), bahwa konsentrasi asam sulfat yang tertalu tinggi dalam proses skarifikasi kimia dapat mengakibatkan kotiledon dan atau embrio mengalami kerusakan.

Dugaan kedua adalah, benih yang yang ditanam terserang jamur, sehingga benih tersebut tidak tumbuh. Perlu diketahui bahwa benih yang digunakan merupakan benih yang telah disimpan selama kurang lebih 1 bulan, sehingga pada saat penyimpanan benih tersebut kualitas benih akan menurun selain itu, suhu sekitaran benih yang lembab akan menyebabkan benih rentan terkena jamur.

Tinggi Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh berbagai metode perlakuan skarifikasi kimia berbeda nyata terhadap tinggi tanaman kepayang. Perlakuan KNO_3 1% selama 24 jam yaitu sebesar 6,72 cm perendaman air suhu normal selama 24 jam memiliki hasil tertinggi pada pengamatan terakhir tinggi tanaman kepayang yaitu sebesar 7,75 cm. (Tabel 2).

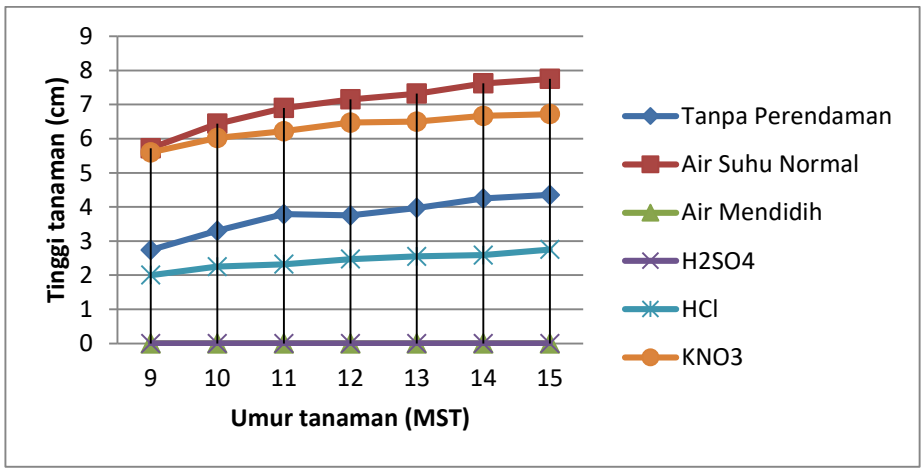
Tabel 2. Pengaruh berbagai macam perendaman terhadap tinggi bibit kepayang

Perlakuan	Minggu ke- (MST)						
	9	10	11	12	13	14	15
Tanpa Perendaman	2,74 b	3,30 b	3,79 bc	3,75 bc	3,97 bc	4,25 ab	4,35 ab
Air suhu normal	5,72 a	6,44 a	6,90 a	7,15 a	7,32 a	7,62 a	7,75 a
Air mendidih	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 c	0,00 c
H2SO4	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 c	0,00 c
HCl	2,00 b	2,25 b	2,32 c	2,47 c	2,55 c	2,59 b	2,75 b
KNO3	5,60 a	6,02 a	6,22 ab	6,47 ab	6,50 ab	6,67 a	6,72 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Tinggi tanaman yang direndam dalam air mendidih dan H_2SO_4 sebesar 0,00 cm (tidak tumbuh) (Tabel 2). Metode perlakuan pematahan dormansi perendaman dalam H_2SO_4 dan air mendidih belum mampu memecahkan dormansi pada benih kepayang (benih tidak berkecambah). Hal tersebut disebabkan dengan kemungkinan suhu dan waktu lama

perendaman belum optimum. Pematahan dormansi dalam air suhu normal selama 24 lebih baik dibandingkan dengan pematahan dormansi lainnya terhadap tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman yang terus meningkat setiap minggunya, dapat dilihat pada (Gambar 1.) pada semua perlakuan kecuali H_2SO_4 dan air mendidih, mengalami peningkatan pada tinggi tanaman.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman

Hal tersebut menujukkan perlakuan perendaman mempengaruhi tinggi tanaman. Hal tersebut karena kecepatan tumbuh pada saat daya berkecambah relatif sama, sehingga tinggi tanaman akan mengikuti.

Diameter Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh berbagai metode perlakuan skarifikasi kimia berbeda nyata terhadap diameter batang tanaman kepayang Perlakuan perendaman air suhu 27°C selama 24 jam memiliki hasil tertinggi pada pengamatan terakhir diameter tanaman kepayang yaitu sebesar 10,35 mm, Sedangkan diameter tanaman yang direndam dalam air mendidih dan H_2SO_4 sebesar 0, 00 mm (tidak tumbuh) (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh berbagai macam perendaman terhadap diameter batang tanaman kepayang

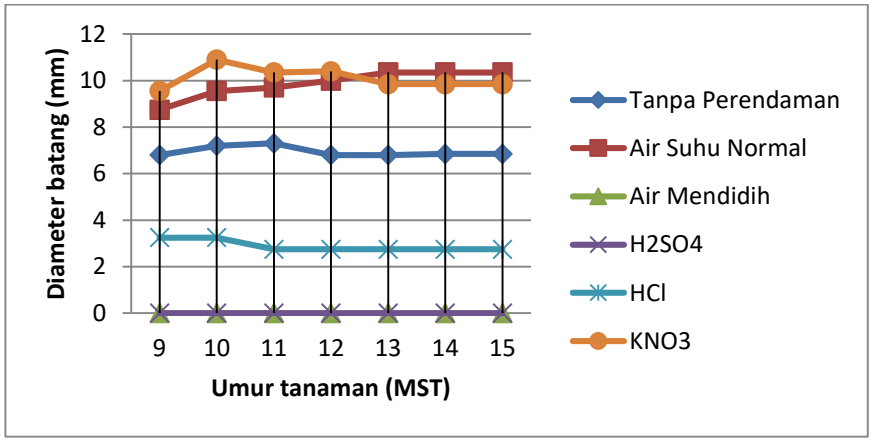
Perlakuan	Minggu ke- (HST)						
	9	10	11	12	13	14	15

Tanpa Perendaman	6,80 a	7,20 a	7,30 a	6,80 b	6,80 a	6,85 a	6,85 a
Air suhu normal	8,75 a	9,55 a	9,70 a	10,00 ab	10,30 a	10,35 a	10,35 a
Air mendidih	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c	0,00 c	0,00 c
H2SO4	0,00 c	0,00 c	0,00 c	0,00 d	0,00 c	0,00 c	0,00 c
HCl	3,25 b	3,25 b	2,75 b	2,75 c	2,75 b	2,75 b	2,75 b
KNO3	9,55 a	10,90 a	10,35 a	10,40 a	9,85 a	9,85 a	9,85 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Hasil tersebut menujukan berbeda nyata karena pada bibit kepayang perlakuan perendaman air mendidih dan H_2SO_4 1% selama 24 jam tidak tumbuh. Perubahan diameter pada tanaman tidak signifikan setiap minggunya. Hal tersebut karena kecepatan tumbuh pada saat daya berkecambah relatif sama, sehingga tinggi tanaman akan mengikuti.

Pertumbuhan diameter batang dapat dilihat pada (Gambar 2), diameter batang pada perendam air selama 24 jam tidak ada penurunan, sedangkan pada perlakuan yang lain terdapat penurunan dikarenan terdapat sampel yang mati. Pada 14 MST dan 15 MST diameter batang menujukkan pertumbuhan stagnan pada seluruh perlakuan.



Gambar 2. Grafik diameter batang

Panjang dan Volume Akar

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh berbagai metode perlakuan skarifikasi kimia berbeda nyata terhadap panjang dan volume akar tanaman kepayang Perlakuan perendaman KNO3 selama 24 jam memiliki hasil tertinggi pada panjang akar tanaman kepayang yaitu

sebesar 3,20 mm, Sedangkan volume akar yang direndam dalam air suhu normal memiliki hasil tertinggi yaitu 5.25 ml.

Tabel 4. Pengaruh berbagai macam perendaman terhadap panjang dan volume akar

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Volume akar (ml)
Tanpa Perendaman	3,95 ab	3,50 a
Air suhu normal	6,32 a	5,25 a
Air mendidih	0,00 c	0,00 c
H2SO4	0,00 c	0,00 c
HCl	2,30 c	1,10 b
KNO3	6,45 a	5,15 a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Perlakuan perendaman berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman. Perendaman benih kepayang kedalam KNO_3 memiliki hasil terbaik yaitu mencapai 6,45 cm. Pada masing masing perlakuan terdapat dua perlakuan yang tidak tubuh sama sekali yaitu H_2SO_4 1% dan air mendidih. Hal tersebut yang menyebabkan benih kepayang berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Menurut Ayuning (2006) ukuran polybag mempengaruhi daya jelajah akar pada tanaman karena memiliki ruang yang kecil sehingga mempengaruhi panjang akar tanaman.

Begitu pula dengan volume akar, perlakuan perendaman berpengaruh nyata terhadap volume akar. Volume merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan penyerapan unsur hara serta metabolisme yang terjadi pada bibit. Menurut Lakitan (1996) cit Febriyan (2015) menyatakan bahwa sebagaian besar unsur yang dibutuhkan tanaman diserap dari larutan tanah melalui akar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Perlakuan perendaman benih kepayang dalam larutan KNO_3, HCl, H_2SO_4, air suhu 27°C dan air mendidih berpengaruh nyata terhadap perkecambahan benih kepayang. Perkecambahan benih kepayang yang direndam dalam larutan KNO_3 mencapai 52,5% , yang tidak berbeda nyata dengan yang

direndam dalam air suhu 27°C selama 24 jam yaitu sebesar 45%. Sedangkan benih yang direndam dalam H_2SO_4 dan air mendidih tidak berkecambah (daya berkecambah 0 %).

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis hendak menyampaiakan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah dengan baik. Ucapan terimakasih tersebut penulis sampaikan kepada Ir. Wafit Dinarto,M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi; Ir. Dian Astriani, S.P., M.P., selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen penguji yang telah memberikan bimbingan kepada penulis; Kedua orang tua Bapak Agus Gunadi dan Ibu Winarti terima kasih yang tak pernah cukup atas segala kasih sayang, doa, dan kesabaran dalam menghadapi penulis serta dukungan moril maupun materil yang selama ini diberikan kepada penulis; Semua pihak yang telah membantu dan mendoakan, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

Astari, P. A., Rosmayati., Bayu, S. E. 2014. *Pengaruh Pematahan Dormansi Secara Fisik dan Kimia Terhadap Kemampuan Berkecambah Benih Mucuna (Mucuna bracteata* D.C). Jurnal Online Agroteknologi. 2(2) : 803-812

Ayuning, N. C. 2016. *Pengaruh Pengovenan dan Perendaman Benih Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Bibit. Kemiri* (*Aleurites moluccana* (L.) Willd). Universitas Mataram.

BPDAS Jeneberang Walanae. 2006. Pangi (*Pangium edule* Reinw.). Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Jeneberang Walanae. Makassar.

Fahmi, Z. I. 2012. *Studi Perlakuan Pematahan Dormansi Benih dengan Skarifikasi Mekanik dan Kimiawi*. J. Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya

Febriyan, D.G. & Widajati. E. 2017. *Pengaruh Teknik Skarifikasi Fisik dan Media Perkecambahan terhadap Daya Berkecambah Benih Pala (Myristica fragrans).* Bul. Agrohorti. 3(1): 71-78 (2015)

Hanafi, F. Z. 2018. *Pengaruh Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam Sulfat terhadap Pematahan Dormansi Benih Kepayang*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta

Hartawan, R. 2016. *Skarifikasi dan KNO_3 Mematahkan Dormansi Serta Meningkatkan Viabilitas dan Vigor Benih Aren.* Jurnal Media Pertanian. 1(1) : 1-10

Kartika, Surahman, M., Susanti, M. 2015. *Pematahan Dormansi Benih Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) Menggunakan KNO3 Dan Skarifikasi*. Enviagro, Jurnal Pertanian dan Lingkungan. 8 (2) : 48- 55

Manurung, D., Lollie A.P & Mbue K.B. 2013. *Pengaruh Perlakuan Pematahan Dormansi Terhadap Viabilitas Benih Aren.*. Jurnal Online Agroteknologi. 1(3) : 768-782

Melasari, N., Suharsi, T. K., & Qadir, A. 2018. *Penentuan Metode Pematahan Dormansi Benih Kecipir (Psophocarpus tetragonolobus L.) Aksesi Cilacap.* Buletin Agrohorti. 6(1) : 60-68.

Ramadhani, S., Haryati, dan Jonatan G. 2015. *Pengaruh Perlakuan Pematahan Dormansi Secara Kimia Terhadap Viabilitas Benih Delima (Pucina granatum* L.) Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan

Utomo, B. 2006. *Ekologi benih*. Karya Ilmiah. Medan Universitas Sumatera Utara.

Widhityarini, D., M. Suyadi dan A. Purwanto. 2011. *Pematahan dormansi benih tanjung (Mimusops elengi L.) dengan skarifikasi dan perendaman kalium nitrat.* Jurnal Agronomi. 10(2): 71-75.

Yuniarti N. dan Dharmawati F.D. 2015. *Teknik pematahan dormansi untuk mempercepat perkecambahan benih kourbaril (Hymenaea courbaril).* Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. 6(1): 1422-143

Pengaruh Fertigasi Terhadap Kualitas dan Hasil Tanaman Tomat Cherry (*Solanum L. Var Cerasiforme*) Menggunakan Autopot

Shinta Atilia Diatara [1], Nurpilihan[2]
[1]Mahasiswa Pasca Sarjana Jurusan Teknologi Agroindustri, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.
[2]Profesor Teknik Tanah dan Air, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran.
Email: shintatiliatara@gmail.com

ABSTRAK

Irigasi merupakan pemberian air pada tanaman untuk memenuhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Air irigasi yang digunakan pada penelitian ini adalah air tanah. Pemberian air dan nutrisi yang bersamaan dengan irigasi dikenal dengan nama fertigasi. Autopot merupakan pot tanaman yang dilengkapi dengan *smart valve*, agar air irigasi yang diberikan tidak melimpah ke luar autopot dan pada gilirannya terhindar dari pemborosan air atau yang disebut efisiensi. Penelitian ini mengkaji pengaruh fertigasi menggunakan air tanah terhadap kualitas dan hasil tanaman tomat chery dengan pengaruh kualitas air yang diberikan sebagai fertigasi terhadap kualitas dan hasil tanaman tomat chery menggunakan autopot. Metode penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh fertigasi terhadap kualitas dan hasil tanaman tomat chery memiliki nilai yaitu nilai total padatan terlarut buah (ºbriks) 10; nilai kekerasan buah (gForce) 2618,95 dan; kadar vitamin C (mg/100g) buah 25,16; kadar abu buah (%) 1,00; kadar protein buah (%) 2,18; kadar lemak buah (%) 0,26; kadar karbohidrat buah (%) 6,01 dan; kadar air buah (%) 90,55.

Kata Kunci : Air Tanah; Autopot; Fertigasi; Tomat Cherry**.**

ABSTRACT

Irrigation is the provision of water to plants to meet plant growth and development. Irrigation water used in this study is ground water. Provision of water and nutrition along with irrigation is known as fertigation. Autopot is a potted plant that is equipped with a smart valve, so that the irrigation water provided is not abundant outside the autopot and in turn avoids water waste or so-called efficiency. This study examines the effect of fertigation using ground water on the quality and yield of cherry tomatoes with the effect of water quality provided as fertigation on the quality and yield of cherry tomato plants using autopot. This research method uses descriptive analysis method. The results showed that the influence of fertigation on the quality and yield of cherry tomatoes has a value that is the total value of fruit dissolved solids (ºbriks) 10; the value of fruit hardness (gForce) 2618.95 and; levels of vitamin C (mg / 100g) fruit 25.16; fruit ash content (%) 1.00; fruit protein content (%) 2.18; fruit fat content (%) 0.26; fruit carbohydrate content (%) 6.01 and; fruit moisture content (%) 90.55.

***Keywords**: Autopot; Cherry Tomato Fertigation; Groundwater.*

PENDAHULUAN

Air yang berada di wilayah jenuh di bawah permukaan tanah disebut air tanah (Asdak, 1995). Air tanah merupakan air yang bergerak dalam tanah yang terdapat di dalam ruang-ruang antara butir-butir tanah yang membentuk aliran di dalam retak-retak dari batuan (Sosrodarsono, 1999). Air tanah adalah air yang tergenang di atas lapisan tanah yang terdiri dari batu, tanah lempung yang amat luas dan padat yang sukar ditembus oleh air (Kaslan, 1991). Air tanah adalah salah satu bentuk air yang berada di sekitar bumi kita dan terdapat di dalam tanah. Air tanah pada umumnya terdapat dalam lapisan tanah baik dari yang dekat dengan permukaan tanah sampai dengan yang jauh dari permukaan tanah. Air tanah ini merupakan salah satu sumber air, ada saatnya air tanah ini bersih tetapi terkadang keruh sampai kotor, tetapi pada umumnya terlihat jernih.

Irigasi menjadi salah satu hal yang harus terpenuhi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kebutuhan air yang tidak sesuai dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun media tanam pada budidaya hidroponik yaitu selain tanah sehingga kebutuhan unsur hara makro dan mikro harus tepenuhi sesuai dengan kebutuhan. Pergantian pupuk menggunakan larutan nutrisi menjadi solusi agar kebutuhan unsur hara pada budidaya hidroponik terpenuhi. Pencampuran air dan nutrisi yang bersamaan dengan irigasi dikenal dengan nama fertigasi. Fertigasi menggunakan autopot yaitu *self watering fertigation* dimana sistem ini tidak memerlukan listrik dan pompa namun memberikan hasil yang baik dan penggunaan air yang efisien (Nurpilihan, 2017).

Buah tomat merupakan buah yang memiliki sumber vitamin yang tinggi sehingga buah tomat banyak dikonsumsi oleh masyarakat sebagai buah segar, bumbu masak ataupun dimanfaatkan olahannya seperti pembuatan jus dan saus. Pemilihan tanaman tomat cherry pada penelitian ini dikarenakan tomat cherry yang memiliki harga jual yang tinggi dan baik diibudidayakan pada musim kemarau. Penelitian ini menggunakan fertigasi menggunakan

autopot yang diberikan pada tanaman tomat yang akan berpengaruh terhadap hasil produksi dan kualitas buah tomat cherry.

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji kualitas air yang digunakan sebagai air fertigasi menggunakan autopot dengan parameter uji meliputi TDS (total padatan terlarut), TSS (total padatan tersuspensi), EC, kekeruhan dan pH.
2. Mengetahui kualitas buah tomat cherry pada sistem fertigasi menggunakan autopot.
3. Mengkaji Kebutuhan air tanaman tomat chery.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik. Metode deskriptif ini akan menggambarkan hubungan kualitas air tanah terhadap kualitas buah dan kebutuhan air dari tanaman tomat cherry. Penelitian ini dilakukan dengan menguji kualitas air yang digunakan sebagai air irigasi. Pengujian kualitas air dilakukan di Laboratorium Ekologi Universitas Padjajaran. Parameter yang di uji meliputi TDS, TSS, EC, pH dan kekeruhan. Penelitian ini juga menguji kulitas buah tanaman tomat cherry dengan parameter yang diuji adalah vitamin C, kadar lemak, kekerasan buah, total padatan terlarut, kadar protein, kadar lemak, kadar kabrohidrat dan kadar abu.

Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu; Air, arang sekam, aquades, benih tomat chery, pupuk AB Mix, *Rockwool* dan zeolite.

Alat

Adapun alat penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu; Autopot, Drum 120L, EC Meter, Gelas Ukur, Lux Meter, pH meter, *polybag, Termohigrometer* dan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Tanah

Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, sampel yang telah diperoleh, selanjutnya diuji di Laboratorium Ekologi Universitas Padjajaran dan di uji secara*in situ*.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air Tanah

No	Parameter	Satusn	Hasil
1	TSS	mg/L	3,2
2	TDS	mg/L	15,2
3	pH	-	7,04
4	EC	mS/cm	0,75
5	Kekeruhan	NTU	4,78

Hasil TSS yang diperoleh pada penelitian ini adalah 3,2 mg/L. Hasil tersebut menujukkan jika nilai yang didapat belum melebihi batas makasimum dari baku mutu air. Menurut PP No. 82 Tahun 2001 menyebutkan bahwa air untuk irigasi tanaman masuk pada baku mutu kelas III dan kelas IV namun dari hasil pengujian menyatakan bahwa nilai dari TSS masuk ke kelas I dan kelas II dengan baku mutu maksimal yaitu 50 mg/L sehingga hasil pengujian air ini masuk kedalam kategori baik sekali untuk air baku irigasi tanaman.

TDS merupakan jumlah padatan yang berasal dari material-material terlarut yang dapat melewati filter yang lebih kecil daripada 2 μm. Pada penelitian ini nilai TDS yang diperoleh adalah 15.2 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan jika nilai TDS yang diperoleh tidak melebihi dari ambang batas yang ditentukan berdasarkan PP. No. 82 Tahun 2001 yaitu 1.000 mg/L untuk baku mutu air kelas I, II dan III dan 2.000 mg/L untuk baku mutu air kelas IV sehingga air tanah dapat dikategorikan baik.

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaannya yang dimiliki oleh suatu larutan. Nilai pH dapat mempengaruhi spesiasi senyawa kimia dan toksisitas dari unsur-unsur renik yang terdapat di perairan. Nilai pH yang didapat adalah 7,04. Nilai tersebut menunjukkan jika nilai pH yang didapat masih memenuhi baku mutu air dimana pada PP. No. 82 Tahun 2001 baku mutu air untuk pH adalah 6-9. Hasil yang diperoleh masuk kedalam kategori air yang baik.

Daya hantar listrik adalah ukuran kemampuan suatu larutan untuk menghantarkan arus listrik. Semakin besar jumlah padatan terlarut di dalam larutan maka kemungkinan jumlah ion dalam larutan juga akan semakin besar, sehingga nilai konduktivitas listrik juga akan semakin besar. Hasil pengujian mendapatkan nilai 0,75 mS/cm. Nilai tersebut menunjukkan jika air tanah masih belum layak dijadikan sebagai air irigasi perlu ditambahkan unsur hara agar tanaman tomat cherry dapat berkembang baik. \

Nilai Kekeruhan yang didapat pada penelitian ini yaitu 4,78 NTU. Kekeruhan (turbiditas) digunakan untuk menyatakan derajat kegelapan di dalam air yang disebabkan oleh bahan-bahan yang melayang. Kekeruhan biasanya terdiri dari partikel organik maupun anorganik dan resuspensi sedimen. Hasil penelitian ini memiliki nilai yang masih sesuai dengan standar mutu air bersih berdaskan 492/MENKES/PER/IV/2010.

Kualitas Buah Tomat Cherry

Tomat cherry yang digunkanan sampel pada penelitian ini pada parameter kekerasan dan total padatan terlarut adalah tomat segar berjumlah 15 sampel sedangkan, parameter vitamin C kadar lemak, kadar abu, kadar protein, kadar karbohidrat dan kadar air berjumlah 2 buah sampel dengan setiap sampel dibutuhkan 100g tomat cherry segar.

Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Air, Abu, Protein, Lemak, Karbohidrat dan Vitamin C

No	Parameter	Hasil Analisis	Nilai Acuan
1	Kadar Air (%)	90,55	94
2	Kadar Abu (%)	1,0	0,6
3	Kadar Protein (%)	2,18	1
4	Kadar Lemak (%)	0,26	0,20
5	Kadar Karbohidrat (%)	6,01	3,50
6	Vitamin C (mg/100gr)	25,16	10

Bahan pangan mempunyai karakteristik yang penting salah satunya yaitu air karena air mempengaruhi fisik serta kimia dari bahan pangan tersebut. Beberapa bahan pangan mempunyai air yang cukup besar misalnya pada buah-buahan yang mempunyai kadar sekitar 90%, susu mencapai 87% dan daging sapi mencapai 65%. Bahan pangan yang mempunyai kadar air tinggi dapat menyebabkan berkembangnya bakteri, kapang atau khamir sehinggaakan cepat terjadi perubahan fisik atau kimia pada bahan pangan tersebut (Winarno, 2000). Kadar air yang normal untuk buah tomat yaitu lebih dari 80%. Menurut Ryall dan Lipton (1972) menatakan bahwa buah tomat yang memiliki kualitas baik dan disukai konsumen adalah buah tomat dengan kekerasan tinggi dengan kadar air sedang. Hasil penelitian menyebutkan bahwa kadar air buah tomat yaitu 90,55 %. Hal menujukkan jika penelitian ini baik untuk parameter kadar air pada kualitas buah.

Kadar abu merupakan suatu parameter yang menunjukkan bahwa besaran dari kandungan mineral (bahan anorganik) yang terdapat pada suatu buah atau produk. Apabila kadar abu tinggi maka kandungan mineral dalam buah tersebut semakin tinggi (Iswari, 2015). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kadar abu tomat cherry yaitu 1,00 % . Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa kadar abu tomat cherry sudah memenuhi batas minimum dari kadar abu tomat sesuai dengan acuan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Protein pada tanaman akan disintesis sebagian menjadi vitamin C pada buah. Salah satu parameter kualitas buah pada penelitian ini yaitu protein. Hasil protein pada buah tomat yaitu 2,38%. Nilai kadar protein tersebut sudah terbilang tinggi karena melebihi batas minimun dari kadar protein buah tomat. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian air terhadap kadar protein buah.

Menurut Hatfield dan Follet (2008) *dalam* Eveline dkk (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi nitrogen yang diserap tanaman maka akan semakin tinggi pula protein yang terdapat dalam buah namun akan menurunkan kandungan lemak pada buah. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil dari penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan lemak yang terdapat pada buah tomat dengan yaitu 0,26%.

Karbohidrat merupakan komponen yang penting untuk kebutuhan sumber energi manusia selain protein dan lemak. Menurut Hamidah (2015) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat pada buah-buahan berpengaruh terhadap rasa buah yakni keseimbangan antara gula dan asam. Buah yang masih muda (belum masak) memiliki rasa yang tidak manis atau karbohidrat minimun dikarenakan kandungan karbohidrat masih dalam bentuk tepung. Namun pada buah yang telah masak, karbohidrat yang berupa tepung telah berubah menjadi gula. Dalam pengujian kualitas buah ini karbohidrat menjadi salah satu parameter yang diuji dalam kualitas buah. Hasil penelitian menyebutkan bahwa kadar karbohidrat yaitu 6,01%.

Vitamin C menjadi salah satu parameter yang penting untuk pengujian kualitas buah tomat cherry karena tomat cherry merupakan suatu buah yang mempunyai kandungan vitamin C yang tinggi sehingga banyak digemari masyarakat. Hasil dari penelitian ini menujukkan jika nilai Vitamin C yang diperoleh yaitu 25,16 mg/100gr. Nilai tersebut menujukkan nilai Vitamin C yang diperoleh lebih tingga dari nilai acuan yang berarti kadar vitamin C nya baik.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kekerasan dan Total Padatan Terlarut

Parameter	Satuan	Hasil Analisis
Kekerasan	gForce	8,5
Total Padatan Terlarut	^{o}Brix	10,0

Kekerasan suatu buah selalu dikaitkan dengan tingkat kematangan terutama pada buah. Buah tomat adalah buah salah satu komoditas yang mudah mengalami kerusakan karena masih adanya proses metabolisme yang berlanjut pada buah tomat. Buah pada suatu tanaman apabila dibiarkan matang maka lama-kelamaan akan menjadi lunak walaupun ada buah-buahan yang tidak seperti itu (Wills et al, 1989).

Total padatan terlarut pada umumnya dinyatakan dalam satuan persen gula sukrosa. Padatan terlarut yang terkandung dalam suatu produk pangan terdiri atas glukosa, fruktosa, sukrosa dan protein yang larut. Berdasarkan tabel 5, menunjukkan bahwa total padatan terlarut yang dinyatakan dalam satuan briks mempunyai nilai yaitu 10 (^{o}briks).

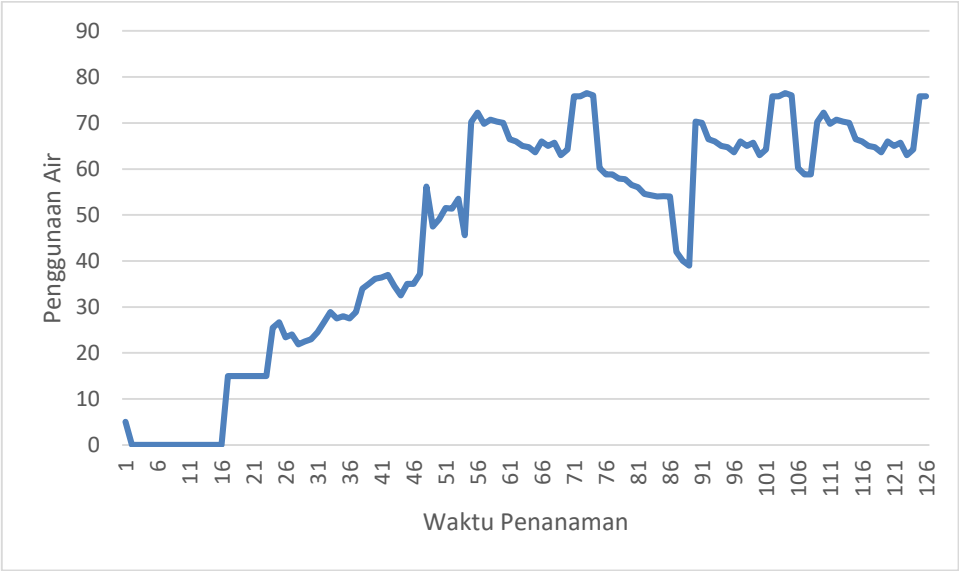
Penggunaan Air Konsumtif

Kebutuhan air untuk tanaman merupakan jumlah air setiap fase pertumbuhan yang digunakan oleh tanaman. Kebutuhan nutrisi sangat penting diketahui untuk mengetahui jumlah nutrisi setiap hari untuk tanaman. Total kebutuhan air konsumtif tanaman selama pertumbuhan sebesar 5.485 liter. Berdasarkan fase pertumbuhannya, kebutuhan air konsumtif paling tinggi terjadi pada fase Mid-Season yaitu 4329.30 L, dimana tanaman memasuki fase pembungaan dan pembentukan buah sebagimana dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 1.

Tabel 6. Total Penggunaan Air Konsumtif Pada Budidaya Tomat Chery

FASE PERTUMBUHAN	LAMA FASE (Hari)	TOTAL PENGGUNAAN AIR(Liter)
Initial	18	5.00
Development	26	642.50
Mid Season	71	4329.30
Late Season	11	795,55
JUMLAH	126	5848

ISBN : 978- 623-7587-97-2



Gambar 1. Total Penggunaan Air Konsumtif Pada Budidaya Tomat Chery

KESIMPULAN

Air tanah yang digunakan sebagai air irigasi memenuhi baku mutu air untuk irigasi dan memiliki kualitas yang baik; Kualitas buah tomat cherry memiliki nilai yang telah melebihi standar acuan, artinya buah tomat memiliki kualitas yang baik; Penggunaan sistem fertigasi autopot memungkinkan air diberikan hanya untuk memenuhi kebutuhan air tanamannya saja, sehingga memiliki nilai efisiensi air yang sangat tinggi.

Adanya pengaruh antara kualitas air dan kualitas buah tomat yang dihasilkan, air yang berkualitas baik menghasilkan buah tomat yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam pelaksanaan dan pembuatan *paper* ini penulis menghadapi beberapa masalah. Namun, berkat dukungan dari beberapa pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan Penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Hj. Nurpilihan Bafdal, M.Sc selaku ketua komisi pembimbing yang telah memberikan arahan, penjelasan dan ilmu yang bermanfaat bagi penulis serta telah mendanai penelitian ini. Semoga

paper ini dapat memberikan pengetahuan bagi pembacanya dan bermanfaat bagi yang berkepentingan, khususnya bagi penulis sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Islami, T. dan Wani Hadi Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman.* Semarang. IKIP Semarang Press.

Hamidah, S. 2015. *Sayuran dan Buah serta Manfaatnya bagi Kesehatan.* Artikel Ilmiah. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Hatfield, J. L dan R. F. Follett. Nitrogen in The Environment: Sources, Problems, and Management, 2nd ed. California: Elsevier, 2008.

Iswari K. 2015. *Teknologi Pengolahan Jahe*. Sumatera Barat: Balai Pengaji Teknologi Pertanian

Kaslan, A. Tohir. 1991. *Butir –butir Tata Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.

Nurpilihan, 2017. Kinerja Sistem Fertigasi Autopot pada Budidaya Tomat Cherry. *Indonesian Journal of Applied Science* Vol. 7(3)

Sosrodarsono, S. 1999. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta : PT Pranya Paramitha. Cetakan ke-8

Winarno, F.G. 2000. *Potensi dan Peran Tepung-Tepungan bagi Industri Pangan dan program Perbaikan Gizi. Seminar Nasional Interaktif Penganekaragaman Makanan untuk Memantapkan Ketersediaan Pangan*. Jakarta.

Pengaruh Lama Perkecambahan Dan Substitusi Tepung Komposit Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol

Sri Windarsih[1], Bayu Kanetro[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Teknolovgi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
[2]Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri,
Universitas Mercu Buana Yogyakarta,
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email: Sriwindarsih939@gmail.com

ABSTRAK

Selama ini kebutuhan tepung terigu di Indonesia diperoleh dengan cara mengimpor dalam jumlah besar. Usaha untuk menurunkan penggunaan tepung terigu dapat dilakukan substitusi tepung terigu dengan berbagai jenis tepung salah satunya adalah tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau. Tepung growol merupakan hasil pengembangan pangan lokal berbahan dasar singkong yang dibuat menjadi tepung, sementara tepung kacang hijau merupakan hasil dari perkecambahan kacang hijau dengan berbagai lama waktu perkecambahan untuk meningkatkan kadar protein kemudian diolah menjadi tepung. Pemilihan kacang hijau sebagai bahan susbstitusi karena memiliki kandungan gizi pada protein yang cukup tinggi, yaitu sebesar 22%. Kedua bahan tersebut merupakan alternative substitusi tepung dalam pembuatan *cheese stick*. Tujuan penelitian untuk menghasilkan *cheese stick* growol dengan lama perkecambahan dan tingkat substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau (25%, 50%, 75%) dan lama perkecambahan (0 hari, 1 hari, 2 hari). Metode percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Percobaan diulang sebanyak 2 kali. Setiap data yang diperoleh dihitung dengan metode statistik menggunakan analisis Univariate dan apabila terdapat perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan uji *Duncan"s Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pnggunaan lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia serta tingkat kesukaan *cheese stick* growol. Formulasi *cheese stick* terbaik berdasarkan uji kesukaan yaitu dengan lama perkecambahan 2 hari dan substitusi 75% tepung kecambah kacang hijau memiliki kandungan kadar air 3,86%; abu 2,33%; protein 16,25%; lemak 40,90% dan karbohidrat 36,72%.

Kata kunci: *Cheese stick;* Kecambah kacang hijau; Tepung komposit

ABSTRACT

All this time During it needs of wheat flour in indonesia obtained by import in large scale. The attempt to reduce the use of wheat flour can be done by substituting wheat flour with various types of flour one of which is growol flour and mung bean sprout flour. Growol flour is the result of local food made from cassava which is made into flour, while mung bean flour is the result of germination of green beans with various in the length of time of germination time to increase protein content then processed into flour. The choice of green beans as a substitute material because it has a nutrient content that is quite high in protein, which is equal to 22%. Both of these ingredients are alternatives to flour substitute in making cheese sticks.The purpose of this study was to produce cheese stick growol with germination duration and substitution rate of mung bean sprouts composite flour.This research was carried out using substitution of composite flour of mung bean sprouts (25%, 50%, 75%) and germination duration (0 days, 1 day, 2 days). The experimental method used in this study was a Completely Randomized Design (CRD). The experiment was repeated 2 times. Each data obtained was calculated by statistical methods using Univariate analysis and if there were significant differences in each treatment continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the use of germination duration and substitution of composite mung bean sprouts flour was expected to affect physical, chemical properties and preference test of cheese stick growol. The best Cheese Stick formulation is based on the preferred test, which is a 2-day germination duration and 75% substitution of mung bean sprouts flour having a moisture content of 3.86%; ash 2.33%; protein 16.25%; 40.90% fat and 36.72% carbohydrate.

Keywords: Cheese Stick; Germination green bean; Composite stour

PENDAHULUAN

Penganekaragaman sumber pangan dan gizi merupakan salah satu isu penting dalam upaya meningkatkan mutu ketahanan pangan nasional dan keluarga. Pada saat ini, ketersediaan tepung terigu relatif lebih banyak dibandingkan dengan tepung lainnya, sedangkan produk tersebut bersumber dari material impor. Produk pangan yang impor terus menerus tentunya dapat menjadi sumber ancaman terhadap katahanan pangan dalam negeri (Hartoyo dan Sunandar, 2006). Kandungan protein didalam tepung terigu per 100 gram sebesar 8%-14%, namun penggunaan tepung terigu yang berlebihan dapat mengganggu kesehatan yaitu proses pencernaan tidak lancar. Proses pencernaan tidak lancar menyebabkan gangguan penyerapan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (Muchtadi, 2010). Kandungan gluten pada tepung terigu juga tidak baik untuk penderita autis. Tepung terigu juga memiliki indeks glikemik yang tinggi

sebesar 70. Konsumsi makanan yang mengandung glikemik tinggi akan meningkatkan kadar gula darah sehingga tidak baik untuk penderita Diabetes Mellitus (Muchtadi, 2010). Dengan adanya dampak yang tidak baik bagi kesehatan, maka penggunaan tepung terigu harus dikurangi.

Menurut Suhaidi (2003), penting diciptakan suatu produk pangan yang dapat memenuhi kriteria sebagai pangan alternatif yang kaya energi dan gizi yang berbasis pada bahan lokal dalam upaya penganekaragaman pangan dan sekaligus mengurangi ketergantungan impor. Melalui pemikiran tersebut, upaya untuk memanfaatkan potensi local ubi kayu dalam bentuk tepung growol dan kacang hijau dalam bentuk tepung komposit sebagai bahan substitusi terigu dalam pembuatan *cheese stick*. Pemilihan kacang hijau sebagai bahan substitusi pembuatan *cheese stick* karena kacang hijau memiliki kandungan gizi pada protein yang cukup tinggi, yaitu sebesar 22% (Mustakim, 2013)

Ubi kayu (Manihot esculentas Crantz.) juga dikenal sebagai ketela pohon, dalam bahasa Inggris bernama cassava adalah pohon dari keluarga Euphorbiaceae dan merupakan tanaman tahunan dari negara tropis dan subtropics. Ubi kayu merupakan komoditas tanaman pangan yang penting sebagai penghasil sumber bahan pangan karbohidrat dan bahan baku industri makanan, kimia dan pakan ternak (Lidiasari, 2006).

Kacang hijau adalah sejenis tanaman budidaya dan palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan (Fabaceae) ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi yaitu sebesar 22% dan merupakan sumber mineral yang penting, antara lain kalsium dan fosfor yang bermafaat untuk tulang. Selain itu, kacang hijau juga memiliki kandungan serat yang cukup tinggi yaitu sekitar 7,6 gr/100 gr yang berfungsi untuk melancarkan pencernaan, sehingga mengurangi resiko terhadap berbagai penyakit dan gangguan usus (Mustakim, 2013). Dilihat dari segi komposisinya,

kacang hijau di Indonesia menempati urutan ketiga terpenting sebagai tanaman pangan legume, setelah kedelai dan kacang tanah (Purwanti, 2008).

Tepung kacang hijau merupakan hasil dari perkecambahan kacang hijau dengan berbagai variasi lama waktu perkecambahan yang kemudian diolah menjadi tepung. Perkecambahan telah dikenal sebagai proses pengolahan yang tidak mahal dan teknologi yang efektif dalam meningkatkan kualitas kacang – kacangan. Hal tersebut juga sesuai dengan hasil penelitian (Wisaniyasa dkk., 2015) bahwa perkecambahan selama 48 jam dapat memperbaiki kandungan nutrisi dan sifat fungsional dari kecambah kacang hijau. Perubahan yang terjadi selama perkecambahan maka kandungan yang dapat diperoleh adalah meningkatkan nilai cerna, berkurangnya senyawa anti gizi, waktu pemasakan yang lebih singkat, hilangnya bau langu (*beany flavor*) serta meningkatnya kadar vitamin E, B, dan karoten. (Sutardi 1996).

Pada penelitian ini, stick adalah salah satu makanan ringan (makanan camilan) dipilih sebagai produk penelitian karena merupakan salah satu jenis makanan yang banyak disukai oleh sebagian besar masyarakat baik anak-anak maupun orang dewasa. Makanan Stick yang akan diolah yaitu stick yang menggunakan campuran keju yaitu (*cheese stick*) dimana tepung yang digunakan adalah tepung terigu dengan subtitusi tepung growol. Namun tepung growol sendiri memiliki kadar protein yang cukup rendah, sehingga peneliti menambahkan tepung kecambah kacang hijau sebagai penambah protein dalam *cheese stick* sehingga masyarakat tetap mendapatkan protein yang cukup tinggi serta tambahan protein dari keju yang digunakan. Serta juga menambahkan ekstrak dari daun seledri agar didapatkan *cheese stick* yang memiliki tingkat penerimaan konsumen dari segi warna dan rasa. Pengubahan bentuk kacang hijau dan ubi kayu menjadi tepung akan memperluas dan mempermudah pemanfaatan kacang hijau dan ubi kayu menjadi produk setengah jadi yang fleksibel dan memiliki daya simpan yang cukup lama sehingga dapat digunakan sebagai bahan makanan yang bervariasi dalam pengolahan pangan. Penggunaan tepung kacang hijau dan ubi kayu menjadi produk *cheese stick* juga sebagai upaya

penganekaragaman pangan dan meningkatkan nilai gizi *cheese stick*. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh waktu perkecambahan dan konsentrasi tepung komposit (growol, kecambah kacang hijau) terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan *cheese stick*.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung terigu merk kunci biru, tepung growol, maizena, keju cheddar, garam, telur utuh, putih telur, dan air. Tepung terigu merk kunci biru yang dibeli di toko intisari Yogyakarta, ubi kayu segar sebagai bahan baku tepung growol diperoleh dari Sangon, Kulonprogo Yogyakarta, dan maizena yang dibeli di toko intisari Yogyakarta. Sedangkan bahan lain seperti telur, garam, keju dan air. Bahan-bahan kimia untuk analisa dengan kualifikasi pro analysis yaitu aquades, NaOH, HCL 0,02, H_2SO_4, NaTiol, katalisator Na_2SO_4, Seluruh bahan kimia untuk analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak dan karbohidrat.

Alat

Alat yang digunakan pada pembutan *cheese stick* antara lain, baskom, sendok, timbangan, blender, parutan keju, kompor gas, spatula, gas elpiji, pisau, talenan, dan mangkok kecil. Kemudian alat yang digunakan dalam analisa yaitu antara lain neraca analitik (Ohaus Triple Beam TJ2611, alat uji warna (Colory meter), alat uji tekstur (Tekstur Analayzer), botol timbang (Pyrex), oven (Memmert GmbH+Co type ULM 500), muffle furnace (Thermolyne 48000), krus porselin, labu Kjeldahl, labu destilasi, erlenmeyer (Pyrex), soxhlet extractor, spatula, penjepit, desikator, gelas ukur, pipet ukur, dan pipet tetes.

Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap meliputi pembuatan tepung growol, pembuatan tepung kecambah kacang hijau, pembuatan tepung komposit, pembuatan *cheese stick* dan pengujian sifat fisik, kimia serta sensoris pada produk. Proses pembuatan kecambah

kacang hijau mengacu pada Kanetro dan Hatuti (2006) dan pada proses pembuatan growol mengacu pada Wariyah dan Luwihana (2015). Proses pembuatan *cheese stick* growol disajikan pada gambar 1.

Tahap pembuatan tepung komposit growol – kecambah kacang hijau adalah sebagai berikut:

1. Persiapan

   Siapkan tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau yang telah mengalami proses pembuatan tepung .

2. Pencampuran

   Pencampuran dilakukan agar tepung growol dan tepung kecambah kacang hijau dapat bersatu didalamnya dengan menghasilkan tepung komposit

3. Perbandingan

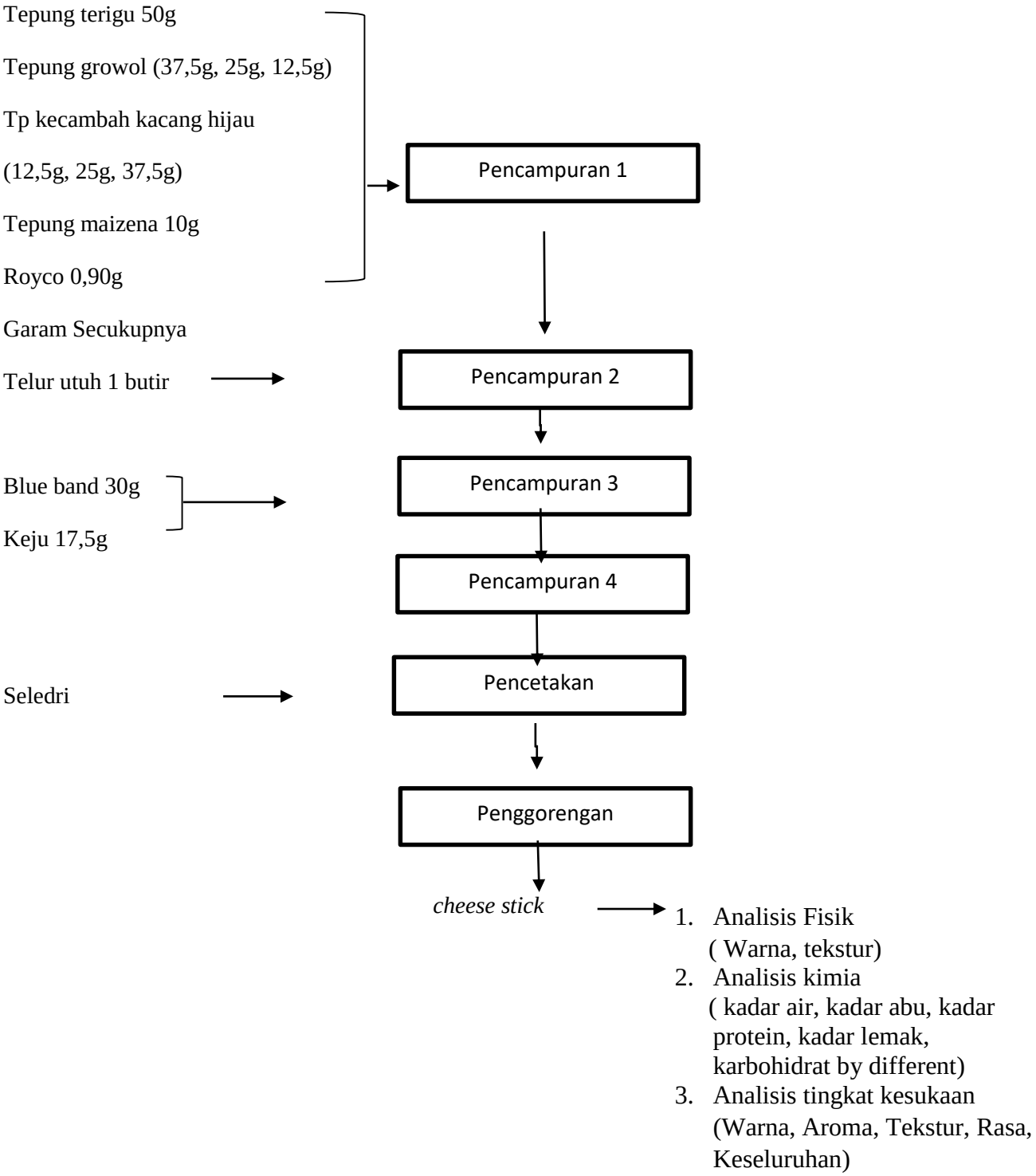
   Perbandingan masing-masing dari tepung growol : tepung kecambah kacang hijau sebagai berikut : (Tepung Growol (75%) : tepung kecambah kacang hijau (25%)), (Tepung Growol (50%) : tepung kecambah kacang hijau (50%)), (Tepung Growol (25%) : tepung kecambah kacang hijau (75%)).

   Tabel 1. Rancangan Percobaan Pembuatan *Cheese Stik* Growol

Formulasi A (Tepung Growol: Kacang Hijau)	Formulasi B (Waktu Perkecambahan)		
	0 Hari	1 Hari	2 Hari
Tepung Growol (75g) : Tepung Kacang Hijau (25g)	A0B1	A0B2	A0B3
Tepung Growol (50g) : Tepung Kacang Hijau (50g)	A1B1	A1B2	A1B3
Tepung Growol (25g) : Tepung Kacang Hijau (75 g)	A2B1	A2B2	A2B3

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Pembuatan *cheese stick*



Gambar 1. Diagram Proses Pembuatan *Cheese Stick* Growol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Analisis fisik yang dilakukan pada *cheese stick* growol meliputi uji tekstur dan uji warna. Pengujian sifat isik tersebut bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari *cheese stick* growol berdasarkan perbedaan lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau terhadap sifat fisik pada *cheese stick* growol.

Tekstur

Hasil analisa statistik yang didapat, diketahui bahwa presentase lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau interaksi keduanya berpengaruh nyata atau sig. P<0,05 terhadap tekstur *cheese stick*. Hasil pengujian tekstur *cheese stick* growol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Tekstur *Cheese Stick* Growol

Tepung Komposit (%)	Lama Perkecambahan		
	0 Hari	1 Hari	2 Hari
25	89.00b	70.50a	68.00a
50	90.25b	68.50a	97.50b
75	127.00d	113.25cd	91.25b

Keterangan: Angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata (P<0,05)

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa tekstur yang dihasilkan oleh berbagai perlakuan mengalami perbedaan yang nyata hal ini dapat kemungkinan diakibatkan oleh hilangnya kadar air, protein serta rusaknya lemak selama proses produksi seperti proses penggorengan *cheese stick* growol. Perubahan tekstur dapat disebabkan oleh hilangnya kandungan air atau lemak, pecahnya emulsi, hidrolisis karbohidrat dan koagulasi atau hidrolisis protein. Adapun Hasil analisa kadar air pada *cheese stick* growol dapat dilihat pada Tabel 3.

Pati merupakan komponen dalam sel yang paling menentukan tekstur (Ernawati ., 2003). Pati yang terkandung pada ubi kayu setelah pengepresan tinggi, sehingga mempengaruhi tekstur growol kering, semakin tinggi kandungan pati dalam ubi kayu maka akan mempengaruhi tekstur *cheese stick* growol.

Tabel 3. Kadar Air *Cheese Stick* Growol

Tepung Komposit (%)	Lama Perkecambahan		
	0 Hari	1 Hari	2 Hari
25	3.79ab	6.06cd	6.38cd
50	5.73bd	4.62bc	6.02cd
75	5.69bcd	6.83d	3.81ab

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat bahwa lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau berpengaruh nyata terhadap kadar air *cheese stick* growol. Kadar air *cheese stick* growol memiliki kisaran antara 3,79-6,83%. Rendahnya kadar air *cheese stick* growol berpengaruh terhadap tekstur. Hal ini disebabkan tepung growol mengandung pati sebesar 84,50%, sehingga menyebabkan meningkatnya kadar pati makanan padat. Pati tersebut akan berfungsi sebagai agen pengikat air dan mengakibatkan kadar air makanan padat juga semakin meningkat. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar, maka kemampuan pati untuk menyerap air akan besar (Winarno, F. G. 2000). Tekstur suatu bahan pangan ditentukan oleh jumlah kadar air dalam suatu bahan pangan. Menurut winarno (2008), air merupakan komponen yang mempengaruhi penampakan, tekstur dan rasa pada makanan. Pada kadar air *cheese stick* growol berbeda nyata yang mengakibatkan tekstur dari *cheese stick* growol berbeda nyata pula yang dinyatakan dalam signifikansi kadar air $P<0,05$.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Warna

Warna merupakan faktor yang memegang peranan yang sangat penting pada makanan. Kesan pertama yang didapat dari bahan pangan adalah warna. Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan terhadap suatu produk oleh konsumen (Indrasti, 2004). Pengukuran warna secara objektif dilakukan dengan menggunakan alat colorimetri yang diamati berdasarkan parameter merah (*red*), kuning (*yellow*) dan kecerahan (*Light*).

Table 4. Warna *Cheese Stick* Growol

Warna	Tepung Komposit (%)	Lama Perkecambahan		
		0 Hari	1 Hari	2 Hari
Red	25	6.74a	8.33c	7.38abc
	50	6.98a	7.74abc	7.74abc
	75	8.30bc	6.72a	7.46abc
Yellow	25	18.72bc	16.69ab	19.61c
	50	15.10a	19.66c	20.11c
	75	19.94c	19.23c	19.45c

Keterangan : angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukan adanya beda nyata (P<0,05)

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa *cheese stick* yang dibuat dari lama perkecambahan dan subtitusi tepung komposit kecambah kacang hijau yang berbeda berpengaruh nyata terhadap warna merah (*red*) dan kuning (*yellow*), tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai Light. Nilai *red* menunjukan tingkat kegelapan produk, semakin tinggi nilai *red* maka bahan akan semakin tampak lebih gelap (Wariyah, 2012). Hal ini dikarenakan yang terdapat pada kacang hijau memicu terjadinya reaksi Mailard. Reaksi Mailard merupakan reaksi antara karbohidrat khususnya gula dengan gugus amino primer. Hasil reaksi ini berupa produk berwarna coklat (Ernawati. 2003).

Nilai *yellow* yang tinggi menunjukan warna produk semakin kuning atau coklat. Proses pengorengan pada bahan menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan secara non enzimatis. Serta juga diduga terciptanya warna kekuningan pada *cheese stick* diakibatkan oleh penggunaan minyak goreng yang digunakan yang memiliki pigmen karotenoid yang merefleksikan warna kuning, orange atau merah yang berubah menjadi kuning keemasan atau kuning kecoklatan

setelah proses penggorengan (Sahara, 2001). Serta warna yellow yang terbentuk akibat adanya penambahan tepung komposit kecambah kacang hijau. Hal ini didukung oleh pernyataan Supriyono (2008), bahwa senyawa bioaktif utama kacang hijau adalah karotenoid terutama beta karoten. Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, orange, kuning dan hijau pada bahan makanan. Berikut gambar *cheese stick* Growol dengan lama perkecambahan hari dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau yang disajikan pada gambar 5 dan 6.

Gambar 5. *Cheese Stick* Growol dengan lama perkecambahan 1 hari dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau (25%, 50%, 75%).

Gambar 6. *Cheese Stick* Growol dengan lama perkecambahan 2 hari dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau (25%,50%,75%).

Uji Tingkat Kesukaan

Uji kesukaan merupakan respon dari panelis yang berupa penilaian terhadap produk yang disukai. Uji kesukaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap *cheese stick* growol. Pengujian tingkat kesukaan *cheese stick* dilakukan dengan menggunakan parameter aroma, warna, rasa, tekstur dan keseluruhan serta menggunakan skala penilaian dengan menggunakan angka 1 sampai angka 5. Angka 1 menunjukan sangat suka dan angka 5 menunjukan nilai sangat tidak suka . Uji kesukaan ini menggunakan *Hedonic Scale Scoring Test* yang disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Kesukaan *Cheese Stick* Growol

Lama Perkecambahan (Hari)	Substitusi (%)	Warna	Aroma*	Tekstur*	Rasa	Keseluruhan
0	25	1.85abc	1.95	1.80	2.00a	1.95a
	50	1.95abc	1.90	1.85	2.25ab	1.95a
	75	1.70ab	2.20	2.10	2.15ab	2.15ab
1	25	2.70e	2.25	2.25	2.30ab	2.45cb
	50	2.15bcd	2.25	2.20	2.15ab	2.20abc
	75	1.50a	2.15	2.10	2.20ab	2.20abc
2	25	1.90abc	2.10	1.90	2.10a	2.00a
	50	2.25cd	2.30	1.95	2.35ab	2.30abc
	75	1.85abc	2.35	2.05	1.95a	2.05ab

Keterangan: angka yang diikuti dengan notasi huruf yang berbeda menunjukan adanya perbedaan yang nyata ($p<0,05$)
*menunjukan tidak ada beda nyata

Tingkat kesukaan untuk *cheese stick* menunjukan adanya beda nyata pada lama perkecambahan dan substitudi tepung komposit kecambah kacang hijau yang digunakan pada proses pembuatan *cheese stick* terhadap lima parameter tingkat kesukaan yaitu warna, rasa, tekstur, dan keseluruhan kecuali parameter aroma.

Warna

Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan panelis terhadap atribut mutu warna pada rentang sangat suka hingga suka. hasil uji kesukaan pada Tabel 5 menunjukan bahwa semakin besar

nilai substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau yang ditambahkan menunjukan bahwa produk semakin disukai dan dapat diterima oleh panelis. Pada produk *cheese stick* dapat dikatakan bahwa reaksi yang terjadi pada warna yang timbul selama proses pemasakan atau penggorengan yaitu terjadi reaksi maillard, yaitu dimana antara gugus amin (asam amino) dan gula pereduksi (gugus keton atau aldehid) yang dimana pada akhir reaksinya terbentuk pigmen coklat melanoidin yang memiliki bobot molekul besar.

Aroma

Aroma merupakan penentuan kelezatan suatu makanan. Tepung kacang hijau juga mempunyai aroma khas yaitu mempunyai sedikit bau langu dan aroma manis. Aroma pada *cheese stick* growol tidak ada beda nyata, aroma disukai oleh panelis karena adanya perlakuan perendaman dan perkecambahan pada kacang hijau yang dapat menghilangkan bau langu. Bau langu disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase akan menyerang rantai asam lemak tidak jenuh dan menghasilkan sejumlah senyawa yang lebih kecil bobot molekulnya, terutama senyawa aldehid dan keton (Wieser H, 2003). Menurut Gsianturi (2003) timbulnya bau langu tersebut dapat dikurangi dengan cara seperti perendaman kacang – kacangan dalam air, perkecambahan dan fermentasi.

Tekstur

Berdasarkan hasil pengujian nilai statistik yang disajikan menunjukan tidak adanya beda nyata atau dimana tingkat signifikansi $p<0,05$. Hal ini menunjukan bahwa lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau terhadap *cheese stick* growol tidak mempengaruhi atribut tekstur terhadap tekstur *cheese stick* growol dan hasil uji menunjukan bahwa semakin kecil nilai yang dihasilkan maka semakin menunjukkan tingkat kesukaan dari panelis terhadap produk *cheese stic*k growol.

Rasa

De Man (1997) menyatakan bahwa rasa dalam bahan pangan sangat penting dalam menentukan daya terima konsumen. Dari Tabel 5 dapat diketahui bahwa lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap rasa *cheese stick* growol yang dihasilkan. Hal tersebut dikarenakan kandungan asam amino esensial lisin yang terkandung dalam tepung kecambah kacang hijau sehingga menimbulkan rasa pahit pada produk yang tidak disukai panelis. Kacang hijau mengandung asam amino esensial lisin sebesar 69,62 mg/g dan valin sebesar 51,76 mg/g yang tinggi sehingga mengakibatkan *after taste* pahit pada *cheese stick* growol setelah dimakan Berdasarkan dari hasil uji tingkat kesukaan atribut rasa pada Tabel 5 menunjukan bahwa semakin besar substitusinya tepung komposit kecambah kacang hijau masih disukai oleh panelis.

Keseluruhan

Keseluruhan merupakan penerimaan organoleptik secara umum. Panelis melihat keseluruhan sifat sensoris yang ada pada produk baik rasa, aroma, warna maupun tekstur. (Widyasitoresmi, 2010). Penilian secara keseluruhan *cheese stick* growol menunjukan hasil yang berbeda – beda, Hal ini mungkin karena setiap orang memiliki penilian yang berbeda – beda terhadap produk satu dengan yang lainya. Hal tersebut didukung oleh pendapat Kartika, dkk (1988) dalam Hasnelly (2013) menyatakan bahwa, setiap orang memiliki pendapat yang berbeda dalam menilai suatu produk. Hasil terbaik dari berbagai perlakuan lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau dihasilkan pada *cheese stick* growol dengan lama perkecambahan 2 hari dan substitusi 75% tepung komposit kecambah kacang hijau, hasil terbaik berdasarkan nilai keseluruhan yang ditampilkan pada Tabel 5 dan hal ini didukung oleh empat atribut mutu sensoris yang lain yaitu bau, warna, rasa dan tekstur, dengan skala pengujian semakin kecil nilai uji maka semakin disukai.

Sifat Kimia

Sifat kimia *cheese stick* ditentukan dengan melakukan suatu pengujian kimiawi dengan menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengetahui kandungan gizi pada *cheese stick* growol. Analisa kimia yang dilakukan pada penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh lama perkecambahan (0 hari, 1 hari, 2 hari) dan subtitusi tepung komposit kecambah kacang hijau (25%, 50%, 75%) yang menyebabkan perbedaan komposisi kimia dan zat zat yang terkandung didalam produk yang dibandingkan dengan SNI. Hasil dari uji kesukaan didapatkan bahwa *cheese stick* yang disukai panelis adalah *cheese stick* dengan lama perkecambahan 2 hari dan substitusi 75% tepung komposit kecambah kacang hijau hasil terbaik tersebut akan dilanjutkan dengan analisa kimia. Berikut hasil analisa kimia disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Kimia *Cheese Stick* Growol Produk Terbaik

Sifat Kimia	Cheese Stick Growol (%bb)	SNI Kue Kering
Air	3,86	Max. 5
Abu	2,33	Max. 2
Protein	16,25	Min. 6
Lemak	40,90	Min. 8
Karbohidrat	36.72	Min. 10

Sumber : Badan Standarisasi Nasional 01-2973-1992

Berdasarkan hasil uji analisa kimia, *cheese stick* growol memiliki kandungan kimia yang sudah sesuai dengan SNI yang telah ditetapkan. Rendahnya kadar air pada *cheese stick* dipengaruhi oleh kandungan air dari tepung : kadar air tepung growol adalah 10,44%, kadar air kecambah kacang hijau adalah 7,10% sedangkan kadar air tepung terigu sebesar 12%. Kadar air suatu produk sangat penting untuk dikendalikan karena akan menentukan daya tahan atau keawetan produk yang bersangkutan pada waktu penyimpanan (Hariyadi, 2006).

Kadar abu yang tinggi melewati ambang batas yang ditentukan SNI dipengaruhi oleh kadar abu bahan dasar (tepung komposit kecambah kacang hijau) besar yaitu 3,42%, dan dari bahan lain yang digunakan meliputi telur utuh dengan kadar abu 1.10%, mineral yang terdapat dalam telur utuh adalah 90% kalsium dan 93% zat besi, adanya kandungan mineral yang cukup tinggi pada telur utuh dapat mempengaruhi besarnya kadar abu c*heese stick* growol hal ini didukung juga berdasarkan teori dan pustaka dari Budiyanto (2002), bahwa kadar abu ada hubunganya dengan mineral suatu bahan pangan.

Kandungan protein yang lebih tinggi dari SNI diakibatkan karena tingginya kandungan protein bahan dasar (tepung komposit kecambah kacang hijau). Dalam penelitiannya Arif dan Ferry (2006), menyatakan bahwa kandungan protein pada kecambah mengalami peningkatan karena selama perkecambahan terjadi pengurangan kadar bahan kering akibat terserapnya sejumlah air oleh biji. Keadaan tersebut akan menyebabkan terlepasnya protein yang terikat bersama dengan karbohidrat dalam bentuk glikoprotein maupun senyawa – senyawa antinutrisi yang akan meningkatkan kandungan protein kecambah. Sebagaimana hasil penelitian Syed Apdil Syah, 2011 bahwa proses pengecambahan secara signifikan meningkatkan kadar protein pada kacang hijau. Hal yang sama juga ditemukan oleh (Hsi-Mei, 2006)

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui bahwa kadar lemak *cheese stick* growol sebesar 40,90% hal ini telah memenuhi syarat dari Standar Nasional Indonesia mengenai kadar lemak kue kering, bahwa jumlah minimum kadar lemak sebesar 8%. Tingginya kadar lemak pada *cheese stick* growol dapat disebabkan oleh kandungan lemak dari beberapa bahan yang digunakan seperti lemak pada keju sebesar 33,5% per 100gr bahan serta tingginya kadar lemak diakibatkan oleh reaksi kimia yang terjadi selama proses penggorengan. Menurut Kumala (2003), menjelaskan bahwa jumlah minyak dalam bahan makanan yang digoreng mengalami kenaikan seiring semakin lamanya proses penggorengan. Hal ini dikarenakan selama proses

penggorengan minyak goreng mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis dan oksidasi yang dapat menyebabkan tebentuknya asam lemak bebas.

Berdasarkan hasil analisa sifat kimia yang disajikan pada Tabel 6 pada kadar karbohidrat *cheese stick* growol sebesar 36,72%. Besarnya kadar karbohidrat pada *cheese stick* growol melewati ambang batas yang disyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia tentang kadar maksimum karbohidrat pada kue kering yaitu minimum 10%. Tingginya kadar karbohidrat *cheese stick* growol diakibatkan oleh kandungan karbohidrat didalam bahan dasar yang digunakan yaitu growol, dimana menurut Rahmawati (2014) kadar pati tepung growol yaitu 84,50%. Serta tepung terigu dengan kadar karbohidrat sebesar 74,48gr per 100gr bahan. Menuurut Winarno (1997), kadar karbohidrat yang tinggi sangat mempengaruhi tekstur, karena pati mengandung komponen amilosa dan ailopektin yang berkontribusi pada proses gelatinisasi yang menyebabkan tekstur renyah. Produk yang memiliki kandungan karbohidrat yang besar sangat rentan terhadap lingkungan sekitarnya, dan mudah menyerap air.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa perlakuan lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau terbaik pada cheese stick growol adalah dengan menggunakan lama perkecambahan 2 hari dan substitusi 75% tepung komposit kecambah kacang hijau. Pada pengujian sifat fisik dengan perlakuan lama perkecambahan dan substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau berpengaruh pada tekstur dan warna kecuali light pada *cheese stick* growol, untuk pengujian tingkat kesukaan *cheese stick* growol secara keseluruhan dapat diterima, pada pengujian sifat kimia Cheese Stik growol yang terpilih sudah sesuai dengan SNI, kecuali kadar abu. Ditinjau dari nilai gizinya *cheese stick* growol substitusi tepung komposit kecambah kacang hijau yang terpilih dari uji kesukaan memiliki kadar air sebesar 3,86%, kadar abu sebesar 2,33%, kadar protein sebesar 16,25%, kadar lemak sebesar 40,90% dan kadar karbohidrat *cheese stick* growol sebesar 36,72%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya haturkan kepada Bapak Bayu Kanetro, bapak Jumailan dan ibu Temu Asih, sebagai dosen program studi Teknologi Hasil Pertanian dan orang tua saya yang telah membimbing serta memfasilitasi saya dalam penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2010. Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 3556-2010. *Tentang: Garam Konsumsi Beriodium*. Badan Standarisasi Indonesia

Budiyanto, M. A.K., 2002. *Dasar-Dasar Ilmu Gizi*, Malang: UMM Press. Hal. 149.

De Man, J.M., 1997. *Kimia Makanan*. ITB. Bandung.

Ernawati. 2003. Pembuatan Patillo Ubi Kayu (Manihot Utilissima) Kajian Proporsi Campuran Tepung Tapioka dengan Ampas Ubi Kayu Penambahan Tepung Beras Ketan Serta Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

Fellow, P. J. 1990. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Ellis Horwood Limited. New York.

Gsianturi. (2003). Mari Ramai-ramai makan taoge! http:// www.kompas. com/kesehatan/news. Diakses pada tanggal 17 Maret 2019.

Hariyadi., 2006. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hartoyo, A. dan Sunandar, FH. 2006. Pemanfaatan Tepung Komposit Ubi Jalar Putih (Ipomea batatas L) Kecambah Kedelai (Glycine max Merr.) Dan Kecambah Kacang Hijau (Virginia radiata L) Sebagai Substituen Parsial Terigu Dalam Produk Pangan Alternatif Biskuit Kaya Energi Protein. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.

Hsi-Mei, L. P.-Y. (2006). Bioactive Compounds in Legumes and Their Germinated Product. Journal Agricultural and Food Chemistry , 3807-3814.

Indrasti, D. (2004). Pemanfaatan tepung talas Belitung (Xanthosoma sagittifolium) dalam pembuatan cookies. Skripsi sarjana yang tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Lidiasari E., Syafutri, dan Syaiful, F.. *2006 Influence of Drying Temperature Difference On Physical And Chemical Qualities of Partially Fermented Cassava Flour*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia. Vol. 8, pp. 141-146.

Muchtadi. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung: Alfabetha.

Mustakim, M. 2013. Budidaya Kacang Hijau. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.

Purwanti. 2008. Kandungan dan Khasiat Kacang Hijau. UGM Press: Yogyakarta.

Rahmawati, Ria. 2014. Variasi Penambahan Inokulum Yeast Terhadap Sifat Kimia, Fisik dan Tingkat Kesukaan Konsumen Oyek**.** Skripsi. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.

Suhaidi, I. 2003. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat Penggumpal Terhadap Mutu Tahu. Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

Supriyono, T., 2008. *Kandungan Beta Karoten, Polifenol Total dan Aktivitas Merantas Rasikal Bebas Kefir Susu Kacang Hijau (Vigna Radiata) Oleh Pengaruh Jumlah Starter (Lactobacillus Bulgaricus dan Candida Kefir) dan Konsentrasi Glukosa*. Thesis. Universitas Diponegoro, Semarang.

Sutardi. (1996). Perubahan kadar vitamin E, B dan karoten selama perkecambahan beberapa kacang – kacangan. (Laporan Penelitian) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Syed Adil Shah, A. Z. (2011). Effect of Sprouting time on biochemical and nutritional qualities of Mungbean varieties. Journal of Agricultural Research , 5092.

Wariyah, CH., 2012. Potensi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Siap Tanak Sebagai Pangan Alternatif Berkalsium. Jurnal Agrisains. Vol 4. No 5.

Widyasitoresmi,Helena Suri. 2010. Formulasi dan Karakterisasi Flake Berbasis Sorgum (Sorghum bicolor L.) dan Ubi Jalar Unggu (Ipomoea batatas L.) Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Wieser H.2003. Determination of Gliadin and Gluten in Wheat Starch by means of alcohol extraction ang gel permeation chromatography. In Stern.M.ed. Proceedings of the 17th Meeting of The Working group on Prolamin Analysis and Toxicity. Zwickau Verlag Wissenschaftliche Sripten pp 53-57

Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangandan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Wisaniyasa dkk.,. (2015). Germination effect on functional properties and antitrypsin activities of pigeon pea (Cajanus cajan (L) Millsp.) sporout flour. Journal Food Science and Quality Management 43: 79 – 83.

Pengaruh Curah Hujan terhadap Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif Kelapa Sawit

Suprih Wijayani[1], Herry Wirianata[1], dan Wahyu Presetyo[2]

[1]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta
[2]Mahasiswa Beasiswa PT Sinar Mas Tbk.
Email : wiwik.swijayani@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak nabati terbanyak di dunia. Tanaman ini menghasilkan bunga jantan dan bunga betina secata terpisah dalam satu pohon dalam satu siklus secara berturutan dengan durasi yang berbeda, tergantung pada genetik faktor, umur dan khususnya faktor lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap pertumbuhan vegetatif dan generatif kelapa sawit dalam hubungan dengan variabilitas curah hujan sebelumnya. Penelitian dilakukan pada tiga blok tanaman umur 16-17 tahun (TM 13-14) dengan 15 pohon sampel untuk setiap blok. Parameter pertumbuhan vegetatif dan generatif diamati dengan interval dua minggu selama empat bulan. Data keragaan curah hujan bulanan diambil selama 4 tahun (2014-2018). Hasil penelitian mengungkapkan bahwa defisit air yang terjadi selama musim kemarau berhubungan erat dengan terjadinya penurunan produksi dua hingga delapan bulan kemudian. Diketahui juga bahwa curah hujan yang terjadi dua belas bulan sebelumnya berhubungan erat dengan jumlah tandan bunga jantan namun tidak pada jumlah tandan bunga betina. Pertumbuhan vegetatif (jumlah pelepah barudan panjang pelepah) mempunyai hubungan tidak erat dengan jumlah tandan bunga jantan dan tandan bunga betina. Diameter batang cenderung berperan dalam meningkatkan toleransi kelapa sawit terhadap kondisi suboptimum.

Kata kunci: curah hujan, kelapa sawit, pertumbuhan vegetatif dan generatif, produksi.

ABSTRACT

Palm oil is the largest vegetable oil producing crop in the world. These plants produce male and female inflorescence separately in one tree in one cycle in succession with different durations, depending on genetic factors, palm age and especially environmental conditions. This research aims to reveal the vegetative and generative growth of oil palm in relation to the variability of previous rainfall. The research was conducted on three blocks of plants aged 17-18 years (TM 14-15) with 15 sample trees for each block. Vegetative and generative growth parameters were observed at two-week intervals for four months. Monthly rainfall performance data taken for 5 years (2014-2018). The results revealed that the water deficit that occurred during the dry season was closely related to the decline in production two to eight months later. Also note that the rainfall that had occurred twelve months earlier was closely related to the number of male inflorescences but not to the number of female inflorescences. Vegetative growth (number of new stem, stem length and stem diameter) has a close relationship with the number of male inflorescences and female inflorescences.

***Key words**: rainfall, oil palm, vegetative and generative growth, production.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan komoditas utama perkebunan di Indonesia yang luasnya mencapai 14 juta hektar pada 2019 dan mempunyai peran ekonomi, sosial, lingkungan, dan politik yang sangat strategis secara nasional. Komoditas ini diusahakan oleh perkebunan besar swasta, perkebunan rakyat dan perkebunan besar negara dan menempatkan Indonesia sebagai produsen minyak sawit terbesar di dunia sejak 2015. Namun demikian, produktivitasnya masih jauh di bawah potensinya, sehingga keunggulan komparatif dalam hal kondisi agroklimat belum dapat diwujudkan dalam bentuk keragaan produktivitas komoditas ini.

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil yang bunga jantan dan bunga betinanya terpisah tetapi terdapat pada pohon yang sama. Tanaman ini menunjukkan pola pertumbuhan yang spesifik yang menghasilkan kuncup daun (leaf bud) dari tunas apikal secara berturutan. Tanaman menghasilkan (TM) menghasilkan dua pelepah dalam sebulan (Corley and Tinker, 2016). Pelepah mempunyai durasi pertumbuhan hingga 35 bulan, terdiri atas empat tahap perkembangan : inisiasi (durasi 24-25 bulan), elongasi yang cepat (4-5 bulan), pelepah membuka penuh (dua minggu), dan fase fungsional (dari 16 hingga 24 bulan). Selama pelepah membuka penuh yang juga berhubungan dengan fotosintesis dan dengan perkembangan petiola dan rakis, pelepah mampu mencukupi kebutuhan karbohidratnya sendiri. Persaingan antara daun tombak (spear) dan organ sink lainnya (akar, batang, tandan buah) menyebabkan penurunan produksi tandan buah (Lamade *et al*., 2009). Penentuan perkembangan kanopi sangat penting untuk menentukan berapa banyak cahaya diserap yang diubah menjadi produksi. Besaran LAI pada tanaman kelapa sawit bergantung kepada luas daun, jumlah pelepah dan satuan tanaman per hektar (Henson and Dolmat, 2004). Proporsi bunga jantan terhadap bunga betina dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan air dan defoliasi; kekeringan dan pembuangan pelepah menyebabkan lebih banyak bunga jantan yang dihasilkan daripada bunga betina (Adam *et al*., 2011).

Kemunculan pelepah dan bunga mengawali proses pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit, kemunculan tersebut dapat dipengaruhi oleh variasi iklim (Hoffman *et al*. 2014) dan genetik (Legros *et al*. 2009). Menurut Corley and Tinker (2016) kemunculan pelepah dan bunga jantan kelapa sawit dipengaruhi oleh curah hujan, sedangkan kemunculan bunga betina dipengaruhi oleh radiasi matahari. Legros *et al*. (2009) menemukan hubungan antara fenologi bunga kelapa sawit dengan fotoperiode dan anasir iklim lainnya pada 29 bulan sebelum panen.

Pemahanan mengenai faktor-faktor yang mengendalikan pembungaan dan munculnya pelepah baru, terutama dalam hubungannya dengan kondisi iklim semakin diperlukan dalam pengelolaan kebun untuk mengantisipasi pengaruh pemanasan global (Ajambang *et al*., 2016). Tujuan penelitian ini adalah untuk 1) mengungkap hubungan curah hujan dan cekaman lengas dengan produksi dan 2) hubungan beberapa komponen pertumbuhan vegetatif dengan pembungaan pada kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di perkebunan kelapa sawit PT INDA, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau selama 4 bulan. Penelitian dilaksanakan ada 3 blok perkebunan kelapa sawit (luas 30 hektar per blok), umur pohon 16-17 tahun, sampel pohon ditentukan secara sistematis sebanyak 15 pohon per blok. Jenis tanah podsolik merah kuning. Pengukuran data primer meliputi : jumlah pelepah, panjang pelepah dan diameter batang, jumlah bunga jantan dan bunga betina dilakukan sebanyak 8 kali dengan interval dua minggu. Pengukuran parameter ini dilakukan sesuai dengan prosedur Yahya *et al*. (2017). Untuk mengungkap hubungan antara karakter pelepah dan diameter batang dengan jumlah tandan bunga jantan dan bunga betina dilakukan analisis korelasi.

Di samping itu, dalam penelitian ini diambil data sekunder yang terdiri atas curah hujan bulanan dan produksi kelapa sawit bulanan (jumlah tandan buah, jumlah tandan bunga jantan,

dan tonase panen) selama enam tahun (2014-2019). Defisit air ditentukan dengan rumus per tahun sesuai dengan Pedoman Teknis Pusat Penelitian Kelapa Sawit (No. 08-1.2-Pub-99). Untuk mengungkap hubungan antara curah hujan dan produksi kelapa sawit dilakukan analisis regresi dan korelasi pada tingat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

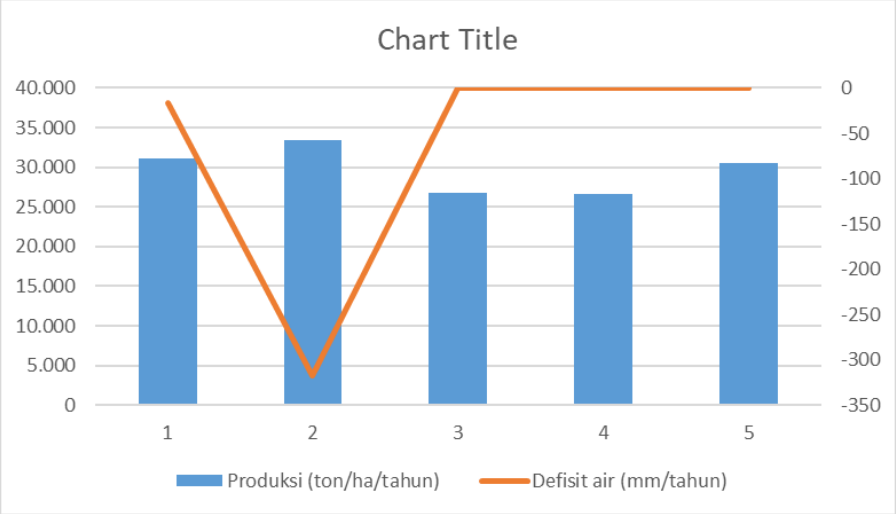
Iklim menjadi salah satu faktor yang menentukan produksi tanaman, termasuk kelapa sawit. Variasi curah hujan bulanan berpengaruh besar terhadap fluktuasi produksi tanaman ini. Intensitas curah hujan tahunan di lokasi penelitian berkisar antara 2.051-2.370 mm dengan bulan kering sebanyak satu bulan kecuali untuk tahun 2015 ada 5 bulan kering sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Curah hujan tersebut sesuai dengan persyaratan budidaya kelapa sawit pada kisaran 1.750-2.500 mm per tahun dengan bulan kering ≤ 3 bulan per tahun (Paramanathan, 2003).

Tabel 1. Curah hujan tahun 2014–2018

Tahun	Hari Hujan	Curah Hujan	Bulan Basah	Bulan Lembab	Bulan Kering
2014	114	2151	9	2	1
2015	94	2051	6	1	5
2016	108	2110	9	2	1
2017	123	2152	11	1	0
2018	142	2370	8	3	1

Sebagai tanaman tahunan, siklus vegetatif dan reproduktif kelapa sawit berlangsung sepanjang tahun, ditandai dengan munculnya pelepah baru dan bunga jantan atau bunga betina. Siklus tersebut dipengaruhi oleh oleh status air di perkebunan kelapa sawit. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa selama 6 tahun pengamatan, terdapat kondisi stress akibat adanya defisit air pada tahun 2015. Status air dinyatakan defisit untuk kelapa sawit jika terdapat defisit -200 mm/tahun.

ISBN : 978- 623-7587-97-2



Gambar 1. Fluktuasi intensitas curah hujan dan produksi perkebunan kelapa sawit

Hasil penelitian menunjukkan bahwa defisit air yang terjadi pada tahun 2015 berpengaruh terhadap penurunan produksi pada tahun 2016 dan 2017. Defisit air mempengaruhi produksi tahunan dan sebaran hasil bulanan dalam setahun. Pengaruh tersebut terjadi selama satu siklus fitomer (satu pelepah dengan satu bunga) yang berlangsung pada kisaran 36-40 bulan. Dalam satu bulan terbentuk 2 fitomer pada TM dewasa (di atas umur 10 tahun) yang jumlahnya relatif stabil. Produksi tandan buah kelapa sawit ditentukan oleh jumlah tandan buah dan berat tandan buah. Jumlah tandan buah tergantung pada produksi pelepah, rasio seks (perbandingan bunga betina dengan total bunga), adanya aborsi bunga sebelum antesis, dan gagal tandan yang dapat terjadi 4 bulan setelah antesis (Carr, 2011).

Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa jumlah tandan bunga jantan kelapa sawit yang terbentuk dipengaruhi oleh curah hujan yang terjadi 12 bulan sebelumnya. Penurunan intensitas curah hujan akan meningkatkan jumlah bunga jantan. Unsur iklim ini mempengaruhi determinasi seks yang menstimulasi pohon menghasilkan bunga jantan akibat adanya cekaman (defisit) air.

Tabel 2. Hubungan antara curah hujan dan jumlah tandan bunga jantan di perkebunan kelapa sawit

Jeda waktu	Persamaan Regresi	Koef. Korelasi	Sig.

(bulan sebelum)			
5	Y = 14.340 - 0,010 X	-0,634	0,091
6	Y = 12.368 - 0,006 X	-0,452	0,261
7	Y = 11.819 - 0,007 X	-0,294	0,480
8	Y = 8.331 + 0,024 X	0,659	0,075
9	Y = 8.883 + 0,013 X	0,480	0,228
10	Y = 8.441 + 0,012 X	0,303	0,465
11	Y = 70.714 - 0,254 X	-0,338	0,413
12	Y = 19.982 - 0.043 X	-0.872**	0.005

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Di pihak lain, intensitas curah hujan hingga jeda waktu 12 bulan menunjukkan hubungan yang tidak kuat terhadap jumlah bunga betina kelapa sawit. Pengamatan bunga betina dilakukan pada ketiak pelepah 9 dan 10 yang mana ada durasi waktu 18-22 bulan yang menentukan munculnya bunga betina yang baru. Selama durasi waktu ini, ada potensi besar bunga betina yang terbentuk sebagai hasil determinasi seks mengalami kekeringan dan terserang hama tikus.

Tabel 3. Hubungan antara curah hujan dan jumlah tandan bunga betina di perkebunan kelapa sawit

Jeda waktu (bulan sebelum)	Persamaan Regresi	Koef. Korelasi	Sig.
5	Y = 9.672 + 0,006 X	0,245	0,559
6	Y = 9.675 + 0,009 X	0,425	0,294
7	Y = 9.136 + 0,021 X	0,590	0,124
8	Y = 15.712 - 0,037 X	-0,666	0,071
9	Y = 13.283 - 0,010 X	-0,248	0,553
10	Y = 19.089 - 0,035 X	-0,584	0,129
11	Y = -148.857 + 0,683 X	0,599	0,116
12	Y = 1.540 + 0.048 X	0.646	0.084

Hubungan antara pertumbuhan vegetatif dan jumlah bunga jantan maupun bunga betina dilakukan analisis korelasi yang mengungkapkan bahwa jumlah pelepah baru, panjang pelepah dan diameter batang mempunyai hubungan yang tidak erat dengan terbentuknya organ reproduksi kelapa sawit sebagaimana disajikan pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Hubungan antara pertumbuhan vegetatif dan jumlah tandan bunga jantan di perkebunan kelapa sawit

	Koef. Korelasi	Sig.
Pelepah Baru	-0,306	0,460
Panjang Pelepah	-0,117	0,782
Diameter batang	-0,649	0,081

Tabel 5. Hubungan antara pertumbuhan vegetatif dan jumlah tandan bunga betina di perkebunan kelapa sawit

	Koef. Korelasi	Sig.
Pelepah Baru	0,309	0,927
Panjang Pelepah	0,032	0,939
Diameter batang	0,663	0,073

Hubungan tersebut mengungkapkan secara tidak langsung adanya perbedaan kepekaan antara organ vegetatif dan bunga dalam merespon kondisi suboptimum, seperti kondisi defisit air atau adanya bulan kering. Organ reproduktif lebih peka terhadap kondisi suboptimum daripada organ vegetatif. Ada kecenderungan diameter batang berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan organ reproduktif kelapa sawit. Dinyatakan bahwa lama penyinaran yang pendek selama musim hujan maupun kondisi defisit air pada musim kemarau merupakan kondisi suboptimum yang mengakibatkan reduksi laju fotosintesis sehingga akan mempengaruhi source-sink relation (Paterson *et al*., 2015). Batang berfungsi sebagai deposit (cadangan) karbohidrat, terutama dalam bentuk glukosa dan sukrosa. Dalam keadaan suboptimum, terjadi remobilisasi karbohidrat cadangan dalam batang untuk memenuhi kebutuhan sink, terutama pertumbuhan organ reproduksi, seperti bunga dan tandan (Legros *et al*., 2009)

KESIMPULAN

Produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh adanya defisit air selama musim kemarau yang terjadi selama satu hingga dua tahun sebelumnya. Jumlah tandan bunga jantan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang terjadi 12 bulan sebelumnya, namun hal ini tidak terjadi pada jumlah tandan bunga betina. Pertumbuhan vegetatif (jumlah pelepah baru dan panjang) mempunyai hubungan tidak erat dengan jumlah tandan bunga jantan dan tandan bunga betina. Ada kecenderungan diamater batang berperan dalam meningkatkan toleransi kelapa sawit terhadap kondisi lingkungan yang suboptimum.

DAFTAR PUSTAKA

Ajambang, W., C. Mondjeli, G.N.Ntsefong, Sudarsono (2016). RNA-Seq analysis reveals influence of sugar level and photoperiod on seasonality in oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) sex-specific inflorescence emergence. J*ournal of Applied Biology & Biotechnology* 4 (02) : 016-022.

Adam H, Collin M, Richaud F, Beule T, Cros D, Omore A, Nodichao L, Nouy B, Tregear JW. (2011). Environmental regulation of sex determination in oil palm: current knowledge and insights from other species. *Ann Bot.* 108: 1529-37.

Carr, M.K. (2011) The water relations and irrigation requirements of oil palm *(Elaeis guineensis*). *Expl. Agric*. 47 (7) : 629-652.

Corley, R.H.V and P.B. Tinker, (2016). The Oil Palm. 5th Edition, Wiley Blackwell, UK.

Henson, I.E., M.T. Dolmat. 2003. Physiological analysis of an oil palm density trial on a peat soil. *J. Oil Palm Res*. 15:1-27.

Henson, I.E. and M.T. Dolmat (2004). Seasonal variation in yield and developmental processes in an oil palm density trial on a peat soil : 1. Yield bunch number component. *J. Oil Palm Res.* 16 : 88-105.

Hoffmann MP, Vera AC, Wijk VMT, Giller KE, Oberthur T, Donough C, Whitbread AM. (2014). Simulating potensial growth and yield of oil palm (Elaeis guineensis) with palmsim: model description, evaluation and application. *Agricultural Systems* 131: 1-10.

Lamade, E. I.E Setiyo, S. Girard & J. Ghahghaie (2009). Changes in 13C/12C of oila palm leaves to understand carbon use during their passage from heterotrophy to autotrophy. *Rapid Commun.Mass Spectrom* 23 : 2586-2596.

Legros S, Serra IM, Caliman J.P, Siregar FA, Vidal AC, Dingkuhn M. (2009). Phenology and growth adjustments of oil palm (*Elaeis guineensis*) to photoperiod and climate variability. *Ann Bot* 104: 1171-1182.

Legros, S. Serra IM, Vidal, C.A, Caliman, JP. Siregar FP, Fabre D, Dingkuhn M. (2009) Role of transitory carbon reserves during adjustment to climate variability and source-sink imbalances in oil palm (*Elaeis guineensis). Tree Physiol.* 29 (10) : 1199-1211

Paramanathan, S. (2003) Land Selection for Oil Palm. In T. Fairhurst and R. Hardter (Eds.) Oil Palm : Management for Large and Sustainable Yields : 27-58. Potash and Phosphate Institute. Singapore.

Paterson, R.R.M. L. Kumar, S.Taylor and N. Lima (2015). Future climate effects on suitability for growth of oil palms in Malaysia and Indonesia. Scientific Report . DOI 10.1038/srep14457

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (1999). Iklim dan Teknik Budidaya Kelapa Sawit. Pedoman Teknis No. 08-1.2-Pub-99.

Yahya, Z. M. Eswa, S. Saad, H. Hasudin, Z. Haniff, and M.H. Harun (2017). Oil Palm Vegetatif Measurements Manual. Malaysian Palm Oil Board. Kuala Lumpur.

Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Sebagai Bahan Baku Papan Partikel Dengan Perekat Latek dan Urea Formaldehida

Sushardi [1] Adi Ruswanto[2] dan Roedy Soegiarto[3]

[1] Jurusan Kehutanan Fakultas Kehutanan Instiper Yogyakarta
[2] Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper Yogyakarta
[3] Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Instiper Yogyakarta
E-mail: sushardi@instiperjoga.ac.id

ABSTRAK

Potensi limbah kelapa sawit pada saat ini mengalami peningkatan yang sangat besar, khususnya limbah sabut dan tandan kosong kelapa sawit. Berbagai usaha dilakukan untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit, salah satunya untuk pembuatan papan partikel. Industri papan partikel sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki daya saing yang kuat di pasar internasional. Kualitas bahan baku dan pemakaian perekat mempunyai dampak yang sangat signifikan terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas papan partikel limbah kelapa sawit dengan menggunakan perekat latek dan urea formaldehida. Penelitian mengunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial, dengan komposisi sabut dan tandan kosong kelapa sawit (70: 30) dan (30: 70), komposisi perekat latek dan urea formalsehida (2% : 8 %) dan (3% : 7 %), menggunakan uji Tukey. Parameter yang diamati kerapatan, keteguhan rekat internal dan keteguhan patah. Hasil penelitian menunjukkan komposisi perekat latek dan urea formalsehida berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat internal, sedangkan parameter lainya tidak demikian. Nilai kerapatan 0,74 – 0,81 g/cm^3, keteguhan rekat internal 4 – 5 kg/cm^2 dan keteguhan patah 7803,21 – 10190,66 kg/cm^2. Hasil penelitian papan partikel semuanya memenuhi standar standar Jepang (JAS, 2003).

Kata kunci : Limbah kelapa sawit; papan partikel; perekat latek; urea formadehida

ABSTRACT

The potential of palm oil waste is currently experiencing a very large increase, especially coir waste and oil palm empty fruit bunches. Various attempts were made to utilize palm oil waste, one of which was to manufacture particle board. The particle board industry is very potential to be developed because it has strong competitiveness in the international market. The quality of raw materials and the use of adhesives have a very significant impact on the quality of the particle board produced. The study aims to determine the quality of palm oil waste particle board by using latex adhesives and urea formaldehyde. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with factorial experiments, with the composition of coir and oil palm empty bunches (70: 30) and (30: 70), the composition of latex adhesives and urea formalsehide (2%: 8%) and (3%: 7%), using the Tukey test. The parameters observed were density, internal stickiness and modulus of rufture. The results showed that the composition of

the latex adhesives and urea formalsehida significantly affected the internal stickiness, while the other parameters did not. Density values are 0.74 - 0.81 g / cm3, internal adhesive strength is 4 - 5 kg / cm2 and modulus of rupture is 7803.21 - 10190.66 kg / cm2. The particle board research results all meet Japanese standards (JAS, 2003).

Keywords: *Palm oil waste; particle board; latex adhesive; urea formadehida*

PENDAHULUAN

Indonesia menjadi negara produsen minyak sawit mentah/*Crude Palm Oil* (CPO) terbesar di dunia, kebutuhan CPO dunia pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 95,7 juta ton (Anonim, 2018). Oleh karena itu penting bagi kita untuk mengetahui pemanfaatan limbah kelapa sawit yang dapat memberikan nilai tambah. Potensi limbah kelapa sawit pada saat ini mengalami peningkatan yang sangat besar, khususnya limbah sabut dnn tandan kosong kelapa sawit. Berbagai usaha dilakukan untuk memanfaatkan limbah kelapa sawit, salah satunya untuk pembuatan papan partikel.

Industri papan partikel sangat potensial untuk dikembangkan karena memiliki daya saing yang kuat di pasar internasional. Kualitas bahan baku dan pemakaian perekat mempunyai dampak yang sangat signifikan terhadap kualitas papan partikel yang dihasilkan (Sushardi dan Achmad, 2015). Melihat besarnya limbah kelapa sawit, maka perlu dilakukan tindakan pemanfaatan seefisien mungkin antara lain dengan mengolah limbah menjadi barang-barang jadi yang diperlukan manusia, sehingga dapat memberikan nilai tambah. Hasil pengolahan limbah kelapa sawit salah satunya adalah pembuatan papan partikel. Industri papan partikel dinilai oleh para ahli merupakan salah satu industri yang sampai sekarang masih memiliki daya saing yang kuat di pasar internasional. Industri tersebut masih sangat potensial untuk dikembangkan sebagai penerima devisa Negara (Sushardi dan Restu, 2017).

Pengaruh kualitas papan partikel dapat dilihat dari beberapa faktor diantaranya dapat berasal dari bahan baku (berat jenis kayu, perlakuan bahan, ekstraktif dan lignin), bahan

penolong (perekat), teknologi pembuatnya (suhu, tekanan kempa, pencampuran bahan). Selain hal tersebut diatas maka jumlah perekat juga dapat mempengaruhi kualitas papan komposit (Prayitno, 2012). Semakin banyak perekat yang digunakan dalam suatu papan maka akan semakin kuat dan semakin stabil dimensi papannya (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi, 2002a). Berdasarkan uraian tersebut diperoleh rumusan masalah sebagai berikut ; bagaimanakah kualitas papan partikel yang dihasilkan dari komposisi sabut dan tandan kosong kelapa sawit (70: 30) dan (30: 70), komposisi perekat latek dan urea formalsehida (2% : 8%) dan (3% : 7%), berdasarkan nilai keteguhan rekat internal dan keteguhan patah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kualitas papan partikel limbah kelapa sawit dengan menggunakan perekat latek dan urea formaldehida.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial dengan tiga (3) ulangan yang diatur dalam Rancangan Acak Lengkap atau *Completely Randomized De*sign (CRD), terdiri dari 2 faktor, komposisi sabut dan tandan kosong kelapa sawit (70: 30) dan (30: 70), komposisi perekat latek dan urea formalsehida (2% : 8 %) dan (3% : 7 %). Parameter yang diamati kerapatan, keteguhan rekat internal dan keteguhan patah. Uji lanjut untuk mengetahui faktor yang berbeda nyata yaitu dengan menggunakan uji Tukey (Sastrosupadi, 1995 dalam Sushardi, 2015a).

Bahan

Tandan kosong dan serat sabut buah kelapa sawit dari PT Tanjung Lingga Group Kalimantan Tengah. Getah karet (lateks) dari KP2 Instiper di Ungaran Semarang dan perekat *urea formaldehida* dari PT Palmolite Adhesive Industry Probolinggo.

Alat

Mesin kempa panas merk Steton tipe P 85 90276/004 dan mesin uji mekanik merk Showa DS-1200 Tipe AW-10P. Pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan bahan, pencampuran bahan dan perekat, pembentukan mat, pengempaan panas, pengkondisian dan pengujian mekanik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerapatan (g/cm^3)

Komposisi bahan dan kadar perekat tidak mempengaruhi kerapatan papan partikel yang dihasilkan, dengan nilai rata-rata 0,74 – 0,81 g/cm^3 (Taebl 1). Penggunan kadar perekat yang semakin tinggi menghasilkan kerapatan papan partikel yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara tandan kosong, serat kelapa sawit dan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 1). Semakin banyak jumlah perekat yang digunakan dalam pembuatan papan partikel, semakin rapat dan kuat produk yang dihasilkan (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi, 2001). Menurut standar Kollman *et al* (1975) dalam Sushardi (2010) kerapatan papan partikel berkisar antara 0,40 – 0,80 g/cm^3, sedangkan standar JAS A 5908 (1996) dalam Sushardi (2002c) sebesar 0,40 – 0,90 g/cm^3. Menurut Standar Nasional Indonesia SNI 03-2105-2006 kerapatan sudah sesuai dengan standar yaitu 0,40 – 0,90 g/cm^3 (Sushardi, 2011). Secara statistik produk papan partikel yang dihasilkan memiliki kerapatan yang seragam.

Keteguhan Rekat Internal (g/cm^3)

Keteguhan rekat internal adalah keteguhan tarik tegak lurus permukaan yang menunjukan kekuatan rekat antar serat oleh perekat yang di gunakan (Maloney, 1977 dalam Sushardi, 2003a). Komposisi bahan dan kadar perekat tidak mempengaruhi nilai keteguhan rekat internal papan partikel yang dihasilkan dengan nilai rata-rata 4 – 5 kg/cm^2. Penggunaan kadar perekat yang semakin tinggi menghasilkan keteguhan rekat internal papan partikel yang tinggi karena rongga-rongga yang terdapat dalam papan partikel semakin kecil sehingga ikatan antara serat dengan bahan perekat menjadi kompak (Gambar 1).

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kerapatan dan Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel

Faktor	Aras	Kerapatan (kg/cm^3)	Keteguhan Rekat Internal (kg/cm^2)
Komposisi	70 : 30	0,75 a	5,03 b
Bahan	30 : 70	0,79 a	5,25 b
Kadar	2 % : 8 %	0,76 x	5,43 y
Perekat	3 % : 7 %	0,78 x	4,85 y

Keterangan: Angka diikuti huruf yang sama pada masing-masing faktor dan parameter menunjukkan tidak ada beda nyata

Tabel 2. Nilai Rata-rata Keteguhan Patah Papan Partikel

Kadar Perekat	Komposisi Bahan		Rerata
	70 : 30	30 : 70	
2% : 8 %	9867,67 a	10190,66 b	10029,17 x
3% : 7 %	10032,69 c	7803,21 d	8917,95 y
Rerata	9950,19 p	8996,94 q	

Keterangan: Angka diikuti huruf yang tidak sama pada interaksi antara faktor menunjukkan ada beda nyata

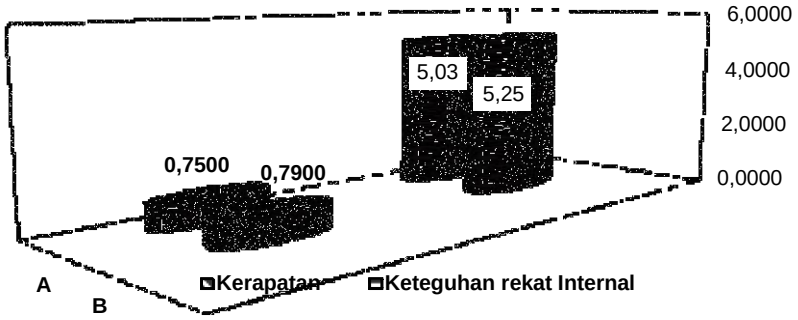
Nilai keteguhan rekat internal papan partikel hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Santoso dan Pari (2011) dalam Sushardi (2015b).

sebesar 1,84 – 3,07 kg/cm^2. Keteguhan rekat internal papan partikel dalam penelitian ini seluruhnya memenuhi standar persyaratan standar Jepang maupun Indonesia karena nilainya > 1,5 kg/ cm^2 (BSN, 2016; JIS, 2003 dalam Sushardi dan Restu, 2017). Secara statistik produk papan partikel yang dihasilkan memiliki keteguhan rekat internal yang seragam.

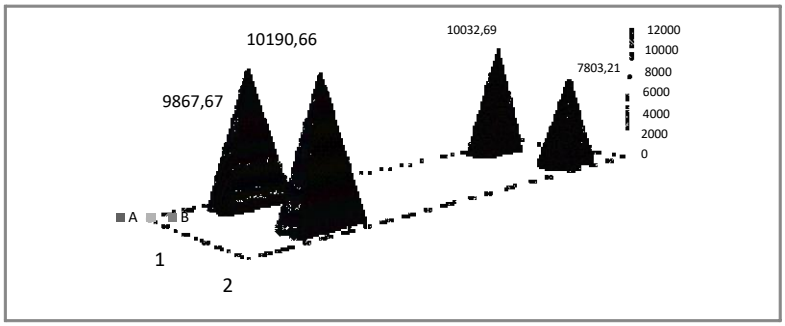
Keteguhan Patah (kg/cm^2)

Komposisi bahan dan kadar perekat mempengaruhi secara nyata keteguhan patah papan partikel yang dihasilkan dengan nilai rata-rata 7803,21 – 10190,66 kg/cm^2 (Tabel 2). Nilai keteguhan patah optimal dihasilkan papan partikel dengan komposisi sabut dan tandan kosong kelapa sawit (30: 70) dengan komposisi perekat latek dan urea formalsehida (2% : 8 %) sebesar 10190,66 kg/cm^2. Semakin tinggi kadar perekat semakin kuat papan partikel yang dihasilkan (Gambar 2), hal ini disebabkan ikatan molekul antar perekat dengan bahan semakin sempurna (Sushardi, 2003b). Suhu kempa yang tinggi (200 – 220 ^{o}C) membantu proses pengerasan perekat dan meningkatkan ikatan antar partikel menjadi lebih kompak yang dapat meningkatkan kekuatan mekanis papan partikel yang dihasilkan (Setyawati, 2003 dalam Sushardi, 2010).

ISBN : 978- 623-7587-97-2



Gambar 1. Kerapatan dan Keteguhan Rekat Internal Papan Partikel dengan Komposisi Bahan dan Kadar Perekat yang berbeda



Gambar 2. Interaksi Komposisi Bahan dan Kadar Perekat terhadap Keteguhan Patah

Keteguhan patah merupakan nilai yang menunjukan beban maksimum yang dapat di tahan oleh suatu beban persatuan luas sampai bahan tersebut patah (Haygreen dan Bowyer, 1996 dalam Sushardi, 2001). Keteguhan patah merupakan salah satu sifat mekanis kayu yang mencerminkan kekuatan kayu dalam menahan beban (Sutigno, 1994 dalam Sushardi, 2011). Keteguhan patah papan partikel dalam penelitian ini seluruhnya memenuhi standar persyaratan standar Jepang maupun Indonesia karena nilainya > 133 kg/ cm^2 (BSN, 2006; JIS, 2003 dalam Sushardi, 2015b).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan komposisi perekat latek dan urea formalsehida berpengaruh nyata terhadap keteguhan rekat internal papan partikel limbah kelapa sawit, sedangkan parameter lainya tidak demikian. Nilai kerapatan papan partikel 0,74 – 0,81 g/cm^3, keteguhan rekat internal 4 – 5 kg/cm^2 dan keteguhan patah 7803,21 – 10190,66 kg/cm^2. Limbah sabut dan tandan kosong kelapa sawit. dapat digunakan sebagai bahan baku papan partikel, komposisi bahan yang menghasilkan produk optimal pada penelitian ini menggunakan komposisi sabut dan tandan kosong kelapa sawit (30: 70) dengan komposisi perekat latek dan urea formalsehida (2% : 8 %) sebesar 10190,66 kg/cm^2. Hasil penelitian papan partikel semuanya memenuhi standar Indonesia dan standar Jepang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penelitian Instiper menyampaikan terimakasih kepada PT Tanjung Lingga Group Kalimantan Tengah, PT Palmolite Adhesive Industry Probolinggo Jawa Timur dan KP2 Instiper di Ungaran Semarang Jawa Tengah atas bantuan bahan dan alat penelitian, sehingga penelitian dapat berjalan sukses dan lancar sesuai dengan tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, Hadjib, N. dan Adi Santoso. (2014). *Penerapan Teknologi Laminasi dalam Pembuatan Rumah Kayu*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Badan Penelitian Pengembangan dan Inovasi. Bogor.

Adi Santoso dan Gustan Pari. (2015). *Sifat Papan Partikel Daur Ulang Rendah Emisi Formaldehida*. Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol. 33 No. 1, Maret 2015: 1 – 10. ISSN: 0216-4329.

Anonim. (2017). *Industri Mebel Optimis Membaik di Tahun 2017*. https:// manufaktur indo.com /news/detail/ furniture- industry-optimistic-can-be-better-in-2017. html. 04 January 2017 | Author : Manufakturindo. Diakses pada tanggal 17 Februari 2020.

_____.(2018). *Mengenal Potensi Limbah Kelapa Sawit Indonesia*. https://kumparan. com/noviyanti-nurmala1519197736585/dari-limbah-menjadi-berkah-mengenal-

potensi-limbah-kelapa-sawit-indonesia. Diakses pada tanggal 17 Januari 2020.

Badan Standardisasi Nasional. (2006). *Papan Partikel*. Standard Nasional Indonesia (SNI 03-2105-2006). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

Fernanda Dinhane, Isabela Imakawa de Araújo, Ivaldo de Domenico Valarelli, Cristiane Inácio de Campos. (2015). *Particleboard Manufactured with Bamboo and Coconut Fibers in Different Ratios of Adhesive*. https://www.researchgate.net/publication/276367950_Particleboard_Manufactured_with_Bamboo_and_Coconut_Fibers_in_Different_Ratios_of_Adhesive. Diakses pada tanggal 17 Januari 2020.

Prawirohatmodjo, Soenardi. (2012). *Sifat – Sifat Fisika Kayu. Pelajaran Yang Berharga Untuk Perbaikan Kualitas Produk*. Penerbit Cakrawala.

Prayitno, T.A. (2012). *Teknologi Perekatan Kayu*. Bagian Penerbitan Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.

Sushardi. (2001). *Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Pembuatan Papan Tiruan*. Proseding Seminar Nasional "Pemanfaatan Sumberdaya Lokal untuk Pembangunan Pertanian Berkelanjutan " Universitas Wangsa Manggala, Yogyakarta. ISBN: 979-96792-0-6.

_____. (2002a). *Hubungan Sifat Dasar Kayu dengan Sifat Perekatan dan Emisi Formaldehida*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia Tanggal 30 Agustus – 1 September 2002. ISBN : 979-96348-2-2 : 94 - 101.

_____. (2002b). *Prospek Pemanfaatan Tanaman Perkebunan Sebagai Bahan Baku Industri Perkayuan*. Proseding Seminar Nasional Perkebunan Indonesia " Membangun Paradigma Baru Perkebunan Indonesia" ISBN : 979-9015-26-X. Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.

_____. (2002c). *Teknologi Pembuatan Papan Tiruan dari Limbah Industri Peluang dan Tantangannya*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Inovasi Teknologi dalam Mendukung Pengembangan Agribisnis Tanggal 2 Nopember 2002 Kerjasama BPTP Yogyakarta dan Universitas Muhammadiyah, Yogyakarta.

_____. (2003a). *Variasi Ketahanan Beberapa Produk Perekatan terhadap Air*. Prosiding Seminar Nasional Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mendukung Agribisnis Tanggal 24 September 2003. ISBN 979-8073-88-6.

_____. (2003b). *Pemanfaatan Limbah Industri Kayu untuk Pembuatan Papan Semen.* Prosiding Semiloka Nasional Pembangunan Perkebunan dan Perhutanan dalam Era Otonomi Daerah Tanggal 8 - 9 Desember 2003. ISBN : 979-97725-2-4.

_____. (2010). *Pemanfaatan Limbah Plastik Jenis Polypropylene Untuk Pembuatan Papan Komposit Limbah Serbuk Gergaji Sengon*. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Indonesia Menuju Mellenium Development Goals (MDGs) 2015. ISBN 978-979-25-5261-4

_____. (2011). *Peningkatan Sifat Papan Partikel Limbah Kayu Kelapa Dengan Perlakuan Permukaan*. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Peneliti Kayu Indonesia.

_____. (2015a). *Kualitas Kayu Lapis dari Kombinasi Kayu Akasia dan Sungkai*. Jurnal Hutan Tropika. Jurusan/Prodi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Volume X No I Juni 2015. ISSN 1693-7643.

_____. (2015b). *Pemanfaatan Limbah Plastik dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit*. Prosiding Seminar Nasional The 2nd University Research Colloquium tanggal 29 Agustus 2015 Universitas Muhammadiyah Semarang. ISSN 2407-9189.

Sushardi dan Achmad Abdurrahim. (2015). *Pemanfaatan Limbah Kayu Kelapa Untuk Pembuatan Papan Partikel*. Seminar Nasional Hasil - Hasil Penelitian dan Pengabdian LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Sabtu, 26 September 2015.

Sushardi dan Restu. (2017). *Pemanfaatan Limbah Plastik dan Serbuk Gergaji Sengon Untuk Pembuatan Papan Komposit*. Prosiding Seminar Nasional The 2nd University Research Colloquium tanggal 29 Agustus 2015 Universitas Muhammadiyah Semarang. ISSN 2407-9189.

Sistem Manajemen Internal Berbasis Kelompok dalam Upaya Meningkatkan Penerapan Pertanian Organik di Kabupaten Tasikmalaya

Syahrul Ganda Sukmaya[1], Reny Hidayati[1]

[1]Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian,
Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Jl. Peta No. 177 Kota Tasikmalaya, Indonesia
Email: syahrulganda@unper.ac.id

ABSTRAK

Gapoktan Simpatik merupakan salah satu produsen beras organik yang telah berjalan sejak tahun 2010. Partisipasi petani dalam menerapkan pertanian organik di Gapoktan mengalami penurunan setiap tahunnya. Penurunan penerapan pertanian organik mengindikasikan bahwa semakin menurunnya pertanian organik. Manfaat pertanian organik selain dapat meningkatkan ekonomi petani, disisi lain dapat juga menjaga kelestarian lingkungan sehingga kegiatan pertanian dapat berlangsung secara berkelanjutan. Pelaku pertanian organik sendiri mengalami kendala dalam menerapkan pertanian organik. Hal tersebut ditunjukkan dengan persentase tingkat penerapan organik yang rata-rata masih 50 persen. Untuk meningkatkan penerapan pertanian organik ini perlu di dukung dengan mendorong kelompok dalam kegiatan pengawasan. Kelompok di dorong agar menerapkan aturan-aturan yang nantinya bisa efektif dalam menjaga anggotanya dalam menerapkan pertanian organik. Artikel ini menyajikan hasil pengabdian masyarakat terkait penerapan sistem manajemen internal dalam meningkatkan penerapan pertanian organik di Gapoktan Simpatik. Kegiatan pengabdian yang dilakukan dengan menyusun standar manajemen internal (SMI) di Gapoktan Simpatik mulai dari membuat struktur organisasi SMI hingga pembuatan membuat SOP pelaksanaan SMI. Hasil pengabdian telah membuat struktur organisasi SMI, pembuatan kriteria SDM yang dibutuhkan dalam struktur organisasi SMI, dan mengidentifikasi petani yang dapat bergabung sebagai anggota kelompok. Berdasarkan hasil pengabdian menunjukkan bahwa di SDM Gapoktan Simpatik cukup memadai dalam terbentuknya Sistem Manajemen Internal pertanian organik. Pembentukan sistem manajemen internal ini sangat membantu dalam menjaga berlangsungnya penerapan pertanian organik.

Kata kunci: Pertanian Organik, kelompok, manajemen internal

ABSTRACT

Gapoktan Simpatik is one of the producers of organic rice has been running since 2010.The participation of farmers in applying an organic farm in Gapoktan decreased every year. A decrease in the application of an organic farm indicates that the more the decline in organic farming. The benefits of an organic farm in addition to boost the economy, farmers over the side can also preserve the environment so that agricultural activities can happen on sustainably. The organic farming alone had difficulty in applying. Organic agriculture this is shown by the percentage level of the application of organic rata-rata still 50 percent. To improve the application of an organic farm this needs to be supported by pushing the group in the supervision. The group at thrust to apply rules later would be in maintaining its members in applying organic agriculture. This article presents the results of the devotion of the public regarding the application of the system to improve the internal management Gapoktan Simpatik in organic agriculture .By putting together the devotion by internal management standards (SMI) Gapoktan Simpatik ranging from making the organizational structure of the SMI until SMI make SOP. The devotion has made the organizational structure of SMI, making criteria resources needed in the organizational structure of SMI, and identify farmers can join as members of a group. Based on the results of devotion shows that in human resources are sufficient Gapoktan Simpatik internal management system in the establishment of organic agriculture. The establishment of a system internal management was very helpful in maintaining the application of organic agriculture .

Keywords: Organic Farming, Groups, Internal management

PENDAHULUAN

Perkembangan pertanian organik saat ini cukup pesat, hal itu terlihat dalam pertumbuhan pasar organik yang semakin pesat baik di pasar internasional maupun domestik. Pertumbuhan pasar organik dunia saat ini meningkat sebesar 20 persen per tahun. Pasar organik terbesar dunia berdasarkan Data Statistik dan Tren Organik 2015 yang diterbitkan oleh *Reseach Institute of Organic Agriculture* (FIBL) dan *International Federation of Organic Movement* (IFOAM) secara berturut-turut yaitu Amerika Serikat dengan nilai sebesar USD 27,04 M, Jerman dengan nilai USD 8,45 M, Perancis USD 4,8 M, dan Tiongkok USD 2,67 M. Pertumbuhan pasar produk organik di Indonesia pun mengalami perkembangan yang pesat, hal tersebut dibuktikan dengan meningkatnya jumlah petani yang mengelola pertanian secara organik dari tahun ke tahun. Hingga tahun 2015 terdapat 100 poktan/gapoktan padi organik

bersertifikat tersebar di 15 provinsi. Selain itu outlet organik di restoran, supermarket (ritel), Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) dan Lembaga Sertifikasi Organik (LSO) juga turut meningkat jumlahnya.

Teknologi organik ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan sistem pertanian non organik, karena bahan organik dapat meningkatkan produksi atau hasil tanaman (Sugito dkk 1995 *dalam* Lestari 2013). Tien (2013) juga menemukan bahwa penerapan pertanian organik mampu meningkatkan produksi dan produktivitas. Pazek dan Rozman (2007) juga menyatakan bahwa pertanian organik layak untuk diusahakan.

Pada Tahun 2013, Indonesia telah berhasil melakukan ekspor beras organik. Salah satu penyumbang ekspor beras organik terbesar adalah Kabupaten Tasikmalaya. Petani di Kabupaten Tasikmalaya bekerjasama dengan distributor PT Bloom Agro. Bahkan pada tahun 2016 telah melakukan ekspor ke negara Belgia sampai sekarang.. Jumlah produksi ekspor dari tiga tahun (terakhir 2013-2016) mengalami perkembangan, namun pada tahun 2017 mengalami penurunan sebesar 2,4 persen (34 ton) dari tahun 2016 (Gapoktan Simpatik 2017).

Tabel.1 Luas panen dan Produktivitas Padi Organik tahun 2010-2015

Tahun	Produktivitas (Kw/Ha)	Luas Panen (Ha)
2010	77.7	4040
2011	78.6	8493
2012	78.8	7562
2013	74.7	9630
2014	77.8	8789
2015	77.7	7698

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Tasikmalaya, 2017

Sebagai salah satu eksportir beras organik terbesar di Indonesia, ternyata perkembangan usahatani organik di Kabupaten Tasikmalaya mengalami penurunan tiga tahun terakhir (2013-2015). Potensi pemasaran, sumber daya alam, dukungan pemerintah pusat dan daerah belum mendapat respon yang baik dari petani dalam pengembangan usahatani padi organik di Kabupaten Tasikmalaya. Hal tersebut dapat dilihat dalam perkembangan luas panen padi

organik pada tahun 2010-2015 menunjukkan tren yang semakin menurun pada tiga tahun terakhir (tabel 1). Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, penerapan pertanian organik di Gapoktan Simpatik sebesar 36,88 persen. Hal ini masih perlu ditingkatkan dalam upaya menjaga mutu dan kualitas produk beras organik yang diproduksi.

Pada pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan penerapan organik dengan harapan dapat melestarikan lingkungan sekitar dan meningkatkan ekonomi petani. Peningkatan penerapan organik dilakukan dengan pendekatan sistem manajemen internal berbasis kelompok. Pada pendekatan ini menekankan pada peran kelompok dalam mengontrol dan mengkoordinasikan para anggota dalam penerapan sistem pertanian organik.

METODE KEGIATAN

Metode Pengabdian

Kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dengan membangun Standar Manajemen Internal (SMI) kelompok. Adapun tahapan dalam membangun SMI. Tahapan kegiatan pengabdian, pertama yaitu merancang struktur organisasi SMI. Kegiatan ini dilakukan agar terciptanya struktur operasional SMI lebih jelas tugas dan tanggung jawabnya. Setelah struktur organisasi SMI terbentuk dibuat kualifikasi untuk mengisi personil dalam struktur SMI. Kemudian mengidentifikasi kelompok tani di sekitar Gapoktan yang ingin bergabung dalam menerapkan pertanian organik. Pengurus SMI dan anggota membuat dokumen terkait standar penerapan organik yang disesuaikan dengan Standar Organik yang berlaku. Selanjutnya setelah dokumen penerapan dibuat, anggota menerapkan pertanian organik sesuai dengan standar minimal yang telah dibuat hingga ke tahapan proses pemasaran. Penerapan pertanian organik yang dilakukan oleh anggota akan dilakukan inspeksi internal setiap tahun. Terakhir membaharui kualitas dokumen SMI (prosedur, formulir,dsb) dan penerapannya oleh personil SMI dengan standar organik yang telah ditetapkan.

Setelah membangun SMI kelompok, maka tahapan selanjutnya adalah membuat aturan main dalam sistem pengawasan mutu kelompok. Fungsi dari aturan main ini adalah sebagai acuan bagi kelompok dalam menentukan sanksi dan penghargaan bagi anggota, pemilihan SDM dalam struktur organisasi SMI, Pelatihan, mekanisme pembelian produk, hingga prosedur atau SOP SMI. Adapun aturan dalam sistem pengawasan mutu kelompok adalah 1) Struktur organisasi SMI; 2)Personil organisasi SMI [kualifikasi dan kecukupan personil],3) Mekanisme keanggotaan [kriteria menjadi anggota, prosedur menerima dan mengeluarkan anggota], 3)Standar Organik Internal, 4) Manajemen risiko kontaminasi [identifikasi dan pengendalian risiko kontaminasi], 5) Sanksi [prosedur, skema sanksi], 6) Pelatihan [personil SMI & petani anggota], dan 7) Mekanisme pembelian, Inspeksi & persetujuan internal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat desa binaan ini dilakukan di Gapoktan Simpatik. Tujuan kegiatan pengabdian PMDB ini adalah meningkatkan penerapan pertanian organik di Gapoktan Simpatik, dimana pada penelitian sebelumnya menunjukkan rata-rata tingkat penerapan sebesar 50 persen. Dengan meningkatkan penerapan pertanian organik, diharapkan dapat meningkatkan kualitas produk beras organik dan kelestarian lingkungan di sekitar wilayah Gapoktan Simpatik.

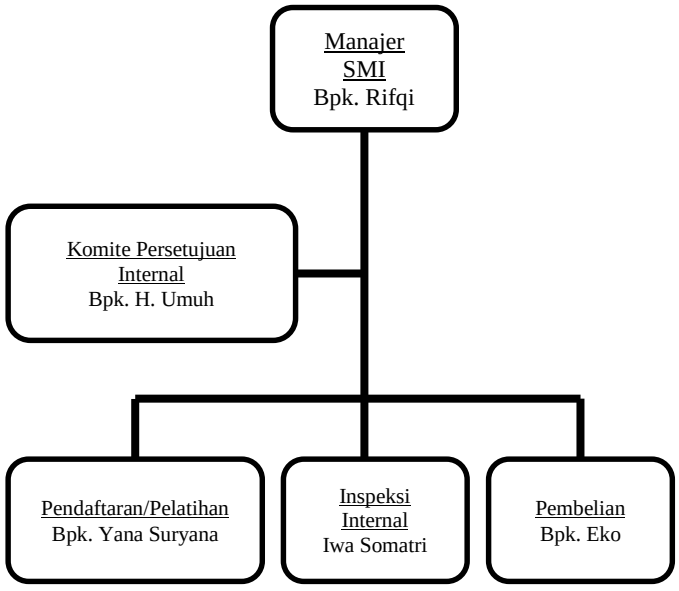
Kegiatan dilakukan dengan pemaparan mengenai pentingnya standar manajemen internal dalam menjaga keberlanjutan sistem pertanian organik. Untuk menjamin standar manajemen internal berjalan dengan baik, maka diperlukan partisipasi dari setiap anggota kelompok dalam membuat standar yang disepakati bersama. Adapun prinsip-prinsip yang harus dimiliki yaitu; 1) Harus memiliki komitmen untuk menjalankan standar; 2) Organisasi SMI yang menjalankan fungsi pendampingan dan monitoring; 3) Setiap anggota kebun anggota

diinspeksi internal minimal 1 kali per tahun; dan 4) Penanganan dan pengolahan terkait juga di cek.

Struktur organisasi dan Tugas Personil SMI

Tahapan kegiatan yang telah dilakukan dalam pengabdian ini yaitu merancang stuktur organisasi standar manajemen internal (SMI), membuat kualifikasi dalam merekrut personil SMI yang bermutu, dan mengidentifikasi kelompok tani yang ingin bergabung. Adapun struktur manajemen kelompok dapat diperlihatkan pada Gambar 1 dibawah ini. Personil dalam struktur manajemen kelompok memiliki tugas dan kewajiban, dimana hal tersebut menjadi pertimbangan utama dalam penyusunan kualifikasi personil yang di rekrut.

Tugas dan kewajiban manajer SMI diantaranya yaitu; 1) mengelola SMI, kebijakan dan prosedur, 2) mengkoordinir penilaian internal, 3) mengkoordinir kegiatan penyuluhan, 4) mengkoordinir komisi persetujuan, 5) kontak person dengan lembaga sertifikasi, dan 6) supervisi alur produk/ penanganan.



Gambar 1. Struktur Manajemen Kelompok di Gapoktan Simpatik

Posisi selanjutnya dalam struktur manajemen kelompok yaitu komisi persetujuan internal. Ruang lingkup pengelolaan komisi persetujuan yaitu hampir sama dengan manajer SMI akan tetapi perbedaannya adalah komisi persetujuan bertugas mengawasi proses produksi padi organik hingga

produk tersebut di kemas, siap untuk dijual. Komisi persetujuan bertugas memastikan bahwa prosedur penerapan organik dilakukan dengan baik sesuai dengan standar prosedur operasional yang ditetapkan.

Tugas dari inspektor internal yaitu memeriksa kebun dan catatan petani, mengikuti pelatihan tahunan, membuat laporan inspeksi, dan mengevaluasi perbaikan. Tugas pendaftaran dan penyuluhan dalam struktur SMI adalah membantu/pemutakhiran catatan petani, pelatihan meningkatkan mutu produksi, pendaftaran petani, membuat perkiraan panen, memantau resiko eksternal, dan pembinaan teknis produksi kepada kelompok.

Staf pembelian dan pemasaran bertugas untuk memeriksa identitas petani apakah benar termasuk dalam anggota, menimbang produk, menilai bahwa produk telah mencapai standar mutu yang disetujui, memeriksa bahwa produk yang dibeli tidak melebihi estimasi panen, mengisi dan mengelola dokumentasi terkait pembelian dan pemasaran dengan benar, mengeluarkan tanda terima dan bukti administrasi penjualan lainnya, menangani pembayaran, dan mengelola gudang (pemisahan, pencatatan stok, dll). Agar kegiatan SMI berjalan dengan baik, maka diperlukan dokumentasi terkait staf yang dilakukan secara jelas. Arsip yang harus dimiliki untuk setiap posisi dalam struktur SMI yaitu, 1) deskripsi kerja dan detil tanggung jawab, 2) riwayat hidup staf, 3) Kontrak kerja staf, 4) menandatangani formulir pernyataan konflik kepentingan, dan 4) Catatan pelatihan.

Kualifikasi personil dalam struktur organisasi SMI

Kualifikasi personil dalam struktur organisasi perlu ditentukan agar memperoleh Sumber Daya Manusia (SDM) yang bermutu. Keterbatasan SDM di pedesaan membuat penyusunan kualifikasi personil yang fleksibel akan tetapi tetap memperhatikan kualitas SDM yang ada. Adapun kualifikasi yang dapat digunakan dalam penentuan personil dalam SMI yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Kualifikasi Personil dalam Struktur Organisasi SMI.

Manajer SMI	Komisi Persetujuan Internal	Inspektor Internal	Pendaftaran & Penyuluhan	Staf Pembelian & Pemasaran
Memahami sistem produksi organik, standar organik, SMI, prosedur dan dokumen terkait dengan Persyaratan sertifikasi.	Memahami sistem produksi organik dengan baik.	Lancar berbahasa lokal yang dipakai oleh petani	Lancar berbahasa lokal yang dipakai oleh petani	Lancar berbahasa lokal yang dipakai oleh petani
Memiliki kemampuan manajemen dan keterampilan melatih personil lain mengenai SMI dan prosedurnya	Harus memahami standar dan SMI	Bisa membaca dan menulis, membuat laporan SMI dalam bahasa yang mudah dipahami	Berpengalaman dalam sistem produksi organik yang dilakukan petani	Bisa membaca dan menulis
Bisa membaca dan menulis	Dihormati oleh para petani anggota dan di organisasi	Memahami sistem produksi organik yang dilakukan petani	Memahami standar organik	Memahami standar organik
-	Tidak memiliki koflik kepentingan dengan petani yang disetujui.	Memahami standar organik	-	-
-	-	Mampu menunjukkan kemampuan inspeksi internal dan paham aturan internal yang ada.	-	-
-	-	Tidak memiliki konflik kepentingan dengan petani yang dia nilai/periksa	-	-

Mengidentifikasi Petani yang ingin Bergabung

Proses identifikasi petani yang ingin bergabung ke dalam kelompok SMI ini dilakukan dengan mengajak petani di wilayah yang berdekatan. Petani-petani yang diajak untuk bergabung dimulai dari petani yang letak lahannya bersebelahan dengan lahan pertanian organik, kemudian di edukasi terkait dengan manfaat dari pertanian organik. Proses yang dilakukan pada pengabdian ini yaitu dengan mensosialisasikan ke petani disekitar yang masih teknik budidaya pertanian secara konvensional.

Petani padi dilokasi yang bersebelahan dengan Gapoktan Simpatik masih banyak yang membudidayakan padi secara konvensional. Hal tersebut dapat menjadi sebuah peluang untuk memperluas usahatani padi organik dengan catatan harga jual gabahnya lebih tinggi dibandingkan dengan gabah biasa. Selama ini petani sudah memiliki pengetahuan tentang pertanian organik, akan tetapi petani tidak menerapkan pertanian organik dikarenakan harga jual gabah dari padi organik yang sangat fluktuatif dan produksinya yang rendah.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang sudah dilakukan, terdapat kesimpulan yang diperoleh, yaitu Sistem manajemen Internal berbasis kelompok membantu dalam penerapan pertanian organik. Sumber daya manusia di lokasi pengabdian cukup memadai dalam pembentukan sistem manajemen internal berbasis kelompok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua Gapoktan Simpatik yang telah membantu berjalannya kegiatan pengabdian masyarakat ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Perjuangan Tasikmalaya yang telah memberikan Dana Pengabdian Masyarakat sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Pertanian Kabupaten Tasikmalaya. 2017. Luas Panen dan Produktivitas Padi Organik. Kabupaten Tasikmalaya.

Lestari YK. 2013. Analisis Komparasi Efisiensi Teknis Padi Semi Organik dan Konvensional di Kota Bogor, Kasus: Kelurahan Situ Gede dan Sindang Barang [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

Pazek K., Rozman C. 2007. The Simulation Model For Cost-Benefit Analysis on Organic Farms. *Agronomski Glasnik*. 3 : 209-222

Tien. 2013. Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Aplikasi Pertanian Organik (Studi Kasus di Desa Sumber Ngepoh, Kecamatan Lawang). *El-Hayah*. 1 (4): 182-190.

Pengaruh Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah

Triana Diniati[1], Bambang Nugroho[2] dan Riyanto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Email : trianadiniati0501@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair sabut kelapa dan konsentrasi yang memiliki pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian tentang pengaruh pupuk organik cair sabut kelapa terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah dilaksanakan di Desa Sumber Rahayu, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman dengan ketinggian lokasi ±117 m dpl, dan Laboratorium Agronomi Fakultas Agroindustri Universitas Mercu Buana Yogyakarta mulai bulan Juli sampai dengan bulan November 2019. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal 3 ulangan dengan perlakuan pupuk anorganik sebagai kontrol dan perlakuan konsentrasi larutan pupuk organik cair (POC) sabut kelapa yang terdiri atas 4 aras perlakuan yaitu 50 ml/L, 100 ml/L, 150 ml/L, dan 200 ml/L. Variabel yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), bobot segar tanaman (g), bobot kering tanaman (g), jumlah umbi per rumpun, diameter umbi (cm), bobot panen umbi per rumpun (g), bobot kering matahari umbi per rumpun (g). Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam pada taraf 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair sabut kelapa mempengaruhi pertumbuhan dan hasil bawang merah. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh yang tidak beda nyata pada semua parameter. Pupuk organik cair sabut kelapa mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang sama dengan pupuk anorganik.

Kata kunci : Bawang Merah; Pupuk organik cair; Sabut kelapa

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of coconut coir liquid organic fertilizer and concentration which has the best effect on the growth and yield of shallots. Research on the effect of coconut coir liquid organic fertilizer on the growth and yield of shallots was carried out in Sumber Rahayu Village, Moyudan District, Sleman Regency with an elevation of ± 117 m asl, and the Agronomy Laboratory of the Faculty of Agroindustry at University of Mercu Buana Yogyakarta from July to November 2019. The study was conducted using a completely randomized design (CRD) single factor 3 replications with inorganic fertilizer treatment as a control and concentration treatment of liquid organic fertilizer (POC) coconut coir which consists of 4 levels of treatment namely 50 ml/ L, 100 ml/L, 150 ml/L, and 200 ml/L. The variable observed were plant height (cm), number of leaves (strands), plant fresh weight (g), plant dry weight (g), number of tubers per clump, tuber diameter (cm), tuber harvest weight per clump (g), sun dry weight of tubers per clump (g). The data obtained were analyzed by analysis of

variance at a 5% level. The results showed that coconut coir liquid organic fertilizer influenced the growth and yield of shallots. The results of the analysis of variance showed no significant effect on all observational parameters. The use of coconut coir liquid organic fertilizer gave the same growth and yield of shallot compared with the use of anorganic fertilizer.

***Keywords** : Coconut coir; Liquid organic fertilizer; Shallot*

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang tergolong sayuran rempah. Produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2016 sebanyak 1.446.860 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2017 menjadi 1.470.155 ton. Namun demikian, produktivitas bawang merah pada tahun 2016-2017 mengalami penurunan. Produktivitas bawang merah pada tahun 2016 sebesar 9.67 ton/ha dan mengalami penurunan pada tahun 2017 menjadi 9,31 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2017).

Menurunnya produktivitas bawang merah dapat disebabkan oleh tingkat kesuburan tanah yang menurun akibat aplikasi pemupukan yang tidak berimbang dan rendahnya penggunaan pupuk organik (Rahman *dkk,* 2016). Pada saat ini pemupukan bawang merah masih sangat tergantung pada pupuk anorganik yang memberikan hasil tinggi, namun banyak menimbulkan masalah lingkungan (Jazilah *dkk.*, 2007).

Guna mendapatkan hasil bawang merah yang tinggi namun tidak merusak lingkungan, maka perlu adanya terobosan teknologi budidaya yaitu melalui pendekatan teknologi organik. Pertanian organik mampu meningkatkan produktifitas bawang merah. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas bawang merah yaitu dengan menggunakan pupuk organik cair sabut kelapa. Salah satu alternatif pupuk organik cair yang bahan bakunya sangat mudah didapatkan dan ramah lingkungan adalah sabut kelapa. Sabut kelapa merupakan salah satu limbah dari tanaman kelapa. Limbah sabut kelapa biasanya hanya dimanfaatkan untuk pembuatan sapu, keset, dan produk kerajinan. Namun, kebanyakan dari sabut kelapa hanya dibuang dan kurang dimanfaatkan (Pertiwi dan Herumurti, 2009).

Menurut Sundari (2013), di dalam sabut kelapa terkandung unsur-unsur hara dari alam meliputi kalium (K), kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), dan Fosfor (P). Kandungan unsur kalium pada sabut kelapa dapat larut dalam air pada proses perendaman. Air hasil rendaman yang mengandung kalium sangat baik diberikan sebagai pupuk pengganti KCl anorganik pada tanaman.

Unsur kalium (K) berfungsi untuk pembentukan protein dan karbohidrat pada bawang merah serta dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan penyakit dan dapat meningkatkan kualitas umbi. Bila kekurangan unsur kalium, daun tanaman bawang merah akan mengkerut atau kering dan muncul bercak kuning transparan pada daun dan berubah menjadi merah kecoklatan serta mengering hangus terbakar (Gunadi, 2009).

Kalium dapat diperoleh dari air rendaman sabut kelapa dan memiliki fungsi yang sangat penting bagi pertumbuhan dan hasil bawang merah. Dari latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang "**Pengaruh Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah**".

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah bawang merah varietas Bima Brebes, sabut kelapa kering yang berasal dari kelapa tua, pupuk anorganik (Sp-36, urea, ZA, KCl), pupuk kandang ayam, arang sekam, air, daun selasih liar, alkohol 96%, dan aquadest.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum plastik, timbangan, cangkul, polibeg, pisau, parang, gembor, gelas ukur, gelas piala, mortar, *sprayer*, dan ember.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman dan jumlah daun merupakan indikator dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atas perlakuan yang diterapkan. Hal ini didasarkan karena pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun paling mudah diamati dan dilihat perkembangannya. Pertumbuhan tanaman akan baik apabila kebutuhan nutrisinya tercukupi. Selain tinggi tanaman dan jumlah daun, pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman.

Berdasarkan sidik ragam, perlakuan pemberian POC sabut kelapa memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap variabel pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan POC sabut kelapa mampu memberikan pertumbuhan yang seimbang dengan perlakuan pupuk anorganik, bahkan pada semua parameter pertumbuhan POC sabut kelapa dengan konsentrasi 100 ml/L mampu memberikan pertumbuhan tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain. Hal tersebut diduga karena media tanam dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan bawang merah dengan cukup. POC sabut kelapa yang diaplikasikan mengandung unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan tanaman bawang merah, salah satunya yaitu unsur N. Menurut Hadisuwito (2012), mengatakan bahwa kandungan unsur N pada pupuk organik membentuk protein dan klorofil, Semakin banyak unsur N yang diterima tanaman melalui pupuk organik cair maka semakin tinggi pula tinggi dari tanaman.

Tabel 2. Purata tinggi tanaman, jumlah daun, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman pada umur 6 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Bobot segar tanaman (g)	Bobot kering tanaman (g)
Anorganik	24,40a	27,40a	32,15a	4,96a
POC (50ml/L)	28,67a	32,47a	27,34a	3,67a
POC (100ml/L)	30,47a	44,73a	42,44a	5,56a
POC (150ml/L)	27,27a	30,93a	27,69a	3,48a
POC (200ml/L)	27,50a	32,40a	38,15a	5,08a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F taraf 5%.
POC : Pupuk Organik Cair
MST : Minggu Setelah Tanam

Setiap tanaman memiliki sifat yang berbeda-beda. Ada tanaman yang memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun tinggi namun bobot segar tanamannya rendah, ada juga tanaman yang tinggi tanaman dan jumlah daunnya rendah namun memiliki bobot segar tanaman yang lebih tinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh kemampuan masing- masing tanaman dalam menyerap air pada media tanam, jika tanaman mampu menyerap air secara optimal maka bobot segar tanaman dapat bertambah.

Berdasarkan hasil analisis yang telah diujikan, kandungan unsur hara makro pada POC sabut kelapa yaitu C 0,48%, N 0,06%, P 0,05%, dan K 0,07%. Kandungan nitrogen dan kalium yang terkandung di dalam POC sabut kelapa berperan penting pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman. Penambahan pupuk nitrogen dapat menaikkan produksi tanaman dan kadar protein yang akan meningkatkan bobot tanaman dikarenakan tanaman mengakumulasi nitrat pada bagian daun. Kalium membantu dalam mencegah menguapnya air keluar dari daun, sehingga tanaman terutama sayuran akan terhindar dari kekeringan. Ketersediaan unsur hara yang cukup pada tanah karena pengaplikasian POC sabut kelapa juga akan meningkatkan jumlah sel pada tanaman sehingga dapat meningkatkan bobot segar tanaman. Selain itu, unsur K juga berperan dalam proses fotosintesis sehingga tanaman bawang merah dapat tumbuh dengan baik yang berpengaruh pada bobot kering tanaman.

Perlakuan pemberian pupuk organik cair sabut kelapa pada berbagai macam konsentrasi memberikan pengaruh yang tidak beda nyata terhadap variabel hasil bawang merah yang meliputi jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot panen umbi per rumpun, dan bobot kering matahari umbi per rumpun. Hal ini menunjukkan bahwa budidaya bawang merah dengan aplikasi pupuk organik cair sabut kelapa dapat mengimbangi hasil budidaya bawang merah dengan pupuk anorganik. Hal ini diduga karena aplikasi POC sabut kelapa mampu mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman bawang merah.

Tabel 3. Purata jumlah umbi per rumpun, diameter umbi, bobot panen umbi per rumpun, bobot kering matahari umbi per rumpun

Perlakuan	Jumlah umbi per rumpun	Diameter umbi (cm)	Bobot panen umbi per rumpun (g)	Bobot kering matahari umbi per rumpun (g)
Anorganik	9,70a	1,39a	19,41a	14,39a
POC (50ml/L)	10,47a	1,59a	26,26a	19,65a
POC (100ml/L)	11,67a	1,69a	27,21a	21,33a
POC (150ml/L)	9,37a	1,48a	23,80a	18,91a
POC (200ml/L)	9,60a	1,45a	22,57a	17,63a

Keterangan: Nilai purata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F taraf 5%.
POC : Pupuk Organik Cair

Dapat dilihat pada Tabel 3, walaupun hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh tidak beda nyata namun pada perlakuan POC sabut kelapa dengan konsentrasi 100 ml/L mampu memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya termasuk perlakuan pupuk anorganik. Hal tersebut disebabkan karena di dalam POC sabut kelapa mengandung unsur hara yang sangat berperan dalam pembentukan vegetatif pada tanaman bawang merah. Menurut Anisyah *dkk.* (2014) menyatakan bahwa unsur hara N berpengaruh terhadap pembentukan jumlah anakan dan anakan itu sendiri yang akan berkembang menjadi siung. Menurut Munawar (2010), kalium berperan dalam pengangkutan hasil fotosintesis (asimilat) dari daun melalui floem ke organ reproduktif dan penyimpanan (buah, biji, umbi), sehingga dapat memperbaiki kualitas umbi. Peranan lain dari unsur K adalah memacu translokasi hasil fotosintesis dari daun

ke bagian lain yang dapat meningkatkan ukuran, jumlah dan hasil umbi. Sesuai dengan hasil penelitian Sumarni *dkk.* (2012), bahwa rendahnya hasil umbi yang diperoleh pada tanah dengan status K-tanah rendah disebabkan karena kekurangan hara K yang mempunyai peran penting pada translokasi dan penyimpanan asimilat, peningkatan ukuran jumlah dan hasil umbi per tanaman.

KESIMPULAN

Penggunaan pupuk organik cair sabut kelapa mampu memberikan pertumbuhan dan hasil yang sama dengan penggunaan pupuk anorganik. Namun demikian tidak terjadi beda nyata antar konsentrasi yang digunakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada bapak Dr. Ir. Bambang Nugroho, MP., dan bapak Drs. Riyanto, M.Si. selaku dosen pembimbing. Terimakasih kepada kedua orang tua saya bapak Harmoko dan ibu Parmini serta keluarga yang telah membantu do'a, dukungan, dan materi. Terimakasih kepada Bayu Mahardika Fajar Utama yang telah membantu dari awal sampai akhir penelitian. Alhamdulillah berkat bantuan dan do'a dari semua pihak penelitian saya dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

Anisyah, F., Sipayung, R dan Hanum, C. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah dengan Pemberian berbagai Pupuk Organik. *J. Online agroekoteknologi, 2 (2): 482:496.*

Badan Pusat Statistik. 2017. *Produksi Bawang Merah Menurut Provinsi Tahun 2013-2017*. Kementrian Republik Indonesia.

Gunadi, N. 2009. Kalium Sulfat dan Kalium Klorida Sebagai Sumber Pupuk Kalium pada Tanaman Bawang Merah. *J. Hort. 19(2):174-185, 2009.*

Hadisuwito, S. 2012. *Membuat Pupuk Organik Cair*. PT. Agro Media Pustaka: Jakarta Selatan

Jazilah, S., Sunarto dan N. Farid. 2007. Respon Tiga Varietas Bawang Merah Terhadap Dua Macam Pupuk Kandang dan Empat Dosis Pupuk Anorganik. *J. Agrin 11 (1):43-51.*

Munawar, A. 2010. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Pers. Bogor.

Pertiwi, D., dan Herumurti, W., 2009. Study Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Konsentrasi Fenol. *Tugas Akhir*. Jurusan teknik Lingkungan FTSP-ITS. Surabaya.

Rahman, Enifrita. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Umbi Bibit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Pemberian Beberapa Bahan Organik dan Pupuk NPK Phonska. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.

Sumarni, N. dan A. Hidayat. 2012. *Panduan Teknis Budidaya Bawang Merah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Sundari, D. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Rendaman Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Bengkoang (*Pachyrhizus erosus*). *Laporan Penelitian 2-7*. Program Studi Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta.

Susetya, Darma. 2012. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik untuk Tanaman Pertanian dan Perkebunan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.

Suwandi. 2013. *Teknologi bawang merah off-season: Strategi dan Implementasi Budidaya.* Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung Barat.

Kadar Asam Laktat Dan Waktu Reduktase Susu Kambing Peranakan Etawah (*Capra aegagrus hircus)* dengan Lama Penyimpanan Berbeda

Triana Yuni Astuti[1], Arief Bismart Riandi[1], Afduha Nurus Syamsi[1] dan Hermawan Setyo Widodo[1]

[1]Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman
Kampus Karangwangkal Jalan dr. Suparno Utara Purwokerto 53122
Koresponding Email: nurussyamsiafduha@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah mengetahui kualitas susu kambing Peranakan Etawah (PE) ditinjau dari kadar asam laktat dan waktu reduktase, serta mengetahui hubungan antara kadar asam laktat dan waktu reduktase. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Perlakuan yang diberikan adalah penyimpanan pada suhu ruang (24^o–31^{o}C), dengan pengamatan 0, 3, 6, 9 dan 12 jam. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa penyimpanan susu kambing PE pada suhu ruang berpengaruh sangat nyata terhadap kadar asam laktat dan waktu reduktase, serta terdapat hubungan linear antara peningkatan kadar asam laktat dan lama waktu reduktase. Adapun hubungan antara lama penyimpanan pada suhu ruang (Y) dengan kadar asam laktat (X) mengikuti persamaan garis Y=0,1253 + 0,01698333X dengan koefisien determinasi (r^2)=80,65%, sedangkan hubungan antara lama penyimpanan pada suhu ruang (Y) terhadap waktu reduktase (X) dengan persamaan garis Y = 245 – 22,1 X dan koefisien determinasi (r^2) = 92,72%. Disimpulkan bahwa, kadar asam laktat tertinggi dan waktu reduktase tercepat dihasilkan pada penyimpanan selama 12 jam, dan peningkatan kadar asam laktat diikuti dengan semakin cepatnya waktu reduktase. Penyimpanan susu kambing PE pada suhu ruang (24^o–31^{o}C) yang masih layak konsumsi adalah selama 6 jam setelah pemerahan.

Kata kunci: asam laktat; reduktase; dan susu kambing

ABSTRACT

The study was aimed to determine the quality of Peranakan Etawah (PE) Goat milk in terms of lactic acid levels and reductase time, also to determine the relationship between lactic acid levels and reductase time. The study was conducted experimentally with a Completely Randomized Design consisting of 5 treatments, each treatment was repeated 4 times. The treatment was stored at room temperature (24^o-31^{o}C), with observations of 0, 3, 6, 9 and 12 hours. The results showed that the storage of PE goat milk at room temperature had a very significant effect on lactic acid levels and reductase time, and there was a linear relationship between increased levels of lactic acid and the length of time of reductase. The relationship between storage time at room temperature (Y) with lactic acid levels (X) follows the equation of the line Y= 0,125 3+ 0,01698333 X with the coefficient of determination (R2)= 80,65%, while the relationship between storage time at temperature space (Y) with respect to reductase

time (X) with the equation Y = 245 – 22,1 X and the coefficient of determination (R2) = 92,72%. It was concluded that the highest levels of lactic acid and the fastest reductase time were produced in storage for 12 hours, and the increase in lactic acid levels was followed by the faster reductase time. Storage of PE goat milk at room temperature (24^o - 31^{o}C) which is still suitable for consumption is for 6 hours after milking.

***Keywords**: lactic acid; reductase; and goat's milk*

PENDAHULUAN

Protein hewani merupakan zat makanan yang diperlukan untuk pertumbuhan tubuh dan kesehatan manusia. Kebutuhan manusia akan protein hewani semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya taraf hidup manusia. Pemenuhan protein hewani, salah satunya didapat dari bahan pangan asal ternak yaitu susu. Susu merupakan bahan makanan yang istimewa bagi manusia karena kelezatan dan komposisinya yang ideal selain itu susu mengandung semua zat yang dibutuhkan oleh tubuh.

Susu kambing saat ini sudah cukup memasyarakat dan termasuk bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan (*highly perishable*). Bahan pangan yang mudah rusak sebaiknya disimpan pada suhu yang dingin atau suhu rendah agar terjaga kualitasnya, karena apabila disimpan pada suhu ruang maka susu kambing akan berangsur-angsur menjadi rusak. Namun tidak semua konsumen menyimpan susu kambing pada lemari pendingin, karena sebagian konsumen lebih menyukai mengonsumsi susu kambing dalam keadaan segar (Nababan dkk., 2014).

Kerusakan susu kambing dapat disebabkan oleh berkembangnya bakteri. Populasi bakteri akan meningkat dengan cepat bila nutrisi tercukupi dan kondisi lingkungan untuk pertumbuhannya memenuhi persyaratan untuk tumbuh. Semakin tinggi jumlah bakteri di dalam susu kambing, semakin cepat terjadi kerusakan pada susu kambing. Pengujian reduktase dapat memberikan gambaran perkiraan jumlah bakteri yang terdapat di dalam susu kambing, semakin tinggi jumalh bakteri maka waktu redukatse akan semakin cepat. Seiring dengan meningkatnya

jumlah bakteri maka kadar asam laktat akan meningkat, hal tersebut dikarenakan bakteri asam laktat akan merombak laktosa susu menjadi asam laktat, akibatnya suasana menjadi asam. Kadar asam laktat yang meningkat dapat menurunkan kualitas susu kambing. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian bagaimana bila susu kambing disimpan pada suhu ruang, namun kualitasnya masih baik dan layak untuk dikonsumsi ditijunau dari waktu reduktase dan tingkat keasaman.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing PE sebanyak 10 liter, NaOH 0,1N, aquadest, indikator Phenolphtalin 1%, *methyleen blue*. Alat yang digunakan adalah *becker glass* 5 unit, pipet ukur 10 ml 1 unit, buret 1 unit, statif 1 unit, labu erlenmeyer 5 unit, filler 1 unit, tabungg reaksi 5 unit, pipet tetes 1 unit, pipet ukur 1 unit, kapas, alumunium foil, *autoclave* 1 unit, incubator 1 unit dan *stopwatch* 1 unit.

Metode penelitian eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 5 perlakuan dan masing-masing perlakukan diulang 4 kali. Adapun perlakuannya adalah :

R_0 : susu kambing PE tanpa penyimpanan

R_1 : susu kambing PE disimpan selama 3 jam pada suhu ruang (24 – 31^{o}C)

R_2 : susukambing PE disimpan selama 6 jam pada suhu ruang (24 – 31^{o}C)

R_3 : susu kambing PE disimpan selama 9 jam pada suhu ruang (24 – 31^{o}C),

R_4 : susu kambing PE disimpan selama 12 jam pada suhu ruang (24 – 31^{o}C).

Data yang diperoleh dimasukkan ditabulasi dan dilakukan analisis menggunakan analisis variansi. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Duncant Multiple Range Test*.

Tata Ururan Kerja

Sampel susu kambing PE diambil dari *Experimental Farm* Fakultas Peternakan Unsoed Purwokerto dengan jumlah 500 ml setiap sampelnya. Sampel susu dibawa ke Laboratorium Produksi Ternak Perah, Fakultas Peternakan Unsoed dengan menggunakan *cool box*, untuk dilakukan analisa sesuai perlakuan. Sampel susu segara dimasukkan ke dalam 5 becker glass yang telah diberi label sesuai dengan perlakuan, masing-masing 120 ml.

Perhitungan Kadar Asam Laktat

Setelah alat dan bahan siap, larutan blangko dibuat dengan cara memasukkan 18 ml aquadest kedalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 2 tetes indicator PP 1% lalu dititrasi menggunakan larutan NaOH 0,1N sebanyak 1 tetes. Sampel susu sebanyak 18 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan 2 tetes indicator PP 1% kemudian dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH 0,1N sampai timbul warna merah jambu pada larutan dan warnanya konstan. Menghitung kadar asam laktat (Hadiwiyoto, 1994) dengan rumus :

$$\text{Kadar asam laktat} = \frac{\text{ml NaOH 0,1 N x 0,009}}{\text{Berat susu dalam gram}} \text{ x 100 \%}$$

Keterangan :

Ml NaOH 0,1 N = jumlah ml NaOH titrasi sampel – titrasi blanko.

$$0{,}009 = \text{NaOH x } \frac{\text{Berat Molekul NaOH}}{1000}$$

Semua peralatan yang akan digunakan untuk uji reduktasi disterilisasi dengan autoclave. Pengujian dilakukan dengan cara sampel susu sebanyak 10 ml yang dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 ml Methyleen Blue 1% kemudian tabung reaksi ditutup dengan menggunakan kapas dan alumunium foil. Sampel diinkubasi pada suhu 37^{o}C, pengamatan dilakukan setiap 30 menit, sampai terjadi perubahan hilangnya warna biru menjadi putih kembali, dan lama waktu yang diperlukan tersebut dicatat.

Uji Reduktase

Semua peralatan yang akan digunakan untuk uji reduktasi disterilisasi dengan autoclave. Pengujian dilakukan dengan cara sampel susu sebanyak 10 ml yang dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 1 ml *Methyleen Blue* 1% kemudian tabung reaksi ditutup dengan menggunakan kapas dan alumunium foil. Sampel diinkubasi pada suhu 37^{o}C, pengamatan dilakukan setiap 30 menit, sampai terjadi perubahan hilangnya warna biru menjadi putih kembali, dan lama waktu yang diperlukan tersebut dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar AsamLaktat

Kadar asam laktat dalam susu berhubungan erat dengan jumlah bakteri yang terdapat dalam susu, semakin banyak jumlah bakteri dalam susu maka kadar asam laktat akan semakin meningkat pula. Hasil penelitian rataan kadar asam laktat susu kambing PE yang disimpan pada susu ruang, dengan lama penyimpanan 0 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam dan 12 jam tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Asam Laktat Susu Kambing PE Segar yang disimpan pada Suhu Ruang dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda

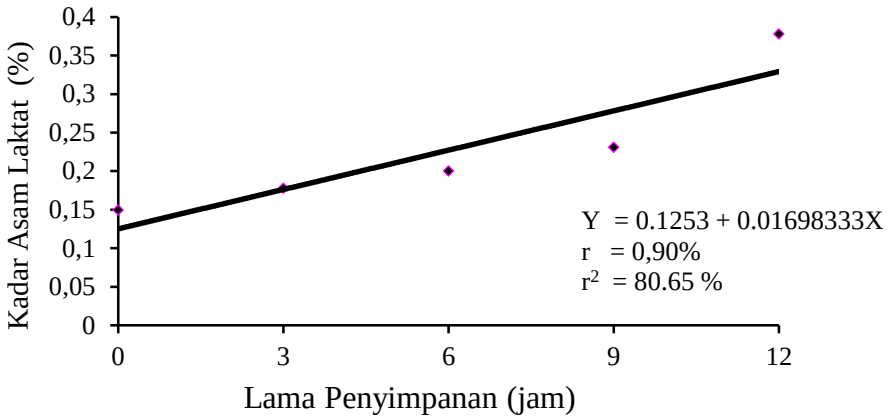
No	Lama Penyimpanan (Jam)	Rataan Kadar Asam Laktat (%)
1	0	0,1495 ±0,0033^{e}
2	3	0,1778 ±0,0056^{d}
3	6	0,2003 ±0,0071^{c}
4	9	0,2308 ±0,0166^{b}
5	12	0,3778 ±0,0056^{a}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda, memiliki pengaruh berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 1 menunjukkan, bahwa perlakuan penyimpanan susu segar kambing PE pada suhu ruang (24^0 – 31^0C) berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar asam laktat. Kadar asam laktat susu segar kambing PE yang disimpan selama 0, 3 dan 6 jam menunjukkan susu tersebut masih berkualitas baik dan memenuhi standar SNI (2011), sedangkan susu yang disimpan selama 9 dan 12 jam sudah tidak layak untuk dikonsumsi. Berdasarkan SNI (2011) standar kadar asam laktat susu berkisar antara 0,1 – 0,2 %, selanjutnya hasil penelitian Yatimin (2013) menyimpulkan, bahwa kadar asam laktat susu kambing PE yang layak untuk dikonsumsi berkisar antara 0,1 - 0,20 %.

Hasil pengamatan kadar asam laktat susu kambing PE meningkat seiring dengan lama penyimpanan, hal ini disebabkan karena semakin banyaknya laktosa yang dirombak menjadi asam laktat. Menurut Albaarri dan Murti (2003) semakin lama penyimpanan akan menyebabkan perombakan laktosa susu, dan akan meningkatkan kadar asam laktat. Meningkatnya kadar asam laktat akan berpengaruh terhadap kualitas dan daya tahan susu. Kadar asam laktat terus meningkat seiring dengan lama penyimpanan diikuti dengan peningkatan jumlah bakteri asam pada suhu ruangan (25^0 - 30^0C).

ISBN : 978- 623-7587-97-2



Gambar 6. Grafik Hubungan antara Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Kadar Asam Laktat Susu Segar Kambing PE

Hasil analisis regresi (Gambar 1) menunjukkan bahwa hubungan antara lama penyimpanan pada suhu ruang (Y) dengan kadar asam laktat (X) bersifat linier mengikuti persamaan garis Y = 0.1253 + 0.01698333X dengan koefisien korelasi (r) = 0,90 dan koefisien determinasi (r^2) = 80,65%. Artinya bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang mempengaruhi kadar asam laktat pada susu kambing PE sebesar 80,65%. Tingginya pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap kadar asam laktat disebabkan bakteri pencemar penghasil asam dapat berkembang dengan optimal pada kondisi tersebut, sedangkan faktor - faktor lain yang dapat mempengaruhi kadar asam laktat sebesar 19,35% yaitu, sanitasi pada saat pemerahan, dan wadah untuk penyimpanan susu. Susu sebagai materi penelitian diambil dari *Experimental Farm* Fakultas Peternakan Unsoed, dan pasca pemerahan juga dilakukan *dipping* dengan desinfektan, sedangkan wadah penyimpanan sementara susu menggunakan *milk can*, sehingga dapat dinyatakan bahwa kualitas susu dari segi mikrobiologi paling bnayak dipengaruhi oleh penanganan susu pasca pemerahan terutama penyimpanan susu sebelum dikonsumsi. Gambaran grafik hubungan pengaruh lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap kadar asam laktat susu kambing PE segar tersaji pada Gambar 1.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Kadar asam laktat pada 0 - 12 jam penyimpanan terus mengalami peningkatan. Hasil Uji Jarak Ganda Duncant menunjukkan, adanya perbedaan peningkatan kadar asam laktat antar penyimpanan. Lama penyimpanan 12 jam memiliki nilai kadar asam laktat tertinggi yaitu 0,3778 ±0,0056. Hal tersebut menunjukkan, bahwa kadar asam laktat susu kambing PE segar dengan 12 jam penyimpanan pada suhu ruang berbeda dengan penyimpanan 0 jam, 3 jam, 6 jam dan 9 jam pada suhu ruang. Penyimpanan 9 jam berbeda dengan penyimpanan 0 jam, penyimpanan 3 jam dan penyimpanan 6 jam pada suhu ruang. Penyimpanan 6 jam pada suhu ruang berbeda dengan penyimpanan 0 jam dan 3 jam pda suhu ruang dan penyimpanan 3 jam berbeda dengan 0 jam penyimpanan pada suhu ruang.

Waktu Reduktase

Rataan waktu reduktase susu segar kambing PE yang disimpan selama 0 jam, 3 jam, 6 jam, 9 jam dan 12 jam pada suhu ruang berdasarkan metode Fardiaz (1989) dengan menggunakan *methyleen blue* tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Waktu Reduktase Susu segar Kambing PE yang disimpan pada Suhu Ruang dengan Lama Penyimpanan yang Berbeda

No	Lama Penyimpanan (Jam)	Rataan Waktu Reduktase (menit)
1	0	$270 \pm 24{,}5^{a}$
2	3	150 ± 0^{b}
3	6	120 ± 0^{c}
4	9	17 ± 4^{d}
5	12	5 ± 0^{d}

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda, memiliki pengaruh berbeda nyata pada DMRT 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang (24^0 – 31^0C) berpengaruh sangat nyata ($P<0{,}01$) terhadap waktu reduktase susu kambing PE. Waktu reduktase susu kambing PE yang disimpan selama 0, 3 dan 6 jam menunjukkan bahwa susu tersebut masih berkualitas baik dan memenuhi ketentuan SNI (2011), sedangkan susu yang disimpan selama 9 dan 12 jam sudah tidak layak konsumsi, hal tersebut dikarenakan waktu

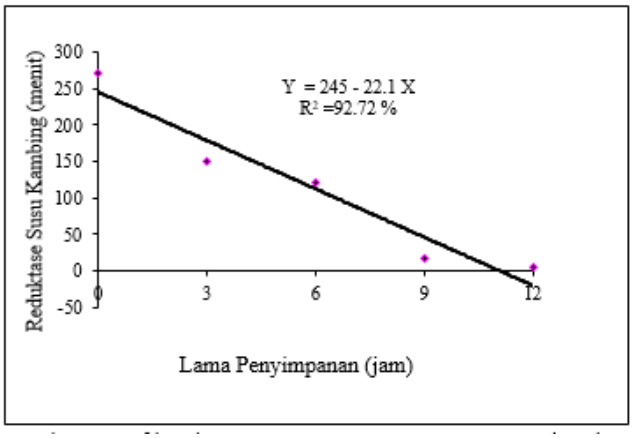
reduktase lebih singkat dari ketentuan SNI (2011), waktu reduktase susu segar yang masih layak konsumsi adalah 120 – 300 menit.

Lama penyimpanan dapat mempengaruhi waktu reduktase, semakin lama penyimpanan pada suhu ruang maka semakin cepat cairan *methyleen blue* tereduksi. Hal ini disebabkan karena adanya aktivitas enzim reduktase yang dihasilkan oleh bakteri yang terdapat pada susu. Bakteri yang tumbuh dalam susu menggunakan Oksigen yang ada, dan apabila oksigen habis terjadi reaksi oksidasi-reduksi untuk kelangsungan hidup mikroba (Umar dkk., 2014). Semakin banyak jumlah bakteri di dalam susu maka semakin banyak enzim yang dihasilkan dan semakin cepat terjadi perubahan warna biru menjadi putih. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sari dkk., (2013), bahwa berubahnya warna *methyleen blue* pada periode yang panjang atau pendek, berkaitan dengan jumlah bakteri yang terkandung dalam susu.

Ada hubungan jumlah bakteri dengan besarnya daya reduksi dalam susu. Menurut Muchtadi dan Sugiono (1992) meningkatnya jumlah bakteri di dalam susu disebabkan oleh pencemaran bakteri yang berasal dari sirkulasi udara dalam kandang, peralatan, dan pemerahnya. Oleh karena itu uji reduktase digunakan sebagai salah satu prosedur untuk mengetahui mutu susu segar.

Hasil analisis regresi menunjukkan, bahwa hubungan antara lama penyimpanan pada suhu ruang (Y) terhadap waktu reduktase (X) susu kambing PE segar bersifat linear dengan mengikuti persamaan garis Y = 245 – 22,1X dengan koefisien relasi (r) = 0,96 dan koefisien determinasi (r^2) = 92,72%. Koefisien determinasi menunjukkan, bahwa lama penyimpanan pada suhu ruang mempengaruhi waktu reduktase susu segar kambing PE sebesar 92,72%. Tingginya pengaruh tersebut, dikarenakan bakteri dapat berkembang optimal pada suhu ruang dan semakin lama waktu penyimpanan maka jumlah bakteri akan bertambah maka waktu reduktase semakin cepat, sedangkan 7,28% dipengaruhi oleh faktor lainnya seperti, sanitasi pada saat pemerahan, dan wadah penyimpanan sementara susu. Gambaran grafik hubungan

lama penyimpanan pada suhu ruang terhadap waktu reduktase susu segar kambing PE tersaji pada Gambar 2.



Gambar 7. Grafik Hubungan antara Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Waktu Reduktase Susu Kambing PE Segar

Hasil Uji Jarak Ganda Duncant menunjukkan adanya perbedaan waktu reduktase antar penyimpanan. Waktu reduktase pada masing – masing penyimpanan berbeda sangat nyata karena semakin lama penyimpanan pada suhu ruang menyebabkan semakin banyak bakteri berkembang yang menghasilkan enzim reduktase yang banyak sehingga semakin cepat waktu reduktase. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa waktu reduktase semakin cepat seiring dengan lama penyimpanan pada suhu ruang.

KESIMPULAN

Susu kambing PE yang disimpan pada suhu ruang akan menurun kualitasnya seiring dengan lama penyimpanan, ditinjau dari kadar asam laktat dan waktu reduktase. Semakin meningkatnya kadar asam laktat maka waktu reduktase pada susu kambing PE juga semakin cepat. Penyimpanan susu segar kambing PE yang masih layak dikonsumsi adalah bila penyimpanan selama 6 jam pada suhu ruang (24^0-31^0 C).

DAFTAR PUSTAKA

Albaarri, A. N. dan T. W. Murti. 2003. Analisa pH, Keasaman, dan Kadar Laktosa Pada Yakult, Yogurt, Kefir. *Prosiding Simposium Nasional Hasil-hasil Penelitian*. Unika Soegijapranata, Semarang

Badan Standardisasi Nasional. 2011. *Standar Nasional Indonesia* (SNI) 3141.1 : *Susu Segar*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.

Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hadiwiyoto, S. 1994. Teori dan Prosedur Pengujian Mutu Susu dan Olahannya. Liberty. Yogyakarta.

Muchtadi, T dan Sugiono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nababan, L. A., K. I. Suada dan N. B. I. Swacita. 2014. Ketahanan Susu Segar pada Penyimpanan Suhu Ruang Ditinjau dari Uji Tingkat Keasaman, Didih, dan Waktu Reduktase. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(4) : 274-282.

Sari, M., I. B. N. Swacita dan K. K Agustina. 2013. Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah *Post-Thawing* Ditinjau dari Waktu Reduktase dan Angka Katalase. *Indonesia Medicus Veterinus* 2(2) : 202-207.

Sunarlim, R., H. Setiyanto dan M. Poeloengan. 2007. Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri *Lactobacillus bulgaricus, Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus plantarum* terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* 200: 270-278.

Umar, Razali dan N. Andi. 2014. Derajat Keasaman dan Angka Reduktase Susu Sapi Pasteurisasi dengan Lama Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Medika Veterinaria* 8(1) : 43-46.

Yatimin, T. Setyawardani dan Sunarto. 2013. Kajian Total Mikroba dan AsamTertitrasi Susu Kambing Peranakan Etawa Selama Satu Periode Laktasi. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(1) : 260-266.

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Daun Jati Jawa (*Tectona grandis)*

Wakhidah Nur Fitriyani[1], Haryanto[2]

[1]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A.Yani, Sukoharjo, Jawa Tengah 57162, Indonesia
[2]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta,
Jl. A.Yani, Sukoharjo, Jawa Tengah 57162, Indonesia
Email: wakhidahfitri123@gmail.com

ABSTRAK

Zat warna sintetis merupakan zat warna yang berasal dari zat kimia seperti besi oksida, dan titanium dioksida. Pigmen sintetis ini sebagian besar digunakan untuk pewarna tekstil karena lebih mudah penggunaannya. Industri yang menggunakan zat warna sintetis sebagian besar merupakan industri rumah tangga yang umumnya belum memiliki pengolahan limbah yang cukup baik. Untuk menanggulangi masalah tersebut yaitu dengan mengganti zat warna sintetis dengan menggunakan zat warna alami. Salah satunya adalah memanfaatkan kandungan antosianin yang terdapat banyak pada daun Jati Jawa (*Tectona grandis*). Proses yang digunakan dengan menggunakan metode ekstraksi maserasi. Pada proses pewarnaan tekstil, warna yang dihasilkan pada kain kurang kuat terutama pada zat warna alami. Oleh karena itu diperlukan adanya proses mordanting dan mordan yang digunakan. Mordan merupakan zat penguat warna untuk meningkatkan lekatnya berbagai pewarna pada kain. Sedangkan mordanting bertujuan untuk menghasilkan warna yang rata dan tajam. Dalam penelitian ini, mordan yang digunakan adalah tawas serta menggunakan kain katun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun Jati Jawa dapat digunakan sebagai pewarna tekstil dengan menggunakan mordan tawas akan menghasilkan warna ungu, kemudian berdasarkan uji statistik didapatkan adanya pengaruh jenis pelarut dan konsentrasi terhadap pewarnaan kain yang paling baik adalah Etanol dengan konsentrasi 96%.

Kata kunci: Ekstraksi Maserasi; Jati Jawa (*Tectona grandis*); Kain Katun; Mordan; Mordanting, dan Zat Warna.

ABSTRACT

Synthetic dyes are dyes derived from chemicals such as iron oxide, and titanium dioxide. This synthetic pigment is mostly used for textile dyes because it is easier to use. Industries that use synthetic dyes are mostly home industries that generally do not yet have a sufficiently good waste treatment. To overcome this problem by replacing synthetic dyes using natural dyes. One of them is utilizing the content of anthocyanin which is found in many leaves of Java Teak (Tectona grandis). The process used by using the maceration extraction method. In the textile dyeing process, the color produced on the fabric is less strong, especially on natural dyes. Therefore we need the mordanting and the mordan agent. Mordan is a color enhancer to

increase the adhesion of dyes to the fabric. While mordanting aims to produce a consistent and vibrant color. In this study, tawas was used as mordan agent and cotton cloth as the media. The results of this study indicate that Javanese teak leaves can be used as textile dyes using mordan alum will produce a purple color, then based on statistical tests found the influence of the type of solvent and concentration on fabric coloring is Ethanol with a concentration of 96%.

***Keywords**: Cotton Fabric; Dyes; Jawa Teak (Tectona grandis); Maseration Extraction; Mordan; and Mordanting.*

PENDAHULUAN

Zat warna merupakan gabungan dari zat warna organik tidak jenuh, kromofor dan ausokrom. Zat warna alam adalah zat warna yang dibuat dengan menggunakan tumbuh-tumbuhan, binatang, dan mineral. Zat warna memiliki beberapa klasifikasi seperti klasifikasi zat warna berdasarkan sumber diperolehnya, bentuk kimia, dan cara pemakaiannya. Zat warna buatan (sintetik) adalah zat warna yang dibuat dari hasil penyulingan residu dan minyak bumi (Sulistiawati dan Swastika, 2017).

Pewarna alami dapat memanfaatkan tumbuhan di alam. Salah satunya adalah memanfaatkan kandungan antosianin yang terdapat banyak pada daun Jati. Warna yang dihasilkan berupa warna merah. Daun jati (*Tectona grandis*) secara tradisional digunakan untuk pembungkus tempe dan makanan. Hal ini mengakibatkan harga daun jati rendah, salah satu alternatif untuk meningkatkan nilainya, dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami (Sulistiawati dan Swastika, 2017). Pemanfaatan kandungan senyawa antosianin pada daun jati akan menghasilkan pigmen alami yang aman bagi kesehatan dan lingkungan (Kembaren *et al.*, 2014). Antosianin adalah pigmen berwarna kuat dan larut air yang menyebabkan hampir semua warna merah jambu, merah marak, merah, merah senduduk, ungu, dan biru (Sulistiawati dan Swastika, 2017).

Pengambilan zat warna yang terkandung dalam Daun Jati dapat dilakukan dengan cara ekstraksi. Ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu, sokletasi, maserasi, dan

perkolasi. Pada penelitian ini menggunakan metode maserasi. Metode maserasi sangat menguntungkan karena pengaruh suhu dapat dihindari, suhu yang tinggi memungkinkan terdegradasinya senyawa senyawa metabolit sekunder (Hidayah, 2013).

Pada proses ekstraksi, banyak pilihan pelarut yang digunakan. Pelarut yang sering digunakan dalam proses ekstraksi yaitu etanol, metanol, isopropanol, aseton, dan aquadest (Hermawati, Rofieq, dan Wahyono, 2015). Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam memilih pelarut adalah Selektivitas, Kelarutan, Kerapatan, Aktivitas kimia pelarut, Titik didih, Viskositas pelarut, Rasio pelarut (Nasir, Fitriyanti, dan Kamila, 2009). Pada Penelitian kali ini menggunakan pelarut Asam Asetat, Etil Asetat, Etanol, Aseton dan N-Heksana.

Pada proses pewarnaan tekstil, warna yang dihasilkan pada kain kurang kuat terutama pada zat warna alami, sedangkan zat pewarna pada kain harus muncul. Oleh karena itu diperlukan adanya proses mordanting dan mordan yang digunakan (Sulistiami dan Nur, 2013). Mordan merupakan zat penguat warna untuk meningkatkan lekatnya berbagai pewarna pada kain (Manurung, 2012). Mordan berpengaruh terhadap warna akhir kain yang dihasilkan oleh suatu pewarna (Sulistiami dan Nur, 2013). Mordan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tawas, karena Tawas memiliki harga terjangkau dan mudah untuk didapatkan. Kemudian, mordanting bertujuan untuk menghasilkan warna yang rata dan tajam (Ahmad dan Nur, 2018). Metode mordanting yang digunakan adalah Mordan akhir (*Post-mordanting*). *Post-mordanting* ialah proses pemberian mordan pada kain setelah dilakukan pencelupan zat warna atau pewarnaan kain. Daya serap warna lebih kuat namun warna yang dihasilkan tidak semua keluar (Ahmad dan Nur, 2018)

Berkembangnya industri tekstil mengakibatkan peningkatan penggunaan zat warna. Pada umumnya industri tekstil menggunakan pewarna sintesis yang memiliki beberapa keunggulan yaitu lebih mudah diperoleh, ketersediaan warna terjamin, jenis warna bermacam macam, dan lebih praktis dalam penggunaannya. Industri yang menggunakan zat warna sintetis

sebagian besar merupakan industri rumah tangga yang umumnya belum memiliki pengolahan limbah yang baik (Budiyono, 2008). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil triwulan II-2018 naik sebesar 1,34 % terhadap triwulan I-2018. Industri tekstil menempati peringkat ke 6 setelah industri makanan yaitu 6,19% pada tahun 2016.

Salah satu cara dalam menanggulangi masalah tersebut adalah dengan mengganti zat warna sintetis dengan menggunakan zat warna alami. Zat warna alami untuk bahan tekstil pada umumnya diperoleh dari hasil ekstrak berbagai tumbuhan seperti akar, kayu, daun, biji, ataupun kulit. Limbah yang dihasilkan dari zat warna alami ini lebih ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan September 2019 sampai dengan November 2019. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi terkontrol. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu jenis pelarut dan konsentrasi pelarut. Analisis hasil percobaan dengan variabel jenis pelarut, dan konsentrasi pelarut menggunakan metode statistika dengan menggunakan SPSS.

Daun jati dikeringkan pada ruangan. Daun Jati yang telah kering dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Kemudian, pelarut ditambahkan dengan perbandingan 1:200 (1g:200ml). Larutan ekstrasi zat warna didiamkan selama 24 jam untuk selanjutnya disaring dengan menggunakan saringan. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan 5 variasi pelarut yaitu Etanol, Etil Asetat, Asam Asetat, Aseton dan N-Heksana dengan variasi konsentrasi tiap pelarut adalah 14% , 34,5% , 55% , 75,5% dan 96%.

Hasil ekstraksi zat warna diuapkan dengan menggunakan hotplate dan penangas air. Hasil ekstraksi diuapkan dengan suhu yang berbeda beda sesuai dengan titik didih dari pelarut nya. Hasil ekstraksi diuapkan sampai volume 50ml.

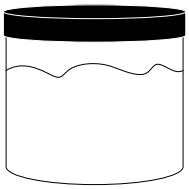
Kain katun ukuran 10cm x 5cm dicelupkan ke dalam zat warna selama 10 menit, setelah pencelupan kain dijemur sampai kering. Pencelupan dilakukan sebanyak 2 kali. Setelah pencelupan dan pengeringan selesai, kain dipanaskan dengan menggunakan larutan tawas 6 gram di dalam 200ml air selama 10 menit. Kemudian kain dijemur sampai benar benar kering. Ulangi pewarnaan pada setiap variasi pelarutnya.

Bahan

Bahan yang digunakan meliputi Etanol (T&T Chemical, 96%), Aseton (Merck, 99%), n-Heksana (T&T Chemical, 96%), Etil Asetat (T&T Chemical, 96%), Asam Asetat (T&T Chemical, 96%), Tawas (Kuda Bintang, 96%), Daun Jati Jawa (Manyaran, Wonogiri, Indonesia) dan Kain Katun (Baraka Tekstil, Sukohajo, Indonesia).

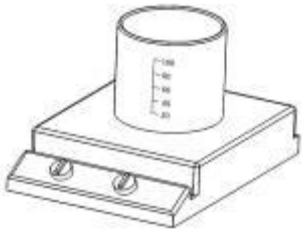
Alat

Alat yang digunakan meliputi rangkaian alat Ekstraksi Maserasi, Penguapan dan Mordanting. Alat maserasi menggunakan toples plastik yang sudah tidak terpakai. Kemudian pada alat penguapan dan mordanting menggunakan Erlenmeyer (Iwaki, Pyrex, Medan Indonesia), Gelas Beaker (Iwaki, Asahi Glass, Indonesia) dan Hot Plate (Cimarec Stirrer, Cengkareng, Indonesia).



Gambar 1. Alat Ekstraksi Maserasi

Gambar 2. Alat Penguapan



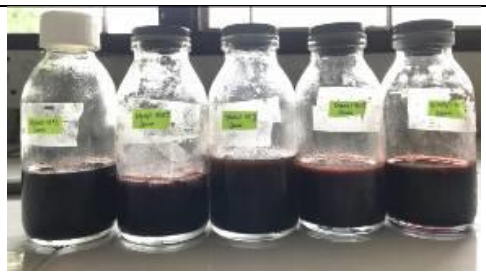
Gambar 3. Alat Mordanting

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Jati Jawa

Serbuk Daun Jati yang diekstrak dengan menggunakan berbagai macam pelarut akan menghasilkan warna yang sedikit berbeda. Sebagian besar hasil ekstraksi berwarna merah pekat atau merah hati. Pemilihan beberapa pelarut ini dikarenakan pelarut ini merupakan pelarut polar, dimana pelarut tersebut dapat melarutkan atau mengekstrak senyawa polar yang terdapat dalam Daun Jati. Zat warna yang terekstrak memiliki kandungan pigmen alami yaitu antosianin (Hermawati, Rofieq and Wahyono, 2015). Namun dalam penelitian ini belum di pastikan seberapa besar pigmen antosianin yang terekstrak. Hasil dari ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) menggunakan berbagai jenis dan konsentrasi pelarut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*)

Jenis Pelarut	*Hasil Ekstraksi*
Etanol	
Aseton	
N-Heksana	
Etil Asetat	
Asam Asetat	

Aplikasi Zat Warna pada Kain Katun dengan Mordan Tawas

Penelitian ini menggunakan mordan tawas. Larutan tawas berfungsi membentu meningkatkan penyerapan zat warna oleh kain katun. Kain hasil perendaman dalam zat warna akan berwarna merah. Setelah melalui proses mordanting akan berubah warna menjadi ungu. Hasil dari 5 variasi jenis dan konsentrasi pelarut didapatkan perbedaan hasil warna yang hasilkan dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Aplikasi Zat Warna pada Kain Katun.

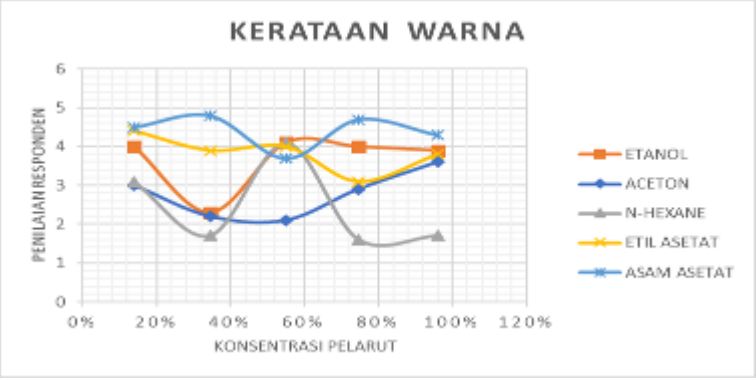
Jenis Pelarut	*Hasil Aplikasi pada Kain Katun*
Etanol	
Aseton	
N-Heksana	
Etil Asetat	
Asam Asetat	

Setiap variasi jenis dan konsentrasi pelarut dihasilkan karakteristik kain yang berbeda, mulai dari ketajaman warna, kerataan warna, kekakuan kain, dan kehalusan kain. Dari 10 responden yang kami minta untuk menilai hasil pewarnaan kain katun ini didapatkan hasil melalui grafik. Penilaian untuk setiap karakteristik kain diambil pada skala 1-5. Dimana

semakin besar skala yang dipilih maka akan semakin baik hasil dari ketajaman warna yang dihasilkan.

Gambar 4. Grafik ketajaman warna pada variasi jenis dan konsentrasi pelarut.

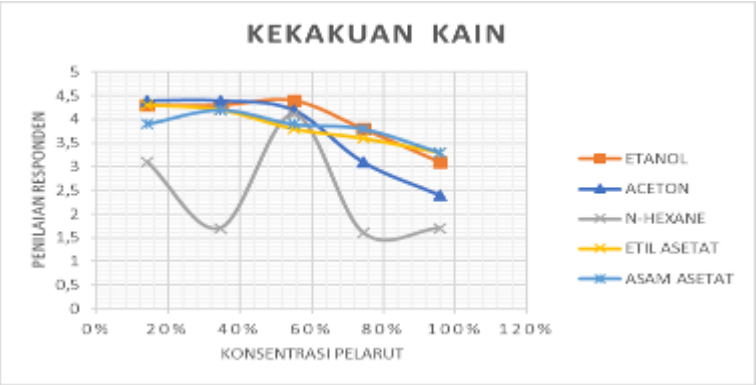
Pada grafik ketajaman warna dari masing masing pelarut dan konsentrasinya, didapatkan ketajaman warna paling baik ada pada Aseton (75.5%), Etanol (96%) dan Etil Asetat (96%) dengan nilai 4,8 yang memiliki arti sangat tajam. Kemudian, untuk ketajaman warna yang kurang balik ada pada N-Heksana (55%), Etil Asetat (14%) dan Asam Asetat (14%) dengan nilai 1 yang memili arti tidak tajam.



Gambar 5. Grafik kerataan warna pada variasi jenis dan konsentrasi pelarut.

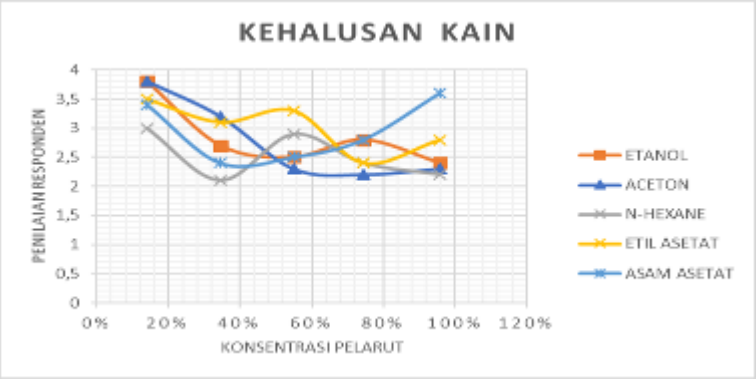
Pada grafik kerataan warna dari masing masing pelarut dan konsentrasinya, didapatkan kerataan warna paling baik ada pada Asam Asetat berkonsentrasi 34,5% dengan nilai 4,8 yang memiliki arti sangat rata. Kemudian, untuk kerataan warna yang kurang baik ada pada N-Heksana berkonsentrasi 74,5% dengan nilai 1,6 yang memili arti kurang rata.

ISBN : 978- 623-7587-97-2



Gambar 6. Grafik kekakuan kain pada variasi jenis dan konsentrasi pelarut.

Pada grafik kekakuan kain dari masing masing pelarut dan konsentrasinya, didapatkan kekakuan kain paling baik ada pada Etanol (55%) dan Aseton (14% dan 34,5%) dengan nilai 4,4 yang memiliki arti sedikit kaku. Kemudian, untuk kekakuan kain yang kurang baik ada pada N-Heksana 75,5% dengan nilai 1,6 yang memiliki arti kaku.



Gambar 7. Grafik kehalusan kain pada variasi jenis dan konsentrasi pelarut.

Pada grafik kehalusan kain dari masing masing pelarut dan konsentrasinya, didapatkan kehalusan kain paling baik ada pada Etanol dan Aseton dan Etanol berkonsentrasi 14% dengan nilai 3,8 yang memiliki arti halus. Kemudian, untuk kehalusan kain yang kurang baik ada pada N-Heksana berkonsentrasi 34,5% dengan nilai 2,1 yang memiliki arti sedikit kasar.

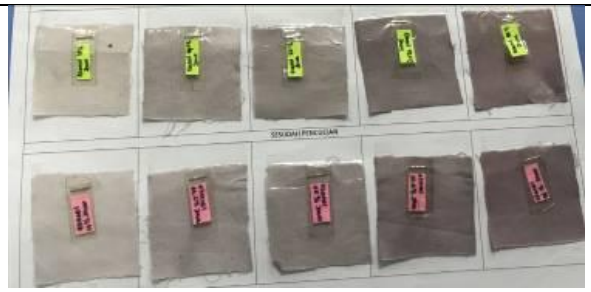
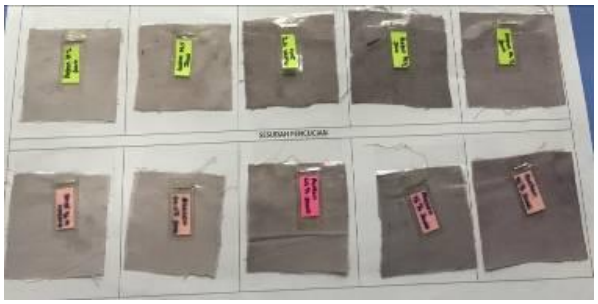
Kemampuan menyerap zat warna pada kain katun disebabkan dari selulosa yang terdapat pada serat kain katun. Adsorpsi yang terjadi dengan adanya penambahan mordan tergolong adsorpsi kimia yang mempunyai ikatan relative lebih kuat dibandingkan dengan

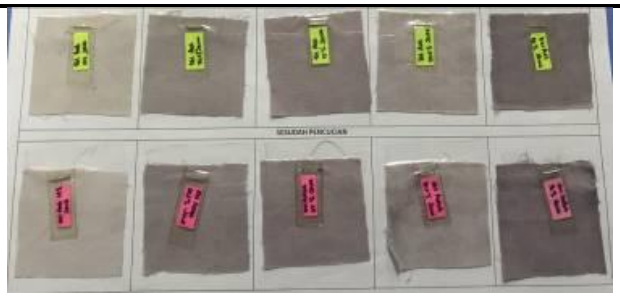
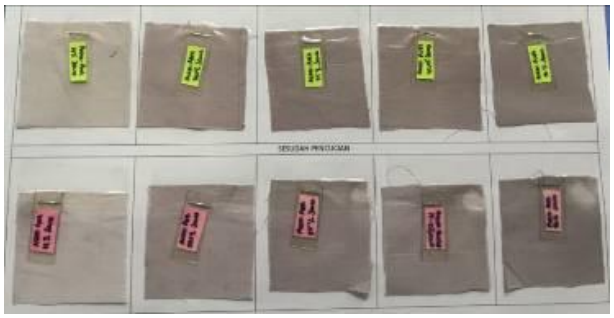
adsorpsi fisik. Perbedaan hasil warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsentrasi dan jenis pelarut yang digunakan. Kemudian, dengan adanya mordan tawas, dapat memperkuat ikatan antara zar warna dengan serat kain katun, mordan tawas juga akan memperjatam warna yang dihasilkan.

Uji Kelunturan Warna dengan Air Deterjen

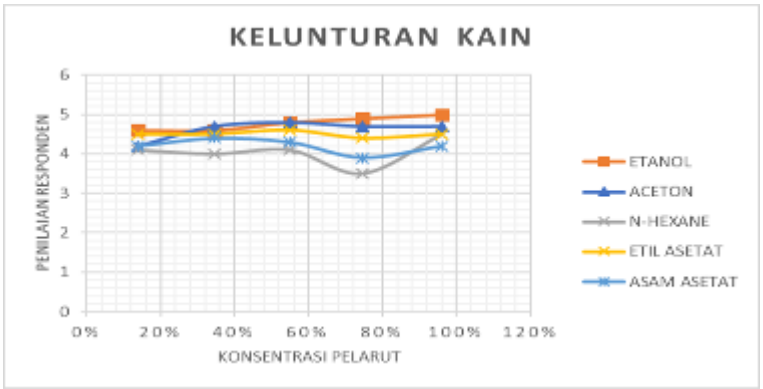
Uji kelunturan pada kain bertujuan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan warna yang terikat pada kain katun dengan perendaman dalam air deterjen selama 15 menit. Uji kelunturan warna pada masing masing kain katun yang telah diwarnai dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3. Hasil Kelunturan Warna dengan Air Deterjen

Jenis Pelarut	*Hasil Kelunturan Warna dengan air deterjen*
Etanol	
Aseton	
N-Heksana	

Etil Asetat	
Asam Asetat	

Dari variasi jenis dan konsentrasi pelarut sebagian besar dinilai tidak mengalami kelunturan, hasil keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini karena kain sudah melalui tahap post-mordanting. *Post-mordanting* ialah proses pemberian mordan pada kain setelah dilakukan pencelupan zat warna atau pewarnaan kain. Daya serap warna lebih kuat namun warna yang dihasilkan tidak semua keluar (Ahmad dan Nur, 2018). Mordan tawas dapat memperkuat ikatan yang terjadi antara zat warna dengan serat kain katun.



Gambar 8. Grafik kelunturan kain pada variasi jenis dan konsentrasi pelarut.

Pada grafik kelunturan kain dari masing masing pelarut dan konsentrasinya, didapatkan sebagian besar kain tidak mengalami kelunturan. Hasil menunjukkan kain dengan pelarut N-Heksana mengalami kelunturan yang cukup signifikan pada konsentrasi 75,5%.

Uji Manova Karakteristik Kain terhadap Jenis Pelarut

Tabel 4. Hasil ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*)

Source	*Dependent Variabel*	*Sig.*
Pelarut	Ketajaman Warna	0,673
	Kerataan Warna	0,015
	Kekakuan Kain	0,019
	Kehalusan Kain	0,643
	Kelunturan Kain	0,000

Pada tabel di atas, didapatkan nilai signifikasi untuk variabel ketajaman warna sebesar 0,673 yang berarti bahwa pelarut tidak mempengaruhi ketajaman warna. Untuk nilai signifikasi variable kerataan warna sebesar 0,015 yang berarti bahwa pelarut mempengaruhi kerataan warna. Untuk nilai signifikasi variable kekakuan kain sebesar 0,019 yang berarti bahwa pelarut mempengaruhi kekakuan kain. Untuk nilai signifikasi variable kehalusan kain sebesar 0,643 yang berarti bahwa pelarut tidak mempengaruhi kehalusan kain. Kemudian, untuk nilai signifikasi variable kelunturan kain sebesar 0,000 yang berarti bahwa pelarut mempengaruhi kelunturan kain. Pelarut sebagian besar tidak mempengaruhi karakteristik kain, hal ini karena dari kelima pelarut memiliki karakteristik pelarut dalam kategori polar, hanya saja memiliki tingkat kepolaran yang berbeda beda. Etanol menjadi pelarut yang paling baik dalam pengaruhnya terhadap kain, karena aseton memiliki tingkat kepolaran paling tinggi diantara pelarut lain yang digunakan.

Uji Manova Karakteristik Kain terhadap Konsentrasi Pelarut

Tabel 4. Hasil ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*)

Source	*Dependent Variabel*	*Sig.*
Konsentrasi	Ketajaman Warna	0,001
	Kerataan Warna	0,370
	Kekakuan Kain	0,063
	Kehalusan Kain	0,012
	Kelunturan Kain	0,639

Pada tabel diatas, didapatkan nilai signifikasi untuk variable ketajaman warna sebesar 0,001 yang berarti bahwa pelarut mempengaruhi ketajaman warna. Untuk nilai signifikasi variable kerataan warna sebesar 0,037 yang berarti bahwa pelarut tidak mempengaruhi kerataan warna. Untuk nilai signifikasi variable kekakuan kain sebesar 0,063 yang berarti bahwa pelarut tidak mempengaruhi kekakuan kain. Untuk nilai signifikasi variable kehalusan kain sebesar 0,012 yang berarti bahwa pelarut mempengaruhi kehalusan kain. Kemudian, untuk nilai signifikasi variable kelunturan kain sebesar 0,639 yang berarti bahwa pelarut tidak mempengaruhi kelunturan kain. Konsentrasi sebagian besar mempengaruhi karakteristik kain, hal ini karena kosentrasi mempengaruhi hasil ekstraksi. Sebagian besar pelarut akan menghasilkan ekstraksi lebih pekat jika menggunakan konsentrasi yang tinggi. Sehingga hasil ekstraksi berbanding lurus dengan konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi yang menghasilkan karakteristik kain paling baik yaitu pada konsentrasi 96%, karena proses ekstraksi maserasi dapat berjalan secara maksimal dengan konsentrasi 96%.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Uji *Descriptive Statistics*

Tabel 5. Hasil ekstraksi zat warna Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*)

Descriptive Statistics				
	PELARUT	Mean	Std. Deviation	N
KETAJAMAN_WARNA	Aseton	3.1200	1.46014	5
	Asam Asetat	2.6200	.99599	5
	Etanol	2.7000	1.64165	5
	Etil Asetat	2.8000	1.55724	5
	N-Heksana	1.8600	.95812	5
	Total	2.6200	1.30671	25
KERATAAN_WARNA	Aseton	2.4000	.54772	5
	Asam Asetat	3.8000	.44721	5
	Etanol	3.4000	.89443	5
	Etil Asetat	3.4000	.54772	5
	N-Heksana	2.0000	1.41421	5
	Total	3.0000	1.04083	25
KEKAKUAN_WARNA	Aseton	3.7000	.90554	5
	Asam Asetat	3.8200	.32711	5
	Etanol	3.9800	.54498	5
	Etil Asetat	3.8400	.41593	5
	N-Heksana	2.4400	1.11714	5
	Total	3.5560	.87943	25
KEHALUSAN_KAIN	Aseton	2.7600	.70922	5
	Asam Asetat	2.9400	.53666	5
	Etanol	2.8400	.55946	5
	Etil Asetat	3.0200	.43243	5
	N-Heksana	2.5200	.40866	5
	Total	2.8160	.52335	25
KELUNTURAN_KAIN	Aseton	4.6200	.23875	5
	Asam Asetat	4.2000	.18708	5
	Etanol	4.7800	.17889	5
	Etil Asetat	4.5000	.07071	5
	N-Heksana	4.0400	.35777	5
	Total	4.4280	.34583	25

Tabel 6. Hasil *Descriptive Statistics* karakteristik Kain terhadap konsentrasi pelarut

Descriptive Statistics				
	konsentrasi	Mean	Std. Deviation	N
KETAJAMAN_WARNA	14	1.1400	.16733	5
	34.5	1.9600	.56833	5
	55	2.8000	1.27867	5
	75.5	3.3600	1.17601	5
	96	3.8400	1.00399	5
	Total	2.6200	1.30671	25
KERATAAN_WARNA	14	3.6000	.54772	5
	34.5	2.4000	1.14018	5
	55	3.4000	.89443	5
	75.5	2.8000	1.30384	5
	96	2.8000	1.09545	5
	Total	3.0000	1.04083	25
KEKAKUAN_WARNA	14	4.0000	.53852	5
	34.5	3.7600	1.15456	5
	55	4.0800	.23875	5
	75.5	3.1800	.92844	5
	96	2.7600	.69857	5
	Total	3.5560	.87943	25
KEHALUSAN_KAIN	14	3.5000	.33166	5
	34.5	2.7000	.46368	5
	55	2.7000	.40000	5
	75.5	2.5200	.26833	5
	96	2.6600	.57271	5
	Total	2.8160	.52335	25
KELUNTURAN_KAIN	14	4.3200	.21679	5
	34.5	4.4400	.27019	5
	55	4.5200	.31145	5
	75.5	4.2800	.57619	5
	96	4.5800	.29496	5
	Total	4.4280	.34583	25

Dari kedua tabel diatas didapatkan hasil bahwa untuk ketajaman warna yang paling baik adalah Aseton dengan konsentrasi 96%, kerataan warna paling baik adalah Asam Asetat 14%, kekakuan kain paling baik adalah Etanol 34,5%, kehalusan kain paling baik adalah Etil Asetat 14%, dan kelunturan kain paling baik adalah Etanol 96%. Uji *Descriptive Statistics* ini menunjukkan bahwa ekstraksi maserasi dengan Etanol 96% memiliki potensi untuk menghasilkan karakteristik kain yang baik. Etanol merupakan pelarut organik dengan tingkat kepolaran yang cukup baik. Jika dibandingkan dari kelima pelarut yang digunakan, Etanol

memiliki tingkat kepolaran yang paling tinggi jika dibandingkan dengan yang lain. Selain itu konsentrasi yang tinggi pada 96% akan memaksimalkan proses ekstraksi, hal ini dikarenakan kemurnian suatu pelarut akan menghasilkan ekstraksi yang baik dan maksimal.

KESIMPULAN

Daun Jati Jawa (*Tectona grandis*) dapat digunakan sebagai pewarna alami tekstil pada kain katun dengan menggunakan mordan tawas akan menghasilkan warna keunguan. Tawas dapat memperkuat penyerapan pada serat kain katun. Melalui metode statistika uji manova, didapatkan hasil yang paling baik adalah menggunakan Aseton 96%. Dari hasil penelitian diatas, perlu adanya penelitian lebih lanjut guna menemukan berbagai jenis pewarna alami yang dapat digunakan sebagai pewarna tekstil, menggunakan alat khusus untuk keakuratan dalam uji karakteristik kain dan penggunaan *rotary evaporator* dalam proses penguapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah kami ucapkan kepada Allah swt, yang telah memberikan kami kesehatan dan kelancaran dalam melakukan penelitian ini. Ucapan terimaksih juga kami ucapkan kepada orangtua yang telah memberikan banyak dukungan dari segi moral maupun material. Terimakasih kami ucapkan kepada dosen pembimbing kami Bapak Haryanto dan seluruh teman teman yang sudah memberikan dukungan kepada kami hingga terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

A'iniyah, I (2018) Pengaruh Jenis dan Massa Mordan Terhadap Hasil Pewarnaan Alami Buah Galing Pada Jaket Batik Berbahan Denim. *e-Journal edisi Yudisium periode Februari*. 1 (7): 28 – 33.

Ahmad, A.F. dan Nur H. (2018). Pengaruh Jenis MOrdan dan Proses Mordanting Terhadap Kekutan dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu BIji Australia. *Indonesian Journal of Halal*. 2 (1): 84 – 88.

Budiyono. (2008). Kriya Tekstil: Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Dwi, L. (2013). Analisis Kadar Karbon Dengan Berat Jenis Kayu Jati (*Tectona grandis*). Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Elayanti, L. (2018). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Jati Muda Sebagai Pewarna Alami Dengan Lama Perendaman Dan Jenis Pelarut Yang Berbeda Pada Preparat Batang Cabai*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Failisnur dan Sofyan. (2014) Sifat Tahan Luntur Dan Intensitas Warna Kain Sutera Dengan Pewarna Alam Gambir (*Uncaria gambir roxb*) Pada Kondisi Pencelupan Dan Jenis Fiksator Yang Berbeda. *Jurnal Litbang Industri*. 4 (1);1-8.

Hermawati, Y., Rofieq, A., & Wahyono, P. (2015). Pengaruh Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Ekstrak Antosianin Daun Jati Serta Uji Stabilitasnya Dalam Es Krim (pp. 301–308).

Hidayah, T. (2013). *Uji Stabilitas Pigmen Dan Antioksidan Hasil Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Kulit Buah Naga (Hylocereus undatus)*. Universitas Negeri Semarang.

Januarti, I. B., Santoso, A., & Razak, A. S. (2017). Ekstraksi Senyawa Flavonoid Daun Jati (*Tectona grandis L.*) Dengan Metode Ultrasonik (Kajian Rasio Bahan : Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Media Farmasi Indonesia*, *12*(2), 1263–1270.

Khattak, A., Ahmad, B., Rauf, A., Bawazeer, S., Farooq, U., Ali, J., … Linfang, H. (2019). Green synthesis , characterisation and biological evaluation of plant-based silver nanoparticles using Quercus semecarpifolia Smith aqueous leaf extract, *13*, 36–41. https://doi.org/10.1049/iet-nbt.2018.5063

Kembaren, R. br, Putriliniar, S., Maulana, N. N., Yulianto, K., Ikono, R., Rochman, N. T., & Mardliyati, E. (2014). Ekstraksi Dan Karakterisasi Serbuk Nano Pigmen Dari Daun Tanaman Jati (Tectona grandis Linn. F). *Teknologi Farmasi*, *36*, 192.

Manurung, M. (2012). Aplikasi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Pewarna Alami Pada Kain Katun Secara Pre Mordanting. *Jurnal Kimia*. 6 (2): 183 – 190.

McCabe, W., Smith, J.C., and Harriot, P., (1993), "Unit Operation of Chemical Engineering", McGraw Hill Book, Co., United States of America.

Nasir, S., Fitriyanti, & Kamila, H. (2009). Ekstraksi Dedak Padi Menjadi Minyak Mentah Dedak Padi (*Crude Rice Bran Oil*) Dengan Pelarut N-Heksana Dan Ethanol. *Jurnal Teknik Kimia*, *16*, 1–10.

Perry, R.H and C.H. Hilton (eds). (1973). The Chemical Engineers Handbook. 5th. p.2-7 to 2.47. New York : McGraw Hill Book Company.

Sulistiami dan Nur F. (2013). Pengunaan Penguat Jenis Mordan Dan Daun Jambu Terhadap Hasil Pewarnaan Teknik Ikat Celup Pada Kain Katun. *Jurnal Buana Pendidikan*. 16 (9): 26 – 32.

Sulistiawati, E., & Swastika, P. (2017). *Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Daun Jati Muda (Tectona Grandis) Dan Kayu Secang (Caesalpinia sappan) Dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction Untuk Aplikasi Produk Tekstil*. Institut Teknologi Sepuluh November.

Warnasih, S. and Hasanah, U. (2018). 'Ekstraksi Zat Warna dari Kluwek (Pangium edule Reinw) menggunakan berbagai pelarut'. *Ekologika*. 18(1). pp. 40–48.

Efektivitas Penggunaan Takaran Limbah Baglog Jamur Tiram Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tomat Cherry

Wayan Doni Damara[1], Umul Aiman[2], Bambang Nugroho[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, UMBY
Universitas Mercu Buana Yogyakarta Jln. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp.: 0274-6498212, Fax.: 0274-6498213
E-mail: doniedamara22@gmail.com

ABSTRAK

Budiadaya jamur tiram saat ini makin berkembang dan terus meningkat mengakibatkan terjadinya peningkatan limbah baglog jamur menimbulkan limbah. Limbah baglog jamur tiram memiliki potensi untuk diolah kembali menjadi pupuk kompos organik sehingga bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penggunaan limbah baglog jamur tiram dan dosis optimal yang memberikan pertumbuhan dan hasil tomat cerry terbaik. Penelitian ini dilaksanakan di Demplot Central Jamur Merang dan Pertanian Terpadu "Lestari Makmur" yang terletak di Dusun Kepuhan, Desa Argorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Ketinggian tempat penelitian 87,5 meter diatas permukaan laut dan jenis tanah vertisol. pelaksanaan penelitian akan dimulai bulan September sampai November. Rancangan yang digunakan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor yang terdiri atas 4 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali yang terdiri dari : L0 : Urea = 4 g/polybag, SP36 = 3,4 g/polybag dan KCl = 4,4 g/polybag, L1 : 10 ton/ha limbah baglog jamur tiram, L2 : 15 ton/ha limbah baglog jamur tiram dan L3 : 20 ton/ha limbah baglog jamur tiram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan limbah baglog jamur tiram 20 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil yang lebih baik dibandingkan yang lainnya.

Kata kunci : Hasil, Limbah Baglog Jamur Tiram, Pertumbuhan, Tomat Cherry

ABSTRACT

The cultivation of oyster mushrooms today is growing and increasing, resulting in the rise of the oyster's mushroom waste to cause waste. The waste product of an oyster mushroom has the potential to be reworked into organic compost growth useful for improving soil fertility. This study aims to study the effect of the oyster mushroom badgework and the optimum dose that provides the best growth and yield of cherry tomatoes. The research took place at dep lot central fungus merang and unified agriculture "lestari makmur" that is located Han village, Argorejo sub-district Sedayu, Bantul, Yogyakarta Special Region. The research level will be 87,5 meters above sea level and a type of vertical soil. Research projects will begin from September till November. The design used by the complete design (RAL) 1 factor consisting of 4 and repeated three times which consists of : L0 : Urea = 4 g/polybag, SP36 = 3,4 g/polybag dan KCl = 4,4 g/polybag, L1 : 10 tons/ha waste baglog of oyster mushroom, L2 : 15 tons/ha

waste baglog of oyster mushroom and L3 : 20 tons/ha waste baglog of oyster mushroom. Studies have shown that the use of effluent mushroom for 20 tons/ha gives us better growth and result than any other.

***Keyword**: waste of mushroom bagels, Growth, Yield, Cherry Tomato*

PENDAHULUAN

Tomat Cherry merupakan salah satu bahan pangan segar yang sering dikonsumsi masyarakat dalam bentuk segar (langsung). Berdasarkan Badan Pusat Stastik (2014), pengonsumsian dan permintaan tomat ceri semakin meningkat.

Tanaman tomat jenisnya beragam antara lain tomat plum, tomat beef, tomat hijau , tomat pear, tomat anggur dan tomat ceri. dari beberapa jenis tomat tersebut salah satunya tomat ceri bisa dapat dikonsumsi segar sebagai buah meja maupun dalam bentuk olahan seperti tomat ceri kalengan, salad, ice cream, juice, pasta, saus, serta dapat diolah menjadi berbagai macam bahan makanan bergizi tinggi lainnya.dari beberapa varietas tomat, Tomat ceri harganya lebih tinggi dibandingkan dengan jenis tomat lainnya.

Prospek budidaya tomat sangat baik. Hal ini di tunjukkan dengan permintaan pasar yang stabil dan harga tomat yang harga tomat terus naik. Saat ini permintaan tomat masih stabil tetapi tidak diikuti dengan produksi sehingga produksinya masih kurang dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Dapat kita lihat produksi tomat di D.I. Yogyakarta pada tahun 2017 mengalami penurunan produksi jika dibandingkan dengan tahun 2016 dari 1134.000 kg/tahun menurun menjadi 871.000 kg/tahun pada tahun 2017. Sedangkan untuk produksi tomat di indonesia pada tahun 2016 adalah 883.242.000 kg/tahun dan pada tahun 2017 mengalami peningkatan menjadi 962.845.000 kg/tahun. (BPS, 2019).

Berdasarkan penelitian Chazali dan Pratiwi (2009), menyatakan bahwa diperkirakan Permintaan jamur tiram putih yang semakin meningkat dan kebutuhan jamur tiram di Indonesia tahun 2015 akan naik menjadi 21.900 ton/tahun dengan asumsi kenaikan pasar sekitar 5% per tahun.

Meningkatnya produksi jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) mengakibatkan terjadinya peningkatan limbah baglog jamur (Kusuma, 2014). Sebuah baglog umumnya memiliki berat 1,2 kg dengan masa produksi selama tiga sampai empat bulan (Sulaeman, 2011).

Baglog jamur dibuat dari pencampuran serbuk kayu gergaji dengan dedak, kapur, dan gips. Baglog jamur terdiri dari komposisi serbuk gergaji 68,5%, dedak halus 13,5 %, gypsum (CaSO4) 0,5%, kapur (CaCO3) 3,5 %, TSP 0,5%, dan air. Baglog jamur mengandung unsur N dalam bentuk Amonium atau nitrat, N-organik, atau Natmosfer (Rahmah dkk., 2014).

Budiadaya jamur tiram saat ini makin berkembang hal tersebut dikarenakan jamur tiram memiliki nilai komersil yang cukup tinggi, selain itu pembudidayaan tidak menghabiskan modal besar. Jumlah pembudidaya yang terus meningkat tidak dibarengi dengan pemahaman dan keterampilan tentang pengolahan limbah yang dihasilkan yang berupa limbah baglog media jamur.

Baglog jamur yang tidak terpakai lagi akan dibuang sehingga menimbulkan limbah. Limbah media tanam jamur tiram adalah bahan yang berasal dari media tanam jamur tiram setelah dipanen. Komposisi limbah tersebut mempunyai kandungan nutrisi seperti P 0,7%, K 0,02%, N total 0,6% dan C-organik 49,00%, sehingga bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah (Sulaeman, 2011).

Adanya komposisi kandungan tersebut, limbah media jamur memiliki potensi untuk diolah kembali menjadi pupuk kompos organik serta dalam pengembangannya Selain itu Peniwiratri dalam Rahmah, (2016) menyatakan salah satu alternative pengolahan limbah yaitu dengan memanfaatkan limbah baglog menjadi pupuk organik melalui proses pengomposan.

Limbah media tanam jamur tiram merupakan alternative pupuk yang ramah lingkungan karena tidak berasal dari bahan kimia yang dapat meracuni lingkungan. Pemanfaatan limbah media tanam jamur sebagai pupuk organik yang didapat dari industri budidaya jamur, pemanfaatan kompos dari limbah media tanam jamur dapat mengurangi biaya produksi pertanian sehingga berpotensi meningkatkan margin keuntungan yang diperoleh para petani (Fikri dkk., 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di sentra produksi jamur "Lestari Makmur", Desa Agrorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewah Yogyakarta. Pelaksanaan dimulai pada bulan september 2019 sampai November 2019.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi benih tomat ceri yang diperoleh dari toko pertanian, limbah baglog jamur tiram, Em4, air dan pupuk anorganik.

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain polybag ukuran 40 cm x 40, paranet, pisau, bambu, cangkul, koret, ember, gembor, penggaris, timbangan, terpal,dan kamera.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor yang terdiri atas 4 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali yang terdiri dari :

L0 : Urea = 4 g/polybag, SP36 = 3,4 g/polybag dan KCl = 4,4 g/polybag, L1 : 10 ton/ha limbah baglog jamur tiram, L2 : 15 ton/ha limbah baglog jamur tiram dan L3 : 20 ton/ha limbah baglog jamur tiram

Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, hari berbunga, volume akar, bobot basah, bobot kering. Variabel hasil yang diamati jumlah buah setiap panen, bobot buah buah setiap panen, jumlah total buah, bobot total buah dan diameter buah.

Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis of varians (ANOVA). Jika terdapat perbedaan maka dilakukan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman (cm)

Untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, tanaman membutuhkan lingkungan yang mampu memenuhi segala kebutuhan dalam menunjang pertumbuhan. William (1993) menyatakan bahwa pemberian bahan organik mampu memperbaiki agregat tanah yang akhirnya akan meningkatkan perkembangan akar sehingga penyerapan unsur hara serta air menjadi lebih baik. Dengan kondisi lingkungan yang baik menyebabkan perakaran mampu menunjang pertumbuhan tanaman yang maksimal.

Pemberian limbah baglog jamur tiram sebagai media pertumbuhan tomat tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sejak 2 minggu setelah tanam sampai 5 minggu setelah tanam. Dari hasil rataan tinggi tanaman 2-5 MST diperoleh bahwa pemberian takaran limbah baglog jamur tiram 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha memberikan pertumbuhan tinggi tanaman tomat ceri tidak berbeda nyata (tabel 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman tomat ceri dengan takaran limbah baglog jamur tiram yang berbeda umur 2 MST – 5 MST (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman Umur (MST) :			
	2	3	4	5
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	16,83 a	23,92 a	27,00 a	29,22 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	17,00 a	24,76 a	27,41 a	30,00 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	16,86 a	23,93 a	24,99 a	26,59 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	16,74 a	24,93 a	26,70 a	29,40 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Jumlah daun

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman tomat ceri dengan perlakuan penamabahan limbah baglog jamur tiram pada umur 2, 3, 4 dan 5 MST menunjukkan bahwa pemberian takaran limbah baglog jamur tiram 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha memberikan jumlah daun tanaman tomat ceri tidak berbeda nyata. Purata jumlah daun tomat ceri disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah daun tomat ceri dengan takaran limbah baglog jamur tiram yang berbeda umur 2 MST – 5 MST (helai)

Perlakuan	Jumlah daun :			
	2	3	4	5
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	6,22 a	8,11 a	8,33 a	7,22 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	6,56 a	8,11 a	8,56 a	7,33 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	6,22 a	7,56 a	8,00 a	6,89 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	6,33 a	7,00 a	7,67 a	6,22 a

Keterangan : Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Hari berbunga

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa hari berbunga tomat ceri tidak memiliki perbedaan nyata tiap perlakuan. Diduga tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan terhadap hari berbunga tomat diakibatkan oleh keseragaman fotoperiode yang diterima oleh tomat. Menurut Stirling dkk, (2002) didalam Sutoyo (2011), fotoperiode pada pertumbuhan generatif mempengaruhi pembungaan, pembuahan dan biji. Fotoperiode tidak hanya berpengaruh pada jumlah cadangan makanan, namun juga mempengaruhi waktu pembungaan tanaman. Pada masa generatif tanaman cenderung membutuhkan banyak unsur hara berupa fosfor dan nitrogen (Andayani dkk, 2013).

Tabel 3. Hari berbunga tomat ceri dengan takaran limbah baglog jamur tiram yang berbeda (hst)

Hari berbunga	
Perlakuan	**Purata**
Urea : 4 g, SP36 :3,4 g dan KCL : 4,4 g	17,22 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	17,22 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	17,00 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	16,89 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Volume akar

Pemberian limbah baglog jamur tiram sebagai media pertumbuhan tomat tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman sejak 2 minggu setelah tanam sampai 5 minggu setelah tanam. Dari hasil rataan tinggi tanaman 2-5 MST diperoleh bahwa pemberian takaran limbah baglog jamur tiram 10 ton/ha, 15 ton/ha dan 20 ton/ha. Volume akar tanaman tomat dapat dipengaruhi oleh kandungan unsur hara dan air yang terdapat didalam media tanam serta kepadatan media. Purata volume akar tanaman tomat ceri disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Volume akar tomat ceri dengan takaran limbah baglog jamur tiram yang berbeda

Perlakuan	**Purata**
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	1,83 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,75 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,83 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,75 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Bobot segar dan Bobot kering

Pemberian takaran limbah baglog jamur tiram tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering tanaman tomat ceri. Bobot kering didapat dari refraksi kadar air tanaman tomat antara bobot segar (basah) dan bobot kering tanaman tomat.

Dari hasil penelitian dengan perlakuan pemberian limbah baglog jamur tiram memberikan pengaruh tidak nyata terhadap bobot segar dan bobot kering (tabel 5). Sehingga ini menunjukkan Bobot kering tanaman tidak dapat hanya diukur dengan melihat bobot segar tanaman, sebab bobot segar tanaman kemungkinan hanya menunjukkan besarnya kandungan air yang terkandung dalam jaringan tanaman.

Menurut Sri Setyati (1979) didalam Minardi (2002), bobot kering tanaman dipengaruhi oleh jumlah karbohidrat pada masa vegetatif tanaman. Peningkatan bobot brangkasan tanaman sejalan dengan proses fotosintesis yang baik serta ditambahkan oleh Umarsih (2014), semakin banyak kandungan unsur hara yang tersedia akan menjadikan bobot kering tanaman semakin berat pula. Purata bobot segar tomat ceri disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Bobot segar dan bobot kering tanaman tomat ceri dengan takaran limbah baglogjamur tiram yang berbeda (g)

Bobot segar dan Bobot kering		
Perlakuan	**Purata**	
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	14,17 a	1,92 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	13,83 a	1,21 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	16,83 a	1,95 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	11,83 a	2,18 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Hasil

Hasil analisis data menunjukkan bahwa pemberian limbah media tanam jamur tiram berpengaruh tidak nyata terhadap semua komponen pertumbuhan vegetatif yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, hari berbunga, bobot segar, bobot kering tanaman dan berpengaruh tidak nyata jumlah buah tiap tanaman, bobot buah tiap tanaman, berat buah perbuah namun berbeda nyata terhadap diameter buah.

Pemberian limbah baglog jamur tiram menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah setiap panen, bobot buah setiap panen, bobot total buah dan jumlah buah total menunjukkan bahwa hasil tomat ceri cenderung memberikan hasil lebih banyak pada pemberian limbah baglog jamur tiram 20 ton/ ha (L3) dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, karena dapat dilihat adanya konsistensi dari perlakuan pemberian limbah baglog jamur tiram 20 ton/ha nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan yang lainnya (tabel 6,7, 8, 9, 10 dan 11).

Pemberian kompos berpengaruh besar terhadap sifat-sifat tanah khususnya dalam pengikatan unsur hara sehingga tidak terjadi pencucian unsur hara dalam tanah. Murbandono (2002) menyatakan bahan organik mampu mengikat unsur hara dan mempertahankan unsur hara yang tetap tersedia dalam tanah. Dimana selanjutnya tanaman akan mendapatkan unsur hara secara *continue* seiring seiring proses dekomposisi bahan organik tersebut. Namun, sifat genetik tanaman lebih berpengaruh dibandingkan perlakuan pemberian limbah baglog jamur tiram sehingga diduga belum terurai secara sempurna sehingga belum mampu dalam memperbaiki struktur/ menggemburkan tanah, belum mampu dalam menambah daya serap air, dan belum mampu dalam memperbaiki mikroorganisme di dalam tanah yang berakibat tidak mendukung terhadap pertumbuhan tanaman. Murbandono (2002) berpendapat bahwa bahan organik yang berasal dari sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, sampah dan lain-lain harus mengalami proses perubahan dahulu agar dapat bermanfaat bagi tanah dan tanaman dan bahan

organik yang telah mengalami pengomposan mempunyai peran penting bagi perbaikan mutu dan sifat tanah.

Hal yang menyebabkan tidak berpengaruhnya pemberian limbah baglog jamur tiram terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat ceri, diduga disebabkan oleh C/N Ratio yang sudah dianggap ideal. Pada hasil analisis menunjukkan bahwa limbah baglog jamur tiram memenuhi standar SNI kompos dari sampah organik domestik yang ditunjukkan dengan nilai C/N rasio 14.02. hal ini berbanding lurus dengan menteri pertanian (2011) yang menetapkan bahwa C/N Ratio yang ideal untuk kompos organik dikisaran 15-20. Menurut Nugroho dkk (2019), C/N rasio berpengaruh pada mudah tidaknya bahan organik termineralisasi sebagai indikator hasil dekomposisis yang baik sehingga penyerapan hara pada tanaman lebih maksimal (Riswanto, 2017).

Jumlah buah setiap panen

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa dengan perlakuan penambabahan limbah baglog jamur tiram pada variabel jumlah buah setiap panen tomat ceri menunjukkan tidak adanya beda nyata. Jumlah buah setiap panen tomat ceri dari panen ke 1 sampai panen ke 4 tidak terdapat beda nyata pada semua perlakuan. purata jumlah buah setiap panen tomat ceri disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Jumlah buah setiap panen tomat ceri dengan takaran timbah baglog jamur tiram yang berbeda (buah)

Perlakuan	Jumlah buah setiap panen ke :			
	1	2	3	4
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	1,00 a	1,33 a	1,00 a	2,33 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,33 a	1,33 a	1,33 a	2,67 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,33 a	1,33 a	1,33 a	1,67 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,33 a	1,67 a	1,33 a	2,67 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Bobot buah setiap panen

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa dengan perlakuan penambabahan limbah baglog jamur tiram pada variabel bobot buah setiap panen tomat ceri dari panen ke 1 sampai panen ke 4 tidak terdapat beda nyata pada semua perlakuan. purata jumlah buah setiap panen tomat ceri disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8. Bobot buah setiap panen tomat ceri dengan takaran timbah baglog jamur tiram yang berbeda (g)

Perlakuan	Bobot buah setiap panen ke :			
	1	2	3	4
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	5,30 a	4,17 a	6,83 a	5,68 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	7,53 a	8,47 a	6,55 a	12,71 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	7,57 a	13,52 a	8,95 a	11,03 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	10,53 a	14,53 a	9,52 a	14,89 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Bobot total buah

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa dengan perlakuan penambabahan limbah baglog jamur tiram pada variabel bobot total buah tomat ceri dari panen ke 1 sampai panen ke 4 tidak terdapat beda nyata pada semua perlakuan. purata jumlah buah setiap panen tomat ceri disajikan dalam tabel 9.

Tabel 9. Bobot total buah tomat ceri dengan takaran timbah baglog jamur tiram yang berbeda (g)

Bobot Total Buah	
Perlakuan	Purata
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	19,20 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	35,27 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	41,07 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	49,50 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Jumlah buah total

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa dengan perlakuan penambabahan limbah baglog jamur tiram pada variabel jumlah buah total tomat ceri menunjukkan tidak adanya beda nyata. Jumlah buah total tomat ceri dari panen ke 1 sampai panen ke 4 tidak terdapat beda nyata pada semua perlakuan. purata jumlah buah total tomat ceri disajikan dalam tabel 10.

Tabel 10. Jumlah buah total tomat ceri dengan takaran timbah baglog jamur tiram yang berbeda (angka)

Perlakuan	Purata
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	5,67 a
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	7,00 a
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	4,33 a
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	6,67 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

Diameter buah

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% menunjukkan bahwa dengan perlakuan penambabahan limbah baglog jamur tiram pada variabel diameter buah tomat ceri menunjukkan tidak adanya beda nyata. diameter buah tomat ceri dari panen ke 1 sampai panen ke 4 terdapat beda nyata pada semua perlakuan. purata jumlah buah total tomat ceri disajikan dalam tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata diameter buah dari panen 1,2,3 dan 4 dengan takaran limbah baglog jamur tiram yang berbeda (cm)

Rata-rata diameter buah panen 1, 2, 3 dan 4	
Perlakuan	**Purata**
Urea : 4g, SP36 :3,4g dan KCL : 4,4 g	1,31 c
10 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,84 b
15 ton/ha limbah baglog jamur tiram	1,92 ab
20 ton/ha limbah baglog jamur tiram	2,16 a

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji F 5%

ISBN : 978- 623-7587-97-2

KESIMPULAN

Penggunaan limbah baglog jamur tiram dengan dosis 10 ton/ha, 15 ton/ha, 20 ton/ha dan dengan penggunaan pupuk Urea, Za dan KCL memberikan pertumbuhan dan hasil yang tidak berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Andayani dan La Sarido. 2013. *Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting* (*Capsicum annum* L.). Dosen STIP Sangatta. Kal-Tim.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2019. *Produksi tanaman Sayuran Jamur (kg)*. [Online]. https://www.bps.go.id/site/resultTab. Diakses pada Mei 2019.

Chazali, S dan Pratiwi, P.S. 2009. *Usaha Jamur Tiram Skala Rumah Tangga*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Fikri, MS, Inderadewa, D, Putra, ETS. 2015. *Pengaruh Pemberian Limbah Media Tanam Jamur pada Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat*. IV (2): 79 – 89

Murbandono, L. 2002. *Membuat Kompos*. Penebar swadaya. Jakarta

Nugroho, Bambang., Warmanti M & Sri Hartati C.D. 2019. Potensi Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) *sebagai Bahan Kompos untuk Pengembangan Bawang Merah Organik.* UMBY. Yogyakarta.

Peraturan menteri pertanian. 2011. *Pupuk organik, pupuk hayati dan pembenahan tanah.* Menteri pertanian. Jakarta

Rahmah, N.L., Anggarini, S., Pulungan, M.H., Hidayat, N dan Wignyanto. 2014. *Pembuatan Kompos Limbah Log Jamur: Kajian Konsentrasi Kotoran kambing dan EM4 Serta Waktu Pembalikan***.** Jurnal Teknologi Pertanian. 15: 59 – 66.

Riswanto, Heni. 2017. Pengaruh Berbagai Macam Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung (*zea mays* L.). Faperta PGRI Yogyakarta. DIY.

Sulaeman, D. 2011. *Efek Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Putih* (Pleurotus ostreanus Jacquin) terhadap Sifat Fisik Tanah serta Tumbuhan Bibit Markisa Kuning (Passiflora edulis var. Flavicarpa Degner). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wiliam, C. N., J. D. Uzo dan W. J. H. Peregrine. 1993. *Produksi sayuran di daerah tropika*. Terjemahan S. Ronopraworo. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta

Analisis Efektivitas dan Efisiensi Desain Tata Letak Fasilitas Pabrik Tahu dengan Menggunakan Metode Blocplan (Studi Kasus di Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Jawa Barat)

Yandi Romadona[1], Totok Herwanto[2], Boy Macklin Pareira[2]

[1]Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia
[2]Staff Pengajar Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang KM.21, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363, Indonesia
Email: yandi15001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Tata letak merupakan salah satu aspek penting pada kelangsungan proses produksi suatu pabrik sehingga perlu perencanaan yang baik dalam penyusunan tata letak. Dalam penelitian kali ini, objek yang diamati yaitu Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele Kecamatan Jatinangor. Permasalahan yang muncul pada Pabrik Tahu Sari Kedele Kecamatan Jatinangor yaitu alur produksi yang masih bersinggungan antara beberapa stasiun dan perencanaan produksi belum berdasarkan data peramalan. Penentuan data awal penelitian dalam menentukan proses perancangan yaitu data peramalan hasil produksi selama 578 hari terhitung dari bulan Maret 2018 sampai bulan September 2019 untuk mendapatkan nilai kapasitas produksi terpasang. Metode dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif komporasi, yaitu membandingkan desain yang ada dengan hasil desain rancangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi menggunakan metode blocplan serta bisa atau tidaknya meningkatkan tingkat realibilitas mencapai 70%. Hasil dari penelitian ini yakni desain rancangan menggunakan software blocplan cukup efektif dan efisien hal ini dikarenakan tidak adanya alur produksi yang bersinggungan serta nilai reliabilitas yang didapatkan berdasarkan kapasitas produksi terpasang dan waktu kerja kerjamendapat nilai sebesar 64% dan 67%, sehingga pada akhirnya didapat kesimpulan bahwa untuk meningkatkan realibilitas sampai 70% dibutuhkan penambahan mesin angkutan baru untuk mengurangi biaya perpindahan barang.

Kata kunci: Blocplan Ongkos perpindahan barang; Peramalan; Reliabilitas; Tata letak pabrik

ABSTRACT

Layout is one important aspect in the continuity of the production process of a factory so it needs good planning in preparing the layout. In this study, the observed object is Factory Tahu Sumedang Sari Kedele District Jatinangor. Problems that arise in Factory Tahu Sumedang Sari Kedele District Jatinangor that is, the production flow which still intersects between several stations and production planning is not based on forecasting data. Determination of preliminary research data in determining the design process, namely production forecasting data for 578 days from March 2018 to September 2019 to get the value of installed production

capacity. The method in this study is a descriptive method of comparison, which compares the existing design with the design results. This study aims to determine the effectiveness and efficiency of using the Blocplan method and whether or not it can increase the reliability level to 70%. The results of this study are that the design of the design using Blocplan software is quite effective and efficient, this is due to the absence of intersecting production lines and the reliability values obtained based on installed production capacity and working time are 64% and 67%, so that the conclusion is that to increase reliability to 70%, it is necessary to add new transportation machines to reduce the cost of moving goods.

***Keywords**: BLOCLAN; Material handling costs; Forecasting; Reliability; Factory layout*

PENDAHULUAN

Menurut Midayanto dan Yuwono (2014) tahu merupakan produk olahan kedelai yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan merupakan bahan makanan sumber protein. Salah satu daerah di Indonesia yang terkenal dengan julukan "Kota Tahu" adalah Kabupaten Sumedang. Popularitas Tahu Sumedang mengakibatkan peningkatan permintaan masyarakat dan perkembangan industri tahu di Kabupaten Sumedang dan sekitarnya. Berdasarkan data dari Disperindag di Kabupaten Sumedang pada tahun 2018 tercatat ada 282 unit usaha dengan jumlah produksi 12.483.204 kg/bulan. Salah satu pabrik Tahu Sumedang yang berada di Kabupaten Sumedang yaitu Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele yang berada di Kecamatan Jatinangor.

Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele berdiri pada tahun 1995 dengan produktivitas tinggi pembuatan tahu dikawasan Jatinangor dan sekitarnya, pabrik ini menggunakan 15 kg kedelai yang akan menghasilkan 10 cetakan dengan masing – masing cetakan berjumlah 169 potong tahu. Hasil produksi tahu di pabrik ini dijual dalam bentuk tahu mentah yang nantinya didistribusikan ke tempat penjualan di Rumah Makan Sari Kedele yang berada tidak jauh dari lokasi pabrik. Berdasarkan pengamatan awal permasalahan di pabrik tahu sari kedele adalah perpindahan barang yang kurang efektif, stasiun kerja yang masih kurang tertata dan jam kerja pabrik yang tidak biasa yaitu 17 jam kerja yang mengakibatkan tingkat reliabilitas atau

kemampuan pabrik tersebut kurang baik. maka perlu adanya perancangan ulang desain tata letak fasilitas

Menurut Purnomo (2004) tata letak fasilitas yang dirancang dengan baik pada umumnya akan memberikan kontribusi yang positif dalam optimalisasi proses operasi perusahaan dan pada akhirnya akan menjaga kelangsungan hidup perusahaan serta keberhasilan perusahaan. Salah satu metode perancangan desain tata letak yaitu menggunakan metode Blocplan dengan bantuan aplikasi BPLAN90. Keunggulan metode ini yaitu lebih efektif dalam membuat *layout* baru hal ini dikarenakan *output* dari Blocplan dapat memberikan banyak alternatif *layout* dan hasil *layout* tersebut berbentuk kotak sehingga tidak ada area yang terbuang.

Perbedaan dengan penelitian yang sudah dilakukan adalah penelitian ini melakukan penghitungan peramalan terlebih dahulu untuk mengetahui perkiraan kapasitas produksi untuk beberapa tahun kedepan, hal ini dilakukan dengan cara menganalisis data produksi sebelumnya kemudian dihitung dengan menggunakan rumus peramalan dan menghitung tingkat reliabilitas atau keandalan sehingga mampu mencapai kinerja dan standar kualitas yang diinginkan. Penentuan tingkat reliabilitas menunjukan jika nilai reliabilitas $\geq$ 0,7 maka dikatakan mencukupi sehingga pada penelitian kali ini diharapkan dapat mendekati nilai tersebut. Berdasarkan studi literatur penelitian tentang tata letak fasilitas dengan menghitung data peramalan dan menghitung tingkat reliabilitas belum pernah dilakukan, berdasarkan permasalahan yang terjadi dan perlu adanya perhitungan peramalan dan tingkat reliabilitas di Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele maka perlu dilakukan Perbaikan desain tata letak fasilitas pabrik dengan menerapkan metode Blocplan pada pabrik tahu Sumedang sari kedele Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang Jawa Barat.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode Deskriptif komparasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta – fakta, sifat – sifat serat hubungan antar fenomena yang diselidiki. Dalam metode deskripkif peneliti bisa membandingakan fenomena – fenomena tertentu sehingga merupakan studi komparatif. Kemudian dilakukan perhitungan secara analisis, sehingga dapat diketahui tata letak efektif dan efisien yang sesuai dengan hasil analisis dengan menggunakan *software*. Adapun peralatan yang digunakan untuk mendukung berjalannya penelitian ini adalah Pita ukur (meteran, Penggaris ukuran 30 cm, *Stopwatch,* Kalkulator, Laptop Lenovo ideapad 330, Buku catatan, *Sofware* BLOCPLAN 90, *Software Microsoft Visio* 2016 dan *Software SketchUp 2018* .

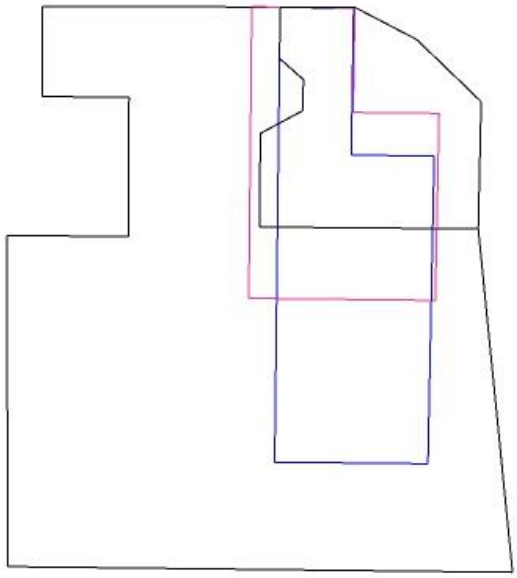
HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Blocplan Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele

Pembuatan desain Blocplan didasari dengan perencanaan peramalan kapasitas produksi pabrik berdasarkan data produksi tahu sebanyak 578 hari terhitung dari bulan Maret 2018 sampai September 2019, hasil peramalan tersebut berupa Kapasitas Produksi Terpasang (KPT) yang menjadikan landasan perhitungan yang lainnya dan langkah-langkah dalam penentuan data masukan Blocplan.

Site Layout

Hasil interpretasi peta menunjukan total area keseluruhan pabrik tahu sumedang sari kedele seluas 21.741 m² dan untuk area produksi awal seluas 777 m². Pabrik tahu sumedang sari kedele Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang terletak di ketinggian 729 meter diatas permukaan laut dan berada dikoordinat -6°55'30.67" LS, 107°46'52.66" BT. Area pabrik tersebut berbatasan dengan lahan pesawahan (bagian barat), lahan pesawahan (bagian utara) daerah pemukiman warga (bagian timur) dan Sungai Jatinangor (bagian selatan).



Gambar 1. Gabungan area pabrik tahu
(Sumber: Penulis)

Pada Gambar 1 tersebut yaitu garis warna hitam menunjukan *site layout* awal berdasarkan intepretasi peta sedangkan untuk garis yang warna biru menunjukan area *layout* rancangan berdasarkan waktu kerja kerja8 jam dan untuk warna merah muda menunjukan area *layout* rancangan untuk waktu kerja kerja17 jam.

Operational Process Chart (OPC)

Operational Process Chart (OPC) adalah sebuah diagram yang digunakan untuk menggambarkan proses operasi yang akan dialami oleh bahan baku dari awal sampai dengan menjadi barang jadi beserta informasi-informasi seperti waktu produksi, material yang digunakan, dan mesin yang digunakan (Macklin, 2012). Pembuatan tahu ini memiliki beberapa kegiatan yaitu proses operasi, inspeksi dan penyajian dengan diberikan simbol tertentu. Pada OPC kali ini terdapat 12 proses operasi, 1 proses inspeksi dan 1 proses penyajian yaitu sebagai berikut: proses penimbangan, proses pembersihan, proses perendaman, proses penggilingan, proses penuangan, proses pemasakan, proses penyaringan, proses pembuatan *whey*, proses

penggumpalan, proses pembuangan *whey*, proses pemindahan ke cetakan, proses pressing, proses pemindahan dari cetakan ke ancak, inspeksi, penyajian.

Forecasting

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya, pada penelitian ini data masukan untuk Blocplan yaitu data hasil peramalan, *output* dari peramalan untuk menentukan KPT yang diperlukan dalam perencanaan desain rancangan. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode peramalan *Double Moving Average* dan diambil nilai terkecil *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absole Percentage Error* (MAPE) yaitu MAE 39,41524 MSE 2133,938 dan MAPE 33%. Berikut merupakan grafik hasil peramalan menggunakan metode DES:

Grafik hasil peramalan

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan grafik tersebut nilai peramalan yang didapatkan mengalami *fluktuasi* dimana nilai tersebut mengalami naik turun pada setiap hari produksinya terlihat pada hari ke 461 menjadi nilai terbesar yang didapatkan sebesar 300 ancak sedangkan nilai terendah terjadi pada hari produksi sekitar hari ke 438 – hari ke 460 yang mendapatkan jumlah produksi sebesar

50 ancak dalam sehari. Penentuan KPT dipengaruhi oleh lama waktu kerja kerjadan data pesaing, pada penelitian kali ini peneliti membagi menjadi 2 waktu kerja kerjayaitu 17 jam dan 8 jam. 17 jam diambil dari waktu kerja kerjayang masih dipakai oleh pabrik tahu sumedang sari kedele dan 8 jam diambil berdasarkan peratuaran Undang-Undang Dasar (UUD) tentang ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003 pasal 77 sampai pasal 85 terlampir dilampiran 24.

Routing sheet

Penentuan jumlah fasilitas atau mesin teoritis akan berkaitan dengan jumlah luas area lantai pabtikasi baik itu luas lantai *receiving*, luas lantai pabrikasi, luas lantai *assembling* dan luas lantai *shipping*. Oleh karena itu, perhitungan *routing sheet* sangat penting dilakukan pada penelitian kali ini. Hasil perhitungan *routingsheet* dinyatakan bahwa jumlah fasilitas produksi dengan waktu waktu kerja kerja 8 jam rata – rata memerlukan fasilitas yang lebih banyak dibandingkan dengan waktu kerja kerja17 jam. Hal ini sangat masuk akal karena jika jam kerjanya dijadikan 8 jam maka untuk memproduksi jumlah yang sama dengan waktu kerja kerja17 jam maka berbanding lurus dengan penambahan jumlah fasilitas kerja.

Penentuan Luas Area

Dari hasil penentuan luas lantai yang baru tersebut, dapat diketahui luas lantai yang dibutuhkan untuk masing-masing departemen, dari hasil perhitungan didapatkan total luas lantai mesin atau fasilitas sebesar 1050 m^2 untuk waktu kerja kerja8 jam dan 834 m^2 untuk waktu kerja kerja17 jam. Perhitungan luas area tidak termasuk jalan yang dibutuhkan untuk keluar masuknya kendaraan baik itu kendaraan pabrik, karyawan atau pun tamu. Penentuan luas lantai sangat penting dilakukan karena menjadi salah satu input dalam peracangan *layout* baru menggunakan *software* BLOCPLAN.

Ongkos *Material Handling* (OMH)

Penentuan biaya OMH perjam didapatkan dari nilai Upah Minimum Regional (UMR) Sumedang sebesar Rp 2.678.000 dibagi dengan lama kerja perbulan hasilnya dibagi kembali dengan waktu kerja kerjayang digunakan. Maka didapatkan total nilai ongkos *material handling* sebesar 355.200 rupiah untuk waktu kerja kerja8 jam dan 275.200 rupiah untuk waktu kerja kerja17 jam. Perbedaan total ongkos *material handling* tersebut dipengaruhi oleh jarak pengangkutan yang berbeda dan luas area yang berbeda antara *layout* waktu kerja kerja8 jam dan 17 jam.

Perhitungan *From to Chart, Inflow* dan *Outflow*

From to Chart adalah sebuah metode untuk mentukan hubungan keterkaitan antar divisi yang terdapat didalam lantai produksi, data-data yang digunakan dalam *From to Chart,* digunakan sebagai faktor pengali. *Inflow* dan *Outflow* berfungsi untuk menentukan nilai yang nantinya akan digunakan dalam penentuan tabel skala prioritas. Adapun tata cara penentuan nilai tersebut dengan yaitu membagi nilai OMH yang terdapat pada satu departemen dengan jumlah perhitungan pada depatemen yang sama. Sedangkan untuk penentuan nilai *Outflow* yaitu dengan cara membagi nilai OMH pada satu departemen dibagi dengan total OMH departemen selanjutnya sesuai dengan urutan proses kerja.

Tabel Skala Prioritas

Tabel skala prioritas antara 8 waktu kerja kerjadan 17 waktu kerja kerjatidak memiliki perbedaan karena nilai yang dihasilkan jika diurutkan berdasarkan *inflow* atau *outflow* memiliki pernbandingan yang sama antara keduanya. Hasil dari penempatan tabel skala prioritas rata-rata merupakan prioritas utama kecuali pada departemen penyaringan prioritas utama ke departemen pembuatan *whey* dan prioritas kedua yaitu departemen penggumpalan.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

***Area Relationship Diagram* (ARD)**

Pada TSP diketahui bahwa setiap departemen rata-rata mempunyai prioritas nomor satu untuk saling berdekatan artinya proses dari mulai *receiving* sampai *shipping* itu berurutan hanya saja pada saat sesudah proses penyaringan maka yang didahulukan yaitu proses pembuatan *whey* baru proses penggumpalan. Bentukan *Area Relationship Diagram* (ARD) bisa dilihat pada gambar berikut ini :

***Multi Product Process Chart* (MPPC)**

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa terdapat estimasi kebutuhan mesin secara teoritis yang merupakan hasil perhitungan rumus sedangkan pembulatan adalah hasil dari pembulatan kebawah atau keatas tergantung dari berapa hasil teoritis tersebut untuk dapat memenuhi kebutuhan mesin. Dari pembulatan mesin tersebut dapat dilakukan perhitungan overtime atau penambahan jumlah mesin. Sehingga ada beberapa mesin atau peralatan yang mengalami penambahan atau peralat tersebut melebihi kebutuhan teoritis dari mesin atau peralatan.

***Activity Relationship Chart* (ARC)**

Analisis mengenai ARC sangat penting dalam membuat rancangan *layout* baru suatu pabrik. Analisi hubungan keterkaitan ini dapat membantu kita mengnali kegiatan-kegiatan yang ada pada area produksi maupun seluruh area pabrik, yang ditempatkan berdasarkan deretan kegiatan. Penentuan hasil kedekatan *Activity Relationship Chart* (ARC) akan digunakan dalam input *software* BLOCPLAN, karena dalam BLOCPLAN nilai kedekatan ARC menjadi parameter atau input utama sehingga penentuan *layout* pada BLOCPLAN berdasarkan nilai kedekatan atau ARC dan jarak antar fasilitas atau departemen.

Perancangan *Layout* Menggunakan BLOCPLAN

Proses pengolahan data menggunakan *software* BPLAN90, digunakan untuk mencari *layout* rancangan dengan menggunakan input data yang berasal dari perhitungan luas lantai dari setiap stasiun kerja dan hubungan kedekatan antar fasilitas atau disebut dengan *Activity Relationship Chart* (ARC). Luas stasiun kerja didapatkan dari hasil perhitungan jumlah fasilitas pada setiap stasiun kerja kemudian dikalikan dengan KPT yang didapatkan dari hasil peramalan.

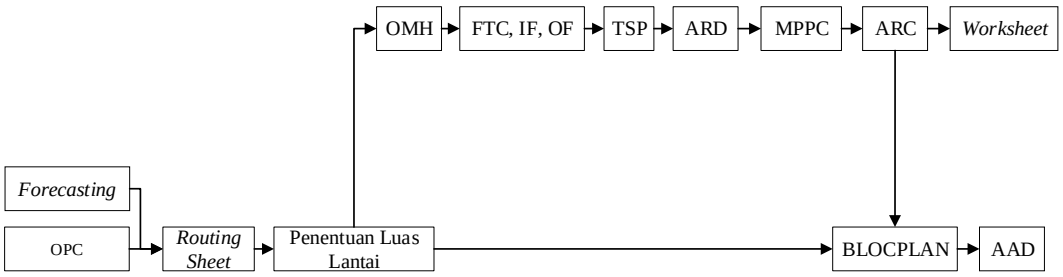


Diagram keterkaitan hasil perhitungan pada penelitian

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Kode-kode tersebut dimasukan kedalam data *input* Blocplan ditambah dengan luas area masing – masing departemen, pembuatan data masukan dibagi menjadi tiga bagian yaitu desain 1 waktu kerja kerja8 jam dan 17 jam serta desain 2 untuk waktu kerja kerja8 dan 17 jam. Untuk desain 2 pada waktu kerja kerja8 dan 17 jam hanya dilakukan satu kali iterasi hal ini dikarenakan pada desain 2 luas area 8 dan 17 jam sama luasnya.

Setelah data – data tersebut dimasukan maka akan muncul nilai vektor, peneliti menggunakan nilai vektor *default* Blocplan, nilai tersebut menjadi acuan penghitungan nilai total pada setiap *layout* yang akan dihitung secara otomatis oleh *software* Blocplan. Berdasarkan pengolahan data tersebut akan menghasilkan 240 rancangan *layout*, jumlah tersebut didapatkan dari setiap iterasi, sedangkan satu kali iterasi peneliti menggunakan 4 ratio yaitu ratio 1 ukuran 1,35 x 1 meter, ratio 2 ukuran 1 x 1 meter, ratio 3 ukuran 2 x 1 meter dan

ratio 4 1 x 2 meter. tetapi yang diambil sejumlah empat alternatif *layout*, yaitu desain satu dan dua alternatif *layout* 8 jam kerja, dan desain satu dan dua alternatif *layout* 17 jam kerja. Perbandingan ratio bisa dilihat seperti gambar dibawah ini.

Alternatif *layout* untuk waktu kerja kerja8 jam dihasilkan setelah proses iterasi 1 selesai kemudian dilakukan analisis pada tabel *R-score*. *Layout* alternatif dengan nilai ADJ. *SCORE* paling tinggi akan dipilih menjadi alternatif *layout* 1. Pada iterasi 1, jumlah iterasi yang dilakukan sejumlah 20 kali. Dari hasil tersebut menunjukan bahwa nilai yang memiliki nilai ADJ *Score* paling tinggi yaitu *layout* 11 dengan nilai R-*Score* 0,6 dan *Rel-Dist Score* 0,79. Sehingga dengan hasil demikian *layout* 11 dipilih sebagai alternatif *layout* desain 1 pada waktu kerja kerja8 jam. Berikut ini merupakan gambar hasil iterasi 1 pada waktu kerja kerja8 jam desain 1.Pada fase iterasi 2, hasil alternatif untuk fasad 2 atau desain 2 untuk waktu kerja kerja8 jam. Iterasi dilakukan sebanyak 20 kali. Pemilihan alternatif *layout* pada desain 2 berdasarkan ratio yang digunakan pada desain 1 yang artinya pada desain 1 hasilnya menunjukan bahwa *layout* yang dipilih menggunakan ratio 4 maka untuk desain 2 menggunakan ratio 4 juga, sehingga memiliki nilai *R-score* 0,77 dan nilai *Rel-Dist Score* 0,81.

Alternatif *layout* untuk waktu kerja kerja17 jam dihasilkan setelah proses iterasi 3 selesai kemudian dilakukan analisis pada tabel *R-score*. *Layout* alternatif dengan nilai ADJ. *SCORE* paling tinggi akan dipilih menjadi alternatif *layout* 1. Pada iterasi 3, jumlah iterasi yang dilakukan sejumlah 20 kali. Dari hasil tersebut menunjukan bahwa nilai yang memiliki nilai ADJ *Score* paling tinggi yaitu *layout* 6 dengan nilai R-*Score* 0,61 dan *Rel-Dist Score* 0,82. Sehingga dengan hasil demikian *layout* 6 dipilih sebagai alternatif *layout* desain 1 pada waktu kerja kerja17 jam.

Pada fase iterasi 4, hasil alternatif untuk fasad 2 atau desain 2 untuk waktu kerja kerja17 jam. Iterasi dilakukan sebanyak 20 kali. Pemilihan alternatif *layout* pada desain 2 berdasarkan ratio yang digunakan pada desain 1 yang artinya pada desain 1 hasilnya menunjukan bahwa

layout yang dipilih menggunakan ratio 3 maka untuk desain 2 menggunakan ratio 3 juga, sehingga memiliki nilai R-*score* 0,75 dan nilai *Rel-Dist Score* 0,83. Setelah melakukan pengolahan data menggunakan algoritma Blocplan kemudian akan diperoleh 2 alternatif *layout* usulan untuk masing-masing waktu kerja kerja8 dan 17 waktu kerja kerjayang kemudian akan disatukan. Kemudian dari kedua alternatif *layout* yang telah disatukan akan dilakukan penyesuaian. Proses penyesuaian penting untuk dilakukan agar *layout* usulan yang dihasilkan dapat diimplementasikan. Penyesuaian tersebut berdasarkan workstation dimana fasilitas perkantoran harus berdekatan dengan bagian produksi.

***Activity Allocation Diagram* (AAD)**

Pada hasil rancangan *layout* usulan baik itu waktu kerja kerja8 dan 17 jam, semua letak departemen mengalami perubahan dari *layout* awal, hal ini dapat dilakukan karena masih tersedianya lahan kosong untuk pembangunan Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele. Penentuan AAD pada penelitian kali ini berdasarkan hasil rancangan *layout* dari Blocplan, dimana pada desain satu dan dua digabungkan menjadi satu kesatuan yang nantinya disebut dengan AAD.

Hasil AAD menjadi dasar dalam pembuatan *template* desain rancangan pabrik tahu sumedang sari kedele baik itu *template* waktu kerja kerja8 jam dan waktu kerja kerja17 jam, hasil *template* tersebut bisa dilihat pada lampiran 23. Pada lampiran 23 tersebut sudah terdapat *template* yang berisi fasilitas pabrik yang sebelumnya sudah dihitung dalam *routing sheet* dan *template* pabrik yang sudah diberikan atap sehingga desain pabrik yang diusulkan sudah terlihat lebih jelas, pembuatan *template* tersebut menggunakan bantuan aplikasi sketcup 2018.

Reliabilitas Pabrik Tahu Sumedang Sari Kedele

Reliabilitas adalah indeks yang menunjukan sejauh mana suatu alat pengukuran dapat dipercaya atau diandalkan. Berdasarkan hasil perhitungan yang peneliti lakukan pada data – data produksi tahu sumedang sari kedele menggunakan formula Spearman-Brown maka nilai suatu reliabilitas ditunjukan oleh dua parameter yaitu waktu kerja kerjadan nilai Kapasitas

Produksi Terpasang (KPT). Parameter pertama waktu kerja kerjadiambil karena pada pabrik tahu sumedang sari kedele masih menggunakan waktu kerja kerjapabrik yang relatif lama dibandingkan dengan pabrik lainnya yaitu 17 jam dimulai dari jam 10.00 WIB malam sampai jam 16.00 WIB. Sedangkan berdasarkan Undang-Undang Dasar (UUD) tentang ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003 pasal 77 sampai pasal 85 menyebutkan bahwa waktu kerja kerjayang ideal dibagi menjadi 2 waktu kerja kerjayaitu 7 jam dalam 1 hari dan 40 jam dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam satu minggu dan 8 jam dalam 1 hari dan 40 jam dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu. Peneliti mengambil waktu kerja kerja8 jam karena menggunakan 2 hari jatah libur untuk karyawan dan 17 waktu kerja kerjakarena pada saat ini pabrik tahu sumedang sari kedele menggunakan waktu kerja kerja17 jam.

Parameter kedua diambil berdasarkan nilai Kapasitas Produksi Terpasang (KPT) yang didapatkan dari hasil peramalan dengan 578 data (hari) hasil produksi dengan menggunakan waktu kerja kerja8 jam dan 17 jam sesuai parameter pertama, KPT penting dijadikan parameter karena untuk mengetahui kemampuan untuk menyimpan atau menghasilkan suatu produk tahu. Berikut merupakan perhitungan reliabilitas menggunakan formula Spearman-Brown:

Waktu kerja

$r_{11} = \frac{2r\frac{11}{12}}{1+r\frac{11}{12}}$

$= \frac{2r\frac{8}{17}}{1+r\frac{8}{17}}$

$= \frac{0{,}941176}{1{,}470588}$

$= 0{,}64$

$= 64\%$

Kapasitas Produksi Terpasang (KPT)

$r_{11} = \frac{2r\frac{11}{12}}{1+r\frac{11}{12}}$

$= \frac{2r\frac{4}{8}}{1+r\frac{4}{8}}$

$= \frac{1}{1{,}5}$

$= 0{,}667$

$= 67\%$

Hasil tersebut menunjukan bahwa dengan menggunakan parameter waktu kerja kerjamaka nilai alpha atau nilai reliabilitasnya sebesar 0,64 sehingga tergolong dalam rebilitas moderat atau sedang. Sedangkan berdasarkan parameter Kapasitas Produksi Terpasang (KPT) menunjukan nilai alpha atau nilai reliabilitas sebesar 67% tergolong reliabilitas moderat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat Ir. Totok Herwanto, M.Eng selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing, memberikan bantuan baik pengetahuan, arahan, dan saran selama proses penyusunan skripsi ini; Dr. Boy Macklin Pareira P.S.T., M.Si. selaku Anggota Komisi Pembimbing atas waktu, bimbingan, arahan, saran, bantuan, dan nasehatnya selama proses penyusunan skripsi ini; Ahmad Thoriq, S.TP., M.Si. selaku Penelaah atas waktu, arahan, dan sarannya dalam proses skripsi ini; Pak Jarkasih, selaku pemilik usaha Sari Kedele yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian; Pak Andang, selaku manager RM Tahu Sumedang sari Kedele yang telah bersedia membantu dan memberi

penjelasan mengenai pabrik tahu Sumedang Sari Kedele serta proses pembuatan Tahu Sumedang; Seluruh staff pengajar dan karyawan Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran; Orangtua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materi demi kelancaran penelitian dan penulisan skripsi; Ibu Dewi dan keluarga yang selalu mendukung dan memberikan doa selama penelitian ini berlangsung; Keluarga Perhimpunan Mahasiswa Pecinta Alam Palawa Unpad yang selalu memberikan doa dan semangat; Teman-teman Program Studi Teknik Pertanian Angkatan 2015 atas bantuan, semangat, dan dukungannya; Pihak-pihak yang terkait lainnya yang membantu dalam pelaksaan penelitian dan penulisan skripsi yang tidak bisa penulisan sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa draft usulan penelitian ini jauh dari kesempurnaan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik dan berdaya guna di masa yang akan datang. Harapan penulis mudah-mudahan skrispsi ini dapat beguna dan dapat menambah wawasan bagi siapapun yang membacanya.

DAFTAR PUSTAKA

Aiello, S., O'Hara, A., dan Saing, S. 2007. *Systematic Layout Plan for Baystate Benefit Services*, Northeastern University Spring.

Azwar, S. 1997. *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pejar, Jakarta.

Apple, J. M. 1990. *Tata Letak Pabrik dan Pemindahan Bahan*. Edisi ketiga. ITB, Bandung.

Dinas koperasi, UKM, *Perdagangan dan Investasi Kabupaten Sumedang*. 2018. Data Produsen Tahu dan Mie Basah di Kabupaten Sumedang.

Macklin, Boy. 2012. *Perancangan tata letak fasilitas*. Bandung: Jurusan Teknik dan Manajemen Industri Pertanian.

Midayanto, D. N. dan Yuwono, S. S. (2014). *Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. Jurnal Pangan Agroindustri Vol.* 2 *No*. 4, 259-267.

Purnomo, H. 2004. *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Cetakan Pertama. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Pengaruh Lama Fermentasi dan Dosis Mol Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang

Yohanes Bangkit Kristanto[1], Ummul Aiman[2], Riyanto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
[2]Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri
Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km. 10 Yogyakarta 55753, Indonesia
Telp : 0274-6498212, Fax : 0274-6498213
Email: yohanesbangkit56@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian mengenai pengaruh lama fermentasi dan mol rebung bambu pada pertumbuhan dan hasil jamur merang telah dilakukan pada September 2019 hingga November 2019 di kelompok tani Polaman Argorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah lama pengomposan (7 hari, 10 hari, 14 hari) dan faktor kedua adalah dosis mol rebung bambu (0 ml , 100 ml, 150 ml). Hasil penelitian menunjukkan terhadap interaksi pada perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu. Diameter jamur merang, dan bobot segar jamur merang. Pertumbuhan jamur merang pada Lama fermentasi 14 hari dengan dosis 150 ml merupakan perlakuan terbaik pad a waktu panen pertama jamur merang. Hasil penelitian ini pada lama fermentasi 14 hari dengan dosis 150 ml merupakan perlakuan terbaik pada berat total buah jamur merang dari perlakuan lain. Perlakuan lama fermentasi 14 hari dengan dosis 150 ml merupakan perlakuan yang dapat digunakan pada budidaya jamur merang,.

Kata kunci: Jamur merang, MOL rebung bambu, lama pengomposan, dosis.

ABSTRACT

Research on the effect of fermentation time and bamboo shoot mole on the growth and yield of mushroom has been carried out in September 2019 to November 2019 in the farmer group of Argamanjo Polaman, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. This study used a factorial experimental method arranged in a Complete Randomized Block Design with 3 replications. The first factor is composting time (7 days, 10 days, 14 days) and the second factor is the mole dose of bamboo shoots (0 ml, 100 ml, 150 ml). The results showed the interaction on the fermentation duration and mole dose of bamboo shoots. Mushroom diameter, and fresh weight of mushroom. The growth of mushroom on 14 days fermentation time with a dose of 150 ml is the best treatment at the first harvest time of straw mushrooms. The results of this research on the fermentation period of 14 days with a dose of 150 ml is the best treatment on the total weight of the mushroom fruit fruit from other treatments. The 14-day fermentation length treatment with a dose of 150 ml is a treatment that can be used in mushroom cultivation.

***Keywords**: straw mushroom, bamboo shoot MOL, composting time, dosage*

PENDAHULUAN

Jamur merang adalah salah satu di antara sekian banyak spesies jamur tropis dan subtropics yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Jamur merang merupakan bahan makanan yang enak dan kaya akan protein, mineral serta vitamin. Menurut Nurman dan Kahar (1990), kandungan yang terdapat dalam jamur merang meliputi karbohidrat 8,7 %, protein 26,49 %, lemak 0,67 %, kalsium 0,75 %, fosfor 30 %, kalium 44,2 % dan vitamin. Pemahaman masyarakat tentang peranan makanan bergizi bagi kesehatan semakin tinggi, maka semakin tinggi pula kebutuhan masyarakat terhadap bahan makanan yang berprotein tinggi. Salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan protein bagi masyarakat adalah mengembangkan budidaya jamur merang. Setiap jenis jamur memerlukan syarat tumbuh yang berbeda-beda. Jamur merang merupakan jamur yang tumbuh di daerah tropika membutuhkan suhu dan kelembaban yang cukup tinggi berkisar antara 30^0C sampai dengan 38^0C dalam kubung. Kelembaban relatif yang diperlukan berkisar antara 80% sampai dengan 85% serta kebutuhan akan pH media tumbuh berkisar antara pH 5,0-pH 8,0 (Sinaga, 2015).

Prospek usaha budidaya jamur merang sangat baik, Jamur merang merupakan salah satu spesies jamur tropis dan subtropis yang banyak dikenal dan diminati oleh masyarakat. Hal itu ditunjukkan dengan permintaan pasar yang stabil bahkan meningkat dan harga jamur merang terus naik, karena permintaan pasar yang meningkat mengakibatkan beberapa produsen jamur merang merasa kewalahan untuk memenuhi pesanan pembeli yang cukup tinggi. Hendritomo (2010) menyatakan bahwa kebutuhan jamur merang di Indonesia cukup tinggi yaitu mencapai 25 ton per hari namun produksinya hanya 15 ton per hari. Saat ini permintaan jamur merang mengalami peningkatan diikuti dengan peningkatan produksi meskipun dalam memenuhi kebutuhan belum terpenuhi. Dapat kita lihat produksi jamur di indonesia pada tahun 2017 adalah 3.701956 kg per tahun, dan pada tahun 2018 produksi jamur meningkat menjadi 31.051,571 kg per tahun (BPS, 2019).

MOL rebung bambu yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dalam budidaya jamur merang, hal tersebut disebabkan karena masyarakat belum mengetahui manfaat dan kandungan dari MOL rebung bambu. Untuk perkembangan jamur diperlukan sumber nutrisi atau makanan dalam bentuk unsur-unsur hara yang diperoleh dari bahan tambahan lainnya seperti pemakaian pupuk untuk kebutuhan nutrisi dan makanan bagi jamur.

MOL rebung bambu mengandung bakteri dan jamur yang berfungsi mempercepat proses pengomposan (Agus, 2003) Menurut Maspary (2012), MOL rebung bambu mempunyai kandungan C organik dan giberelin yang tinggi sehingga mampu merangsang pertumbuhan tanaman. Selain itu MOL rebung bambu juga mangandung mikroorganisme yang sangat penting untuk membantu pertumbuhan tanaman yaitu Azotobacter dan Azospirillum.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi Bibit jamur merang F_3 dari CV. Volvo indonesia, Sleman, Yogyakarta, MOL rebung bambu, Jerami padi 60 kg/m^2, ampas sagu 20 kg/m^2, bekatul 6 kg/m^2, Kapur pertanian ($CaCO_3$) 2 kg/m^2. Rebung bambu 2 kg , Gula merah 300 g, air leri 5 lt.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, garu, terpal, ember, seperangkat alat sterilisasi, jangka sorong, thermometer, hygrometer, kamera, timbangan analitik, sprayer, plastik transparan, gelas ukur, penggaris, ember, dan alat tulis.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan metode percobaan (eksperimen) faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang dengan 2 faktor dan diulang 3 kali . Adapun factor-faktornya adalah sebagai berikut Faktor pertama adalah lama fermentasi media (M) yang terdiri dari 3 taraf :M1 : 7 hari , M2 : 10 hari , M3 :14 hari Faktor

kedua adalah dosis MOL rebung bambu (D) yang terdiri dari 3 taraf : D0 =0 ml/m^2, D1 = 100 ml/m^2, D2 =150 ml/m^2

Variabel yang diamati yaitu variabel pertumbuhan yang meliputi waktu tumbuh jamur merang stadia primodial dan waktu panen pertama variabel hasil yang diamati yaitu diameter jamur merang, jumlah jamur merang tiap kali panen, jumlah total buah jamur merang, bobot segar tiap kali panen, bobot segar total panen, penyusutan media dan kandungan protein kasar.

Analisis data pengamatan pada percobaan ini menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari analisis varian untuk menguji rerata perlakuan yang berbeda nyata, digunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu panen pertama jamur merang

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5% pada variabel perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu menunjukkan tidak terdapat interaksi antar perlakuan terhadap pertumbuhan jamur merang pada parameter waktu panen pertama jamur merang. pada perlakuan lama fermetasi media menunjukkan hasil yang beda nyata, sedangkan pada perlakuan dosis mol rebung bambu menunjukkan hasil beda nyata. Diduga karena ketika proses pengkomposan unsur hara pada media terdekomposisi dengan cepat sehingga Kandungan unsur nitrogen pada mol rebung bambu menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan unsure P dan K. Kandungan Nitrogennya juga memenuhi standar SNI 19-7030-2004 untuk mol. Purata waktu panen pertama jamur merang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu panen pertama jamur merang dengan perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu

Perlakuan	Lama Fermentasi (hari)			
Dosis (ml)	**7**	**10**	**14**	**Purata**
0	12.00	11.67	11.33	11.89 c
100	12.00	11.33	11.00	11.44 b
150	11.33	11,00	11,00	11.11 a
Purata	11.78 b	11.33 a	11.33 b	(-)

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Diameter tubuh buah jamur merang (mm)

Bedasarkan hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5 % menunjukkan bahwa antar perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu menunjukkan interaksi pada panen ke 6 dan panen ke 8. Pada perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu menunjukkan adanya beda nyata. Tabel 5 terlihat bahwa lama fermentasi 14 hari dan dosis 150 ml menghasilkan diameter jamur merang paling besar. hal ini diduga karena Rebung bambu juga mengandung giberelin sebagai salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pertambahan diameter, sehingga tanaman terlihat lebih tinggi. Giberelin juga memacu pembelahan sel pada tumbuhan. Meskipun dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran kandungan giberelin pada mol rebung bambu, namun diduga masih terdapat kandungan giberelin yang juga merangsang penambahan diameter jamur merang. Nilai purata dari diameter tubuh buah jamur merang disajikan pada Tabel 5.

ISBN : 978- 623-7587-97-2

Tabel 5. Diameter tubuh buah jamur merang panen ke 1, 2, 3, 4,5,6,7,9 dan 10 dengan perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu

Perlakuan	Diameter tubuh buah jamur merang (mm) panen ke :							
	1	2	3	4	5	7	9	10
Fermentasi								
7 hari	33.91 a	30.71 a	30.60 a	31.84 a	31.18 a	29.24 a	28.40 a	26.14 a
10 hari	33.60 a	31.82 ab	31.53 b	31.47 a	31.57 a	28.19 a	27.26 b	25.90 a
14 hari	31.33 a	33.29 b	32.51 c	32.29 a	32.76 a	28.93 a	27.34 c	26.04 a
Dosis								
0 ml	31.24 p	30.73 p	31.16 p	31.98 p	31.81 p	28.49 p	27.62 p	25.94 p
100 ml	32.60 p	33.40 p	32.18 p	31.44 p	31.69 p	29.26 p	27.54 p	26.06 p
150 ml	35.00 p	32.04 p	31.31 p	32.18 p	32.00 p	28.62 p	27.83 p	26.09 p

Keterangan: Purata yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata menurut uji F taraf 5%.

Jumlah seluruh tubuh buah jamur merang

Dari hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5 % menunjukkan pada variabel jumlah seluruh tubuh buah jamur merang tidak terdapat interaksi antar perlakuan. Pada perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu menunjukkan hasil yang tidak beda nyata. Purata jumlah seluruh badan buah jamur merang disajikan pada Tabel .

Tabel 11. Jumlah total jamur merang dengan perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu

Perlakuan	Lama Fermentasi (hari)			
Dosis mol (ml)	**7**	**10**	**14**	**Rerata**
0	118.33	147.33	144.67	129.11 a
100	134.00	153.33	142.00	153.44 a
150	135.00	159.67	198.33	161.67 a
Rerata	129.11 a	153.44 a	161.67 a	(-)

Keterangan: Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

Berat total tubuh buah jamur merang (g)

Hasil analisis sidik ragam dengan taraf 5 % menunjukkan bahwa antar perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu tidak terdapat adanya interaksi pada variabel berat total tubuh buah jamur merang. Pada perlakuan lama fermentasi menunjukkan beda nyata. Berat total tubuh buah jamur merang pada lama fermentasi 14 hari menunjukkan berat total

ISBN : 978- 623-7587-97-2

terbanyak dan yang paling sedikit pada yaitu lama fermentasi 7 hari dengan dosis 0 ml mol rebung bambu. Hal ini diduga karena semakin besar dosis mol rebung bambu banyak mengandung nitrogen yang dapat mempengaruhi banyaknya berat tubuh buah jamur merang didukung menurut Darlina dan Darliana (2008) dalam (Ratnasari, dkk., 2015) menambahkan bahwa berat tubuh buah jamur biasanya dipengaruhi oleh adanya peningkatan isi sel yang disebabkan oleh terakumulasinya senyawa-senyawa yang mengandung nitrogen kedalam isi sel. Purata jumlah total badan buah jamur merang disajikan pada Tabel .

Tabel 16. Berat total tubuh buah jamur merang (g) dengan perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu

Perlakuan	**Lama fermentasi (hari)**			
Dosis mol (ml)	**7**	**10**	**14**	**Rerata**
0	1676.67	1939.67	2261.67	1959.33 a
100	1837.33	2314.67	2318.00	2156.67 a
150	1851.67	2511.00	2993.00	2451.89 a
Rerata	1788.56 b	2255.11 b	2524.22 a	(-)

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antar perlakuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut: Terjadi interaksi pada perlakuan lama fermentasi dan dosis mol rebung bambu yang berbeda pada variabel diameter tubuh buah jamur merang dan bobot segar total jamur merang tiap kali panen jamur merang. Perlakuan lama fermentasi 14 hari dan dosis mol rebung bambu 150 ml terbaik pada bobot segar total jamur merang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dosen dan staf jajaran program studi Agroteknologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta beserta teman-teman yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurachman, A. Dariah, dan A. Mulyani. *Strategi Dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional*.Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian,

Ahmad F. *Jurnal Pengaruh Mol Rebung Bambu(Dendrocalamus Asper) Dan Waktu Pengomposan Terhadap Kualitas Pupuk Dari Sampah Daun Maret 2016*.

Amalia, A., 2008. *Pembuatan Starter/MOL (Mikro Organisme Lokal) oleh Petani*. http://organicfield.wordpress.com. (Diakses pada tanggal 1 Januari 2019).

Amaliah, *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* Volume 2 No. 1 Mei 2018

Batara, L.N. 2015. *Kualitas Mikroorganisme Lokal (MOL) Yang Digunakan Pada Penanaman Padi (Oryza sativa L.) Dengan Metode System Of Rice Intensifcation (SRI) Organik.* Tesis. Pasacasarjana IPB.

Farida Yuliani*: Jurnal Pertumbuhan Dan Produksi jamur merang (Volvariella volvaceae) yang ditanam pada media tanam jerami, Blotong Dan Ampas Tebu Dengan Berbagai Frekuensi Penyiraman*. 2016.

Gustomi : *Jurnal Bioeducsiene Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Rebung Bambu Surat (Gigantochloa vesticillata (Willd.) Munro) terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.) (2) 1: 81-82 2018.*

Isnawan, H., N. Widyastuti, Donowati, Jamil dan Uswindraningsih. 2004. *Teknologi Bioproses Pembibitan dan Produksi Jamur Tiram Untuk Peningkatan Nilai Tambah Pertanian.* Jurnal Saint dan Teknologi. http://www.iptek.net.id/ind/jurnal_idx.php?doc=VII.IIB.09.htm.

Lindung 2015. *Teknologi Mikroorganisme Em4 dan MOL.* Kementerian Pertanian. Balai pelatihan pertanian jambi.

Maspary.2012. *Kehebatan Mol Bonggol Pisang.* Tersedia: http://www.gerbangpertanian.com/2012/05/apa-kehebatan-mol-bonggol-pisang.html. Diakses Tgl. 2 Agustus 2019.

Mulyono,2014."*Membuat MOL dan kompos dari sampah rumah tangga*".PT. AgroMedia Pustaka : Jakarta

Mirwan dan Firra. 2013. *Percepatan waktu pengomposan menggunakan kombinasi aktivator EM4 dan star bio dengan metode bersusun.*Jawa Timur. Universitas Pembangunan Nasional — veteran.

Sinaga, Suradji M. 2011. *Budi Daya Jamur Merang* (cetakan 1). Jakarta: Penebar Swadaya.

Sinaga, Suradji M. 2015. *Budi Daya Jamur Merang (Edisi Revisi).* Jakarta: Penebar Swadaya.

Suhardiman, P. 2011. *Jamur Merang dan Champignon.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Sucipto, Cecep Dani. 2012. *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah. Gosyen Publishing*. Yogyakarta

Suhastyo,A A. 2011. *Studi Mikrobiologi dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal yang Digunakan pada Budidaya Padi Metode SRI (System of Rice Intensification).* Tesis. Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Tjitrosoepomo, Gembong.2009, *Taksonomi Tumbuhan*, Yogyakarta : Gadjah Mada Universty Press.

Pengaruh Lama Fermentasi dan Massa Ragi terhadap Fermentasi Bioetanol Limbah Cair Produksi Mie Soun

Zulaikhah Dewi Saputri[1], Aprilia Neni Ashari[1], Haryanto[2]

[1]Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan,Kartasura, Sukoharjo 57162
[2]Dosen Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani, Mendungan, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo 57162
F-mail: zuladewi06@gmail.com

ABSTRAK

Bioetanol atau etil alkohol (C2H5OH) sebagai bahan bakar yang ramah lingkungan dan juga terbarukan menjadi perhatian dunia saat ini. . Bioetanol banyak dihasilkan dari molases, sirup jagung, atau bahan baku pangan yang bernilai tinggi. Bioetanol dapat pula diperoleh dari bahan yang mengandung selulosa. Penelitian ini membuat bioetanol menggunakan limbah cair proses produksi mie soun yang mengandung selulosa cukup tinggi sebagai bahan baku, dengan variabel yang diamati pengaruh massa ragi roti dan lama waktu fermentasi terhadap konsentrasi bioetanol dalam hasil fermentasi. Tahapan proses yang dilaksanakan meliputi hidrolisis asam selama 3 jam dengan menggunakan larutan HCl 1N, sehingga didapatkan kadar glukosa sebesar 11,35%, dilanjutkan dengan fermentasi glukosa menjadi bioetanol. Tahap terakhir distilasi untuk memisahkan bioetanol dari larutan hasil fermentasi. Variasi besaran variabel yang diamati untuk massa ragi 5, 7, 9, 11 dan 13 gram, dan untuk lama fermentasi 12, 24, 36, 48 dan 60 jam. Dari penelitian ini dapat kadar bioetanol yang terbesar 8,00% pada lama fermentasi 48 jam dan massa ragi seberat 13 gram.

Kata kunci: bioetanol, limbah cair proses produksi mie soun, hidrolisis asam, fermentasi, ragi

ABSTRACT

Bioethanol or ethyl alcohol (C2H5OH) as an environmentally friendly and renewable fuel is currently a global concern. Bioethanol is mostly produced from molasses, corn syrup, or high-value food ingredients. Bioethanol can also be obtained from materials containing cellulose. This research makes bioethanol using liquid waste production process of mie soun containing cellulose which is quite high as raw material, with the observed variables of the influence of the yeast mass and the length of fermentation time on the concentration of bioethanol in fermentation results. Stages of the process carried out include acid hydrolysis for 3 hours using 1N HCl solution, so that glucose levels of 11.35% are obtained, followed by glucose fermentation into bioethanol. The last step is distillation to separate bioethanol from fermented

solution. Variations in the magnitude of the observed variables for yeast masses 5, 7, 9, 11 and 13 grams, and for the fermentation time of 12, 24, 36, 48 and 60 hours. The research showed that the highest bioethanol content was 8.00% during the fermentation period of 48 hours and the mass of yeast weighing 13 grams.

***Keywords**: bioethanol, liquid waste, liquid waste production process of mie soun, acid hydrolysis, fermentation, yeast.*

PENDAHULUAN

Bioetanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang berperan penting dalam mengurangi dampak negatif pada pemakaian bahan bakar fosil (Cardona & Sanchez, 2007). Bioetanol dapat dibuat dari berbagai bahan baku, seperti gas hidrokarbon, bahan-bahan yang mengandung sakarosa (tebu dan gula biet), bahan-bahan yang mengandung pati (ubi kayu, jagung, beras), maupun bahan-bahan yang mengandung selulosa (kayu, limbah pertanian, dan lain sebagainya) (Gusmarwani dkk., 2010).

Hidrolisis pati menjadi glukosa (gula) diperlukan asam, misalnya asam klorida (HCl), sedangkan untuk mengubah gula menjadi etanol dipergunakan ragi *Saccharomyces cereviceae* (Gusmarwani dkk., 2010). Menurut (Mastuti & Setyawardhani, 2010), proses hidrolisis pati yaitu pengubahan molekul pati menjadi monomernya atau unit-unit penyusunnya seperti glukosa. Hidrolisis pati dapat dilakukan dengan bantuan asam atau enzim pada suhu, pH, dan waktu reaksi tertentu. Metode kimiawi dilakukan dengan cara hidrolisis pati menggunakan asam-asam organik. Asam yang sering digunakan pada proses hidrolisis dengan metode kimiawi adalah H_2SO_4, HCl, dan HNO_3.

Menurut (Badger, 2002) pada dasarnya hidrolisis dapat berlangsung dengan dua cara, yakni cara kimiawi dan cara enzimatik. Hidrolisis secara kimiawi memiliki banyak keuntungan, yaitu biaya yang dibutuhkan relatif murah dibandingkan dengan cara enzimatik, sebab harga bahan kimia yang digunakan relatif lebih murah dibandingkan harga enzim. Selain itu, proses

hidrolisis dengan cara enzim membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dibandingkan cara kimiawi (Novianti dkk., 2013).

Pati yang telah mengalami perlakukan hidrolisis asam lebih mudah difermentasi menjadi etanol. Semakin banyak hasil hidrolisis pati menjadi glukosa semakin banyak pula etanol yang dihasilkan melalui proses fermentasi (Putri & Sukandar, 2008). Fermentasi adalah proses metabolisme yang menghasilkan energi dari gula dan molekul organik lain serta tidak memerlukan oksigen atau sistem transfer elektron. Setelah glukosa diubah menjadi asam piruvat melalui proses glikolisis, pada beberapa makhluk hidup seperti bakteri, asam piruvat dapat diubah menjadi produk fermentasi. Proses glikolisis menghasilkan ATP dalam jumlah kecil, namun jumlah tersebut cukup bagi suplai energi mikroorganisme (Abdurahman, 2006).

Destilasi adalah metode pemisahan zat-zat cair dari campurannya berdasarkan perbedaan titik. Pada proses destilasi sederhana, suatu campuran dapatdipisahkan bila zat-zat penyusunnya mempunyai perbedaan titik didih cukup tinggi (EstienYazid, 2005).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan waktu hidrolisis yang menghasilkan kadar gula yang tinggi, serta menentukan pengaruh lama fermentasi dan massa ragi pada kadar bioetanol yang dihasilkan pada fermentasi limbah cair mie soun.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu limbah cair mie soun (pengrajin mie soun desa tulung klaten), larutan HCl (*Merck*), larutan NaOH (*Merck*), urea ($(NH_2)_2CO$) (*Merck*), ragi roti (*saccharomycescereviseae*) dan aquades (H_2O).

Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah botol plastik bekas (*universal*, 1.5 liter), selang (*no merk*), kaca arloji (*no merk*), botol timbang (*no merk*), corong gelas (*no merk*),

ISBN : 978- 623-7587-97-2

pipet tetes (*no merk*), kaca pengaduk (*no merk*), penangas air (*no merk*), kertas saring (*no merk*), aluminium foil (*no merk*), termometer, *magnet stirrer* (*no merk*), *hot plate* (Ika *Type Hs-7*, Germany), neraca analitik (ohaus, united states), Erlenmeyer (*pyrex*, 250 ml), gelas beker (*pyrex*, 2 liter), labu ukur (*pyrex*, 250ml), gelas ukur (*pyrex*, 100 ml), pipet volume (*pyrex*, 25 ml), pH meter, seperangkat alat distilasi dan alcoholmeter (Amarell, Germany).

Gambar 1. Alat Hidrolisis

Gambar 2.Alat Distilasi

Tahap Hidrolisis

Limbah cair mie soun sebanyak 1000 mL disaring menggunakan kertas saring agar kotoran dapat terpisahkan dari limbah cair yang akan di hidrolisis. Hasil persiapan bahan baku dihidrolisa dengan HCl 1N kemudian dipanaskan diatas *hot plate* dan diaduk dengan *magnetik stirer* dijaga pada suhu 60^0C selama 3 jam. Filtrat hasil hidrolisis selanjutnya diukur kadar gulanya. Filtrat hasil hidrolisis yang memiliki kadar gula paling tinggi digunakan untuk perlakuan lebih lanjut (Novianti dkk., 2013).

Tahap Pembuatan Larutan Starter

Larutan hasil hidrolisis dimasukkan kedalam gelas beker 2000 ml kemudian ditambahkan NaOH dengan konsentrasi 1 N sebanyak 10,10 gram yang telah diarutkan didalam labu ukur 250 ml sampai dengan pH larutan 4,5. Selanjutnya larutan hidrolisis yang pH-nya 4,5

diambil sebanyak 150 ml untuk ditambahkan ragi roti sebanyak 5,7,9,11,13 gram dan urea sebanyak 2 gram, didiamkan selama 24 jam (Rohmadi & Nuria, 2010).

Tahap Fermentasi

Proses fermentasi dilakukan dengan menambahkan larutan starter dengan larutan hidrolisis sebanyak 250 ml dan mendiamkannya selama 12, 24, 36, 48, 60 jam pada suhu ruang. Setelah mencapai waktu yang ditentukan larutan tersebut kemudian dilakukan tahap distilasi. Setelah mencapai waktu yang ditentukan larutan tersebut disaring (Rohmadi & Nuria, 2010).

Tahap Pemisahan

Tahap pemisahan dilakukan dengan memasukan filtrat hasil fermentasi ke dalam labu alas bulat dan dipasang pada rangkaian alat distilas. Pada proses ini dilakukan pemanasan pada suhu 90^0C untuk memisahkan etanol dari campurannya. Larutan hasil distilasi selanjutnya ditentukan kadarnya dengan menggunakan *alcoholmeter* (Osvaldo dkk., 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu proses hidrolisis yaitu hidrolisis asam dengan katalisatornya menggunakan asam. Asam berfungsi sebagai katalisator dengan mengaktifkan air. Asam yang dipakai dalam industri adalah H_2SO_4 dan HCl. HCl lebih menguntungkan karena lebih reaktif dibandingkan H2SO4. Hidrolisis asam dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu hidrolisis asam kuat (H_2SO_4 pekat, HCl pekat, dan lain lain) dan hidrolisis asam encer (H_2SO_4 encer HCl encer, dan lain-lain) (Sadimo, Said, & Mustapa, 2016).

Hasil yang diperoleh sesuai dengan yang dikemukanan (Groggins, 1992), yakni semakin banyak jumlah katalisator yang dipakai makin cepat reaksi hidrolisis terjadi dan dalam waktu tertentu pati yang berubah menjadi glukosa juga meningkat. Penambahan katalisator dalam hal ini, bertujuan memperbesar kecepatan reaksi. Proses hidrolisis pati yaitu pengubahan

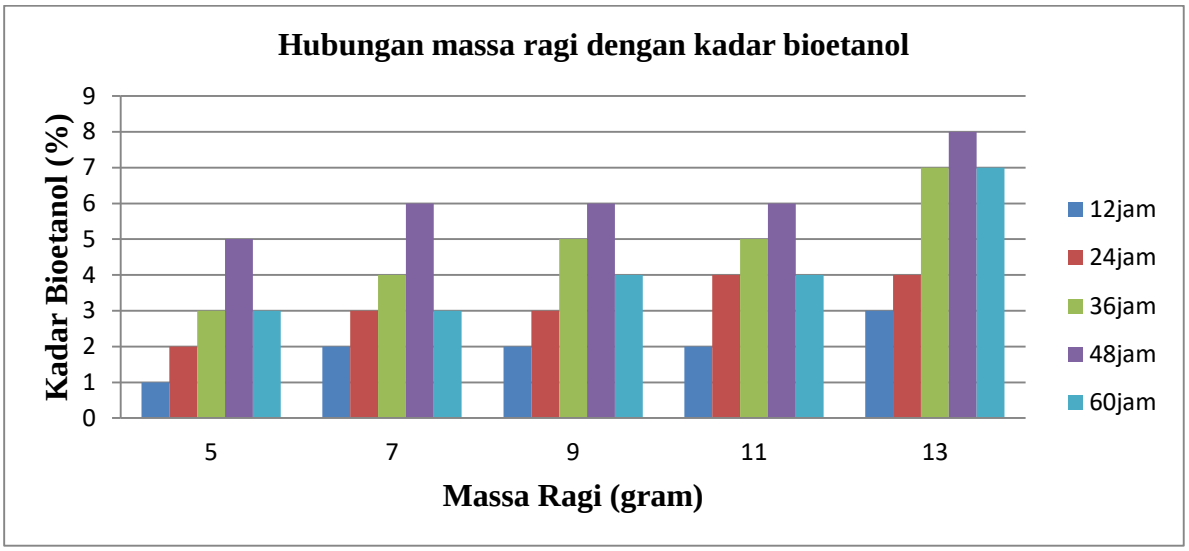
molekul pati menjadi monomernya atau unit unit penyusunnya seperti glukosa (Mastuti & Setyawardhani,2010). Glukosa adalah suatu gula monosakarida yang merupakan salah satu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh (Devita dkk., 2015).

Kadar gula tertinggi ditemukan pada waktu reaksi selama 3 jam dengan kadar gula yang dihasilkan sebesar 11,35%. Pada hidrolisis dengan metode asam semakin lama proseshidrolisis maka gula reduksi akan semakin besar, namun jika terlalu lama maka akan terjadi penurunan kadar gula reduksi (Devita dkk., 2015).

Fermentasi alkohol adalah proses penguraian karbohidrat menjadi etanol dan CO_2 yang dihasilkan oleh aktivitas suatu jenis mikroba yang disebut khamir dalam keadaan anaerob. Perubahan dapat terjadi jika mikroba tersebut bersentuhan dengan makanan yang sesuai bagi pertumbuhannya. Pada proses fermentasi biasanya tidak menimbulkan bau busuk dan biasanya menghasilkan gas karbondioksida. Hasil fermentasi dipengaruhi banyak faktor. Seperti, bahan pangan atau substrat, jenis mikroba dan kondisi sekitar (Osvaldo dkk., 2012).

Tabel 1. Data Hasil Analisa Distilasi Larutan Fermentasi (Variasi Waktu)

Waktu Fermentasi (Jam)	5 gram	7 gram	9 gram	11 gram	13 gram
12	1%	2%	2%	2%	3%
24	2%	3%	3%	4%	4%
36	3%	4%	5%	5%	7%
48	5%	6%	6%	6%	8%
60	3%	3%	4%	4%	7%



Gambar 3. Grafik hubungan massa ragi dengan kadar bioetanol terhadap lama waktu (jam) fermentasi

Proses fermentasi pada penelititan ini dilakukan berdasarkan variasi lama waktu yaitu 12,24,36,48,60 jam yang dilakukan pada suhu ruang menggunakan ragi roti (*saccharomyces cereviseae*) dengan menambahkan nutrisi seperti urea untuk pertumbuhan *Saccharomyces cereviseae. Saccharomyces cerevisiae* memiliki kemampuan untuk mengkonversi baik gula dari kelompok monosakarida maupun dari kelompok disakarida. Jika gula yang tersedia dalam substrat merupakan gula disakarida maka enzim invertase akan bekerja menghidrolisis disakarida menjadi monosakarida. Setelah itu, enzim zymase akan mengubah monosakarida tersebut menjadi alkohol dan CO_2 (Azizah dkk., 2012).

Hasil fermentasi limbah cair mie soun selanjutnya didistilasi untuk memisahkan etanol dari campurannya pada suhu 95^{o}C. Pada proses distilasi senyawa yang menguap terlebih dahulu adalah etanol karena memiliki titik didih yang rendah yaitu 78,3^{o}C, dibandingkan dengan pelarutnya seperti air yang memiliki titik didih 100^{o}C (Ariyani dkk., 2013).

Hasil distilasi kemudian dilakukan pengukuran kadar etanolnya dengan menggunakan alkoholmeter. Hasil pengukuran kadar etanol tertinggi yang diperoleh dengan waktu fermentasi selama 48 jam dengan massa ragi 13 gram sebesar 8%. Pembuatan bioetanol dengan massa 5 gram dan waktu fermentasi selama 12 jam tersebut hanya menghasilkan kadar etanol sebesar 1 %, hal ini kemungkinan dikarenakan oleh kurangnya zat makanan yang diperlukan oleh ragi, sehingga ragi tidak dapat bekerja secarta optimum untuk mengubah glukosa menjadi etanol. Oleh karena itu hasil kadar etanol maupun rendemen yang dihasilkan rendah. Pada fermentasi 60 jam kadar etanol mengalami penurunan hal ini dikarenakan ragi sudah mati dikarenakan jumlah nutrisi yang diperlukan sudah habis dan ragi tidak dapat bekerja secara maksimum.

KESIMPULAN

Kesimpulan menggambarkan jawaban dari hipotesis dan atau tujuan penelitian atau temuan ilmiah yang diperoleh. Kesimpulan bukan berisi perulangan dari hasil dan pembahasan, tetapi lebih kepada ringkasan hasil temuan seperti yang diharapkan di tujuan atau hipotesis. Bila perlu, di bagian akhir kesimpulan dapat juga dituliskan hal-hal yang akan dilakukan terkait dengan gagasan selanjutnya dari penelitian tersebut. Kesimpulan ditulis dalam paragraf utuh, bukan poin per poin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Lama waktu hidrolisis yang menghasilkan kadar glukosa pada waktu hidrolisis 3 jam dengan kadar gula yang diperoleh sebesar 11,35%. Kadar bioetanol yang dihasilkan pada fermentasi limbah cair mie soun pada pH 4,5 dengan menggunakan ragi roti selama 48 jam sebesar 8%. Pada fermentasi 60 jam kadar etanol mengalami penurunan hal ini dikarenakan ragi sudah mati dikarenakan jumlah nutrisi yang diperlukan sudah habis dan ragi tidak dapat bekerja secara maksimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Orang tua yang telah membiayai penelitian, Dosen pembimbing penelitian Bapak Ir.Haryanto AR, M.S, ketua program studi Teknik Kimia UMS, kepala laboratorium Teknik Kimia UMS, Aprilia Neni A sebagai teman penelitian dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ariyani, E., Kusumo, E., & Supartono. (2013). Produksi bioetanol dari jerami padi (Oryza sativa L). Jurnal Institut Teknologi Nasional, 2(2), 168–172.

Azizah, N., A. N. Al-Baarri, & Mulyani, S. (2012). Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, Ph, dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 1(2), 72-77.

Badger, P., C. (2002). Ethanol from cellulose. In J. J, & W. A, Trends in new crops and new uses (pp. 17–21). Alexandria, VA: ASHS Press.

Cardona, A., & Sanchez, O. J. (2007). Feul ethanol production. Process design trends and integration opportunities. Bioresource Technology, 98(12), 45-57.

Devita, C., Pratjojo, W., & Sedyawati, R. M.S. (2015). Perbandingan metode hidrolisis enzim dan asam dalam pembuatan sirup glukosa ubi jalar ungu. Indonesian Journal of Chemical Science, 4(1), 15-19.

Groggins, P. H. (1992) Unit process in organic synthesis. New York: Mc Graw Hill Book Company.

Gusmarwani, S. R., Budi, M. S. P., Sediawan,W. B., & Hidayat, M. (2010). Pengaruh perbandingan berat padatan dan waktu reaksi terhadap gula pereduksi terbentuk pada hidrolisis bonggol pisang. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, 9(3), 77-82.

Mastuti, E., & Setyawardhani, A. D. (2010). Pengaruh variasi temperatur dan konsentrasi katalis pada kinetika reaksi hidrolisis tepung kulit ketela pohon. Ekuilibrium, 9(1), 23-27.

Novianti, Mappiratu, & Musafira. (2013). Pemanfaatan limbah serbuk gergaji untuk produksi bioetanol menggunakan sel ragi imobil secara berulang. Online Jurnal of Natural Science, 2(3), 9-19.

Osvaldo, Z. S., Panca, P. S., & Faisal, M. (2012). Pengaruh konsentrasi asam dan waktu pada proses hidrolisis dan fermentasi pembuatan bioetanol dari alang-alang. Jurnal Teknik Kimia, 2(18), 52-62.

Putri, L. S. E., & Sukandar, D. (2008). Konversi pati ganyong (canna edulis ker.) menjadi bioetanol melalui hidrolisis asam dan fermentasi. Biodiversitas, 9(2), 112-116.

Rohmadi, N., & Nuria, A. S. (2010). Pembuatan bioetanol dari ubi jalar putih (Ipomea batatas linneaus). Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik, Program Studi Diploma III, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Sadimo, M. M., Said, I., & Mustapa, K. (2016). Pembuatan Bioetanol Dari Pati Umbi T alas (Colocasia esculenta Schoot) Melalui Hidrolisis Asam dan Fermentasi. 5(May), 79–84.

Yazid, Estien. (2005). Kimia Fisika untuk Paramedis. Andi Offset:Yogyakarta,

FAKULTAS AGROINDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA

Jalan Wates Km. 10 Yogyakarta 55753.
Telp : 0274-6498212, 6498211, Fax. 0274-6498213

ISBN 978-623-7587-97-2