

Vol. 3 No. 2, Desember 2017

Gontor

ISSN 2460-495X (cetak)

ISSN 2477-5800 (online)

AGROTECH

Science Journal

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)
Jamaludin Jumadil Kubro, Tarsicius Sutikto, Niken Sulistyaningsih

Efektivitas Agensi Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember
Suci Maghfiratul, Suharto, Wagiyana

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro
Hendy Dwi Prabakti, Didik Pudji Restanto, Sholeh Avivi

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya Pada Padi (*Oryza sativa* L) di Kabupaten Jember
Mukti Singgih H. Prasetyo, Rachmi Masnilah, Wagiyana

Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan
Dina M.Maya Sari, Yudy Prasetyo, Agung Kurniawan

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L)
Melgo Wenda, Sri Hidayati, Sri Purwanti

Isolasi dan Identifikasi Fungi Pada Limbah Industri Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra*)
Umi Isnatin, Parwi, Takim Mulyanto

UNIVERSITAS DARUSSALAM GONTOR

Officially left as blank page

Gontor

AGROTECH

Science Journal

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Jamaludin Jumadil Kubro, Tarsicius Sutikto, Niken Sulistyaniingsih

Efektivitas Agensi Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember
Suci Maghfiratul, Suharto, Wagiyana

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

Hendy Dwi Prabakti, Didik Pudjantoro, Sholeh Avivi

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya Pada Padi (*Oryza sativa* L.) di Kabupaten Jember
Mukti Singgih H. Prasetyo, Rachmi Masnilah, Wagiyana

Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan
Dina M.Maya Sari, Yudy Prasetyo, Agung Kurniawan

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L)
Melgo Wenda, Sri Hidayati, Sri Purwanti

Isolasi dan Identifikasi Fungi Pada Limbah Industri Kayu Putih (*Melaleuca leucadendra*)

Umi Isnatin, Parwi, Takim Mulyanto

Gontor

AGROTECH

Science Journal

Vol.3 No. 2, Desember 2017

ISSN 2460-495X (cetak)

ISSN 2477-5800 (online)

DEWAN REDAKSI

Rahayu Abdullah (Universitas Negeri Sebelas Maret)
Sukirno (Universitas Gadjah Mada)
Niken Trisnaningrum (UNIDA Gontor)
Lutfi Ditya Cahyanti (UNIDA Gontor)

PIMPINAN REDAKSI

Haris Setyaningrum

WAKIL PIMPINAN REDAKSI

Mahmudah Hamawi

SEKRETARIS REDAKSI

Alfu Laila

PUBLIKASI

Muhammad

Niken Ratnasari

Alamat Redaksi

Program Studi Agroteknologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Darussalam Gontor

Jl. Raya Siman KM 5 Siman Ponorogo Jawa Timur 63471
Gontor AGROTECH Science Journal, terbit dua kali setahun (Desember dan Juni), sebagai sarana pengembangan sarana etos ilmiah dalam bidang pertanian. Redaksi menerima artikel ilmiah maupun hasil penelitian ilmiah yang sesuai dengan sifat Gontor Agrotech Science Journal.

Alamat Situs Online <http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech>

Gontor

AGROTECH

Science Journal

DAFTAR ISI

- UPAYA PERBAIKAN PRODUKTIVITAS TANAH MINERAL MASAM DI WILAYAH LERENG SELATAN ARGOPURO DENGAN PENGAPURAN DAN PEMUPUKAN FOSFAT PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) 1-22
- Jamaludin Jumadil Kubro, Tarsicius Sutikto, Niken Sulistyaningsih**
EFEKTIVITAS AGENSIA PENGENDALI HAYATI DAN INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP HAMA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L) DI KECAMATAN MAYANG KABUPATEN JEMBER 23-37
- Suci Maghfiratul, Suharto, Wagiyana**
PENGARUH MACAM EKSPLAN DAN KONSENTRASI 2,4 D TERHADAP INDUKSI KALUS KLUWEK (*Pangium edule* Reinw.) SECARA IN VITRO 39-58
- Hendy Dwi Prabakti, Didik Pudji Restanto, Sholeh Avivi**
KAJIAN INTENSITAS PENYAKIT BERCAK COKLAT SEMPIT (*Cercospora oryzae*) DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA PADA PADI (*Oryza sativa* L.) DI KABUPATEN JEMBER 59 - 83

Mukti Singgih H. Prasetyo, Rachmi Masnilah, Wagiyana	
METODE KONVERSI SAMPAH PLASTIK BERUPA BOTOL PLASTIK BEKAS MELALUI BUDIDAYA TOGA DENGAN SISTEM VERTIKULTUR YANG RAMAH LINGKUNGAN	85-98
Dina M.Maya Sari, Yudy Prasetyo, Agung Kurniawan	
APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP HASIL TANAMAN SELADA (<i>Lactuca sativa L</i>)	99-118
Melgo Wenda, Sri Hidayati, Sri Purwanti	
ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI PADA LIMBAH INDUSTRI KAYU PUTIH (<i>Melaleuca leucadendra</i>)	119-130

Umi Isnatin, Parwi, Takim Mulyanto

**UPAYA PERBAIKAN PRODUKTIVITAS TANAH
MINERAL MASAM DI WILAYAH LERENG SELATAN
ARGOPURO DENGAN PENGAPURAN
DAN PEMUPUKAN FOSFAT PADA TANAMAN JAGUNG
(*Zea mays* L.)**

**Improvement of Productivity of Acidic Mineral Soil in The
Southern Part of Mount Argopuro by Liming and Phosphate
Fertilizer Application on Maize (*Zea mays* L)**

**Jamaludin Jumadil Kubro^{1)*}, Tarsicius Sutikto¹⁾, Niken
Sulistyaningsih¹⁾**

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Jember

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2.922

Terima 8 Juni 2017

Revisi 11 Juli 2017

Terbit 30 December 2017

Abstrak: Tanah wilayah lereng selatan Gunung Argopuro adalah latosol masam pH (H_2O) <5,5, dan menunjukkan adanya gejala kekahatan unsur hara fosfat pada tanaman jagung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi kapur kalsit dan pupuk fosfat terhadap produktivitas tanah di wilayah lereng selatan Gunung Argopuro Kabupaten Jember. Penelitian dilaksanakan menggunakan tanaman jagung dalam pot, dimulai pada bulan Januari - Mei 2016. Rancangan yang digunakan adalah Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali. Faktor pertama adalah pupuk fosfat (P) terdiri atas empat taraf dosis, yaitu: $P_0 = 0\text{ g SP-36/pot}$; $P_1 = 5,21\text{ g SP-36/pot}$; $P_2 = 10,42\text{ g/pot}$ dan $P_3 = 15,63\text{ g SP-36/pot}$. Faktor kedua adalah kapur kalsit (Ca) yang terdiri atas tiga taraf dosis: $Ca_0 = 0\text{ g CaCO}_3/\text{pot}$; $Ca_1 = 84,67\text{ g CaCO}_3/\text{pot}$; $Ca_2 = 171,26\text{ g CaCO}_3/\text{pot}$. Kapur kalsit dicampur dengan media tanam dan diinkubasikan selama 1 minggu. Hasil penelitian menunjukkan interaksi antara pupuk fosfat dan kapur kalsit pada parameter P tersedia dalam

* Korespondensi email: sutikto0508@gmail.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, KampusTegalBoto, Jember 68121

tanah dan tinggi tanaman pada umur 60 hari setelah tanam. Sebaliknya, parameter berat kering akar tanaman dan berat biji per tongkol tidak terdapat interaksi. Pupuk fosfat berpengaruh nyata pada parameter berat kering akar tanaman dan berat biji per tongkol. P_3 memberikan produksi jagung tertinggi, yaitu 6,66 ton/ha dan P_0 memberikan produksi terendah (4,78 ton jagung/ha). P_3 berbeda tidak nyata dengan P_1 (6,33 ton jagung/ha) dan P_2 (6,27 ton jagung/ha). Kapur kalsit berpengaruh nyata pada parameter pH (H_2O) tanah. Ca_1 mampu menjaga nilai pH tanah dalam kondisi optimum yaitu 6.4 pada akhir penelitian. Berdasarkan produksi jagung dan kenaikan pH optimum penggunaan kapur kalsit sebanyak 2.259 kg $CaCO_3$ /ha dan pupuk fosfat sebanyak 139 kg SP-36/ha merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif dan efisien.

Kata Kunci : pupuk fosfat, kapur kalsit, pH Tanah.

Abstract: Latosol soil in southern part of Mount Argopuro belongs to acidic mineral soil with $pH (H_2O) < 5.5$ and found a symptom of phosphorus deficiency nutrient on maize. The objective of this research was to know the influence of application of calcite lime and phosphate fertilizer on the productivity of acidic mineral soil in southern part of Mount Argopuro, Jember regency. The research was conducted by growing maize in pots, commenced from January to May 2016. The design used in this research was factorial randomized complete block design (RCBD) with two factors, and each treatment was replicated three times. The first factor was phosphate fertilizer (P) comprising of four dosage levels: $P_0 = 0$ g SP-36/pot; $P_1 = 5,21$ g SP-36/pot; $P_2 = 10,42$ g/pot and $P_3 = 15,63$ g SP-36/pot. The second factor constituted calcite lime (Ca), which comprised of three dosage levels : $Ca_0 = 0$ g $CaCO_3$ /pot; $Ca_1 = 84,67$ g $CaCO_3$ /pot; $Ca_2 = 171,26$ g $CaCO_3$ /pot. Calcite lime was homogeneously mixed with soil media used in this experiment, and incubated for one week. The research result showed that there was an interaction between phosphate fertilizer and calcite lime on phosphorus availability existing in the soil and on plant's height at 60 days after planting. On the other hand, no interaction existed between the parameter of dry weight of plant's root and production factor. Phosphate fertilizer exerted significant effect on the parameter of root's dry weight and the weight of each cob. P_3 generated the highest maize production, which was 6.66 ton/ha and the lowest production was P_0 (4.78 ton of corns/ha). Nevertheless, the production of P_3 showed insignificant difference from P_1 (6.33 tons of corns/ha) and P_2 (6.27 tons of corns/ha). Calcite lime significantly influenced the parameter of soil pH (H_2O). Ca_1 could keep soil pH intact at its optimum condition, which was 6.4 at the end of research. Based on the corn production and the optimum value of soil pH, the use of 2.259 kg $CaCO_3$ /ha calcite lime and 139 kg SP-36/ha phosphate fertilizer was proven to be the most effective and efficient treatment.

Keywords: phosphate fertilizer, calcite lime, soil pH.

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

1. Pendahuluan

Tanah di kawasan sisi lereng selatan Gunung Argopuro, khususnya yang termasuk dalam wilayah administrasi Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember adalah jenis Latosol (Bakosurtanal, 2001). Jenis tanah ini tergolong tua, terbentuk melalui proses latosolisasi, yaitu terjadinya pelapukan dan pencucian kation-kation basa secara intensif, dan terbentuknya seskuoksida serta penumpukan mineral liat kaolinit (Soepardi, 1983). Menurut Winarno (1987), kawasan ini didominasi oleh mineral lempung kaolinit dan halloysite. Kation-kation basa yang tercuci secara intensif akan menyebabkan terjadinya peningkatan kemasaman tanah, dan penurunan ketersediaan unsur hara fosfor (P) bagi tanaman (Wild, 2001). Ketersediaan P optimum bagi tanaman terjadi pada kisaran pH 6-7 (Silahooy, 2010), dengan kecukupan P tersedia untuk tanaman jagung adalah >20 ppm (PPT, 1983). Aplikasi pupuk fosfat berlebih pada tanah mineral masam beresiko pada penurunan penyerapan P oleh tanaman (Syers, 2008). Dalam kondisi masam, fosfat yang diaplikasikan akan diikat oleh Al^{3+} dan Fe^{3+} menjadi senyawa $Al(PO_4)$ dan $Fe(PO_4)$ dalam keadaan tidak larut, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman (Uchida, 2000; Kasno, 2006 dan Novriani, 2010). Upaya peningkatan ketersediaan P dalam tanah dapat dilakukan dengan menaikkan pH tanah untuk

mencapai kondisi pH optimum dengan cara pemberian kapur pertanian (Buckman, 1982 dan Syers, 2008). Menurut Supardi (1983), tanah Latosol pada umumnya memberikan respon positif terhadap pengapuran dan aplikasi pupuk fosfat. Hardjoloekito (2009) menunjukkan bahwa, perlakuan pengapuran dengan menaikkan pH tanah dari 5.5 menjadi 6.5 yang disertai pemupukan fosfat sebanyak 45 kg SP-36/ha pada tanah Latosol mampu menghasilkan produksi kedelai sebesar 17%. Selanjutnya, semakin tinggi dosis pupuk fosfat yang diberikan menghasilkan peningkatan produksi yang lebih rendah.

Pengamatan awal di lapang pada tanah Latosol di lereng selatan Argopuro ditemukan adanya bukti gejala kekahatan unsur P pada tanaman jagung. Berdasarkan hasil pengukuran pH tanah, di kawasan ini memiliki pH tanah tergolong masam, yaitu pH (H_2O) = 5,37. Kondisi pH tanah tersebut berada dibawah kisaran pH optimum bagi pertumbuhan tanaman (Brandy,1984). Menurut Rukmana (1997) penurunan produksi jagung terjadi pada kondisi pH (H_2O) tanah $<5,7$ dan $>7,5$ karena rendahnya ketersediaan P tersedia, sedangkan P merupakan unsur esensial untuk pembentukan biji pada fase generatif (Warisno, 1998; Belfield, 2008 dan Noza,2014).

**Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi serta pengaruh pengapuran dan aplikasi pupuk fosfat terhadap produktifitas tanah mineral masam asal Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember yang dicerminkan oleh peningkatan pH tanah, P tersedia tanah, faktor pertumbuhan dan faktor produksi tanaman jagung.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan dengan menanam jagung dalam pot, bertempat di lahan penelitian Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian berlangsung mulai bulan Januari sampai Mei 2016. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media tanam berupa tanah mineral masam asal wilayah lereng selatan G. Argopuro Kecamatan Jelbuk Kabupaten Jember, kapur kalsit (CaCO_3), pupuk SP-36, benih jagung varietas Pertiwi-3. Alat yang digunakan adalah AAS untuk analisis P tersedia metode Bray pada awal penelitian dan metode Olsen pada akhir penelitian dan pH meter untuk analisis pH (H_2O).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dengan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah pupuk fosfat (P) terdiri atas empat taraf dosis, yaitu: $P_0 = 0 \text{ kg SP-36/ha}$ setara dengan 0 kg SP-36/pot ; $P_1 = 139 \text{ kg SP-36/ha}$ setara dengan $5,21 \text{ g SP-36/pot}$; $P_2 = 278 \text{ SP-36/ha}$ setara dengan $10,42 \text{ g SP-36/pot}$ dan $P_3 = 417 \text{ kg SP-36/ha}$

setara dengan 15,63g SP-36/pot. Pupuk SP-36 diberikan satu minggu sebelum penanaman. Faktor kedua adalah kapur kalsit (Ca) yang diberikan dengan tiga takaran atas dasar tingkat kejenuhan basa (KB) tanah yang diharapkan terjadi. Tiga taraf dosis kalsit (Ca) adalah: Ca0 (KB 19%) = 0kgCaCO₃/ha setara dengan 0gCaCO₃/pot; Ca1 (KB 50%) = 2.258kg CaCO₃/ha setara dengan 84,67g CaCO₃/pot; Ca2 (KB 80%)= 4.576kg CaCO₃/ha setara dengan 171,26g CaCO₃/pot. Kapur kalsit dicampur secara merata dengan media tanam yang telah disiapkan dalam pot, yaitu sebanyak 13 kg tanah dan diinkubasikan selama 1 minggu.

Sifat-sifat fisika dan kimia tanah yang dianalisis dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian meliputi: tekstur tanah, C-organik, pH (H₂O), pH (CaCl₂), P₂O₅ Bray, dan basa-basa (K, Ca, Mg, dan Na), kapasitas tukar kation, Al-dd dan Fe-dd. Sifat-sifat kimia digunakan untuk menghitung kejenuhan basa, dosis kebutuhan kapur dan nilai pH yang ingin dicapai.

Tiga butir benih jagung ditanam pada media tanam dalam pot setelah masa inkubasi. Pot berukuran diameter atas = 34 cm, diameter bawah = 26 cm, dan tinggi = 36 cm. Ketika tanaman berumur 15 hari setelah tanam (HST), tanaman dipotong satu tanaman dengan meninggalkan dua tanaman terbaik, sebagai tanaman pengamatan. Selain pupuk fosfat sebagai pupuk perlakuan, juga diberikan pupuk urea yang diberikan dua kali masing-masing 1,87 g/pot (50 kg/ha) saat 0 HST dan 7,48 g/pot

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

(200 kg/ha) saat 30 HST; serta Pupuk KCl sebanyak 3,60 g/pot (96 kg/ha) yang diberikan bersamaan dengan pemberian pupuk fosfat.

Kebutuhan air selama pertumbuhan dihitung berdasarkan banyaknya air untuk kebutuhan evapotranspirasi tanaman jagung dengan menggunakan metode radiasi (Doorenbos et al., 1979), untuk menjaga agar tercapai kondisi air optimum selama fase pertumbuhan untuk setiap tanaman. Banyaknya kebutuhan air berbeda untuk setiap fase selama pertumbuhan. Fase pertumbuhan awal (0-15 HST) disiram sebanyak 1,73 liter/pot setiap 13 hari, fase vegetative awal (15-40 HST) disiram sebanyak 1,58 liter/pot setiap 7 hari, fase pembungaan (40-60 HST) tidak dilakukan penyiraman karena kondisi curah hujan telah mencukupi kebutuhan air tanaman, fase pengisian biji (65-85 HST) disiram sebanyak 1,73 liter/pot setiap 9 hari, dan pada fase pematangan biji (85-96 HST) disiram sebanyak 1,73 liter/pot setiap 24 hari. Pemanenan dilakukan saat usia 96 HST ditandai dengan 80% tongkol mengering dan daun menguning.

Parameter pengamatan aspek tanah meliputi: (1) pH (H_2O) tanah setiap 20 hari sekali; (2) P tersedia tanah (ppm) saat sebelum tanam dan setelah panen; (3) berat kering akar tanaman (g); (4) tinggi tanaman (cm); (5) berat biji per tongkol (g); (7) berat 1000 biji (g). Data hasil pengamatan, kecuali aspek pH tanah, diolah menggunakan sidik ragam untuk mengetahui ada tidaknya interaksi serta pengaruh dosis kapur dan dosis pupuk fosfat

terhadap parameter pengamatan. Apabila terdapat interaksi dan beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan multiple range test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis sifat-sifat fisika dan kimia tanah sebelum penelitian dilakukan disajikan dalam Tabel 1.

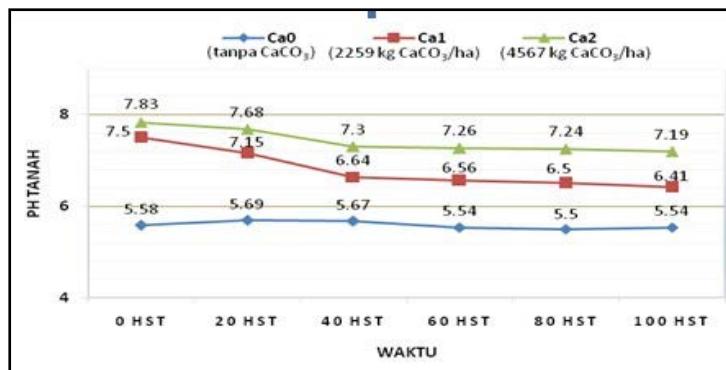
Tabel 1.Sifat fisika dan kimia tanah lereng selatan Argopuro Kecamatan Kabupaten Jember

Sifat-Sifat Tanah	Nilai	Kategori
Tekstur		<i>Sandy loam</i>
Pasir (%)	64	(Geluh berpasir)
Debu (%)	24	
Liat (%)	12	
C Organik (%)	1,74	Rendah*
pH (H ₂ O)	5,37	Masam*
pH (CaCl ₂)	4,93	<i>Medium acid</i> **
P ₂ O ₅ Bray (ppm)	2,79	Sangat rendah*
K (ppm)	830,7	Sangat tinggi*
Ca (ppm)	546	Rendah*
Mg (ppm)	284,4	Tiinggi*
KTK (cmol/kg tanah)	7220	Tinggi*
Kejenuhan Basa (%)	19,02	Sangat rendah*
Al-dd (ppm)	Trace	Tidak Terdeteksi
Fe-dd (ppm)	1041,6	
Kadar air tanah kering angin (% berat)	17	

Sumber : *) Balai Penelitian Tanah (2005)

**) *New South Wales Department Of Agriculture* (2000).

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)



Gambar 1. Perubahan nilai pH Tanah saat penelitian pada perlakuan kapur kalsit.

3.2 P Tersedia Tanah (ppm)

Perlakuan pupuk fosfat dan kapur kalsit menunjukkan adanya interaksi terhadap P tersedia tanah (Tabel 2). Pupuk fosfat dan kapur kalsit secara nyata meningkatkan nilai P tersedia tanah dan meningkatkan status hara P tanah mulai dari sangat rendah menjadi sedang. Nilai P tersedia tertinggi diperoleh kombinasi perlakuan P_3Ca_2 , yaitu 10,9 ppm, sedangkan nilai P tersedia terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan P_0Ca_0 yaitu 2,45 ppm.

Secara visual kenaikan P tersedia berdampak signifikan pada tanaman penelitian. Kombinasi perlakuan P_3Ca_1 tidak menunjukkan gejala kekahatan P pada tanaman jagung (Gambar 2B), sedangkan kombinasi perlakuan P_0Ca_0 tampak adanya gejala kekahatan P (Gambar 2A) yang ditunjukkan dengan warna ungu pada daun tanaman jagung

Tabel 2. Interaksi dosis pupuk fosfat dan kapur kalsit terhadap P tersedia tanah.

Kombinasi perlakuan	Nilai (ppm)	Kriteria*
P_0Ca_0	2.45 gh	Sangat rendah
P_0Ca_1	4.79 def	Sangat rendah
P_0Ca_2	5.28 de	Rendah
P_1Ca_2	7.14 bc	Rendah
P_2Ca_0	4.05 efg	Sangat rendah
P_2Ca_1	7.79 b	Rendah
P_2Ca_2	7.01 bc	Rendah
P_3Ca_0	3.35 gh	Sangat rendah
P_3Ca_1	10.76 a	Sedang
P_3Ca_2	10.92 a	Sedang

Keterangan : angka yang diikuti dengan huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%. *): Balai Penelitian Tanah (2005).



Gambar 2. Gejala kekahatan fosfat pada tanaman usia 30 HST(A) Tanaman tanpa perlakuan fosfat dan kapur kalsit (P_0Ca_0); (B) Tanaman dengan perlakuan fosfatan kapur kalsit (P_3Ca_1).

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

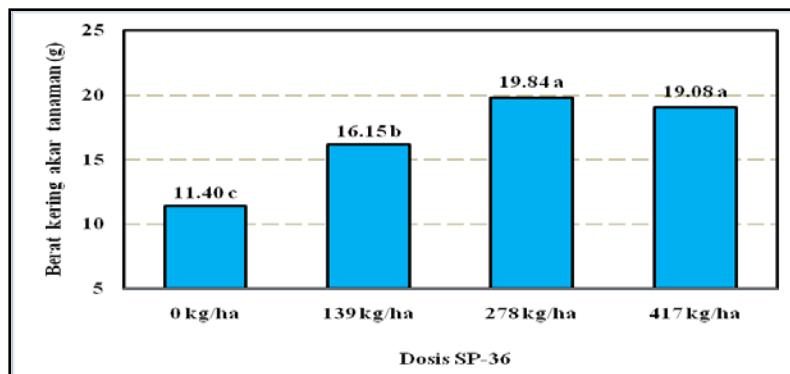
Tabel 3. Peningkatan P tersedia tanah pada perlakuan P.

	P₀	P₁	P₂	P₃
P ₂ O ₅ (ppm)	4.1	5.1	6.3	8.3
Peningkatan ketersediaan P ₂ O ₅ (ppm)	0	1.0	2.2	4.2
Presentase peningkatan ketersediaan P pada akhir penelitian	0%	24%	54%	102%

Perlakuan P₁, P₂, dan P₃ secara berturut-turut adalah setara dengan pemberian P₂O₅ 13.9 ppm, 27.8 ppm, dan 41.7 ppm. Rata-rata P tersedia tanah (P₂O₅) setelah panen pada perlakuan pupuk SP-36 disajikan dalam Tabel 3. Jika didasarkan pada P tersedia tanah setelah panen pada perlakuan P₀ (4.1 ppm), maka perlakuan P₁, P₂, dan P₃ secara berturut-turut meningkatkan ketersediaan P sebesar 24%, 54%, dan 102%. Ini berarti perlakuan pupuk SP-36 meningkatkan P tersedia setelah panen, walaupun peningkatan tersebut secara kuantitatif tidak terlalu besar.

3.3 Berat Kering Akar Tanaman (g)

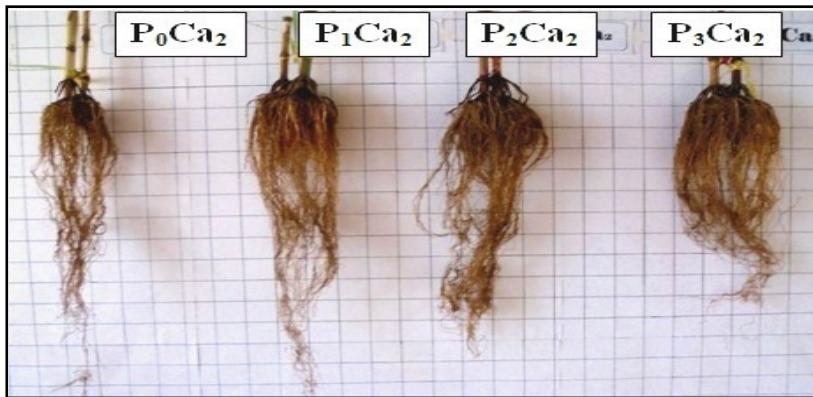
Pengaruh pupuk fosfat terhadap berat kering tanaman disajikan dalam Gambar 3. Pupuk fosfat berbeda nyata pada parameter berat kering akar tanaman. Perlakuan P₁, P₂, dan P₃ menunjukkan hasil berbeda nyata dengan P₀, namun Perlakuan P₂ dan P₃ menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.



Gambar 3. Pengaruh dosis pupuk fosfat terhadap berat kering akar tanaman (angka pada histogram yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5 %).

Tanaman jagung tanpa diberi pupuk fosfat memiliki perkembangan akar yang lebih rendah dibandingkan dengan yang diberi pupuk fosfat (Gambar 4). Peningkatan dosis Pupuk fosfat menaikkan jumlah unsur hara P tersedia (Tabel 3). Peningkatan nilai P tersedia tanah diikuti oleh peningkatan berat kering akar tanaman. Menurut Silahooy (2012) tanaman jagung yang ditanam pada lingkungan cukup P mempunyai perkembangan akar yang baik dibandingkan tanaman yang ditanam di lingkungan kekurangan P, karena unsur P dapat merangsang pertumbuhan akar, serta menurut Poerwowidodo (1993) dan Nurdin (2009) dalam kondisi tersebut berpengaruh pada sistem penyerapan hara.

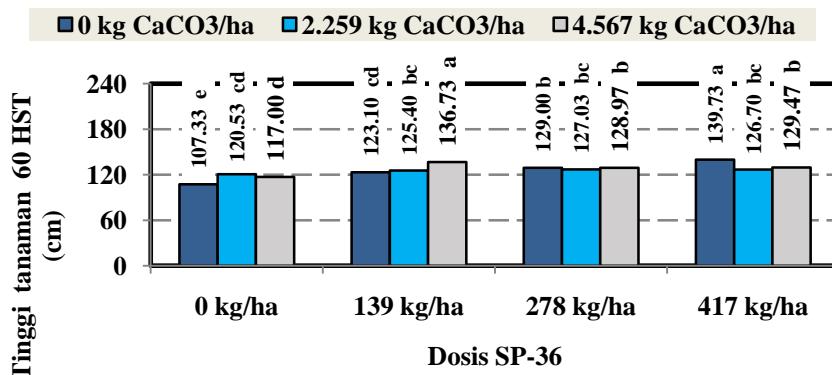
Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuruan
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays L.*)



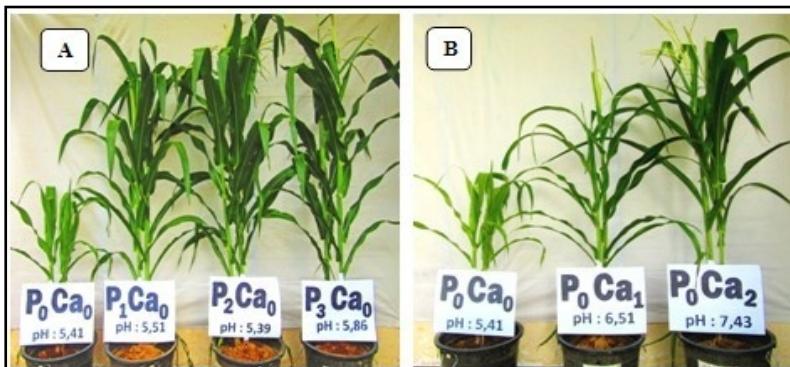
Gambar 4. Akar tanaman jagung setelah panen pada pemberian berbagai taraf pupuk fosfat. (Setiap satu grid dalam gambar menunjukkan luasan 25 cm^2).

3.4 Tinggi Tanaman (cm)

Faktor pupuk fosfat dan kapur kalsit menunjukkan adanya interaksi terhadap tinggi tanaman pada 60 HST (Gambar 5). Tanaman jagung tertinggi dihasilkan oleh kombinasi perlakuan P_3Ca_0 , yaitu 139,73 cm), sedangkan tanaman jagung terendah pada kombinasi perlakuan P_0Ca_0 (107,33 cm). Perbandingan tinggi tanaman pada pemberian berbagai taraf pupuk fosfat dan kapur kalsit ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Interaksi dosis pupuk fosfat dan kapur kalsit terhadap tinggi tanaman pada 60 HST. (Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%).



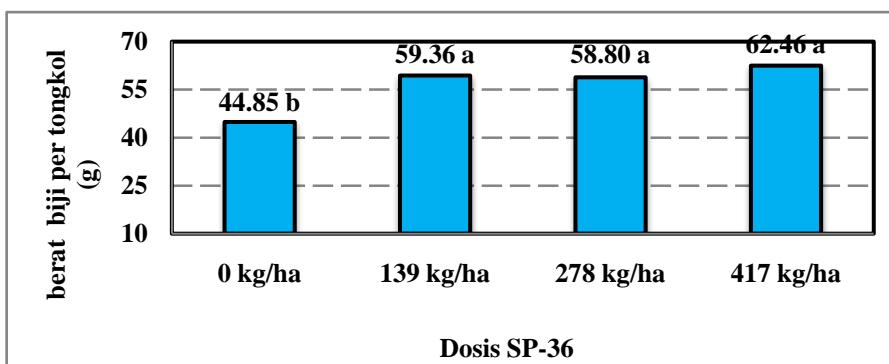
Gambar 6. Tinggi tanaman (54 HST). (A) Tinggi tanaman pada pemberian berbagai taraf pupuk fosfat, (B) Tinggi tanaman pada pemberian berbagai taraf kapur kalsit. Nilai pH tanah diambil saat

Jamaludin Jumadil Kubro, Tarsicius Sutikto, Niken Sulistyaningsih

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

3.5 Berat Biji per Tongkol

Pupuk fosfat yang diberikan secara mandiri menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap berat biji per tongkol, sedangkan kapur kalsit secara tunggal maupun kombinasi antara pupuk fosfat dan kapur kalsit menunjukkan berbeda tidak nyata. P_0 menunjukkan hasil berbeda nyata dengan perlakuan P_1 , P_2 , dan P_3 , sedangkan antara P_1 , P_2 dan P_3 berbeda tidak nyata (Gambar 7).



Gambar 7. Interaksi dosis pupuk fosfat dan kapur kalsit pada parameter P tersedia tanah (angka pada histogram yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%).

Berat biji per tongkol terendah tanaman jagung seberat 44,85 g setara dengan 4,784 kg/ha dihasilkan oleh perlakuan P_0 sedangkan berat biji per tongkol tertinggi diperoleh perlakuan P_3 dengan berat 62,46 g, setara dengan 6,66 ton/ha. Produktivitas tanaman jagung pada perlakuan P_1 , P_2 dan P_3 lebih rendah dari rata-rata produktivitas tanaman jagung varietas Pertiwi-3 pada

umumnya yang mencapai 9,4 ton/ha (Pertiwi, 2014). Perbandingan hasil panen tanam jagung disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Panen Tanaman Jagung pada Berbagai Taraf Dosis Pupuk SP-36.

Perlakuan	Dosis	Hasil Panen	
		SP-36/ha	g/tongkol*
P ₀	0 kg	44,85 b	4,78
P ₁	139 kg	59,36 a	6,33
P ₂	278 kg	58,80 a	6,27
P ₃	417 kg	62,46 a	6,66

* : Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT 5%.

** : Hasil konversi berdasarkan jumlah populasi dalam satu hektar.

3.6 Berat 1000 Biji (g)

Pupuk fosfat dan kapur kalsit, baik diberikan secara mandiri maupun kombinasi berpengaruh tidak nyata terhadap berat 1000 biji jagung. Rata-rata berat 1000 biji pada masing-masing perlakuan ditampilkan dalam Tabel 5. Rata-rata berat 1000 biji terendah ditunjukkan pada perlakuan P₀, yaitu seberat 219,21 g, sedangkan berat tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan P₃ dengan berat 236,08 g. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kapur kalsit dan pupuk fosfat tidak mempengaruhi kualitas biji tanaman jagung.

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Tabel 5. Berat 1000 Biji per Tanaman pada Masing-Masing Perlakuan.

Perlakuan	Dosis	Berat 1000 biji
Pupuk Fosfat	kg SP-36/ha	g
P ₀	0	219,21
P ₁	139	233,44
P ₂	278	224,83
P ₃	417	236,08
Kapur Kalsit	kg CaCO ₃ /ha	
Ca ₀	0	225,30
Ca ₁	2.259	225,57
Ca ₂	4.567	234,30

Dosis aplikasi pupuk fosfat (P) mulai dari perlakuan P₀ sampai dengan P₃ berturut-turut adalah setara dengan P₂O₅ 2,9 ppm; 13.9 ppm, 27.8 ppm, dan 41.7 ppm. Perlakuan dosis pupuk fosfat tersebut telah lebih dari takaran kecukupan P₂O₅ tersedia dalam tanah; tergolong sedang (perlakuan P₁), tinggi (perlakuan P₂), dan sangat tinggi (perlakuan P₃). Peningkatan aplikasi pupuk fosfat dengan dosis yang tinggi tidak diiringi oleh peningkatan P tersedia tanah yang tinggi (Tabel3). Sebagai akibatnya, peningkatan P tersedia tidak diiringi oleh peningkatan berat 1000 biji secara signifikan. Hal ini disebabkan tanah latosol tersebut didominasi oleh mineral lempung (*clay*) *kaolinite* dan *halloysite* (Winarno,1987). Kaolinite merupakan salah satu mineral lempung dalam kelompok bermuatan listrik tidak permanen (*variable charge*). Mineral lempung ini mempunyai kemampuan untuk memfiksasi P terlarut yang diberikan melalui pupuk, dan tidak tergantung pada kondisi pH tanah (Sollins, et al., 1988). Ion fosfat

diikat secara kuat oleh permukaan kelompok hidroksil pada *variable charge mineral (kaolinite)*; jadi ion fosfat tidak berada dalam larutan tanah (Murphy, 1939 dan Sollins, et al., 1988). Semakin banyak pupuk fosfat yang diberikan, semakin banyak P yang difiksasi. Mineral lempung kaolinit dapat memfiksasi P hingga 77 % dari jumlah P yang diberikan (Sharif Zia, 1992). Berat giling per plot yang tertinggi 2181,2 gram (setara dengan hasil 7,2 ton/ha).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Kombinasi kapur kalsit dengan pupuk fosfat menunjukkan adanya interaksi pada parameter P tersedia dan tinggi tanaman 60 HST, kombinasi P_3Ca_2 menghasilkan P tersedia paling tinggi sebesar 10,9 ppm. Sedangkan parameter pH tanah, berat kering akar, berat biji per tongkol dan berat 1000 biji tidak terdapat interaksi.
2. Pemberian kapur kalsit ($CaCO_3$) sebanyak 4.576 kg/ha (Ca_2) memiliki nilai pH tanah diatas pH optimum yaitu 7,19. Perlakuan Ca_1 (2.259 kg/ha) menjaga kenaikan pH tetap optimum, yaitu 6,41. Kapur kalsit berpengaruh tidak nyata pada berat biji per tongkol dan berat 1000 biji.

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

3. Pemberian pupuk fosfat sebanyak 139 kg/ha (P_1) lebih efisien dalam meningkatkan berat biji per tongkol. Pupuk fosfat juga berpengaruh nyata pada berat kering akar tanaman.
4. Pupuk fosfat dan kapur kalsit lebih efektif dan efisien diaplikasikan dengan dosis 139 kg SP-36/ha dan 2.259 kg $CaCO_3$ /ha.

5. Referensi

- Bakosurtanal.2001. *Peta Rupa Bumi Indonesia Lembar Jember*.Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional.
- Balai Penelitian Tanah. 2005. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Belfield, S. dan C. Brown. 2008. *Field Crop Manual : Maize A Guide to Upland Production in Cambodia*. NSW Department of Primary Industries. New South Wales.
- Pertiwi. 2014. Jagung Pertiwi 3. <http://benihpertwi.co.id>
- Buckman, H.O. dan N.C. Brandy. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhatara Karya Angkasa. Jakarta.
- Brandy, N.C. 1984. *The Nature and Properties of Soils*. Macmillan Publishing Company. New York
- Doorenbos, J., A.H Kassam, C.L.M Bentveisen, V. Braanscheid, J.M.G.A. Plusje, M. Smith, G.O. Uittenbogaard, and H.K. Van der Wal. 1979. *Yield response to water. FAO Irrigation*

- and drainage paper No. 33. FAO, Rome.193 pp.*
- Hardjoloekeito, H.S. 2009. *Pengaruh Pengapuran Dan Hasil Pemupukan P Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max L.) Pada Tanah Latosol.* Media Soerjo 5(2): 1-19.
- Kasno, A., D. Setyorini, dan E. Tuberkih. 2006. *Pengaruh Pemupukan Fosfat Terhadap Produktivitas Tanah Inceptisol dan Ultisol.* Pertanian Indonesia8(2):91-98.
- Mallarino, A.P. dan J.E. Sawyer. 2011. *Corn And Soybean Response to Soil pH Level And Liming.* Integrated Crop Management Conference.Iowa State University.
- Murphy, H.F. 1939. *Clay Minerals And Phosphate Availability : I Adsorption Of Phosphate Ions By Clay Minerals.* Proceding Of The Oklahoma. Oklahoma.
- New South Wales Department Of Agriculture. 2000. *Understanding Soil pH.* NSW Agriculture. New South Wales.
- Nurdin, P. M., Z. Ilahude dan F. Zakaria. 2009. *Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Yang Dipupuk N, P, dan K pada tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo.* Tanah Trop. 14 (1) : 49-56.
- Novriani. 2010. *Alternatif Pengelolaan Unsur Hara P (Fosfor) Pada Budidaya Jagung.* Agronobis. 2(3).

Upaya Perbaikan Produktivitas Tanah Mineral Masam di Wilayah
Lereng Selatan Argopuro dengan Pengapuran
dan Pemupukan Fosfat pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

- Noza, L. A., H. Yetti, M.A. Khoiri. 2014. *Pengaruh Pemberian Dolomit Dan Pupuk N,P,K, Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt) Di Lahan Gambut*. Jom Faperta 1 (2).
- Poerwowidodo. 1993. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983. *Reconnaissance Land Resource Surveys 1:250.000 Scale Atlas Format Procedures*. Pusat Penelitian Tanah. Bogor. 12 pp.
- Rukmana, R. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sharif Zia, M., Rahmatullah, M.B. Baig dan M. Aslam. 1992. *Phosphorous Fixation By Different Clay Minerals As Affected By Phosphorous Sources And Water Regimes*. Pak. J. Agri. Sci. 29 (2) : 162-165.
- Silahooy, C.H. 2012. *Efek Dolomit dan SP-36 terhadap Bintil Akar, Serapan N dan Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) pada Tanah Kambisol*. Agrologia 1(2):91-98.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sollins, P., G.P. Robertson, and G. Uehara. 1998. Nutrient mobility in variable and permanent charge soils. *Biogeochemistry*. 6: 181 – 199. <http://andrewforest.oregonstate.edu>

- Syers, J.K., A.E. Johnston, D. Curtin. 2008. *Efficiency of Soils And Fertilizer Phosphorus Use*. FAO. Rome
- Uchida, R. dan N.V. Hue. 2000. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils, Approach for Tropical and Subtropical Agriculture*. Collage of Tropical Agriculture and Human Resources. Manoa. 101 pp.
- Warisno. 1998. *Budidaya Jagung Hibrida*. Kanisius. Yogyakarta.
- Wild, A. 2001. *Soils And The Environment : An Introduction*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Winarno dan Soenaryo. 1987. *Hubungan Kerapatan Tanah dan Produktivitas Kopi Arabika*. Pelita Perkebunan. 3 (1) : 7-13.

**EFEKTIVITAS AGENSIA PENGENDALI HAYATI DAN
INSEKTISIDA SINTETIK TERHADAP HAMA TANAMAN
PADI (*Oryza sativa* L) DI KECAMATAN MAYANG
KABUPATEN JEMBER**

**Efectivity Of Biological Control Agents and Synthetic
Insecticides Agants to Rice (*Oryza sativa* L) Insect Pest in
Mayang , Jember District**

Suci Maghfiratul ¹⁾, Suharto ^{1)*}, Wagiyana ¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,Universitas
Jember

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2.924

Terima 13 Juni 2017

Revisi 11 September 2017

Terbit 30 Desember 2017

Abstrak: Padi (*Oryza sativa* L) merupakan komoditas tanaman pangan utama di Indonesia. Hambatan dalam produksi padi yaitu serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas APH (Agen Pengendali Hayati) dalam mengendalikan OPT serta mengetahui pengaruh pengendalian APH terhadap produksi padi. Penelitian dilakukan di lahan pertanaman padi di Kecamatan Mayang, Kabupaten Jember pada bulan Juni sampai September 2014. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri 5 perlakuan yaitu: P1 = Nematoda Entomopatogen (NEP), P2 = *Beauveria bassiana*, P3 = Bakteri Merah *Serratia* spp., P4 = Insektisida, dan P5 = Kontrol, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Parameter yang diamati meliputi jenis hama pada tanaman padi: belalang hijau, kepik hijau, dan walang sangit, populasi hama pada tanaman padi, produksi padi yang meliputi berat basah dan berat kering hasil panen padi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa berbagai jenis APH memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap penurunan populasi hama belalang hijau (*Oxya* sp) dengan rerata populasi mencapai 4,12 ekor/10 rumpun, populasi kepik hijau (*Nezara viridula*) dengan rerata 0,56 ekor/10 rumpun dan walang sangit (*Leptocoris* sp)

* Korespondensi email: harto.umej@yahoo.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, KampusTegalBoto,Jember 68121

oratorius F.) dengan rerata 4,76 ekor/10 rumpun diakhir pengamatan (91 HST). Hasil berat gabah kering sawah dan berat gabah kering giling terbanyak yaitu pada perlakuan P4 (Insektisida) sebesar 532 gram dan 432 gram, sedangkan hasil produksi terkecil pada perlakuan P3 (Bakteri merah) sebesar 468 gram dan 390 gram.

Kata Kunci : *Padi, Hama, Agens hayati*

Abstract: Rice (*Oryza sativa* L.) is a primary crop commodity in Indonesia. The problem of decreasing rice production is caused by plant pest organism. The purpose of this research is to know about the efectivity of biological control agents to controlling plant pest organism and to know about the effect of biological control agents on yield production. This research was condanted at the rice field in Mayang subdistrict, Jember district from June to September 2014. The experiment used randomized group designed with 5 treatments consist of P1 = Entomopathogen nematode (NEP), P1 = *Beauveria bassiana*, P3 = bacterium *Serratia* spp., P4 = Insecticides, P5 = Control, with 5 times of replication. The parameter was observation of insect especially grasshopper, the southern green stink bug (*Nezara viridula*), and the rice bug (*Leptocoris oratorius* F.). The experimental result showed that biological control are not significantly with decreasing population of grasshopper (*Oxya* sp) which average is 4,12 insect, which population of the southern green stink bug (*Nezara viridula*) is 0,56 insect and the population of the rice bug (*Leptocoris oratorius* F.) is 4,76 insect after 91 days after treatments. The yield production showed that P4 treatment is the highest weight of dried grain yield and dried grain miled which is 532 gram and 432 gram, where as the lowest production is P3 treatment which is 468 gram and 390 gram.

Keywords: Rice, Pest, Biological control agents

1. Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) menjadi salah satu tanaman pangan penting karena menjadi makanan pokok hampir dari setengah penduduk dunia. Di Indoneisa padi merupakan salah satu komoditas tanaman pangan utama masyarakat (Aggraini *et al.*, 2013). Kabupaten Jember termasuk salah satu daerah penghasil padi, salah satunya di desa Mayang dengan hasil

Efektivitas Agensia Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember

produksi 7.839 ton (BPS Jember, 2011). Pada tahun 2013 produksi padi di desa Mayang sebesar 3.799 ton (BPS Jember, 2013) terjadi penurunan yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan hasil produksi tahun 2011. Penurunan produksi terjadi karena beberapa faktor, salah satunya serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pengendalian OPT dengan menggunakan insektisida sintetik. Pada umumnya pestisida digunakan sebagai solusi utama untuk mengendalikan serangan OPT. Namun, pengendalian dengan menggunakan insektisida sintetik yang dilakukan dalam jangka panjang menimbulkan dampak negatif. Pengendalian menggunakan insektisida sintetik menyebabkan hama menjadi resisten terhadap pestisida, organisme lain bukan sasaran ikut terserang sehingga populasi musuh alami mengalami penurunan. Produktivitas tanah menurun karena tercemar residu pestisida, sehingga perlu dilakukan alternatif pengendalian. Salah satu alternatif pengendalian OPT yaitu melalui pengendalian secara hayati dengan menggunakan Agens Pengendali Hayati (APH).

Berbagai jenis APH yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama, diantaranya: Nematoda Entomopatogen (NEP), Jamur Entomopatogen dan bakteri. Menurut Sunarno (2012) dari 19 famili yang menyerang serangga, famili Mermitidae yang paling banyak menyerang serangga yakni

terdapat 200 spesies. Jamur entomopatogen yang dapat digunakan sebagai APH lebih dari 750 spesies dan bakteri yang mampu menghasilkan spora dapat digunakan sebagai APH. Penelitian ini menggunakan jenis APH yang meliputi Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp, Jamur *Beauveria bassiana* dan bakteri merah (*Serratia*, sp). Penggunaan APH ini masih belum diketahui keefektivitasannya dalam mengendalikan populasi hama pada tanaman padi dan efektifitasnya terhadap produksi padi.

2. Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2014 di lahan pertanaman padi di Kecamatan Mayang, Kabupaten Jember.

Bahan dan Alat. Bahan-bahan yang digunakan adalah padi Varietas Mekongga, Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp konsentrasi 10.000.000 IJ/15l (Isolat NEP dari Nematic), *Beauveria bassiana* 4g/15l (Isolat Puslit Kopi dan Kakao Jember), Bakteri merah (*Serratia*, sp) 5ml/l (Isolat Laboratorium PHP TPH Tanggul), Insektisida sintetik dengan bahan aktif Dimehipo, air. Alat-alat yang digunakan diantaranya gelas ukur, timbangan, alat semprot, ajir, kamera, alat tulis, bak/timba.

Persiapan Lahan. Lahan yang digunakan pada penelitian ini dibagi

Efektivitas Agensi Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik
Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten
Jember

menjadi 25 petak sesuai dengan jumlah perlakuan, setiap petak seluas $3 \times 4 \text{ m}^2$.

Rancangan Penelitian. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri atas 5 perlakuan, yaitu: P1 = aplikasi Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp konsentrasi 10.000.000 IJ/15l, P2 = aplikasi *Beauveria bassiana* 4g/15l, P3 = aplikasi Bakteri merah (*Serratia*, sp) 5ml/l, P4 = aplikasi Insektisida sintetik dengan bahan aktif Dimehipo, P5 = Kontrol.

Aplikasi Agens Pengendali Hayati. Aplikasi dilakukan pertama kali setelah tanaman padi berumur 35 hari. Melakukan penyemprotan langsung ke tanaman menggunakan alat semprot. Dosis yang diberikan sesuai perlakuan masing-masing dengan interval 7 hari sekali.

Pengamatan. Pengamatan populasi dilakukan sehari sebelum aplikasi APH, selanjutnya dilakukan 7 hari setelah aplikasi APH.

Parameter Penelitian. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi: (1) Jenis dan populasi hama pada tanaman padi yang diamati, diantaranya: Belalang hijau (*Oxya* sp), Kepik Hijau (*Nezara viridula*), walang sangit (*Leptocoris oratorius* F.) (2) Produksi padi yang meliputi berat gabah kering sawah (GKS) dan berat gabah kering giling (GKG).

3. Hasil dan Pembahasan

Penggunaan Agens Pengendali Hayati (APH) dan

insektisida sintetik yang dilakukan mulai 4 Minggu Setelah Tanam (MST) sampai 12 MST, menunjukkan bahwa berbagai jenis APH memiliki pengaruh yang tidak signifikan terhadap penurunan populasi belalang hijau (*Oxya* sp). Populasi awal pengamatan pada 4 mst dengan rerata 5,84 ekor /10 rumpun, kemudian terjadi kenaikan populasi sampai 7 mst. Populasi tertinggi pada 7 MST dengan rerata 9,28 ekor/10 rumpun. Populasi 8 mst dengan rerata 8,64 ekor/10 rumpun dan populasi 9 mst dengan rerata 8,28 ekor/10rumpun. Penurunan populasi perminggu pada tiap perlakuan terdapat hasil yang berbeda yaitu pada 7-9 MST. Hasil analisis data setelah dilakukan uji Duncan 5% tersaji dalam tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Pengamatan Populasi Belalang hijau (*Oxya* sp)

Perlakuan	Populasi pada pengamatan ke-mst (ekor)					
	7mst	8mst	9mst	10mst	11mst	12mst
P1	9 ^b	8,6 ^b	8,2 ^b	6,8 ^a	6,4 ^a	4 ^a
P2	8,8 ^b	8,2 ^b	8,2 ^b	7 ^a	6,2 ^a	4 ^a
P3	9 ^b	8 ^b	7,8 ^b	7 ^a	6,8 ^a	4 ^a
P4	8,6 ^b	8 ^b	7,6 ^b	7 ^a	6 ^a	3,6 ^a
P5	11 ^a	10,4 ^a	9,6 ^a	8 ^a	6,2 ^a	5 ^a
Jumlah	46,4	43,2	41,4	35,8	31,6	20,6
Rata-rata	9,28	8,64	8,28	7,16	6,32	4,12

Keterangan: P1=Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp, P2=*Beauveria bassiana*, P3=Bakteri merah *Serratia* sp, P4=Insektisida, P5=Kontrol Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%

Efektivitas Agensi Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember

Pengamatan populasi kepik hijau (*Nezara viridula*) yang menyerang tanaman padi terbesar pada 6 mst dengan rerata populasi 3,12 ekor/10rumpun. Penekanan populasi kepik hijau terjadi pada 11-12 mst. Adapun hasil pengamatan setelah dilakukan uji lanjut disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Pengamatan Populasi Kepik Hijau

Perlakuan	Populasi pada pengamatan ke-mst					
	7 mst	8mst	9mst	10mst	11mst	12mst
P1	5,8 ^c	6,2 ^b	7,2 ^b	6,4 ^b	4,6 ^c	3,8 ^b
P2	6,8 ^{bc}	7 ^b	7,6 ^b	7 ^b	6 ^b	4 ^b
P3	6,6 ^{bc}	7 ^b	8,2 ^b	7,2 ^b	6,4 ^b	5,6 ^a
P4	7,2 ^b	6,8 ^b	7,2 ^b	7 ^b	5,6 ^b	3,8 ^b
P5	8,4 ^a	8,8 ^a	10,2 ^a	9,2 ^a	7,4 ^a	6,6 ^a
Jumlah	34,8	35,8	40,4	36,8	30	23,8
Rata-rata	6,96	7,16	8,08	7,36	6	4,76

Keterangan: Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 3. Hasil pengamatan populasi walang sangit pada pengamatan 4-6mst yaitu 0, hal ini disebabkan serangan walang sangit terjadi mulai masa generatif sampai panen padi dilakukan. Serangan tertinggi terjadi pada 9mst dengan rerata populasi sebesar 8,08 ekor/10rumpun.

Hasil produksi padi yang dihitung yaitu berat gabah kering sawah (GKS) dan berat gabah kering giling (GKG). Sampel padi yang dihitung per 10 rumpun padi yang telah terserang hama dan

dilakukan pengamatan hama.

Tabel 3. Pengamatan Populasi Walang Sangit

Perlakuan	Populasi pada pengamatan ke-mst (ekor)						
	6 mst	7mst	8mst	9mst	10mst	11mst	12mst
P1	3 ^a	2,6 ^a	1,4 ^a	0,8 ^a	1 ^{bc}	0,2 ^c	0,2 ^c
P2	2,6 ^a	2,2 ^a	2 ^a	1,2 ^a	1 ^{bc}	0,6 ^c	0,4 ^{bc}
P3	2,8 ^a	3 ^a	2 ^a	1,6 ^a	1,4 ^b	1,4 ^b	1 ^{ab}
P4	3,4 ^a	2,6 ^a	1,8 ^a	1 ^a	1 ^{bc}	0,2 ^c	0 ^c
P5	3,8 ^a	3,2 ^a	2,2 ^a	2 ^a	2,2 ^a	2 ^a	1,2 ^a
Jumlah	15,6	13,6	9,4	6,6	6,6	4,4	2,8
Rata-rata	3,12	2,72	1,88	1,32	1,32	0,88	0,56

Keterangan: Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%

Hasil tertinggi yaitu pada perlakuan P4 (insektisida) yaitu 532 gram dan 432 gram. Hasil terendah yaitu pada perlakuan P5 (kontrol) yaitu 472 gram dan 382 gram. Hasil produksi dengan pengendalian menggunakan APH pada perlakuan P1 (Nematoda Entomopatogen) dan P3 (Bakteri merah) tidak berbeda nyata, hal ini ditunjukkan dari notasi yang sama. Hasil produksi padi tertinggi dengan menggunakan APH yaitu pada perlakuan P2 (*Beauveria bassiana*) sebesar 516 gram dan 420 gram. Adapun hasil produksi padi GKS dan GKG disajikan dalam tabel 4.

Jenis hama yang ditemukan dalam penelitian ini meliputi belalang hijau (*Oxya* sp) termasuk dalam ordo Orthoptera, kepik hijau (*Nezara viridula*) termasuk dalam ordo Hemiptera, dan

Efektivitas Agensia Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik
Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten
Jember

walang sangit (*Leptocoris oratorius* F.) termasuk dalam ordo Hemiptera. Agensia Pengendali Hayati (APH) yang digunakan

Tabel 4. Hasil Produksi Padi GKS dan GKG

Perlakuan	Berat Kering Gabah (gram)	
	Sawah (GKS)	Giling (GKG)
P1	514 ^a	424 ^a
P2	516 ^a	420 ^a
P3	468 ^b	390 ^b
P4	532 ^a	432 ^a
P5	472 ^b	382 ^b
Total Rata-rata	500,4	409,6

Keterangan: Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%

dalam penelitian meliputi: Nematoda Entomopatogen (NEP) *Heterorhabditis* spp yang diketahui efektif dalam mengendalikan serangga ordo Lepidoptera. Jamur Entomopatogen *B. bassiana* efektif dalam mengendalikan jenis serangga ordo Hemiptera, Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hymenoptera, dan Orthoptera (Sulistyanto, 1999). Bakteri merah *Serratia* spp efektif dalam mengendalikan serangga ordo Hemiptera. Dari rerata hasil pengamatan populasi belalang hijau, kepik hijau dan walang sangit yang terendah yaitu dengan menggunakan Jamur Entomopatogen *B. bassiana*, hal ini dikarenakan *B. bassiana* efektif mengendalikan ordo Hemiptera dan Orthoptera.

Data rerata populasi belalang hijau pada tanaman padi (Tabel

1.) menunjukkan bahwa tidak terjadi penekanan populasi. Aktivitas APH dalam menekan populasi belalang hijau tidak berbeda nyata dibandingkan dengan pengendalian menggunakan insektisida sintetik. Namun, penekanan populasi terlihat berbeda nyata antara perlakuan dan tanpa perlakuan. Jika dilihat dalam tabel 1 pengendalian dengan menggunakan APH pada perlakuan P2 (*B. bassiana*) memiliki rerata terendah setiap minggunya dibandingkan dengan perlakuan yang lain, kecuali dengan perlakuan insektisida sintetik (P4). Jamur *B. bassiana* mampu memberikan pengaruh lebih nyata dibandingkan agens pengendali lainnya terhadap penurunan populasi belalang hijau jika dilihat penurunan populasi tiap minggunya. Populasi terbanyak belalang hijau pada 7 mst yang merupakan fase vegetatif dengan rata-rata sebesar 9,28 ekor/10 rumpun dimana populasi terjadi lebih cepat dalam jumlah yang banyak kemudian diikuti penurunan jumlah populasi pada 8-12mst.

Menurut Suhaendah *et al.* (2007), jamur *B. bassiana* tidak langsung dapat mematikan serangga hama yang cukup tinggi pada awal infeksi, tetapi memerlukan waktu untuk dapat mengembangbiakkan konidia dalam tubuh hama sampai hama tersebut mati. *B. bassiana* sebagai jamur entomopatogen membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan infeksi dan berkembang di dalam tubuh larva dengan membentuk spora di dalam cairan tubuh dan mengakibatkan semakin banyak larva yang

Efektivitas Agensia Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik
Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten
Jember

mati setiap hari. *B. bassiana* masih memerlukan waktu untuk menembus integumen sampai menimbulkan infeksi dan kematian pada serangga (Mardiana *et al.*, 2015). Penurunan populasi belalang hijau pada penelitian ini diduga karena belalang hijau melakukan migrasi berpindah ke tempat lain untuk mencari makanan. Penurunan populasi terjadi mulai 10mst dimana tanaman padi masuk dalam fase generatif. Pada fase ini tanaman mulai tua. Daun menjadi lebih tebal dan keras sehingga tidak sesuai dengan makanan yang dibutuhkan oleh belalang hijau .

Populasi kepik hijau (*N. viridula*) pada tanaman padi (Tabel 2) menunjukkan bahwa terdapat penekanan populasi pada 10 – 12 mst yang berbeda nyata pada masing – masing perlakuan. Populasi kepik hijau terbanyak mulai 6mst dengan rerata populasi sebesar 3,12 ekor/10rumpun Rerata hasil pengamatan dengan menggunakan NEP (P1) yaitu 1,04 ekor/10rumpun sedangkan rerata pengamatan dengan menggunakan *B. bassiana* (P2) yaitu 1,10 ekor/10rumpun. dengan populasi awal pengamatan 3,0 ekor/10rumpun dan 2,6 ekor/10rumpun pada 6mst. Hal ini dikarenakan jamur *B. bassiana* memerlukan waktu menginfeksi serangga inang. Pada perlakuan P1 terjadi perbedaan penurunan populasi tertinggi diantara pengamatan 10-11 mst, yaitu dengan rerata 0,8 ekor/10rumpun. Tetapi penurunan populasi yang terjadi pada perlakuan P1 belum dapat dipastikan akibat serangan NEP. Hal ini dikarenakan belum ada penelitian yang menyatakan bahwa

Nematoda Entomopatogen (NEP) efektif dalam mengendalikan jenis serangga ordo Hemiptera, tetapi NEP memiliki kisaran inang yang luas, mampu menginfeksi 250 spesies serangga dari 75 famili dalam 11 ordo (Sulistyanto, 1999).

Sebagai pembanding pada penelitian ini dilakukan penyemprotan insektisida sintetik berbahan aktif Dimehypo pada perlakuan P4. Dari hasil rerata penurunan jumlah populasi kepik hijau terendah yaitu 0,2 ekor/10rumpun pada pengamatan 11mst, berbeda tidak nyata dengan hasil rerata perlakuan P1. Menurut Suhaendah *et al.* (2007), mengatakan bahwa bahan aktif insektisida berfungsi secara baik karena insektisida bersifat kontak racun kontak masuk ke dalam tubuh dan menghambat metabolisme. Efektivitas insektisida sintetik tidak cepat hilang karena faktor lingkungan yang disebabkan oleh suhu dan angin. Insektisida yang digunakan sudah terbukti efektif untuk mengendalikan hama Wereng batang coklat. Hama ini termasuk jenis serangga ordo Hemiptera. Sehingga diduga insektisida ini dapat menginfeksi kepik hijau.

Populasi hama walang sangit pada tanaman padi (Tabel 3) menunjukkan bahwa terdapat penekanan populasi walang sangit pada 7 mst yang berbeda nyata pada masing – masing perlakuan. Serangan walang sangit terjadi mulai 7 mst, akan tetapi pengamatan akan populasi walang sangit ini dilakukan mulai 4 mst. Populasi walang sangit baru ditemukan pada masa generatif

Efektivitas Agens Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember

tanaman padi. Sedangkan serangan terbesar terjadi pada 9 mst dengan rerata 8,08 ekor/10rumpun. Penurunan populasi walang sangit pada 8-12 mst tidak signifikan pada setiap perlakuan. Pada penenlitian ini tidak ditemukan adanya walang sangit yang mati terserang agens pengendali hayati yang digunakan, sehingga hasil penelitian tidak signifikan terhadap penurunan populasi walang sangit. Penurunan jumlah populasi walang sangit diduga karena tidak tersedianya makanan bagi hama tersebut sehingga hama walang sangit bermigrasi ke tempat lain.

Produksi padi pada tabel 4 menunjukkan bahwa hasil terbanyak yaitu pada perlakuan P4 (insektisida sintetik) sebanyak 532 gram (GKS) 432 gram (GKG), sedangkan hasil terbanyak dengan menggunakan Agens Pengendali Hayati (APH) yaitu pada perlakuan P2 (*B. bassiana*) sebanyak 516 gram (GKS) 420 gram (GKG). Hasil produksi padi terbanyak pada perlakuan P2 dikarenakan penurunan populasi tiap jenis hama paling tinggi tiap minggunya. Sehingga hasil produksi yang diperoleh lebih tinggi dibanding hasil produksi pada perlakuan lainnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya:

1. Perlakuan Agens Pengendali Hayati (APH) Nematoda Entomopatogen (NEP), *Beauveria bassiana*, Bakteri merah tidak berpengaruh nyata dalam menurunkan populasi hama

belalang hijau (*Oxya* sp) dengan jumlah 4,12 ekor/10rumpun, kepik hijau (*Nezara viridula*) 0,56 ekor/10rumpun dan walang sangit (*Leptocoris oratorius* F.) 4,76 ekor/10rumpun diakhir pengamatan (12mst).

2. Hasil produksi berat gabah kering sawah dan berat gabah kering giling tertinggi yaitu pada perlakuan P4 (Insektisida) sebanyak 532 gram dan 432 gram sedangkan hasil produksi terendah pada perlakuan P3 (Bakteri merah) sebesar 476 gram dan 390 gram. Hasil produksi tertinggi menggunakan APH yaitu *Beauveria bassiana* sebanyak 516 gram dan 420 gram

5. Referensi

- Anggraini, F., A. Suryanto dan N. Aini. 2013. Sistem tanam dan umur bibit pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) varietas inpari 13. *Produksi Tanaman*, 1(2) : 1-9.
- Badan Pusat Statistik. 2011. *Kabupaten Jember dalam Angka*. Jember: BPS Jawa Timur.
- Badan Pusat Statistik. 2013. *Kabupaten Jember dalam Angka*. Jember: BPS Jawa Timur.
- Mardiana, Y., D. Salsabilah dan J. H. Laoh. 2015. Penggunaan beberapa konsentrasi *Beauveria bassiana* Vuillemin lokal untuk mengendalikan *Marucatestulas* Geyer pada tanaman kacang panjang(*Vigna sinensis* L.). *JOM Faperta* 2(1).

Efektivitas Agensia Pengendali Hayati dan Insektisida Sintetik Terhadap Hama Tanaman Padi di Kecamatan Mayang Kabupaten Jember

- Suhaendah, E., A. Hani dan B. Dendang. 2007. Uji Ekstrak Daun Suren dan *Beauveria bassiana* Terhadap Mortalitas Ulat kantong Pada Tanaman Sengon. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 1(1) : 1-5.
- Sulistyanto, D. 1999. Nematoda Entomopatogen, *Steinernema* spp dan *Heterorhabditis* spp. Isolat Lokal sebagai pengendali hayati serangga hama perkebunan. *Makalah Lustrum Universitas jember*, 2 Desember 1992. 12 hal.
- Sunarno. 2012. Pengendalian Hayati (*Biological control*) sebagai salah satu komponen Pengendalian Hama Terpadu (PHT). *Jurnal Agrotropika* 19(2): 42-46.

PENGARUH MACAM EKSPLAN DAN KONSENTRASI 2,4-D TERHADAP INDUKSI KALUS KLUWEK (*Pangium edule* Reinw.) SECARA IN VITRO

The Effect of Kind of Explant and 2,4-D Concentration of Callus Induction at Football Fruit (*Pangium edule* Reinw.) In Vitro

Hendy Dwi Prabakti^{1)*}, Didik Pudji Restanto¹⁾, Sholeh Avivi¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,Universitas Jember

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2. 930

Terima 18 Juni 2017

Revisi 09 September 2017

Terbit 30 December 2017

Abstrak: Kluwek adalah tanaman asli Indonesia memiliki fungsi ekologi dalam perbaikan lingkungan dan potensial untuk dibudidayakan. Tanaman ini memiliki nilai konservasi dan ekonomi atau disebut jenis tanaman *Multi Purpose Tree Species (MPTS)* atau tanaman multi guna. Tanaman *MPTS* adalah tanaman serbaguna yang dapat diambil buah, bunga, kulit, dan daunnya. Kebanyakan pemakaian *Pangium edule* didasarkan pada adanya asam sianida. Perbanyakannya berasal lewat biji sangat terbatas karena keberhasilan perkembahan hanya 10 %. Karena itu perlu pengadaan bibit kluwek siap tanam yang mencukupi diperoleh melalui perbanyakannya vegetatif kultur jaringan. Tujuan penelitian untuk mengetahui respon eksplan dan pengaruh konsentrasi pemberian 2,4 D Induksi Kalus *Pangium edule* Reinw. melalui kultur *in vitro*, serta interaksi macam eksplan dengan 2,4 D. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang tersusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama yaitu Macam eksplan terdiri dari 2 taraf: E1 = Daun; dan E2 = *Endosperm*. Faktor kedua yaitu taraf konsentrasi 2,4 D yang diberikan: D0 = 0,0 ppm; D1 = 0,2; D2 = 0,4 ppm; D3 = 0,6 ppm; D4 = 0,8 ppm; D5 = 1 ppm. Data dianalisis dengan anova dan apabila terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 95 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, terdapat interaksi yang sangat nyata antara macam

* Korespondensi email: heroosoul@rocketmail.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, KampusTegalBoto,Jember 68121

eksplan dan 2,4 D. Hasil terbaik, berturut-turut parameter kedinian kalus, pembentukan kalus, dan penambahan biomassa, ditunjukkan dengan penambahan 2,4 D 0,8 ppm, 1 ppm, dan 0,4 ppm pada 14 hari, 86,67% dan 66 mg. Parameter warna kalus pada 2,4 D 1 ppm dengan skor 4,2 skor dan tekstur kalus pada 0,8 ppm 2,4-D dengan skor 4.

Kata Kunci : Kluwek (*Pangium edule* Reinw.), MPTS, Asam Sianida

Abstract: Football Fruit is a native Indonesia tree with typical ecological function in improving the environment and it is a potential plant for cultivating. This plant has a conservation and economic value or Multi Purpose Tree Species (MPTS) or multi-use plant. MPTS plant is a versatile crop, the fruits, flowers, bark, and leaves of which can be taken. Most of the uses of *Pangium edule* are based on the presence of cyanide. The plant propagation through seed have low germination around 10% of germination. Therefore, it is deemed important to provide sufficient ready-to-plant seedlings of football fruit, which can be obtained from the vegetative explant for callus induction. The aim of the research is studying the response of kind of explants and the concentration effect of 2,4-D at *Pangium edule* Reinw for callus induction. The research was conducted at the Laboratory of Tissue Culture of the Department of Agronomy, the Faculty of Agriculture, at Jember University. The experiments applied complete randomized design (CRD), which was factorially arranged with two factors. The first factor was kind of explants, which consisted of 2 levels: E1 = Leaf; and E2 = endosperm. The second factor was concentration levels of 2.4 D such as: D0 = 0.0 ppm; D1 = 0.2; D2 = 0.4 ppm; D3 = 0.6 ppm; D4 = 0.8 ppm; D5 = 1 ppm. The obtained data were analyzed using ANOVA and if there were significant differences between the treatments, then data analysis would be continued by using Test of the Least Significant Difference with 95% confidence level. The results showed that there was a very significant interaction between kind of explant and 2,4-D concentration. Based on the observation parameters, the best explant, as indicated by beginning of callus induction, callus formation, biomass addition, callus color, and callus texture, was the one taken from leaf. The best result, at the parameters beginning callus induction, callus formation, and biomass addition, was shown in the addition of 2,4-D with a concentration of 0.8 ppm, 1 ppm and 0,4 ppm were 14 days, 86,67% and 66 mg, respectively. The parameters of callus color at 2,4-D 1 ppm with 4,2 score and the callus texture at 0.8 ppm of 2,4-D with 4 score.

Keywords: Football Fruit (*Pangium edule* Reinw.), MPTS, Cyanide

1. Pendahuluan

Kluwek adalah pohon asli Indonesia yang memiliki fungsi ekologi dalam perbaikan lingkungan dan patut untuk dibudidayakan. *Pangium edule* Reinw. berdasarkan status konservasi menurut Red List *International Union for Conservation of Nature* IUCN merupakan plasma nutfah hutan yang dikategorikan tumbuhan asli nusantara dan sedikit dibudidayakan (Gunawan dan Sugiarti, 2015). Prinsip pokok yang sama-sama harus dipahami Kluwek bukan sebagai tanaman pokok ekonomi, melainkan tanaman pendukung peningkatan ekonomi alternatif. Jenis ini memiliki nilai konservasi dan ekonomi atau disebut jenis tanaman *Multi Purpose Tree Species (MPTS)* atau tanaman multi guna. Tanaman *MPTS* adalah tanaman serbaguna yang dapat diambil buah, bunga, kulit, dan daunnya. Kebanyakan pemakaian *Pangium edule* didasarkan pada adanya asam sianida pada semua bagian tanaman mulai dari biji, buah, daun, kulit kayu atau akar. Daun segar, getah daun, tumbukan daun, dan tumbukan biji digunakan sebagai antiseptik dan disinfektan untuk membersihkan luka dari luar (Yohar, 2012). Bagi petani sekitar kawasan Taman Nasional Meru Betiri, pohon Kluwek selain sebagai bumbu dapur (daging biji yang sudah tua) banyak dimanfaatkan pula pucuk daun untuk pembuatan pestisida nabati berupa racun serangga (insektisida).

Kluwek memiliki beragam manfaat, namun nilai ekonominya masih diukur dari pasar lokal, belum ada upaya pengembangan untuk nasional apalagi internasional (Yohar, 2012). Pengembangan untuk nasional ataupun internasional perlu didukung dengan penyediaan bibit siap tanam yang mencukupi. Kebutuhan bibit tanaman tidak akan tercukupi bila hanya mengandalkan perbanyakan tanaman secara generatif karena terbatas adanya, musim berbuah, beragamnya sifat keturunan, membutuhkan tempat perbanyakan yang luas, dan bibit yang dihasilkan jumlahnya terbatas. Sehingga untuk itu diperlukan adanya alternatif perbanyakan tanaman. Pengadaan bibit lewat biji sangat terbatas karena keberhasilan perkecambahan hanya 10 %. Karena itu perlu pengadaan bibit kluwek siap tanam yang mencukupi diperoleh melalui perbanyakan vegetatif kulur jaringan. Kultur jaringan diharapkan menjadi salah satu alternatif perbanyakan kluwek yang dikembangkan dari eksplan tanaman dengan media khusus tanaman kayu *Woody Plant Medium* (WPM), dan perlakuan konsentrasi *2,4-dichlorophenoxyacetic* (2,4-D). 2,4-D ZPT dari golongan auksin.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-November 2016 di Laboratorium Kultur Jaringan, Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun muda tanaman kluwek (*Pangium edule* Reinw.), media *Woody Plant Medium* (WPM), Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D, aquades, tween, natrium hipoklorit, iodin, sukrosa, alkohol 70%.

Alat-alat yang digunakan diantaranya timbangan analitik, pengaduk magnetik, pH meter, *autoclave*, *Laminair Air Flow* (LAF), *nutcracker*, gelas ukur, botol kultur, cawan petri, pinset, guting, skalpel.

Rancangan acak lengkap (RAL) yang tersusun secara faktorial. Percobaan yang dilaksanakan menggunakan 2 faktor perlakuan yaitu; Faktor Pertama: Macam Eksplan yang terdiri dari Daun = E1 dan *Endosperm* = E2. Faktor Kedua Konsentrasi 2,4 D yang terdiri dari 6 taraf: D0 = Kontrol; D1 = 0,2 ppm; D2 = 0,4 ppm; D3 = 0,6 ppm; D4 = 0,8 ppm; D5 = 1 ppm. Setiap kombinasi tersebut diulang 5 kali, sehingga dihasilkan 60 kombinasi perlakuan. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA untuk mengetahui apakah ada pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan. Apabila didapatkan hasil perbedaan yang nyata diantara perlakuan-perlakuan tersebut, maka analisis akan dilakukan uji lanjutan dengan uji Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5%.

Pembuatan Media. Media WPM yang telah ditambahkan sukrosa dan ZPT 2,4-D sesuai perlakuan, diukur derajat keasaman medianya hingga larutan menunjukkan angka 5,8. Media ditambah agar dan dipanaskan, kemudian dimasukkan dalam botol kultur dan dilakukan sterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121⁰C, tekanan 17,5 psi

selama 45 menit.

Sterilisasi Eksplan dan Penanaman Eksplan. Sterilisasi daun, daun yang digunakan usia 3-4 hari dibilas dengan air mengalir pada seluruh permukaan daun 5 menit. Eksplan dikeringkan dengan tisu, eksplan yang kering kemudian diisolasi dengan tisu yang sudah disemprot dengan alkohol 70 %, kemudian eksplan dimasukkan kedalam botol steril dan ditutup dengan tisu kering. Selanjutnya eksplan dibawa ke *Laminar Air Flow*. Berikutnya gojok eksplan dengan alkohol 70 % selama 30 detik, dilanjutkan dengan melarutkan natrium hipoklorit 20 mL dan air steril 80 mL dalam 100 mL larutan. Eksplan selanjutnya digojog dengan 50 mL larutan ditambah tween selama 3 menit dan membilasnya sebanyak dua kali selama 3 menit. Sisa larutan 50 ml digunakan untuk tahap kedua selama 3 menit, kemudian dilanjutkan dengan pembilasan dengan aquadest steril sebanyak 3 kali selama 3 menit. Berikutnya eksplan dipotong dengan ukuran $\pm 0,5$ cm di dalam larutan iodine dan air steril, dilanjutkan penirisan. Potongan eksplan daun yang telah ditiriskan ditanam pada media yang telah disiapkan.

Sterilisasi *endosperm* berasal dari biji kluwek masak fisiologis. Sterilisasi terbagi menjadi dua macam bagian. Pertama sterilisasi kulit tebal, biji dicuci dengan air sabun dan sikat sampai permukaan biji terasa kesat. Selanjutnya sterilisasi dengan natrium hipoklorit dengan konsentrasi 20 mL sampai penampakan cangkang biji berwarna putih, kemudian dicelupkan dalam alkohol 96 % dan dibakar di atas bunsen.

Kedua memecahkan cangkang dengan *nutcracker* di dalam *Laminar Air Flow* (LAF). Cangkang yang telah dipecah diambil *Endosperm*nya, eksplan disterilisasi dalam *aquadest* steril dan betadine. Selanjutnya membilas dengan *aquadest* steril sebanyak 2 kali selama 3 menit. Eksplan diangkat, ditiriskan, dan dibelah menjadi beberapa bagian kemudian menanamnya pada media.

Pemeliharaan. Eksplan disubkultur setiap 1 bulan sekali. Botol kultur disemprot dengan menggunakan alkohol 70% setiap hari untuk menghindari terjadinya kontaminasi lingkungan.

Variabel Pengamatan. Variabel pengamatan diantaranya kedinian munculnya kalus, persentase eksplan yang membentuk kalus, berat kalus, warna kalus, dan tekstur kalus.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi macam eksplan dengan berbagai macam konsentrasi 2,4 D terhadap induksi kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) secara *in vitro* sebagai alternatif dalam upaya konservasi dan pengembangan kluwek di masa yang akan datang. Penggunaan macam eksplan dan penggunaan konsentrasi 2,4 D dirangkum dari tabel hasil anova seluruh variabel pengamatan yaitu, kedinian munculnya kalus, jumlah eksplan yang membentuk kalus, berat kalus, warna, dan tekstur kalus yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman F-hitung Semua Variabel Pengamatan

No	Pengamatan	Nilai F-hitung		
		Eksplan	2,4 D	Interaksi
1	Kedinian kalus	8,52**	8,31**	10,52**
2	Persentase kalus	6,53*	6,89**	9,16**
3	Berat kalus	56,42**	7,79**	8,24**
4	Warna kalus	28,74**	4,67**	6,32**
5	Tekstur Kalus	25,91**	4,21**	5,64**

Keterangan: **= berpengaruh sangat nyata, *= berpengaruh nyata, tn= tidak berpengaruh nyata

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan variabel seluruh pengamatan pengaruh sangat nyata pada macam eksplan, konsentrasi pemberian 2,4 D, dan interaksi macam eksplan dengan konsentrasi 2,4 D terdapat pada setiap variabel pengamatan. Sedangkan, pada nilai F-hitung macam eksplan dengan variabel pengamatan persentase terbentuknya kalus menunjukkan bahwa, F-hitung pada variabel tersebut berbeda nyata dan pada pemberian konsentrasi 2,4 D serta interaksi antara eksplan dengan 2,4 D menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Interaksi yang menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata di analisis dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui interaksi kedua faktor tersebut.

Pengamatan pada kedinian terbentuknya kalus terhadap macam eksplan dan penambahan berbagai konsentrasi 2,4 D dimulai setelah eksplan ditanam pada media perlakuan. Pertumbuhan kedinian kalus mulai tampak pada 14 HST. Pengaruh macam eksplan dan konsentrasi

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

2,4 D memiliki hubungan interaksi yang berpengaruh sangat nyata (Tabel 1) pada variabel kedinian terbentuknya kalus. Kemudian dari hasil tersebut dilakukan uji lanjut BNT.

Tabel 2. interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D antara E1D4 dan E1D5 memiliki nilai yang tidak berbeda nyata,

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut BNT 5% interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D terhadap kedinian kalus

Eksplan	D0	D1	D2	D3	D4	D5
E1	90,00 aA	90,00 aA	44,40 bA	45,40 bA	14,00 cB	14,20 cB
E2	90,00 aA	62,20 abA	21,20 cA	48,20 bcA	90,00 aA	90,00 aA

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95% huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal

dan bila dibandingkan dengan nilai E2D2 nilai yang ditunjukkan berbeda nyata. Sedangkan, nilai interaksi pada E1D4 dan E1D5 bila dibandingkan dengan interaksi yang lain menunjukkan perbedaan nilai berbeda sangat nyata. Sehingga hasil secara keseluruhan bila dibandingkan, nilai persentase eksplan terbaik dalam kedinian kalus adalah eksplan daun dengan pemberian konsentrasi 2,4 D sebesar 0,8 ppm.

Pengamatan persentase eksplan yang membentuk kalus pada Tabel 3. interaksi E1D5 dengan E1D4 memiliki pengaruh yang berbeda nyata. Sedangkan bila dibandingkan dengan nilai

interaksi yang lain pengaruh yang ditunjukkan akan sangat berpengaruh nyata.

Tabel 3. Hasil Uji Lanjut BNT 5% interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D terhadap persentase terbentuknya kalus

Eksplan	D0	D1	D2	D3	D4	D5
E1	00,00 aA	00,00 aA	33,33 bA	40,00 bA	53,33 bcB	86,67 cB
E2	00,00 aA	20,00 aA	73,33 bA	20,00 aA	00,00 aA	00,00 aA

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95% huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal

Interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan E1D5 dengan nilai 86,67 cB. Sehingga hasil secara keseluruhan bila dibandingkan, nilai persentase eksplan terbaik dalam membentuk kalus adalah eksplan daun dengan pemberian konsentrasi 2,4 D sebesar 1 ppm.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut BNT 5% interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D terhadap berat kalus

Eksplan	D0	D1	D2	D3	D4	D5
E1	00,00 aA	38,00 bA	66,00 cA	24,00 aA	38,00 bB	58,00 cB
E2	00,00 aA	06,00 aA	6,00 aA	32,00 bA	00,00 aA	00,00 aA

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95% huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal

Pengamatan berat kalus pada Tabel 4. interaksi E1D2 memiliki nilai 66,00 cA yang berbeda nyata dengan E1D5 dengan nilai 58,00 cB, sedangkan interaksi yang lain bila dibandingkan menunjukkan perbandingan yang sangat berbeda nyata. Interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan E1D2. Sehingga hasil secara keseluruhan bila dibandingkan, nilai pertambahan biomassa (berat kalus) eksplan terbaik adalah eksplan daun dengan pemberian konsentrasi 2,4 D sebesar 0,4 ppm diikuti pemberian konsentrasi 2,4 D 1 ppm.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut BNT 5% interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D terhadap warna kalus

Eksplan	D0	D1	D2	D3	D4	D5
E1	00,00 aA	00,00 aA	02,40 bA	02,40 bA	04,00 bcB	04,20 cB
E2	00,00 aA	00,80 aA	00,80 aA	00,80 aA	00,00 aA	00,00 aA

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95% huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal

Pengamatan warna kalus pada Tabel 5. interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan E1D5 dengan nilai 4,20 cB, dan berbeda nyata bila dibandingkan dengan nilai interaksi E1D4 yang memiliki nilai 4,00 bcB, sedangkan interaksi secara keseluruhan bila dibandingkan dengan interaksi E1D5 akan menunjukkan perbandingan yang berbeda sangat nyata. Sehingga hasil secara keseluruhan bila dibandingkan, eksplan terbaik dalam warna kalus

adalah eksplan daun dengan pemberian konsentrasi 2,4 D sebesar 1 ppm.

Warna kalus berdasarkan *Munsell Color Chart* dikelompokkan menjadi tiga kategori *hue*, *value*, dan *chroma*. Tabel 6 warna kalus pada eksplan daun dan warna kalus pada eksplan *Endosperm* ditunjukkan dengan nilai, D1 (2,4 D 0,2 ppm), pada eksplan *Endosperm* yang memiliki kategori warna 2,5Y 8/8 (kuning, *value*

Tabel 6. Warna kalus terbaik berdasarkan *Munsell Color Chart*

2,4 D	Perlakuan	Macam Eksplan	Visual	Munsell	Skor
			Warna	Color Chart	
0 ppm	Daun		-	-	0
0,2 ppm	Endosperm		-	-	0
0,4 ppm	Daun		-	-	0
0,6 ppm	Endosperm			2,5 Y 8/8	4
0,8 ppm	Daun			5 Y 8/8	4
1 ppm	Endosperm			5 Y 8/6	4
	Daun			5 Y 7/4	4
	Endosperm			5 Y 7/10	4
	Daun			5 Y 8/6	4
	Endosperm			-	0
	Daun			2,5 GY 7/8	6
	Endosperm			-	0

8 dan *chroma* 8). D2 (2,4 D 0,4 ppm) eksplan daun memiliki kategori warna 5Y 8/8 (kuning, *value* 8 dan *chroma* 8) dan *Endosperm* memiliki kategori warna 5Y 8/6 (kuning, *value* 8 dan *chroma* 6). Berikut pada D3 (2,4 D 0,6 ppm) eksplan daun memiliki kategori warna 5Y 7/4 (kuning, *value* 7 dan *chroma* 4) dan eksplan *Endosperm* memiliki kategori warna 5Y 7/10 (kuning,

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi
Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

value 7 dan *chroma* 10). Selanjutnya pada D4 (2,4 D 0,8 ppm) eksplan daun memiliki kategori warna 5Y 8/6 (kuning, *value* 8 dan *chroma* 6) dan D5 (2,4 D 1 ppm) eksplan daun memiliki kategori warna 2,5Y 7/8 (kuning, *value* 7 dan *chroma* 8). Sisanya, beberapa eksplan tidak memiliki kategori warna, karena kalus tidak muncul.

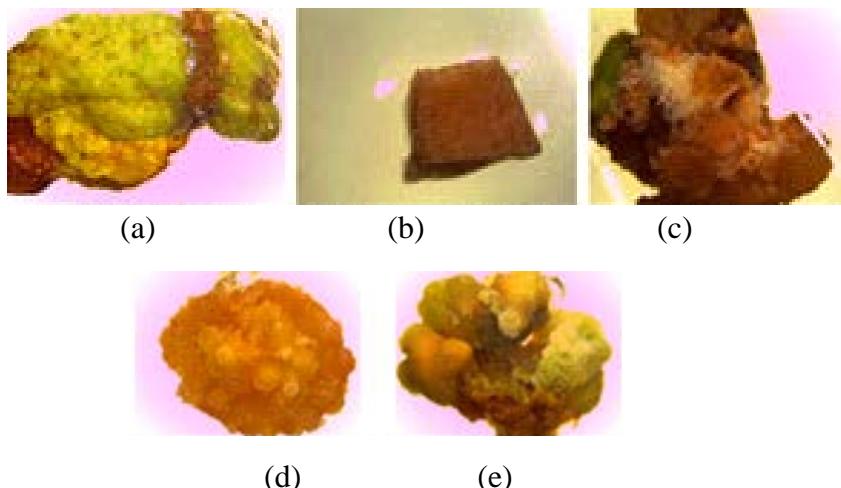
Pengamatan tekstur kalus pada Tabel 6. interaksi terbaik ditunjukkan pada perlakuan E1D4 dengan nilai 4,00 bB. Sehingga hasil secara keseluruhan bila dibandingkan, eksplan terbaik dalam membentuk kalus adalah eksplan daun dengan pemberian konsentrasi 2,4 D sebesar 0,8 ppm.

Persemaian yang dilaksanakan dalam proses persemaian biji kluwek rata-rata memerlukan waktu semai sampai berkecambah ± 2 bulan. Bji kluwek sangat mudah kehilangan kadar air dan mengalami penyusutan pada daging biji, sehingga pada akhirnya warna daging biji berubah menjadi hitam. Pengamatan tersebut membuktikan bahwa, daya hidup dan daya tumbuh benih biji kluwek sangatlah rendah. Yohar (2012) menyatakan, kluwek juga merupakan benih semi rekalsitran yang viabilitas benihnya sangat rendah. Benih rekalsitran yaitu benih yang tidak dapat disimpan dalam waktu lama, tidak tahan atau mati jika disimpan pada suhu dingin, dan tidak tahan disimpan bila kadar airnya diturunkan sampai di bawah kadar air kritis. (Hasanah, 2006).

Tabel 7. Hasil Uji Lanjut BNT 5% interaksi antara macam eksplan dan konsentrasi 2,4 D terhadap tekstur kalus

Eksplan	D0	D1	D2	D3	D4	D5
E1	00,00 aA	00,00 aA	02,40 bA	02,40 bA	04,00 bB	03,60 bB
E2	00,00 aA	00,80 aA	00,80 aA	00,80 aA	00,00 aA	00,00 aA

Keterangan: angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf kepercayaan 95% huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf kapital dibaca vertikal



Gambar 1. (a) Ekplan daun mati/tidak terbentuk kalus, skor = 0; (b) Eksplan *Endosperm* mati/tidak terbentuk kalus, skor = 0; (c) Eksplan daun dengan kalus friabel type 2, kalus yang tekturnya mudah pecah, skor = 4; (d) Eksplan *Endosperm* dengan kalus friabel type 2, kalus yang tekturnya mudah pecah, skor = 4; (e) Eksplan daun dengan kalus kompak, skor = 2

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

Kultur *in vitro* daun dan *Endosperm* kluwek menghasilkan beberapa kalus. Pembentukan kalus terbentuk secara acak dan beberapa diantaranya tidak merata. Pembentukan kalus terjadi melalui beberapa tahapan yaitu, induksi, pembelahan sel, dan diferensiasi sel (Zulkarnain, 2011). Kalus merupakan jaringan yang mengalami proses diferensiasi, dimana kalus banyak muncul bila dilakukan perluasan permukaan melalui irisan pada eksplan, sehingga nantinya kalus yang terbentuk akan semakin banyak (Wattimena, 1992). Kalus yang terbentuk selain karena irisan dan pengaruh media WPM, dipengaruhi pula oleh zat pengatur tumbuh.

Kedinian terbentuknya kalus, interaksi terbaik ditunjukkan pada eksplan daun dengan konsentrasi 2,4 D 0,8 ppm dan persentase terbentuknya kalus interaksi terbaik ditunjukkan pada eksplan daun dan pemberian 2,4 D 1 ppm. Perbedaan kedinian terbentuknya kalus dipengaruhi adanya beberapa perlakuan yang tidak membentuk kalus. Menurut Indah dan Ermavitalini (2013), kalus yang tidak muncul ini dimungkinkan karena kombinasi ZPT pada media belum mampu menginduksi kalus dan terhambatnya pembentukan kalus dikarenakan hormon endogen dan eksogen yang terdapat pada eksplan tidak dapat merangsang pertumbuhan kalus dengan cepat.

Konsentrasi 2,4 D 0 ppm dan konsentrasi 0,2 ppm tidak mampu untuk memunculkan kalus, hanya pada beberapa eksplan

endosperm konsentrasi 0,2 ppm dapat memacu kemunculan kalus. Hal ini diduga karena tidak adanya zat pengatur tumbuh dan rendahnya zat pengatur tumbuh untuk memacu kemunculan kalus pada eksplan. Menurut Malik (2003), penggunaan 2,4 D pada konsentrasi tinggi akan menghambat poliferasi tunas dan pada konsentrasi rendah akan merangsang terjadinya morfogenesis, sehingga pada konsentrasi 0 ppm kalus tidak terbentuk, sedangkan pada konsentrasi 0,2 ppm 2,4 D beberapa eksplan yang membentuk kalus dan beberapa tidak muncul kalus namun eksplan memiliki nilai pertambahan biomassa yang mengindikasikan eksplan hidup dan mengalami proses pertumbuhan.

Berat kalus terbaik ditunjukkan oleh eksplan daun dengan konsentrasi pemberian 2,4 D 0,4 ppm berdasarkan nilai kuantitas, sedangkan berdasarkan interaksi yang memiliki hubungan terbaik terdapat pada interaksi pengaruh macam eksplan dan konsentrasi eksplan daun dengan pemberian zat pengatur tumbuh 2,4 D sebesar 1 ppm. Peningkatan berat kalus dan pertambahan massa sel merupakan bagian dari bukti adanya pertumbuhan pada eksplan.

Interaksi eksplan dengan konsentrasi 2,4 D secara visual menunjukkan hasil warna berbeda. Warna kalus disebabkan adanya perubahan pigmen kalus karena pengaruh cahaya yang sangat baik sehingga klorofil yang terdapat pada media perlakuan

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi
Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

dan hormon yang diberikan di media perlakuan membuat pertumbuhan kalus dengan cepat (Nofanda dkk., 2016).

Kalus dibedakan menjadi beberapa tipe, tipe kompak, intermediet, dan juga tipe remah. Kalus tipe terbaik memiliki tipe remah, karena mudah untuk berkembang untuk menjadi sel-sel baru. Sel-sel tersebut dalam prosesnya terus tumbuh dan berkembang sampai membentuk jaringan baru yang pada akhirnya membentuk sebuah kalus dengan bentuk yang tidak beraturan. Bentuk-bentuk tersebut digolongkan menjadi beberapa tipe dan ditentukan nilainya. Thomy, 2012 dalam Gultom, dkk. (2015), membagi tekstur kalus dalam beberapa bentuk nilai diantaranya, Nilai 0 untuk eksplan mati dan tidak terbentuk kalus. Nilai 1 untuk terbentuk kalus friabel type 1 yaitu kalus yang teksturnya seperti kapas. Nilai 2 untuk terbentuk kalus kompak kalus kompak. Nilai 3 untuk terbentuk kalus kompak bernodul. Nilai 4 untuk terbentuk kalus friabel type 2 yaitu kalus yang teksturnya mudah pecah. Nilai 5 untuk terbentuk kalus friabel type 2 dan diikuti dengan pembentukan nodul. Nilai skoring terbaik tekstur kalus ada pada skor 4, yang menandakan bahwa nilai skor 4 adalah tipe tekstur kalus yang pertumbuhannya terbaik. Menurut Kartika dkk. (2014), perbedaan laju pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kemampuan jaringan untuk menyerap zat-zat hara yang tersedia, hal ini banyak dipengaruhi oleh aerasi dan tekstur kalus. Kalus yang terlalu padat

dan kompak mempunyai kemampuan menyerap zat hara lebih rendah daripada tekstur kalus yang tidak terlalu padat.

4. Kesimpulan

Interaksi antara eksplan dengan 2,4 D berpengaruh sangat nyata terhadap semua pengamatan. Hasil terbaik, berturut-turut pada parameter kedinian kalus, pembentukan kalus, dan penambahan biomassa, ditunjukkan dengan penambahan 2,4 D 0,8 ppm, 1 ppm, dan 0,4 ppm yang terbentuk pada 14 hari, 86,67%, dan 66 mg. Parameter warna kalus pada pemberian 2,4 D konsentrasi 1 ppm dengan skor 4,2 dan tekstur kalus pada 0,8 ppm 2,4 D dengan skor 4.

5. Referensi

- Gultom, M.S., Anna, N., dan Siregar, E.B.M. 2012. Respon Eksplan Biji Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap Pemberian IAA secara *In Vitro*. *Peronema Forestry Science Journal*, 1 (1): 1-6.
- Gunawan, H., dan Sugiarti. 2015. Pelestarian Keanekaragaman Ex Situ Melalui Pembangunan Taman Kehati oleh Sektor Swasta: *Lesson learned* dari Group Aqua Danone Indonesia. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*, 1(3): 565-573.

Pengaruh Macam Eksplan Dan Konsentrasi 2,4 D Terhadap Induksi
Kalus Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) Secara In Vitro

- Hasanah, M., dan Rusmin, D. 2006. Teknologi Pengelolaan Benih Beberapa Tanaman Obat di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25 (2): 68-73.
- Indah, P.N., dan Ermavitalini, D. 2013. Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2 (1): 1-6.
- Kartika, L., Atmodjo, P.K., dan Purwijantiningsuh, L.M.E. 2014. Kecepatan Induksi Kalus dan Kandungan Eugenol Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz and Pav.) yang diperlakukan Menggunakan Variasi Jenis dan Konsentrasi Auksin. *e-journal uajy*, 1 (1): 1-15.
- Malik, S. I., Rashih, T., Yasmin, dan N. M. Minhas. 2003. Effect of 2,4 Dichlorophenoxyacetic acid on Callus Induction from Mature Wheat (*Triticum aestivum* L.) Seeds. *Ints. Agri. Bid*, 6 (1).
- Nofanda, H., Rahayu, T., dan Hayati, A. 2016. Peranan Penambahan BAP dan NAA pada Pertumbuhan Kalus Kedelai (*Glycine max*) Menggunakan Media B5. *e-Jurnal Ilmiah Biosaintropis (BIOSCIENCE-TROPIC)*, 2 (1): 35-45.
- Wattimena, GA. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Departemen P dan K. Dirjen Pendidikan Tinggi. PAU Bioteknologi Bogor.

Yohar, Supintri. 2012. *Kepayang Tanaman Konservasi Bernilai Ekonomi*. Yayasan Genesis, Mukomuko.

Zulkarnain, dan Lizawati. 2011. Proliferasi Kalus dari Eksplan Hipokotil dan Kotiledon Tanaman Jarak Pagar (*Jathropa curcas* L.) pada Pemberian 2,4 D. *Jurnal Natur Indonesia*, 14 (1): 19-25. ISSN 1410-9.

KAJIAN INTENSITAS PENYAKIT BERCAK COKLAT SEMPIT (*Cercospora oryzae*) DAN TEKNIK PENGENDALIANNYA PADA PADI (*Oryza sativa L.*) DI KABUPATEN JEMBER

**Study of Narrow Brown Leaf Spots Disease Intensities
(*Cercospora oryzae*) and Controling Disease on Rice (*Oryza
sativa L.*) in Jember**

Mukti Singgih H. Prasetyo^{1)*}, Rachmi Masnilah¹⁾, Wagiyana¹⁾

¹⁾Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Jember

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2. 932

Terima 19 Juni 2017

Revisi 9 September 2017

Terbit 30 Desember 2017

Abstrak: Usaha budidaya tanaman padi akan selalu berhadapan dengan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Salah satu penyakit yang menyerang tanaman padi adalah penyakit bercak coklat sempit yang disebabkan oleh jamur *Cercospora oryzae*. Penyakit bercak daun coklat sempit dapat menyebabkan kerugian sebesar 10% hampir di seluruh wilayah penghasil padi. Penyakit bercak daun tersebar diseluruh daerah penghasil padi di Jawa. Kabupaten Jember sebagai salah satu sentra beras nasional mengalami penurunan hasil. Untuk itu dilakukan penelitian kemungkinan terjadinya intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember, melalui survey pada pertanaman padi di wilayah endemik *C. oryzae* bersama Laboratorium PHP-TPH Tanggul-Jember. Data pengamatan diolah secara deskriptif agar dapat dianalisis dengan teknik pengendalian yang dilakukan petani menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* berbentuk tabel yang menunjukkan intensitas lokasi pengamatan Klatakan 84,3% dan Pondokjoyo 81,7% adalah serangan sangat berat, sedangkan Sidomekar 49% dan Tanggul Kulon 67% dalam kategori seerangan berat. Teknik pengendalian yang dilakukan petani di Kecamatan Tanggul yaitu penyemprotan fungisida tepat anjuran, penggunaan agens hayati dan penanaman bibit unggul, memperbaiki pemupukan.

* Korespondensi email: muktisinggih@yahoo.com

Alamat : Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto, Jember 68121

Kata Kunci : Bercak coklat sempit, *Cercospora oryzae*, Teknik Pengendalian

Abstract: Cultivation of rice crops will always be faced with disturbance of plant disturbing organisms. One of the diseases that attack rice plants is a narrow brown patch disease caused by the fungus *Cercospora oryzae*. Narrow brown leaf spot disease can recoup 10% loss in almost all rice producing areas. Leaf spot disease is spread throughout the rice producing regions of Java. Jember Regency as one of the national rice center has decreased yield. For that reason, there is a possibility of intensity of narrow brown spotted disease in Tanggul Sub-district, Jember District, through a survey on rice cultivation in endemic areas of *C. oryzae* with the PHP-TPH Laboratory of Tanggul-Jember. The observation data was processed descriptively to be analyzed by control technique by farmer using Microsoft Excel application in the form of table showing intensity of location of observation Klatakan 84,3% and Pondokjoyo 81,7% is Very Heavy disease, while Sidomekar 49% and Tanggul Kulon 67% in category Heavy disease. Control techniques undertaken by farmers in Tanggul Subdistrict are spraying fungicides precisely recommended, use of biological agents and planting of superior seedlings, improve fertilization.

Keywords: Narrow brown spot, *Cercospora oryzae*, control techniques

1. Pendahuluan

Tanaman padi di Indonesia pada umumnya tidak dapat berproduksi secara optimal karena berbagai faktor, salah satunya adalah karena adanya serangan cendawan penyebab penyakit pada tanaman padi, diantranya adalah cendawan *Pyricularia oryzae* Cav. penyebab penyakit blas, cendawan *Rhizoctonia solani* Khun. penyebab penyakit hawar pelepah daun dan cendawan *Cercospora oryzae* Miyake. penyebab penyakit bercak daun sempit pada tanaman padi (Semangun, 2004).

Kabupaten Jember merupakan salah satu sentra beras di Jawa Timur, namun pada tahun 2015 target produksi sebanyak 1.030.000 ton gabah kering giling (GKG) tidak bisa tercapai

karena realisasi produksi tahun 2015 sebanyak 1.005.000 ton atau sekitar 650.000 ton setara beras. Faktor-faktor yang menyebabkan target produksi tidak tercapai di antaranya cuaca yang tidak menentu dan serangan hama penyakit pada pertanaman padi (Haryadi, 2016).

Mengingat besarnya potensi penurunan hasil padi yang mencapai 40% (Hollier, 1992), maka sudah selayaknya penyakit bercak coklat sempit ini mendapat perhatian. Hal ini terutama dikaitkan dengan masih rendahnya produktivitas padi, sementara kebutuhan akan padi semakin hari semakin meningkat, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Jika penurunan hasil sebanyak 40% ini dapat ditekan, maka produksi padi dapat ditingkatkan.

Akhir-akhir ini, beberapa perusahaan fungisida mulai gencar melakukan pengujian efikasi fungisida untuk mengendalikan penyakit bercak coklat sempit (Suparyono, 1999; Sudir, dkk., 2001). Namun demikian, penggunaan bahan kimia sintetik tetap harus diwaspadai karena pemakaian yang terus menerus akan menimbulkan resistensi pada jamur *C. oryzae* sebagaimana dilaporkan oleh peneliti di Texas University (2001). Selain itu, fungisida juga harganya mahal dan membahayakan kelestarian lingkungan. Penggunaan varietas resisten sebenarnya merupakan cara yang paling baik, tetapi rendahnya perhatian pemulia tanaman terhadap penyakit ini, menyebabkan sejauh ini tidak ada

penelitian untuk menghasilkan varietas padi resisten terhadap penyakit bercak coklat sempit.

Analisis suatu epidemi sangat dibutuhkan karena menjadi informasi dasar untuk melakukan pengendalian. Epidemi penyakit bercak coklat sempit dapat terjadi karena faktor biotik maupun abiotik yang sesuai dengan perkembangan patogen dalam siklus penyakit tumbuhan seperti inokulasi, sporulasi, dan penyebarannya. Epidemi terjadi apabila varietas tanaman yang ditanam pada areal pertanaman mudah terinfeksi cendawan *C. oryzae* misalnya karena pertanaman terlalu banyak menggunakan pupuk dengan unsur N, adanya luka atau tingginya populasi vektor pembawa penyakit (Ginting, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut kajian intensitas penyakit bercak coklat sempit dan teknik pengendalian oleh petani perlu diteliti di wilayah pertanaman padi di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember yang merupakan daerah endemik penyakit bercak coklat sempit.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Tanggul dan Kecamatan Semboro dan bekerja sama dengan Laboratorium PHP-TPH Tanggul, pada bulan Januari 2017 sampai dengan Maret 2017. Kegiatan penelitian ini meliputi penyiapan alat dan bahan, alat yang digunakan untuk melaksanakan penelitian antara lain; kamera, mikroskop,

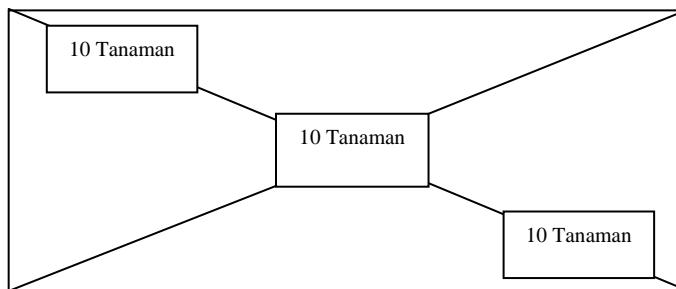
Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

Laminar Air Flow (LAF), cawan petri, plastik wrap, ajir, gunting, tali ravah. Bahan yang dipersiapkan antara lain ; pertanaman padi, alkohol 70%, media PDA, form pengamatan harian, kuesioner dan alat tulis menulis. kemudian dilakukan pra survey lokasi endemik *C. oryzae* di Kecamatan Tanggul dan Kecamatan Semboro.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *deskriptif*, untuk mengumpulkan data yang akurat maka dilakukan prosedur penelitian sebagai berikut ;

1. Survey daerah endemik penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*)
2. Penentuan sampel petani (responden) menggunakan teknik *total sampling*, terdapat 91 responden dari Desa Klatakan (22), Desa Sidomekar (15), Desa Tanggul Kulon (24) dan Desa Pondokjoyo (30).
3. Pengamatan gejala penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) di Lapangan
4. Isolasi dan identifikasi penyebab penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*)
5. Insidensi dan intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*)

Dilakukan dengan pengamatan tetap menggunakan *Diagonal Random Sampling* sebagai berikut (Dirperten Pangan, 2007);



Gambar 1. Denah pengambilan petak tetap

6. Mengetahui pengetahuan petani tentang penyakit bercak coklat sempit dan teknik pengendaliannya

Variabel Pengamatan :

1. Kejadian (Insidensi) Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Kejadian penyakit diamati setiap minggu mulai 7 HST sampai 84 HST dihitung dengan rumus (Rahardjo dan Suhardi, 2008):

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Keberadaan / Insidensi penyakit;

a : Rumpun terserang;

b : Total rumpun yang diamati;

2. Keparahan (Severitas) Penyakit Bercak Coklat Sempit (*C. oryzae*)

Keparahan penyakit diamati setiap minggu mulai 7 HST sampai 84 HST dihitung dengan rumus Townsend dan Heuberger (Dirperton

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

Pangan, 2007):

$$I = \frac{\sum (n x v)}{Z x N} \times 100\%$$

Keterangan :

- I : Intensitas serangan penyakit;
n : Jumlah daun terserang;
v : Nilai skala setiap kategori serangan;
N : Jumlah daun yang diamati;
Z : Nilai skala tertinggi.

Skor kerusakan:

- 0 = Tidak ada gejala serangan.
1 = 1-5 % kerusakan daun perumpun.
3 = 5-25 % kerusakan daun perumpun.
5 = 25-50 % kerusakan daun perumpun.
7 = 50-75 % kerusakan daun perumpun.
9 = 75-100 % kerusakan daun perumpun.

Keparahan penyakit dikategorikan sebagai berikut (Dirpertan Pangan, 2007):

Tabel 1. Kategori intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit

No	Intensitas Serangan	Kategori Serangan
1	11 %	Ringan (R)
2	11 – 25 %	Sedang (S)
3	25 – 75 %	Berat (B)
4	75 – 100 %	sangat berat (SB)

3. Teknik Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit Melalui Angket Kepada Petani (Responden)

Dilakukan dengan angket untuk mengetahui karakteristik dan pengetahuan petani, sikap serta tindakan petani dalam pengelolaan tanaman padi (pemilihan bibit, pengolahan lahan, pengetahuan terhadap penyebab dan gejala penyakit bercak coklat sempit, teknik-teknik pengendalian penyakit yang telah digunakan.

Analisis data, data yang diperoleh yaitu data kuantitatif berupa insidensi dan intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010*. Data kualitatif berupa kuesioner dianalisis menggunakan metode Miles dan Huberman (1984) yaitu *data reduction*, *data display* dan *conclusion drawing/verification*.

3. Hasil dan Pembahasan

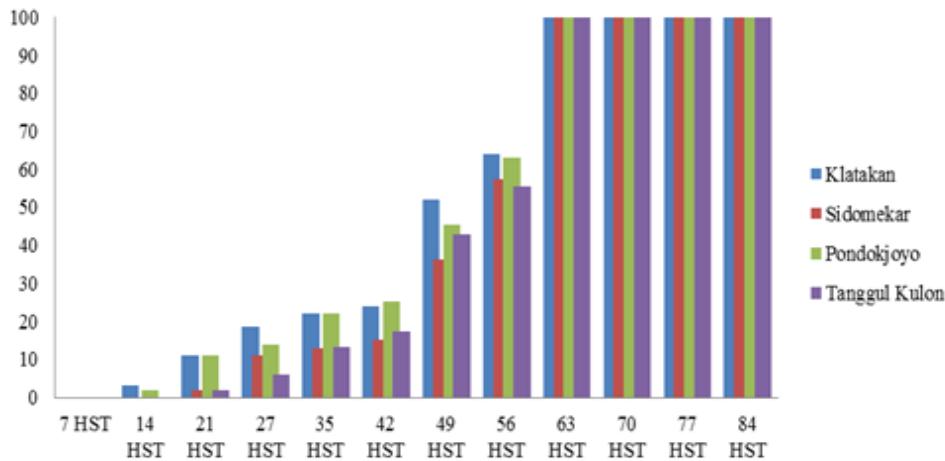
3.1 Kejadian (Insidensi) Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul

Kejadian penyakit bercak coklat sempit pada padi terjadi ketika tanaman berumur 14 HST dan 21 HST. Data insidensi penyakit bercak coklat sempit terdapat pada gambar 2. Setiap minggu insidensi penyakit meningkat secara cepat, persentase insidensi penyakit di Kecamatan Tanggul bekisar 20-35% ketika tanaman berumur 14 HST hingga 56 HST, kemudian pada 63 HST

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

hingga 84 HST pengamatan insidensi penyakit telah mencapai 100% (gambar 2).

Grafik Kejadian Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul



Gambar 2. Grafik insidensi penyakit bercak coklat sempit di Kecamatan Tanggul

Pada setiap subwilayah menanam varietas yang rentan penyakit. Subwilayah Klatakan varietas cibogo dan Pondokjoyo varietas pak tiwi, sedangkan subwilayah Sidomekar varietas cibogo dan Tanggul Kulon varietas pak tiwi. Varietas cibogo merupakan varietas dengan tipe tahan wereng coklat biotipe 2, agak tahan wereng coklat biotipe 3, agak tahan terhadap hawar daun bakteri strain IV, rentan penyakit tungro (Balitbangtan, 2003). Sedangkan varietas pak tiwi tahan hama wereng coklat biotipe 1, 2, 3 dan agak tahan virus tungro (Benih Pertiwi, 2014).

Faktor yang menyebabkan munculnya gejala awal penyakit pada fase vegetatif adalah penanaman padi tidak serempak sehingga sumber inokulum tersedia disekitar areal pertanaman padi. Faktor lingkungan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yang rentan dan mnenciptakan kondisi yang sesuai bagi kehidupan jenis patogen penyebab penyakit bercak coklat sempit. Dukungan dari iklim mikro (curah hujan, tanah, air, cahaya dan hara) dan tanaman inang rentan menyebabkan perkembangan patogen menginfeksi tanaman padi pada awal fase vegetatif, ditandai dengan adanya gejala penyakit bercak coklat sempit (Adinugroho, 2008).

3.2 Keparahan (Severitas) Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul

Berdasarkan pengamatan penyakit, gejala yang ditimbulkan penyakit bercak coklat sempit tanaman padi mulai dari awal pengamatan hingga tanaman padi berumur 84 HST. Data pengamatan keparahan penyakit di empat subwilayah pengamatan diperoleh (gambar 3). Berdasarkan (gambar 3), pada minggu terakhir pengamatan (84 HST) bahwa keparahan penyakit bercak coklat sempit cukup tinggi. Pengamatan pada umur 21 HST hingga tanaman umur 56 HST, penyakit bercak coklat sempit menginfeksi dengan keparahan 0,1 hingga 1,6 %.

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember



Gambar 3. Grafik Keparahan serangan penyakit BCS di Kecamatan Tanggul

Jumlah anakan varietas cibogo dan pak tiwi adalah 25-35 anakan, lebih banyak dibandingkan varietas ciherang yang ditanam lebih awal pada lahan yang lain. Akibatnya pada umur tanaman 63 HST sampai dengan 84 HST Keparahan serangan bercak coklat cukup signifikan berkisar 20-30 % pada setiap minggunya karena kelembaban tanaman meningkat dan memudahkan patogen *C. oryzae* menginfeksi tanaman padi melalui stomata atau gesekan antar daun tanaman padi (Ginting, 2008). Keparahan penyakit meningkat drastis dikarenakan terjadinya musim hujan pada Musim Tanam 1 (MT-1) sehingga tanaman menjadi rentan

terhadap patogen karena aktivitas metabolisme terlalu tinggi dan menurunkan sistem imunitas yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Sistem ketahanan varietas tanaman berperan penting dalam menekan gangguan yang dapat disebabkan oleh patogen (Balitbangtan, 2014).

Nilai pengamatan terakhir keparahan penyakit dikelompokkan dalam kategori keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit. Informasi ini penting untuk diketahui sedini mungkin sebagai upaya pengendalian penyakit agar biaya pengendalian tidak melebihi kehilangan hasil dan meminimalkan kerugian karena akan berdampak pada hasil yang akan diperoleh petani. Besarnya nilai penyakit sering dikemukakan dengan istilah serangan ringan, sedang, berat atau sangat berat (Agustine, 2014). Wilayah Klatakan dan Pondokjoyo merupakan wilayah serangan sangat berat penyakit bercak coklat sempit dengan keparahan serangan mencapai 84,3 % dan 81,7 %. Wilayah Sidomekar dan Tanggul Kulon mengalami serangan berat dengan keparahan serangan mencapai 49 % dan 67 %. Penyakit bercak coklat sempit kurang mendapat perhatian dari petani, terbukti tidak ada wilayah yang tergolong serangan ringan penyakit bercak coklat sempit. produktivitas padi pasti berkurang karena bercak yang menyerang daun akan mempengaruhi proses fotosintesis. Penyakit bercak coklat sempit mampu mempengaruhi proses asimilasi, pembungaan dan pengisian biji terhambat, sehingga kerugian yang

diakibatkan serangan *Cercospora oryzae* mampu mencapai 10% kehilangan hasil (Ginting, 2008).

3.3 Teknik Pengendalian Penyakit Bercak Coklat Sempit di Kecamatan Tanggul

Kompetensi seorang petani dalam usaha pertanian merupakan perwujudan perilaku untuk merencanakan serangkaian aktivitas untuk mencapai target. Karakteristik petani dalam membudidayakan tanaman merujuk pada kemampuan petani secara umum untuk menjalankan usaha tani dan fungsi-fungsi pekerjaannya secara kompeten. Pengelolaan tanaman terpadu merupakan suatu pendekatan dalam budidaya tanaman yang memiliki peran sentral terhadap peningkatan hasil produksi padi (Manyamsari dan Mujiburrahmad, 2014). Data analisis karakteristik petani seperti pada tabel 2. Rata-rata luasan lahan tanaman padi <1 ha walaupun hampir 50% yaitu 1-2 ha, dan sedikit petani memiliki lahan >2ha terutama di Desa Sidomekar yaitu 20%. Sebagian besar petani 50-67% menanam padi selama 2 musim tanam (IP 200), bahkan beberapa petani menanam padi dalam 3 musim tanam (IP 300), terutama di Desa Klatakan, Tanggul Kulon dan Pondokjoyo yaitu 40% yang mampu menyebabkan perkembangan penyakit pada pertanaman padi tersebut.

Tabel 2. Karakterisasi budidaya padi oleh petani responden di Kecamatan Tanggul

Peubah	Klatakan		Sidomekar		Tg. Kulon		Pondokjoyo	
	Resp	%	Resp	%	Resp	%	Resp	%
Luas Tanaman Padi								
<1 ha	10	45	5	33	10	42	15	50
1-2 ha	8	37	7	47	12	50	10	33
>2 ha	4	18	3	20	2	8	5	17
Pola tanam padi								
IP 100	2	9	0	0	4	8	3	10
IP 200	11	50	10	67	15	50	15	50
IP 300	9	41	5	33	5	42	12	40
Varietas padi								
Cibogo	22	100	15	100	0	0	0	0
Pak Tiwi	0	0	0	0	24	100	30	100
Penggunaan jarak tanam								
20x20	5	22	2	13	4	17	7	23
20x25	10	46	3	20	15	62	13	43
25x25	7	32	10	67	5	21	10	34
Penggunaan Pupuk Kimia								
NPK	22	100	15	100	24	100	30	100
Urea	22	100	15	100	24	100	30	100
Za	19	86	13	87	20	83	25	83
TSP	18	82	12	80	20	83	16	53
KCL	5	23	8	53	11	46	8	27

Secara umum penggunaan IP 300 hama maupun penyakit berkembang lebih pesat dan mengakibatkan kerusakan tanaman lebih parah. Serangan patogen penyakit atau hama bertambah maka indeks pertanaman harus menurun dengan cara sistem pergiliran tanaman untuk memutus rantai perkembangan penyakit

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

(Anggraini *et al.*, 2015). Rata-rata varietas padi yang ditanam oleh petani merupakan varietas yang rentan terhadap penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*), seperti varietas Cibogo dan Pak tiwi merupakan varietas dengan anakan 25-35 mampu menyebabkan infeksi penyakit melalui gesekan daun tanaman yang terserang penyakit bercak coklat sempit, melalui luka ataupun stomata (Ginting, 2008).

Perlakuan jarak tanam 25 cm x 20 cm keparahan serangan penyakit *C. oryzae* selalu meningkat pada setiap waktu pengamatan di subwilayah Klatakan, Pondokjoyo dan Tanggul Kulon. Sedangkan pada jarak tanam yang lebih lebar 25 cm x 25 cm yang dilakukan 67% petani di Sidomekar menunjukkan keparahan penyakit yang terjadi lebih rendah dibandingkan jarak tanam yang sempit. Lahan yang relatif terbuka (jarak tanam lebih lebar) dapat mengurangi serangan penyakit, kelembaban semakin berkurang sehingga serangan penyakit juga akan berkurang (Supriati *et al.*, 2011).

Kecenderungan petani menggunakan pupuk Urea 100%, NPK 100% dan TSP 80% dengan takaran Urea 300-400 Kg/ha setiap musimnya mengakibatkan tanaman kelebihan unsur Nitrogen, hal tersebut menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan penyakit bercak coklat sempit karena menipisnya dinding sel pada tanaman padi (Sudir *et al.*, 2002). Pemupukan yang kurang berimbang merupakan faktor cendawan *C. oryzae*

berkembang cepat. Unsur N merupakan unsur penting yang berperan dalam proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Kondisi cuaca yang tidak menentu, dengan curah hujan hampir setiap hari menyebabkan tanaman menjadi sukulen yaitu kelebihan air dan mudah roboh. Akibatnya petani akan mengaplikasikan pupuk yang berlebih, penggunaan pestisidan dan fungisida berlebih untuk menyelamatkan tanaman dari serangan patogen, kemudian terjadilah resistensi penyakit (Dianawati dan Sujitno, 2015).

Tabel 3. Pengetahuan petani terhadap patogen *Cercospora oryzae*

Peubah	Klatakan		Sidomekar		Tg. Kulon		Pondokjoyo	
	Resp	%	Resp	%	Re sp	%	Resp	%
Penyebab Penyakit Bercak Coklat Sempit (C. oryzae)								
Tidak Tahu	10	45	3	20	5	21	14	47
Asal dari benih	0	0	1	7	0	0	3	10
Asal dari pupuk	10	45	3	20	9	38	10	33
Jenis Jamur	2	10	8	53	10	42	3	10

Faktor lain yang menyebabkan wilayah Tanggul merupakan wilayah endemik penyakit bercak coklat sempit yaitu tingkat pengetahuan petani terhadap penyakit yang disebabkan oleh cendawan *C. oryzae*. Terdapat 45-47 % petani di subwilayah Klatakan dan Pondokjoyo tidak mengetahui penyakit dan penyebab terjadinya serangan. Terdapat 33-45% petani yang

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

mengetahui penyakit bercak coklat sempit ini disebabkan oleh pemupukan yang tidak berimbang sehingga menyebabkan tanaman disukai patogen (Widiarta dan Suharto, 2009). Terdapat 10% petani lainnya yang mengetahui penyebab penyakit bercak coklat sempit disebabkan oleh serangan jamur.

Subwilayah Tanggul Kulon terdapat 21% petani yang tidak mengetahui penyakit bercak coklat sempit. Terdapat 38% petani mengetahui bahwa penyakit tersebut dapat disebabkan oleh pemupukan yang kurang tepat. Tingkat pengetahuan petani yang menyadari bahwa penyakit bercak coklat disebabkan oleh serangan cendawan sebesar 42%, sehingga petani melakukan penyemprotan fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol*.

Subwilayah Sidomekar terdapat 20% petani tidak mengetahui penyakit bercak coklat sempit. Terdapat 20% petani mengetahui bahwa penyakit tersebut dapat disebabkan oleh pemupukan yang kurang tepat. Terdapat 7% petani di Sidomekar yang mengetahui penyakit bercak coklat sempit disebabkan oleh benih terbawa patogen. Menurut Widiarta dan Suharto (2009), pengendalian penyakit akan efektif apabila dilaksanakan sedini mungkin, hal ini disebabkan karena penyakit bercak dapat ditularkan melalui benih. Perlakuan benih dapat dilakukan dengan penggunaan fungisida sistemik seperti *pyroquilon* (5-10 g/kg benih). Tingkat pengetahuan petani yang mengetahui disebabkan oleh cendawan yaitu 53%, sehingga petani melakukan

penyemprotan fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol*. Tingkat pengetahuan petani mempengaruhi teknik pengendalian yang dilakukan pada lahan pertanaman padi, seperti (tabel 4) berikut;

Tabel 4. Teknik pengendalian terhadap penyakit yang dilakukan petani responden

Peubah	Klatakan		Sidomekar		Tg. Kulon		Pondokjoyo	
	Res	%	Res	%	Res	%	Res	%
Sikap petani terhadap penyakit bercak coklat sempit								
Dibiarkan	10	40	3	20	5	21	14	47
Dikendalikan	12	60	12	80	19	79	16	53
Cara Pengendalian terhadap penyakit bercak coklat sempit								
Kultur Teknis (Bibit unggul)	0	0	1	8	0	0	3	19
Mekanik (Pupuk)	10	83	3	25	9	53	10	63
Aplikasi Fungisida	2	17	7	58	10	47	3	19
Aplikasi Agens Hayati	0	0	1	8	0	0	0	0

Subwilayah Klatakan dan Pondokjoyo merupakan subwilayah dengan kategori keparahan serangan penyakit bercak coklat sempit sangat berat yaitu 84,3% dan 81,7%. Petani di subwilayah Klatakan dan Pondokjoyo tidak melakukan pengendalian di lahan pertanaman padi mencapai 40-47%. Petani di subwilayah Klatakan 83% melakukan pemupukan tidak berimbang dengan penggunaan Urea 300-400 Kg/ha yang

menyebabkan melimpahnya unsur N. Hanya 17% petani yang mengendalikan menggunakan fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol*. Subwilayah pondokjoyo 63% petani melakukan pemupukan yang kurang berimbang yaitu 300-400 Kg/ha. Terdapat 19% petani yang menggunakan bibit unggul dan penyemprotan fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol*. Tindakan penyemprotan fungisida harus dilakukan karena kedua subwilayah tersebut telah mengalami serangan sangat berat. Aplikasi penyemprotan untuk menekan serangan penyakit bercak coklat sempit adalah dua kali yaitu pada saat anakan maksimum dan awal berbunga. Beberapa fungisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit ini adalah bahan aktif *isoprotionalane*, *benomyl + mancoseb*, *kasugamycin* dan *thiophanate methyl* (Santoso dan Anggiani, 2009)

Subwilayah Sidomekar merupakan subwilayah dengan kategori serangan berat (49%). Penggunaan fungisida yang dilakukan 58% petani di Sidomekar menyebabkan keparahan lebih rendah dibandingkan subwilayah pengamatan lainnya. Fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol* merupakan fungisida yang sering diaplikasikan pada lahan. Sedangkan 25 % petani melakukan pemupukan kurang berimbang (300-400 Kg/ha), hanya 8% petani yang menggunakan agens hayati *Paeny Bacillus* untuk mengantisipasi terjadinya serangan penyakit bercak coklat sempit (*preventif*) dan penggunaan bibit unggul dalam

pengendalian penyakit yang dilakukan. Penggunaan pestisida dalam pengendalian OPT merupakan pertimbangan terakhir setelah cara-cara lainnya tidak mampu untuk mengendalikan OPT, sebagai alternatif pengganti pestisida penggunaan agens hayati lebih dioptimalkan (Dirperten Pangan Sumbar, 2014).

Subwilayah Tanggul Kulon merupakan subwilayah dengan kategori serangan berat (67%) serangan penyakit bercak coklat sempit. Pengendalian menggunakan fungisida berbahan aktif *propikonazol*, *trisiklazol*, *difenokonazol* sesuai anjuran sekitar 47%, terdapat 53% petani melakukan pemupukan kurang tepat yaitu urea 300-400 Kg/ha, NPK Pelangi 300 Kg/ha dan Za 75 Kg/ha. Pupuk tersebut merupakan pupuk yang memiliki kandungan unsur N. Meskipun pengendalian fungisida cukup baik, akan tetapi pemupukan yang dilakukan tidak berimbang menyebabkan wilayah Tanggul Kulon mengalami serangan berat penyakit bercak coklat sempit. Selain kegiatan pemupukan perlu diperbaiki, teknik pengendalian menggunakan bibit unggul dan agens hayati perlu dilakukan karena berdasarkan analisis kuesioner, subwilayah Tanggul Kulon tidak ada petani yang menggunakan bibit unggul dan agens hayati.

4. Kesimpulan

Kejadian penyakit bercak coklat sempit mulai terjadi pada tanaman umur 14 – 21 HST menyebabkan insidensi penyakit

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

bercak coklat sempit berkembang cepat pada umur 35 – 84 HST mencapai 100%. Keparahan penyakit bercak coklat sempit mengalami serangan sangat berat terjadi di wilayah Klatakan 84,3% dan Pondokjoyo 81,7% serangan berat di wilayah Tanggul Kulon 67% dan Sidomekar 49%. Teknik pengendalian yang dilakukan petani di Kecamatan Tanggul untuk mengendalikan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) di wilayah Klatakan dan Pondokjoyo yaitu penyemprotan fungisida tepat anjuran, wilayah Sidomekar meningkatkan penggunaan agens hayati *Paeny bacillus* dan penggunaan bibit unggul, wilayah Tanggul Kulon memperbaiki tepat pemupukan dan penggunaan bibit unggul.

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi intensitas serangan penyakit bercak coklat sempit (*C. oryzae*) di lapangan serta upaya pengendalian yang aplikatif agar rekomendasi yang diberikan kepada petani lebih tepat sasaran.

5. Referensi

- Adinugroho, W. C. Konsep Timbulnya Penyakit Tanaman. IPB : Major Silvicultura Tropika Pasca Sarjana IPB; 2008.
- Agustine, A. B. 2014. Kejadian Penyakit Dan Tingkat Keparahan Penyakit Bercak Daun. Departemen Proteksi Tanaman IPB : Fakultas Pertanian IPB; 2014.

Anggraini, W. M., R. Ginting, dan M. Jufri. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Indeks Pertanaman (IP) Padi Sawah Di Kabupaten Simalungun. Medan: Fakultas Pertanian USU; 2015.

Ata, H., N. Papuangan, dan Bahtiar. Identifikasi Cendawan Patogen pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Supervisor. 2016. 4(2):541-550.

Balitbang Pertanian. Varietas Cibogo; 2003. [update pada mei 2003 diakses pada 14 Juni 2017]. Tersedia di <http://www.litbang.pertanian.go.id/varietas/one/153/>.

Balitbang Pertanian. Mekanisme dan Type Ketahanan Tanaman; 2014. Tersedia di <http://www.litbang.pertanian.go.id/artikel/one/341>. diakses pada 14 Juni 2017

Benih Pertiwi. Padi Pak Tiwi-1; 2014. Tersedia di <http://benihpertwi.co.id/padi-pak-tiwi-1/#>. W UI4XeuGPDC. [Update pada 2 Maret 2014 diakses pada 14 Juni 2017]

Dianawati, M, dan E. Sujitno. Kajian berbagai varietas unggul terhadap serangan wereng batang cokelat dan produksi padi di lahan sawah Kabupaten Garut, Jawa Barat. Pros Sem Nas. 2015. 1(4). Juli 2015. Masy Biodiv Indon : 868-873.

Dinpertan Pangan Sumbar. PHT Sumatra Barat, Cerdaskan Petani dalam Mendukung Produksi dan Pelestarian Lingkungan.

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*) dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten Jember

Padang: Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura; 2014.

Dirjenpertan Pangan. Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Perlindungan Tanaman Pangan. Jakarta: Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan; 2007.

Ellis, M. B. More Dematiaceous Hypomycetes. United Kingdom: Hay-on-Wye; 1993.

Ginting, M. S. Intensitas Serangan Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora oryzae*) (Rocid). Const Pada Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L) dengan Jarak Tanam Yang Berbeda di Lapangan. Skripsi. Medan : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara; 2008.

Haryadi, D. S. Kodim 0824 Jember Siap Bantu Petani Tingkatkan Produksi Padi; 2016. Tersedia di <https://www.deliknews.com/2016/02/01/kodim-0824-jember-siap-bantu-petani-tingkatkan-produksi-padi>. [Update pada 01 Feb 2016 diakses pada 14 Juni 2017].

Hollier, C. Narrow brown leaf spot. P. 18 in Compendium of Rice Diseases (R.K. Webster & P.S. Gunnell, eds.). APS Press, St. Paul, MN; 1992.

Manyamsari, I, dan Mujiburrahmad. Karakteristik Petani Dan Hubungannya Dengan Kompetensi Petani Lahan Sempit. Agrisep. 2014. 15(2):58-74.

- Miles, M. B, dan A. M. Huberman. Qualitative Data Analysis. Toronto: Alyn and Bacon; 1984. Terjemahan oleh T. R. Rohidi. 2009. Analisis Data Kualitatif, Buku sumber tentang metode-metode baru. Cetakan Pertama. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Rahardjo, I. B., dan Suhardi. Insidensi dan Intensitas Serangan Penyakit Karat Putih pada Beberapa Klon Krissan. Hort. 2008. 18(3):312-318.
- Santoso., dan A. Nasution. Pengendalian Penyakit Blas dan Penyakit Cendawan Lainnya. Subang : Balai Besar Penelitian Padi; 2009.
- Semangun, H. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia. Gajah Mada University. Yogyakarta; 2004.
- Sudir., Suprihanto, dan K. Pirngadi. Pengaruh Cara Pengolahan Tanah dan Pemupukan terhadap Intensitas Penyakit dan Hasil Padi di Lahan Sawah Tadah Hujan. Pertanian Tanaman Pangan. 2002. 21(2):30-36.
- Sudir, Suprihanto, dan Suparyono. Pengaruh jenis dan waktu aplikasi fungisida terhadap beberapa penyakit dan hasil padi. Kumpulan Abstrak Seminar Nasional PFI, Bogor; 2001.
- Suparyono. Uji Efikasi Fungisida Dithane M45-80WP Untuk Mengendalikan Penyakit Bercak Daun Cercospora (*Cercospora oryzae*) Pada Tanaman Padi. Laporan Hasil Penelitian. Balitpa, Sukamandi; 1999.

Kajian Intensitas Penyakit Bercak Coklat Sempit (*Cercospora Oryzae*)
dan Teknik Pengendaliannya pada Padi *Oryza sativa* L. di Kabupaten
Jember

Texas A.M. University. Narrow brown spot; 2001.. Tersedia di
<http://plantpathology.tamu.edu/Texlab/Grains/Rice/rice.html>.
(update April 2001 diakses pada 16 Jun 2017)

Widiarta, I, N., dan H. Suharto. Pengendalian Hama dan Penyakit
Tanaman Padi Secara Terpadu. Jakarta: Puslit
Pengembangan Tanaman Pangan BPPTP; 2009.

METODE KONVERSI SAMPAH PLASTIK BERUPA BOTOL PLASTIK BEKAS MELALUI BUDIDAYA TOGA DENGAN SISTEM VERTIKULTUR YANG RAMAH LINGKUNGAN

Waste Conversion Method of Plastic Bottle Through Toga Cultivation With Eco-Friendly Verticultural System

Dina M.Maya Sari¹⁾, Yudy Prasetyo¹⁾, Agung Kurniawan^{1)*}
¹⁾, STKIP PGRI Sidoarjo

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2. 945

Terima 3 Juni 2017

Revisi 28 Desember 2017

Terbit 30 Desember 2017

Abstrak: Penggunaan plastik dan barang yang terbuat dari plastik telah meningkat dari hari ke hari. Meningkatkan penggunaan plastik adalah konsekuensi dari perkembangan teknologi, industri dan populasi. Salah satu alternatif penanganan sampah plastik yang saat ini banyak diteliti dan dikembangkan adalah melakukan daur ulang. Melalui pendidikan lingkungan pada masyarakat dengan mengkonversi sampah plastik berupa botol plastik bekas menjadi media tanam dalam budidaya toga sistem vertikultur yang ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan classroom action research. Hasil pada penelitian ini menunjukkan kemajuan signifikan pada siklus pertama yang hanya sekedar memanfaatkan botol plastik bekas sebagai media tanam toga sistem vertikultur dan siklus kedua menunjukkan tingginya animo masyarakat dalam pemanfaatan botol plastik bekas dengan meluasnya lokasi penanaman, sistem perawatan dan pemanfaatan hasil budidaya toga tersebut.

Kata Kunci : sampah plastik, vertikultur, toga

Abstract: The use of plastic and articles made of plastic has been increasing day by day. Enhancing the use of plastics is a consequence of technological, industrial and population development. One of alternative to handling plastic waste that is currently widely researched and developed is to recycle. Through

* Korespondensi email: d0kt012@gmail.com

Alamat : Jl. Raya Kemiri, Kemiri, Kec. Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61234

environmental education on the community by converting plastic waste in the form of used plastic bottles into a planting medium in the eco-friendly vertical culture system cultivation. The method used in this research is classroom action research stage. The results of this study indicate significant progress in the first cycle which only utilizes used plastic bottles as vertebrate family medicinal plants (toga) planting medium and the second cycle shows the high public interest in the utilization of used plastic bottles with widespread planting location, maintenance system and the utilization of the cultivation result of family medicinal plants (toga).

Keywords: *plastic waste, verticulture, family medicinal plants (toga)*

1. Pendahuluan

Sejak ditemukan pertama kali pada tahun 1907, penggunaan plastik dan barang-barang berbahan dasar plastik semakin meningkat. Penggunaan sampah plastik yang mengalami peningkatan terus-menerus ini merupakan akibat dari perkembangan teknologi, perkembangan industri serta peningkatan populasi penduduk. Peningkatan penggunaan plastik juga terjadi di Indonesia, kebutuhan plastik di Indonesia mencapai kenaikan rata-rata hingga 200 ton tiap tahunnya.

Adanya peningkatan penggunaan plastik ini menyebabkan peningkatan pada jumlah sampah plastik. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup (KLH), sampah yang dihasilkan oleh penduduk

Indonesia pada setiap orang mencapai 0,8 kg tiap hari nya atau mencapai jumlah keseluruhan sebanyak 189 ribu ton sampah setiap hari. Dari kalkulasi tersebut terdapat sampah berupa plastik sebanyak 15% atau mencapai 28,4 ribu ton sampah berupa plastik tiap hari nya (Fahlevi, 2012).

Plastik yang telah berupa sampah tersebut, hanya mampu dikelola 20-30 persen saja oleh pemerintah. Selebihnya hanya akan dilakukan penimbunan ke kawasan pembuangan sampah (TPA). Menurut Kamus Terbaru Bahasa Indonesia, sampah adalah barang atau sesuatu yang tidak dipakai lagi sehingga dibuang. Sedangkan berdasarkan pendapat Nugroho, dkk (2007) sampah merupakan produk sisa atau bahan sampingan yang tidak memiliki nilai guna dari kegiatan manusia sehingga menyebabkan dibuang (waste), oleh karena itu bisa mengakibatkan dampak negatif seperti gangguan estetika, kerusakan serta pencemaran terhadap lingkungan, bahkan terdapat unsur berbahaya dan dapat mengakibatkan gangguan kelestarian serta kesehatan kehidupan manusia dan lingkungan.

Tabel berikut ini menunjukkan gambaran perbandingan durasi lama hancurnya sampah organik dan non-organik:

Tabel 1 Jenis Sampah dan Lama Hancur

Jenis Sampah	Lama Hancur
Kertas	2-5 bulan
Kulit Jeruk	6 bulan
Dus Karton	5 bulan
Filter Rokok	10-12 tahun
Kantong Plastik	10- 20 tahun
Kulit Sepatu	25-40 tahun
Pakaian/Nylon	30-40 tahun
Plastik	50-80 tahun
Alumunium	80-100 tahun
Styrofoam	Tidak hancur

Sumber: Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat,
Substansi: ESP DKI Jakarta– Environmental Services Delivery Desain:
Program Communication bekerjasama dengan USAID

Semakin meningkatnya sampah plastik ini akan menjadi masalah serius bila tidak dicari penyelesaiannya. Penanganan sampah plastik yang populer selama ini adalah dengan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*). *Reuse* adalah memakai berulang kali barang-barang yang terbuat dari plastik. *Reduce* adalah mengurangi pembelian atau penggunaan barang-barang dari plastik, terutama barang-barang yang sekali pakai. *Recycle* adalah mendaur ulang barang-barang yang terbuat dari plastik. Alternatif lain penanganan sampah plastik yang saat ini banyak diteliti dan dikembangkan adalah mengkonversi sampah plastik yang berupa botol plastik bekas

menjadi media tanam toga (tanaman obat keluarga) sistem vertikultur. Cara ini sebenarnya termasuk dalam *recycle* akan tetapi daur ulang yang dilakukan adalah tidak hanya mengubah sampah plastik langsung menjadi plastik lagi. Dengan cara ini dua permasalahan penting bisa diatasi, yaitu bahaya menumpuknya sampah plastik dan diperolehnya tanaman obat keluarga (toga) yang merupakan upaya pemeliharaan kesehatan masyarakat secara alami.

Sumber pengobatan di dunia mencakup tiga sektor yang saling terkait, yaitu pengobatan rumah tangga atau pengobatan sendiri, pengobatan medis dan pengobatan tradisional (Young : 1980). Menurut UU No.23 tahun 1992 tentang kesehatan, obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut yang secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Sediaan obat tradisional yang digunakan masyarakat saat ini disebut sebagai Herbal Medicine atau Fitofarmaka yang perlu diteliti dan dikembangkan. Menurut keputusan Menkes RI No761 tahun 1992, Fitofarmaka adalah sediaan obat yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya, bahan bakunya terdiri dari simplisia atau sediaan galenik yang memenuhi persyaratan yang berlaku. Pemilihan ini berdasarkan atas bahan bakunya

yang relatif mudah diperoleh, didasarkan pada pola penyakit di Indonesia, perkiraan manfaatnya terhadap penyakit tertentu cukup besar, memiliki rasio resiko dan kegunaan yang menguntungkan penderita dan merupakan satu-satunya alternatif pengobatan. Penelitian akan tanaman obat ini telah berkembang luas di beberapa negara, seperti Cina, India, Thailand, Korea dan Jepang (Caceres, DD, 1999)

Sesuai dengan pernyataan Doty (dalam Hurtado, 1995) yang menyatakan bahwa jarak tanam bibit merupakan salah satu faktor teknis yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena hubungannya dengan penyerapan unsur hara sangat berkaitan. Vertikultur tidak hanya sekedar kebun vertical, namun ide yang dapat merangsang seseorang untuk menciptakan khasanah biodiversitas di pekarangan yang sempit sekalipun. Struktur vertical, memudahkan pengguna membuat dan memeliharanya. Pertanian vertikultur tidak hanya sebagai sumber pangan tetapi juga menciptakan suasana alami yang menyenangkan. Menurut Mulatsih et al. (2003), vertikultur diambil dari istilah *verticulture* dalam bahasa Inggris (*vertical* dan *culture*) artinya sistem budidaya pertanian yang dilakukan secara vertikal atau bertingkat, baik indoor maupun outdoor. Sistem budidaya pertanian secara vertikal atau bertingkat ini merupakan konsep penghijauan yang cocok untuk daerah perkotaan dan lahan terbatas.

Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan

Misalnya, lahan 1 meter mungkin hanya bisa untuk menanam 5 batang tanaman, dengan sistem vertikal bisa untuk 20 batang tanaman.

2. Bahan dan Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan tahapan pada penelitian *classroom action research*. Tahapan tersebut adalah perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Lahan atau lokasi yang digunakan adalah desa Sumokali, kecamatan Candi, kabupaten Sidoarjo. Populasi penelitian adalah masyarakat desa Sumokali. Teknik pengumpulan data dengan pengamatan (*observation*), kuisioner (*questionnaire*) dan wawancara (*interview*).

3. Hasil dan Pembahasan

Siklus pertama dilakukan dengan tahap perencanaan, observasi dan refleksi. Pada tahap perencanaan dilakukan berbagai jenis kegiatan, antara lain : penyuluhan kepada masyarakat selaku populasi penelitian berkaitan tentang sampah plastik, tanaman toga dan sistem tanam vertikultur. Kegiatan ini mulai menarik animo masyarakat dibuktikan dengan adanya pengumpulan botol plastik bekas dari sampah rumah tangga pada lokasi tanam yang sudah

ditentukan. Kemudian ditunjang dengan media tanam (tanah, pupuk), berbagai jenis tanaman toga dan gulungan kawat sebagai pengikat ujung-ujung botol plastik bekasnya. Botol plastik tersebut, baik yang polos maupun yang mendapat sentuhan hiasan warna, kemudian masing-masing ujungnya diikat dengan kawat untuk membentuk rangkaian sistem vertikultur (Gambar 1)

Penanaman Toga Pada Botol Plastik bekas Pada tahap observasi terlihat tanaman toga yang ditanam pada botol plastik bekas dengan sistem vertikultur dapat tumbuh dengan baik. Gribald et al (2015) menyatakan bahwa sistem tanam vertikultur memiliki keunggulan pertumbuhan yang sangat baik. Gribald dalam penelitiannya pada tanaman seledri dengan sistem vertikultur menunjukkan pertumbuhan yang sangat signifikan dengan menggunakan lahan yang sempit namun dengan perolehan yang tinggi. Hal senada disampaikan oleh Euiset al. (2011) bahwa tanaman strawberry yang ditanam dengan sistem vertikultur memberikan keuntungan dan percepatan daripada teknik tanam sistem hortikultur. Pada tahap refleksi, terdapat beberapa saran dan

masukan sebagai perbaikan, khususnya dalam hal perawatan tanaman toga dengan media botol plastik bekas sistem vertikultur.

Perawatan tanaman dengan langkah pemeliharaan, penyiraman (pergerakan air) bahkan pencahayaan (intensitas sinar matahari dan kedalaman tanam) perlu diperhatikan. Penelitian Pong-Masak (2010) untuk metode vertikultur batas kedalaman optimal 5 m. Metode vertikultur dengan kedalaman 2 m, cahaya matahari masih dapat menembus. Pong-Masak (2010) menambahkan bahwa panen dari metode vertikultur lebih besar 5 kali lipat dibanding dengan metode lain. Asket al. (2002) mengungkapkan bahwa akibat-akibat dari pergerakan air mempengaruhi dan dipengaruhi oleh suhu, cahaya dan nutrisi.

Siklus kedua dilaksanakan dengan tahapan yang sama yakni perencanaan, observasi dan refleksi. Namun dengan menambahkan beberapa saran dan masukan dari hasil refleksi pada siklus pertama. Pada tahap perencanaan siklus kedua ini, masyarakat kembali dikumpulkan untuk diberi wawasan mengenai perawatan tanaman toga pada botol plastik bekas dengan sistem

vertikultur. Selain itu, masyarakat juga diberikan wawasan tentang pentingnya toga untuk kehidupan sehari-hari. Masyarakat mulai menambah jenis tanaman dan mengganti tanaman yang layu sebelumnya dengan tanaman yang baru (Gambar 1). Proses penyiraman dilaksanakan setiap hari tergantung cuaca yang ada (Gambar 2).



Gambar 1. Penanaman Toga Pada Botol Plastik bekas

Pengaturan Kedalaman Tanam Pada tahap observasi dan refleksi terlihat kepedulian dan peran aktif masyarakat dalam serangkaian perawatan tanaman toga. Beberapa tanaman dapat dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari. Caraballo dkk (2004) menyatakan bahwa diantara bagian tanaman, daun digunakan

Metode Konversi Sampah Plastik Berupa Botol Plastik Bekas Melalui Budidaya Toga dengan Sistem Vertikultur yang Ramah Lingkungan

secara substansial oleh penduduk. Selain itu toga yang ditanam sudah bervariasi (gambar 3).



Gambar 2. Pengaturan Kedalaman Tanam



Gambar 3. Penataan Toga Sistem Vertikultur

Penataan Toga Sistem Vertikultur Dengan melakukan budidaya toga dengan memanfaatkan botol plastik bekas melalui

sistem vertikultur ini diharapkan akan mengurangi kuantitas sampah plastik serta dampak kuman penyakit yang akan dihasilkannya.

4. Kesimpulan

Kesimpulan Sampah plastik akan berdampak negatif terhadap lingkungan karena tidak dapat terurai dengan cepat dan dapat menurunkan kesuburan tanah. Sampah plastik yang dibuang sembarangan juga dapat menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga bisa menyebabkan banjir. Sampah plastik yang dibakar bisa mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Oleh karenanya diperlukan upaya untuk mengurangi kuantitas sampah plastik. Salah satunya dengan upaya pemanfaatan sampah plastik berupa botol plastik bekas sebagai media tanam toga dengan sistem vertikultur yang merupakan teknologi paling tepat dengan hasil optimal.

5. Referensi

Ask E.L., and Azanza R.V., 2002. *Advances in cultivation technology of commercial eucheumatoid species, a review*

with suggestions for future research. Aquakultur. 206: 257-277

Caceres, DD, Hancke, JL, Burgos, RA, Sanberg, F, Wikman, GK. 1999. *Use of Visual Analogue Scale (VAS) to Asses the Effectiveness of Standardized Andrographis Paniculata Extract SHA-10 in Reducing the Symptoms of Common Cold. A Randomized Double Blind-Placebo Study (Abstract),* Phytomedicine, June : 217-223

Caraballo A, Caraballo B, Rodriguez-Acostca A. 2004. *Preliminary assessment of medicinal plants used as antimalarials in the South-Eastern Venezuelan.* J Braz Soc Trop Med:186-188

Euis Eih, Sitawati, Agus S. 2011. *Optimization of Plant Growth and Yield Through Innovation of The Materials and Medium Verticulture.* May : 125-130

Gribald, Nurlaili. 2015. *Mixed Modification Planting Media to The Growth of Celery Plants (Apium gravolens L.) on Verticulture System.* Vol. 10, No. 1

Hurtado A.Q., 1995. *Caarageenan properties and proximate composition of three morphotypes of Kappaphycus alvarezii Doty (Gigartinales Rhodophyta) grown at two depths.* 215-219.

Modul Pelatihan Pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat, Substansi: ESP DKI Jakarta- Environmental Services

- Delivery Desain: Program Communication bekerjasama dengan USAID dalam <http://www.esp.or.id/wp-content/uploads/pdf/devtools/modulcbswm-hi.pdf>
- Mulatsih, R.T., W. Slamet dan F. Kusmiati. 2005. *Perbaikan Kualitas dan Perancangan Alat Pembibitan Sayuran dengan Teknik Vertikultur.* Laporan Akhir Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Program Vucer. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Nugroho, Karyadi, dkk. 2007. *Laporan Penelitian: Manajemen Pemilahan Sampah di Stasiun Tugu Yogyakarta Tahun 2007*, dalam <http://uripsantoso.wordpress.com/2008/12/22/pentingnya-pemilahan-sampah/>
- Pahlevi, M.R..2012. *Sampah Plastik* (file:///I:/Artikel%20plastic%20to%20.html/twit-sampah-plastik.html)
- Pong-masak, R.P., 2010. Panen 10 Kali Lipat dengan Vertikultur. Majalah TROBOS Edisi Juni 2010.
- Young, James C. 1980. *A Model of Illness Treatment Decisions in a Tarascan Town.* Dalam American Ethnologist, 106-131

APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa L*)

Applications Liquid Organic Fertilizer Andcomposition Of Plant Media To Result of Lettuce (*Lactuca sativa L*)

Melgo Wenda ^{1)*}, Sri Hidayati ¹⁾, Sri Purwanti ^{1)*}

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Merdeka Surabaya

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2. 1075

Terima 24 Agustus 2017

Revisi 5 November 2017

Terbit 30 Desember 2017

Abstrak: Selada (*Lactuca sativa*) adalah tumbuhan sayuran yang mempunyai nilai ekonomis sangat tinggi. Dimana tanaman ini bisa ditanam di daerah beriklim sedang maupun daerah tropika. Produksi selada masih rendah, maka tanaman ini perlu diberi perlakuan pemupukan. Salah satu pupuk yang bisa digunakan adalah pupuk organik cair. Pupuk Organik Cair ini mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman

Tujuan Penelitian : Untuk mengetahui pengaruh kombinasi komposisi media tanam dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; Untuk mengetahui pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada; Untuk mengetahui pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya. Penelitian ini merupakan percobaan pot dan merupakan penelitian faktorial dua faktor dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), faktor pertama adalah Pupuk Organik Cair dengan 3 level dan faktor kedua adalah komposisi media tanam dengan 4 level, serta masing masing perlakuan dengan 3 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1). Faktor konsentrasi POC (P) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap semua variabel yang diteliti seperti jumlah daun, panjang

* Korespondensi email: hidayatisetyo@gmail.com
Alamat : Jl. Ketintang Madya No VII/2 Surabaya

tanaman dan berat basah tanaman. 2) Faktor komposisi media (M) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua variabel yang diteliti seperti jumlah daun, panjang tanaman dan berat basah tanaman. 3) Terdapat interaksi yang signifikan pada kombinasi perlakuan antara organik Cair (P) dan faktor komposisi media (M) dan terhadap variable panjang tanaman. Pada umur 35 hari setelah tanam. Nilai tertinggi diperoleh P2M2 sebesar 14,00 dan nilai terendah diperoleh sebesar 11,83.

Kata Kunci : Tanaman Selada, Pupuk Organik Cair, Media Tanam

Abstract: Lettuce (*Lactuca sativa*) is a vegetable that has a very high economic value. Where this plant can be grown in temperate and tropical regions, Lettuce production is still low, then this plant needs to be given fertilizer treatment. One of the fertilizer that can be used is liquid organic fertilizer. Liquid Organic Fertilizer has several benefits such as to encourage and increase the growth and yield of plants. The Objective research is to know the effect of combination of planting media composition and liquid organic fertilizer to growth and yield of lettuce. Also to know the influence of plant composition on growth and yield of lettuce and the effect of liquid organic fertilizer on growth and yield of lettuce plant.

The experiment was conducted in experimental garden of Faculty of Agriculture Universitas Merdeka. This research is a pot experiment and applied two factor factorial research with Randomized Block Design (RBD), the first factor is Liquid Organic Fertilizer with 3 levels (1, 2, and 3ml) and the second factor is the composition of planting media with 4 levels with 3 replications.

The result was showed: 1). Liquid organic fertilizer (LOF) concentration factor (P) showed significant influence on all variables studied such as leaf number, plant length and wet weight of plant, 2). The media composition factor (M) showed a nonsignificant effect on all variables studied such as leaf number, plant length and wet weight of the plant, 3). There was significant interaction in combination of treatment between Liquid organic (P) and media composition factor (M) and to plant length variables. At age 35 days after planting. The highest value obtained P2M2 of 14.00 and the lowest value obtained by 11.83.

Keywords: *Lactuca sativa*, Liquid Organic Fertilizer, Planting Media

1. Pendahuluan

Selada (*Lactuca sativa*) termasuk tanaman sayuran yang bisa ditanam di daerah beriklim sedang maupun daerah tropika.

Tanaman ini banyak mengadung mineral, vitamin, antioksidan, potassium, zat besi, folat, karoten, vitamin C dan vitamin E (Wahyudi, J., 2005). Selada mempunyai nilai ekonomis yang sangat tinggi setelah kubis krob, kubis bunga dan brokoli. Produksi selada masih rendah, maka tanaman selada perlu dilakukan pebaikan cara budidaya salah satunya adalah dilakukannya pemupukan (Cahyono, 2005).

Hal-hal yang menyebabkan rendahnya produksi selada diantaranya antara lain adalah kekurangan unsur hara pada tanah. Kekurangan unsur hara ini dapat diatasi dengan cara penambahan atau penggunaan Pupuk Organik Cair. Dan pupuk organik ini merupakan unsur-unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman pada masa vegetatif (Sarief, 1986).

Pupuk organik cair merupakan salah satu jenis pupuk yang banyak beredar di pasaran. Pupuk Organik Cair kebanyakan diaplikasikan melalui daun atau disebut sebagai pupuk cair foliar yang mengandung hara makro dan mikro esensial (N, P, K, S, Ca, Mg, B, Mo, Cu, Fe, Mn, dan bahan organik). Pupuk Organik Cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman *Leguminocae* sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara, dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan

tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit, merangsang pertumbuhan cabang produksi, serta meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah (Anonymous, 2008).

Pemberian Pupuk Organik Cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik dari pada pemberian melalui tanah (Hanolo, 1997). Semakin tinggi konsentrasi atau dosis pupuk yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi, begitu pula dengan semakin seringnya frekuensi aplikasi pupuk daun yang dilakukan pada tanaman, maka kandungan unsur hara juga semakin tinggi. Namun pemberian dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman (Suwandi & Nurtika, 1987).

Pupuk Organik Cair memiliki kandungan hara yang lengkap, bahkan juga terdapat senyawa-senyawa organik lain yang bermanfaat bagi tanaman, seperti asam humik, asam fulvat, dan senyawa-senyawa organik lain. Unsur tersebut sangat dibutuhkan mendorong pertumbuhan dan kesehatan

tanaman yang optimal dan berkelanjutan, sehingga dapat meningkatkan hasil panen.

Pemakaian pupuk organik cair dapat bermanfaat untuk memperbaiki struktur tanah yang rusak akibat pemakaian pupuk kimia bertahun- tahun. Selain itu pupuk organik ditunjukan untuk menggemburkan tanah kembali. Berbagai mikroba dan bateri yang terdapat dalam pupuk organik akan mampu melarutkan dan mengikat zat-zat yang dibutuhkan tanah, agar produktifitas meningkat. Mengingatkan hal tersebut, perlu dilakukan usaha untuk membudidayakan selada secara intensif dan komersial, sehingga kuantitas, kualitas dan kontinuitas produksinya dapat memenuhi standar permintaan konsumen (pasar).

Salah satu pupuk organik cair adalah BiotoGrow Gold, pupuk ini merupakan terobosan baru dan merupakan pupuk hayati. Didalamnya tersedia unsur hara makro dan mikro, mikroorganisme yang tangguh dan ZPT alami. Harga sangat ekonomis dengan kualitas super fantastis. Dengan menggunakan pupuk ini dapat menghemat pupuk kimia sampai 50% s/d 60%. Keunggulan lain dari pupuk ini adalah dapat meningkatkan hasil dan kualitas panen. Disamping manfaat BiotoGrow Gold di atas BiotoGrow Gold juga mengandung bakteri unggul dan tangguh hasil dari isolasi pembiakan murni. Mengandung hormon pertumbuhan alami Giberelin, Sihtokinin, serta Auksin, sehingga dapat meningkatkan hasil panen sampai 20% - 50%.

Mikroba *Pseudomonas* dan BPF yang terkandung bermanfaat sebagai pengurai unsur P dan K yang mengendap di dalam tanah. Meningkatkan jumlah peningkatan nitrogen bebas oleh bakteri, artinya bakteri mampu produksi pupuk sendiri di dalam tanah. Memperbaiki struktur tanah sehingga lebih subur dan gembur. Mempercepat pertumbuhan sehingga panen lebih cepat. Meningkatkan sistem kekebalan tanaman sehingga tidak mudah terserang virus dan penyakit lain-lain.

Tabel 1. Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik Cair Biotogrow Gold.

Jenis Tanaman	Dosis	Inteval
Pangan	2 ml	7 hari
Sayuran	2 ml	3-4 hari
Hias	1-2 ml	7 hari
Buah	2-4 ml	7 hari
Perkebunan	3-4 ml	7 hari

Sumber : Anonymous (2010)

Tanah merupakan komponen terpenting dalam kehidupan tanaman karena merupakan medium alam sebagai tempat tumbuhnya tanaman. Sebagai sumberdaya alam yang terpenting penggunaan tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Bila salah penggunaannya, tanaman menjadi kurang produktif, namun apabila penggunaannya benar, yakni dilakukan dengan memperhatikan sifat fisik, kimia dan hayati tanah, maka akan dapat menghasilkan tanaman yang berdaya hasil tinggi secara berkesinambungan. (Agoes S, 1994)

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)

Tabel 2. Komposisi Pupuk Organik Cair Biotogrwo Gold.

Unsur Hara Makro	Unsur Hara Mikro
Brganik 7,5%	Fe 0.58%
Bahan organik 2%	Mn 0. 3%
N total 2.35%	B2250.80ppm
P2O5 3.5%	Mo0.01%
K2O5 2.24%	Cu 6. Cu 6.8ppm
CaO 1.1%	Zn 0.2%
Mgo 0.1%	Ci 0.001%
S 1%	

Sumber : Anonymous 2010

Semua jenis tanaman pada umumnya dapat diusahakan secara organik karena pada mulanya tanaman tumbuh secara alami, tanpa tambahan (pemupukan) dari luar. Hanya saja ada tanaman yang peka terhadap hama dan penyakit, sehingga perlu pemeliharaan yang intensif dan menggunakan tanah pertanian yang baik dan produktif.

Media tanam yang digunakan adalah campuran antara tanah, pupuk kandang dan sekam padi 2: 1: 1 dicampur hingga merata. Campuran media tanam kemudian dimasukkan kedalam polibag/pot dan media tanam lainnya hingga penuh. Usahakan agar tidak ada ruang kosong pada pot, dengan meratakannya hingga ke paling bawah pot, namun jangan terlalu padat agar akar tanaman masih memiliki ruang gerak didalamnya dan air pun dapat mengalir kebawah.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Surabaya dengan ketiga tempat 0 - 20 meter diatas permukaan laut.

Penelitian ini menggunakan polybag dengan percobaan Rancangan Acak Kelompok faktorial dengan dua faktor (RAK), faktor pertama adalah Pupuk Organik Cair dengan 3 level dan faktor kedua adalah komposisi media tanam dengan 4 level

Dimana Faktor I : pupuk organik cair yang terdiri dari :

P1 : 1ml /tanaman

P2 : 2ml / tanaman

P3 : 3ml / tanaman

Faktor II : media tanam yang terdiri dari 4 (empat) level kombinasi, yaitu :

M1 : tanah + pupuk kandang + sekam padi : 2 : 1 : 1

M2 : tanah + pupuk kandang + sekam padi : 1 : 1 : 1

M3 : tanah + pupuk kandang + pasir : 2 : 1 : 1

M4 : tanah + pupuk kandang + pasir : 1 : 1 : 1

Perlakuan diulang 3 kali dan masing-masing perlakuan terdapat 2 tanaman sampel, sehingga jumlah tanaman sebanyak 72 tanaman atau 72 polybag. Perlakuan-perlakuan tersebut ditanam dalam denah pencobaan dan dilakukan secara acak

Pengamatan dilakukan melalui peubah pertumbuhan dan hasil, terhitung dimulai setelah transplanting (pemindahan tanaman). Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada saat tanaman berumur 14, 21, 28, dan 35 hari setelah tanam (HST).

Adapun parameter pengamatan meliputi :

Peubah pertumbuhan (non destrutif) :

- a. Panjang tanaman (cm), diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh
- b. Jumlah daun, dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna.

Peubah hasil (destruktif) adalah : Berat segar tanaman (gr), diperoleh dengan menimbang seluruh bagian atas tanaman (bagian konsumsi). Untuk mengetahui pengaruh perlakuan digunakan analisis ragam dengan Uji F, artinya apabila hasil nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf 5% dan 1%, maka perlakuan dianggap berbeda nyata: jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf 5 % tetapi lebih kecil dari F tabel pada taraf 1%, maka perlakuan dinyatakan berbeda nyata dan bila F hitung lebih kecil dari nilai F tabel pada taraf 5% dan 1%, perlakuan dianggap tidak berbeda nyata dan untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan digunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf 5% (Yitrosumarto, 1991)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jumlah Daun

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organic cair dan komposisi media tidak menunjukkan pengaruh interaksi terhadap jumlah daun pada semua umur pengamatan. Secara terpisah, perlakuan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang nyata pada umur 21, 28, dan 35 hari setelah tanam, sedangkan pada umur 14 hari setelah tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata. Perlakuan komposisi media menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah daun pada umur 28, hari setelah tanam dan tidak menunjukkan pengaruh nyata pada umur 14 21, dan 35 hari setelah tanam.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk organik , diperoleh rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan P2, yaitu sebesar 7,29 pada umur 35 hari setelah tanam berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan tidak berbeda dengan P3. Sedangkan pada perlakuan komposisi media hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan M2, yaitu sebesar 7,28 pada umur 35 hari setelah tanam tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1, M3 dan M4.

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Selada Pada Perlakuan Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Pada Berbagai Umur Pengamatan.

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	21	28	35
P1	3,50	5,17ab	6,21 a	6,83 a
P2	3,42	5,38 b	6,50 b	7,29 b
P3	3,50	4,96 a	6,04 a	7,08ab
BNT 5 %	tn	0,28	0,28	0,39
M1	3,56	5,33	6,33ab	7,06
M2	3,44	5,17	6,50 b	7,28
M3	3,44	5,17	6,11 a	7,06
M4	3,44	5,00	6,06 a	6,89
BNT 5 %	tn	tn	0,33	tn

3.2 Panjang Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dan komposisi media menunjukkan pengaruh interaksi terhadap panjang tanaman pada umur 35 hari setelah tanam, tetapi tidak menunjukkan pengaruh interaksi pada umur 14, 21, 28 hari setelah tanam (HST). Secara terpisah, perlakuan pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada semua umur pengamatan. Perlakuan komposisi media menunjukkan pengaruh tidak nyata pada terhadap panjang tanaman pada semua umur pengamatan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada perlakuan pupuk organik, diperoleh rata-rata panjang tanaman tertinggi pada

perlakuan P2, yaitu sebesar 13,00 pada umur 35 hari setelah tanam dan berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan tidak berbeda dengan P3.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Tanaman Selada Pada Perlakuan Pupuk Organik Cair dan komposisi Media Tanam Pada Berbagai Umur Pengamatan.

Perlakuan	Umur Pengamatan (HST)			
	14	21	28	35
P1	5,54 a	7,63 a	8,46 a	12,00 a
P2	7,04 b	8,54 b	9,00ab	13,00 b
P3	7,79 c	9,25 b	9,75 b	12,25 a
BNT 5 %	0,68	0,84	0,99	0,47
M1	6,33	8,28	8,89	12,44
M2	6,61	8,17	8,83	12,56
M3	7,22	8,72	9,61	12,50
M4	7,00	8,72	8,94	12,17
BNT 5 %	tn	tn	tn	tn

Keterangan :Angka-angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %

Sedangkan pada perlakuan komposisi media hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan M2, yaitu sebesar 12,56 pada umur 35 hari setelah tanam tidak berbeda nyata dengan perlakuan M1,M3 dan M4.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan kombinasi pupuk organik cair dan kombinasi media tanam, menghasilkan panjang tanaman tertinggi pada perlakuan P2M2, yaitu sebesar

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)

14,00 pada akhir pengamatan dan terendah pada perlakuan P1M2 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1M1 dan P1M4.

Tabel 3. Rata-rata Panjang Tanaman Selada Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk Organik Cair dan Media TanamPada Akhir Pengamatan (35 Hari Setelah Tanam).

Perlakuan	Panjang Tanaman (Cm)
P1M1	11,83 a
P2M1	13,17 cd
P3M1	12,33ab
P1M2	11,67 a
P2M2	14,00 d
P3M2	12,00ab
P1M3	12,33ab
P2M3	12,67bc
P3M3	12,50abc
P1M4	12,17 a
P2M4	12,67bc
P3M4	12,50abc
BNT 5 %	0,83

Keterangan: Angka-angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %

3.3 Berat Basah per Tanaman

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik cair dan komposisi media tidak menunjukkan pengaruh interaksi terhadap berat basah tanaman. Secara terpisah, perlakuan konsentrasi pupuk organik cair menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Perlakuan komposisi media menunjukkan pengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organic cair tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 tetapi berbeda nyata dengan P1, sedangkan untuk komposisi media terhadap berat basah tanaman menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada M1, M2 dan M3.

Tabel 4. Rata-rata Berat Basah pertanaman Selada Pada Perlakuan pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Pada Akhir Pengamatan (35 Hari Setelah Tanam).

Perlakuan	Umur Pengamatan (35 HST)
	Berat Basah per Tanaman (Gram)
M1	19,72
M2	22,63
M3	20,88
M4	21,12
BNT 5 %	tn
P1	14,95 a
P2	23,16 b
P3	25,16 b
BNT 5 %	4,55

Keterangan : Angka-angka yang didampingi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %

Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pupuk organic cair dan komposisi media tidak menunjukkan pengaruh intraksi terhadap parameter jumlah daun dan berat basah tanaman, tetapi menunjukkan pengaruh interaksi nyata terhadap panjang tanaman pada umur 35

hari setelah tanam dengan rata-rata panjang tanaman tertinggi dihasilkan oleh sebesar 14,00 cm dan terendah M1P1 11,83 cm pada umur 3 hari setelah tanam. Perlakuan pupuk organik cair secara keseluruhan menunjukkan pengaruh sangat nyata pada semua parameter pengamatan yaitu panjang tanaman, jumlah daun dan berat basah tanaman kecuali pada jumlah daun umur 14 hari setelah tanam, tidak menunjukkan pengaruh signifikasikan. Perlakuan komposisi media menunjukkan pengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan kecuali pada jumlah daun dan 28 hari setelah tanam.

Menurut Djamaan (2006), bahwa pertumbuhan panjang tanaman merupakan hasil dari pertumbuhan dan perkembangan sel yang tergantung dari suplai makanan, baik yang diberikan melalui daun maupun yang diserap oleh akar dari dalam tanah guna berlangsungnya proses metabolisme dan sintesis protein. Sedangkan menurut Sitompul dan Gurinto (1995), bahwa pertambahan sel akan bertambah tebal, dalam keadaan demikian diperlukan suatu jumlah karbohidrat yang cukup, karena dengan adanya karbohidrat yang cukup akan dihasilkan energi untuk mempercepat pembesaran sel tanaman. Yang dalam hal ini diekspresikan dalam wujud panjang tanaman.

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang mempunyai efektivitas tinggi yang dapat mempercepat atau meningkatkan pertumbuhan, pembungaan, dan pembuahan. Pupuk organik cair

banyak mengandung NPK yang merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman tanaman yang sangat yang diperlukan bagi pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar (Djamaan, 2006), dari hasil penelitian, pupuk organik cair terhadap jumlah daun terbanyak diperoleh pada perlakuan P3 yaitu sebesar 7,29 dan jumlah daun terkecil dihasilkan oleh perlakuan P1 yaitu 6,83. Rata-rata panjang tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan M2P2 yaitu sebesar 14,00 dan terendah pada perlakuan M1P1 yaitu 11,83. Rata-rata berat basah tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 yaitu 25,16 gram dan terendah P1 :14,95 gram. Menurut Ashari (1995), fase pertumbuhan vegetatif mencakup pertumbuhan akar, batang, dan daun. Dalam fase ini tanaman memerlukan hasil fotosintesis berupa karbohidrat yang kemudian yang akan dirubah menjadi energi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mula-mula karbohidrat tersebut berasal dari endosperm jaringan penyimpanan, bila pertumbuhan diawali sejak perkembangan karbohidrat selanjutnya baru akan dibentuk dari proses fotosintesis setelah tanaman memiliki daun. Proses fotosintesis memungkinkan terjadinya peningkatan ukuran yang cepat sejalan dengan pertambahan jumlah daun.

Tanaman selada memiliki perakaran yang dangkal dan membutuhkan tanah berstruktur yang gembur guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal.

Menurut Arjati dan Indrawati (2004) bahwa pada umumnya tanaman-tanaman berakar dangkal akan memiliki kepekaan terhadap kekeringan dan akan menunjukkan respon yang lebih cepat terhadap variasi pemupukan jika dibandingkan dengan tanaman berakar dalam. Harjadi (1979), menambahkan bahwa hasil tanaman tergantung pada semua kejadian yang terjadi selama periode sebelumnya. Selanjutnya pertumbuhan tanaman merupakan ukuran yang tidak dapat balik dimana indikatornya dapat diketahui dari pertambahan ukuran maupun jumlah dari parameter pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

Menurut Simanungkalit (2006), bahwa pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Pupuk organik merupakan sumber sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.

Terdapat kelebihan pupuk organik antara lain : Pupuk Organik mengandung unsur mikro yang lebih lengkap dibanding pupuk anorganik, pupuk organik akan memberikan kehidupan mikro organisme tanah yang selama ini menjadi sahabat petani dengan lebih baik, pupuk organik membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi tekanan atau tegangan struktur tanah pada akar-akar tanaman, pemakaian pupuk organik juga beberapa penting dalam merawat atau menjaga tingkat kesuburan tanah yang sudah dalam keadaan

berlebihan akibat pemupukan dengan pupuk anorganik / kimia dalam tanah, kualitas tanaman yang menggunakan pupuk organik akan lebih bagus jika dibandingkan dengan pupuk kimia, sehingga tanaman tidak mudah terserang penyakit dan tanaman menjadi lebih sehat (Anonymous, 2012).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Faktor pupuk organik cair (P) menunjukkan pengaruh signifikan terhadap semua variabel yang diteliti seperti jumlah daun, panjang tanaman dan berat basah tanaman.
2. Faktor komposisi media (M) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua variabel yang diteliti seperti jumlah daun, panjang tanaman dan berat basah tanaman.
3. Terdapat interaksi yang signifikan pada kombinasi perlakuan antara organik Cair (P) dan faktor komposisi media (M) dan terhadap variable panjang tanaman. Pada umur 35 hari setelah tanam. Nilai tertinggi diperoleh M2P2 sebesar 14,00 dan nilai terendah diperoleh sebesar 11,83

5. Referensi

Ashari, S. 1995. Botani Kubis dan Sawi. Rineka Cipta. Jakarta.

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Komposisi Media Tanam Terhadap hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa L*)

- Arjati dan Indrawati. 2004. Bahwa pada Umumnya Tanaman-tanaman Berakar Dangkal
- Anonymous. 2012. <http://Indoagrow.wordpress.com/2012/02/12/>. jenis-jenis selada.
- Anonymous. 2010. Biotogrow Gold. www.biotoindoensia.com
- Anonymous. 2008. Data Produksi Tanaman Selada Direktorat Jendral Hortikultura. Jakarta
- Cahyono. 2005. Budidaya Tanaman Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta. 117 hal.
- Dina, Agoes S. 1994. Aneka Jenis Media Tanam dan Penggunaannya. Penebar Surabaya.
- Djamaan, D. 2006. Pemberian NPK terhadap pertumbuhan dan hasil selada (*Lactuca sativa L.*)
- Hanolo. 1997. Tanggapan Tanaman Selada dan Sawi Terhadap Dosis dan Cara Pemberian Pupuk Cair Stimulan. JurnalAgrotropika I. Hal 25 - 29.
- Harjadi, S. 1995. Pengantar Agronomi. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Simanungkalit (2006), Bahwa Pupuk Organik Sangat Bermanfaat Bagi Peningkatan Produksi Pertanian Baik Kualitas Maupun Kuantitas
- Sitompul, S.M. dan Guritno B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman.

Suwandidan N, Nurtika, 1987. Pengaruh pupuk biokimia“Sari Humus” pada tanaman kubis. Buletin Penelitian Hortikultura 15(20): 213-218.

Sarief. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta

Wahyudi, J. 2005. Selada, solusi tepat untuk sehat. <http://www.Indonesia.com>

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI FUNGI PADA LIMBAH INDUSTRI KAYU PUTIH (*Melaleuca leucadendra*)

Isolation And Identification Fungi In Waste Of Cajuput Oil (*Melaleuca leucadendra*) Industry

Umi Isnatin ^{1)*}, Parwi ²⁾, Takim Mulyanto ¹⁾

¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Darussalam Gontor

²⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas
Merdeka, Ponorogo

DOI: 10.21111/agrotech. v3i2. 1075

Terima 28 November 2017

Revisi 28 December 2017

Terbit 30 Desember 2017

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk isolasi dan seleksi fungi limbah industri kayu putih. Limbah penyulingan daun kayu putih selama ini belum dimanfaatkan untuk pupuk organik karena sulit didekomposisi akibat kadar selulosa yang tinggi. Disisi lain limbah ini memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku pupuk organik. Oleh sebab itu perlu dicari fungi yang memiliki kemampuan untuk menguraikan limbah tersebut. Fungi dapat mengekskresi enzim selulase yang berfungsi mendegradasi selulosa. Sampel limbah diambil secara random sampling di 3 tempat dilimbah pabrik kayu putih. Fungi dikembangkan pada media cair, kemudian diisolasi dan diidentifikasi pada media padat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan tiga isolat fungi yang ada di limbah industri kayu putih dan yang mempunyai potensi untuk agen decomposer hanya dua isolat yaitu *aspergillus niger* dan *trichoderma viride*.

Kata Kunci : Isolasi, identifikasi, fungi, limbah, industri kayu putih

Abstract: This study aimed to isolate and select the fungi in waste of Cajuput Oil Industry. Waste of Cajuput oil industry has not been used for organic fertilizer because it is difficult to decompose due to high cellulose content. On the other hand, this waste has great potential to be developed as raw material of organic fertilizer. It is therefore, necessary to select for fungi that have the

* Korespondensi email: umiagrounida@yahoo.com

Alamat : Jl. Raya siman km 5, Siman, Ponorogo, Jawa Timur 63471

ability to decompose the waste. Fungi can excrete cellulase enzymes that function to degrade cellulose. Samples taken by random sampling in three places of waste of Cajuput oil industry. Fungi are grown in liquid medium, then isolated and identified in solid media. The results showed that three isolates of fungi was found in waste of Cajuput oil industry and which have potential for decomposer agent were only two isolates ie *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride*.

Keywords: Isolation, identification, fungi, waste, Cajuput oil industry

1. Pendahuluan

Minyak kayu putih merupakan hasil tanaman hutan non kayu yang memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan. Luas lahan kayu putih di KBPH Sukun yaitu 2.307 ha lahan produktif dan 1.429 ha lahan tidak produktif. Kemampuan panen daun basah 7.720 ton/tahun. Proses produksi minyak kayu putih, selain menghasilkan minyak juga menghasilkan limbah padat berupa sisa ranting dan daun yang telah mengalami proses penyulingan. Pemanfaataan limbah penyulingan selama ini hanya digunakan untuk bahan bakar pabrik yang kebutuhannya hanya sedikit (20%), sedangkan sisanya masih belum dimanfaatkan sehingga jumlahnya semakin hari semakin bertambah banyak (Lukito, 2012).

Limbah penyulingan daun kayu putih yang belum dimanfaatkan akan mengalami kendala yaitu pertama, memerlukan tempat yang luas untuk menampung limbah. Kedua, bahan limbah mudah sekali terbakar, sehingga dapat mengganggu aktivitas

dilingkungan sekitar. Ketiga, limbah yang terdekomposisi kurang sempurna akan menghasilkan CO₂ sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Limbah pertanian memiliki potensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan pupuk organik, dengan cara ditemukannya fungi yang mampu mendekomposisi bahan tersebut (Amrullah *et al* 2013).

Limbah penyulingan kayu putih memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku pembuatan pupuk organik tetapi kelemahannya proses dekomposisi berjalan lambat sehingga perlu waktu lama untuk menjadi pupuk organik. Limbah penyulingan kayu putih banyak mengandung lignoselulosa yang sulit didekomposisi. Agar proses dekomposisi berjalan lebih cepat maka langkah awal yang harus dilakukan adalah menemukan fungi yang memiliki kemampuan dalam menguraikan limbah tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan jenis fungi yang mampu berkembang dengan baik, sehingga didapat isolate fungi yang dapat mempercepat proses dekomposisi limbah padat tersebut. Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi dan mengidentifikasi fungi yang ada di limbah penyulingan daun kayu putih.

2. Bahan dan Metode

Lokasi pengambilan sampel

Penelitian dilakukan di lahan Industri penyulingan daun kayu putih KPH Sukun di Desa Sidoharjo Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo. Lokasi penelitian berada pada $111^{\circ}30'$ – $111^{\circ}36'$ bujur timur dan $7^{\circ}50'$ – $7^{\circ}54'$ lintang selatan. Ketinggian tempat 200 – 350 m diatas permukaan laut. Sampel limbah diambil di lahan pembuangan limbah penyulingan daun kayu putih. Sampel dianalisa di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Merdeka Ponorogo dan Laboratorium MIPA Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Juli 2016

Penelitian ini menggunakan bahan sebagai berikut limbah padat Kayu putih, PDA (medium *Potatoes Dextrose Agar*), air bebas ion, CMC (*Carboxil Methil Cellulase*), larutan fisiologis, Kongo red, alkohol 95%. Alat yang digunakan yaitu mikroskop, autoklaf, pH meter, oven, neraca analitis, thermometer, hot plate stirrer, labu Erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, tabung reaksi, spatula, pipet, jarum ose, kaca obyektif, pinset, bunsen dan gunting.

Pengambilan sampel

Sampel diambil berupa limbah pabrik kayu putih. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 tempat, dengan metode

random sampling. Sampel limbah sebanyak 250 g diambil dan dimasukan dalam wadah steril dan diletakan dalam *Cool box*.

Isolasi Fungi

Kultur dalam media pengayaan diambil 1 ml dan diencerkan dengan aquades untuk mendapatkan pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-6} . Cara pengenceran sebagai berikut; mengambil 1 ml dari media pengayaan kemudian dimasukkan dalam wadah yang telah berisi aquades 9 ml sehingga didapatkan pengenceran 10^{-1} . Untuk membuat pengenceran 10^{-2} maka ambil 1 ml dari pengenceran 10^{-1} dan dimasukan dalam wadah yang berisi 9 ml aquades. Hal yang sama dilakukan sampai mendapatkan pengenceran $10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}$. Kemudian masing-masing pengenceran ditumbuhkan pada medium PDA padat yang ditambah ekstrak limbah. Media diinkubasi selama 24 – 48 jam pada suhu 28 – 30 °C. Peubah pengamatan meliputi bentuk, warna, tepian permukaan dan tekstur koloni (Yosmar *et al*, 2013).

Pemurnian Fungi

Setiap media isolasi dimurnikan dengan cara digoreskan pada medium PDA dalam cawan petri, lalu diinkubasi selama 5 hari pada suhu kamar. Setiap akhir inkubasi dilakukan pengamatan dan apabila kultur belum murni dilakukan cara yang sama sampai kultur benar benar murni. Setelah didapatkan isolat yang murni

maka dilakukan identifikasi berdasarkan makroskopik (Mukaromah *et al*, 2015).

Uji kemampuan degradasi selulosa

Isolat jamur diinokulasikan pada medium PDA dan diinkubasi di suhu ruang selama 24 jam. Setelah isolat jamur tumbuh, permukaan medium ditetesi dengan indikator Kongo red kemudian dibilas dengan NaCl. Selanjutnya, diamati dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk di sekitar koloni (Suryani *et al*, 2012).

Identifikasi fungi secara morfologi

Identifikasi berdasarkan panduan Barnett (1998). Identifikasi fungi dilakukan dengan mengamati beberapa karakter morfologi baik secara makroskopis. Secara makroskopis karakter yang diamati meliputi : warna dan permukaan koloni, tekstur, zonasi, daerah tumbuh, garis-garis radial.

Identifikasi Fungi berdasarkan sekuening

Isolat jamur diekstrak menggunakan kit DNA, kemudian diuji kualitas ekstrak DNA dengan menggunakan elektroforesis menggunakan 1.5 % agarosa. Sekuen DNA dilakukan dengan menggunakan primer ITS5 (5'GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG3') dan ITS4

(5'TCCTCCGCTTATTGATATGC3') dan reaksi amplifikasi PCR menggunakan suhu 95 °C selama 10 menit, dilanjutkan 95 °C selama 0.25 menit, 55 °C selama 0.5 menit, 72 °C selama 0.25 menit dengan siklus 35 kali, terakhir aplikasi suhu 72 °C selama 7 menit (Schoch *et al*, 2011). Uji hasil PCR menggunakan elektroforesis dengan gel agarosa 1,5%. Hasil sekuensing dianalisis pada *GenBank* (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) dengan program MEGA ver.5.03.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil isolasi jamur

Sampel yang diambil di limbah kayu putih terdapat 3 jenis fungi yang ditumbuhkan dalam media PDA yang diperkaya dengan ekstrak limbah kayu putih. Ketiga isolat jamur tersebut adalah J1, J2 dan J3. Isolat J1, J2 dan J3 mampu hidup pada media yang mengandung ekstrak kayu putih (Gambar 1).

Setelah diseleksriing dengan menggunakan media yang mengandung selulosa maka yang mampu berkembang adalah isolat J1 dan J2 (Gambar 2).

Identifikasi jamur

Berdasarkan ciri ciri makroskopik maka isolat J1 teridentifikasi dari spesies *Aspergillus sp* (Tabel 1). Hasil pengamatan pada penelitian sejalan dengan penelitian Subowo (2013) yang menyatakan bahwa *Aspergillus sp* merupakan jamur

yang mempunyai karakter: koloni berwarna kuning kecoklatan hingga coklat kehitaman, sedangkan secara mikroskopik mempunyai hifa baik bersekat maupun tidak bersekat, konidiofor tidak bercabang yang mempunyai sterigma primer dan sekunder.



Gambar 1. Isolat (I = J1, II=J2, III=J3)



Comber 2. Uji solubles

Tabel 1. Karakter makroskopik isolat J1 (*Aspergilus sp*) dan J2 (*Trichoderma sp.*)

No	Karakter makroskopik	J1 = <i>Aspergilus sp</i>	J2 = <i>Trichoderma sp</i>
1	Warna koloni	Hijau	Hijau
2	Tepi koloni	Rata	Rata
3	Permukaan koloni	Mendatar	Mendatar
4	Tekstur permukaan koloni	Halus	Halus
5	Titik tumbuh	Cakram	Cakram

Hasil pengamatan pada penelitian sejalan dengan penelitian Subowo (2013) yang menyatakan bahwa *Aspergillus sp* merupakan jamur yang mempunyai ciri-ciri: koloni berwarna putih, kuning, kuning kecoklatan, coklat kehitaman hifa bersekat dan tidak bersekat, konidiofor tidak bercabang, konidium pada ujung stipe, memiliki sterigma primer dan sekunder.

Isolat J2 berdasarkan ciri makroskopik teridentifikasi dari genus *Trichoderma sp.* Ciri-ciri makroskopik *Trichoderma sp* yang diisolasi pada medium PDA ditampilkan pada Tabel 1. Hasil pengamatan pada penelitian ini didukung oleh penelitian Nadhifah (2016) menyatakan bahwa koloni *Trichoderma sp* berwarna putih pada bagian tepi berwarna kuning, kemudian berubah berwarna hijau tua. Hifa berwarna bening transparan dengan diameter 2,5

µm. Konidiofor bercabang, berwarna kehijauan, diameter 5 µm, dan panjangnya 10 µm, dinding konidiofor halus. Fialida berwarna kehijauan dengan ukuran 10 x 3,75 µm. Konidia berwarna kehijauan, berbentuk subglobose, dengan ukuran 5 x 2,5 µm dan berdinding halus

Berdasarkan analisis sekunsing maka isolate J1 teridentifikasi sebagai *Aspergillus niger* dan J2 teridentifikasi sebagai *Trichoderma viride*. Jamur *Aspergillus niger* pada penelitian ini memiliki ciri yang sama dengan jamur *Aspergillus niger* yang terdapat pada tanaman kakao yaitu koloni berbentuk bulat, tekstur lembut, tepi koloni rata, serta berwarna hitam dan coklat kehitaman (Wulandari *et al.*, 2016). Sedangkan *Trichoderma viride* memiliki ciri yang sama dengan penelitian Suryani *et al*, (2012) yaitu memiliki tekstur permukaan halus dan berbutir, permukaan koloni mendatar, margin koloni rata, titik tumbuh berbentuk seperti cakram berwarna putih, kuning, hijau muda, dan hijau tua, memiliki lingkaran konsentris.

4. Kesimpulan

Limbah industri kayu putih mengandung fungi yang berperan dalam menguraikan limbah tersebut yaitu *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. Jamur yang ditemukan di limbah kayu putih memiliki peran dalam mendegradasi selolusa dan dapat digunakan sebagai agen dekomposer limbah tersebut.

5. Referensi

- Amrullah M , Nawir NH, Abdullah A, Tambaru E. 2013. Isolasi jamur mikroskopik pendegradasi lignin dari beberapa substrat alami. *Jurnal Alam dan Lingkungan*, Vol.4 (7): 19-25
- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1998. *Illustrated genera of imperfect fungi*. 4ed. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Lukito M. 2012. Model pendugaan biomassa tanaman kayu putih(*KASUS BKPH Sukun KPH Madiun*). *Jurnal Agri-tek*, 12(2) : 36-48.
- Mukharomah E, Munawar, Widjajanti H. 2015. Identifikasi dan sinergisme kapang lipolitik dari limbah SBE (*spent bleaching earth*) sebagai agen bioremediasi. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 13(1) : 19-20
- Nadhifah YM, Hastuti US dan Syamsuri I, 2016. Isolasi, karakterisasi, dan identifikasi mikoflora dari rizosfer tanah pertanian tebu (*saccharum officinarum* l.) sebagai bahan ajar kingdom fungi untuk siswa kelas x sma. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan* (1)10 : 2023—2030
- Suryani Y, Andayaningsih P, Hernaman I, 2012. Isolasi dan identifikasi jamur selulolitik pada limbah produksi bioetanol dari singkong yang berpotensi dalam pengolahan limbah menjadi pakan domba. *Jurnal ISTEK* (7)1 : 1-10

- Subowo, YB. 2013. Kemampuan beberapa jamur tanah dalam menguraikan pestisida deltametrin dan senyawa lignoselulosa. *Berita Biologi* 12(2): 231-238
- Schoch, C. L., K. A. Selfert., S. Huhndorf., V. Robert., J. L. Spouge., dan C. A. Levesque. 2011. Nuclear Ribosomal Internal Transcribed Spacer (ITS) Region as a Universal DNA Barcode Marker for Fungi. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 109(16):1-6.
- Wulandari DE , Asrul, Lakani I. 2016. Seleksi jamur antagonis *aspergillus niger* dari beberapa lahan perkebunan kakao untuk mengendalikan *Phytophthora palmivora*. *J. Agroland* 23 (3) : 233 – 242
- Yosmar R, Suharti N, dan Rasyid R. 2013. Isolasi dan Uji Kualitatif Hidrolisat Jamur Penghasil Enzim Selulase dari Tanah Tumpukan Ampas Tebu. *Jurnal Farmasi Andalas* 1 (1): 5-12.

Panduan Bagi Penulisan Naskah Jurnal

Tulisan dalam Gontor Agrotech Science Journal ditulis dalam bahasa Indonesia, bahasa Inggris atau bahasa arab sesuai dengan kaidah ilmiah. Gontor Agrotech Science Journal terbit dua kali setahun (Desember dan Juni) dan mempublikasikan hasil penelitian bidang agronomi, budidaya, hama penyakit, ilmu tanah dan ilmu pertanian lain yang terkait, serta ilmu pertanian dasar dalam islam. Tulisan juga dapat berupa komunikasi singkat, review atau resensi artikel ilmiah, dan ide dasar pertanian. Naskah ditulis dalam format huruf times new roman font 12, spasi tunggal, maksimal 10 halaman, dengan layout kertas kwarto/A4 dengan margin normal. Naskah disusun atas bagian-bagian sebagai berikut:

Judul artikel, diketik dengan huruf kapital tiap kata ukuran huruf 12, cetak tebal (bold), rata tengah (align center), dan spasi tunggal.

Nama penulis, tanpa gelar akademik, ukuran huruf 10, spasi tunggal, diikuti dengan afiliasi bawahnya, disertai dengan alamat korespondensi email.

Abstrak, ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris (untuk naskah berbahasa Indonesia atau Inggris) atau bahasa arab dan bahasa inggris (untuk naskah berbahasa Arab), maksimal 250 karakter dengan ukuran huruf 10 dan spasi tunggal.

Kata Kunci, (keywords) maksimal 10 kata, ukuran huruf 10, disusun dari kiri ke kanan.

Tubuh laporan ditampilkan dengan format rata kanan-kiri, ukuran huruf 12 dan spasi tunggal dengan bagian yang meliputi:

Pendahuluan, memuat latar belakang, hipotesis dan tujuan serta manfaat penelitian sesuai dengan tinjauan pustaka yang ada.

Bahan dan metode, berisi penjelasan mengenai alat dan bahan yang digunakan, waktu, tempat, teknik dan rancangan percobaan dalam penelitian.

Hasil dan pembahasan, disajikan secara ringkas dan mengena, pembahasan ulasan hasil penelitian beserta argumentasi yang didasarkan pada studi pustaka. Tabel dan gambar disajikan dalam format yang jelas dan mudah dipahami. Untuk gambar dikirim dalam format JPEG atau TIFF. Grafik dibuat dengan menggunakan ukuran huruf 10.

Kesimpulan, merupakan hasil konkret ataupun keputusan dari penelitian.

Daftar Pustaka, sitasi dan penyusunan daftar pustaka disusun secara alfabetis, ukuran huruf 12, menurut sistem Boston, mengikuti contoh berikut:

- Buku

Ahmad, R dan Lutfi, C. 2011. *Ekologi dasar*. UNIDA Press, Ponorogo. 123p.

- Artikel dalam buku dan risalah/prosiding

Niken, R dan Agus, T. 2000. *Pengaruh timbal (Pb) dalam pertumbuhan akar bawang merah*. pp. 13-15.. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Terpadu Indonesia, Purwakarta, 7-9 Juni 2011.

- Artikel dalam jurnal/majalah

Mahmudah, H. 2001. *Integrasi hidroponik dengan kolam lele system bioflock*. Jurnal Pertanian Terpadu 2 (2): 15-21

- Artikel dalam website/internet

Laila, A. 2007. *Pengendalian hama ulat Grayak pada bawang merah dengan sistem fumigasi terjadwal*. <http://www.unida.gontor.ac.id/agrotek2000/brt031.htm>.

Diakses pada tanggal 5 Juni 2003

Ucapan terima kasih atau acknowledgement (jika ada), ditulis sesuai kaidah yang berlaku ditujukan kepad sponsor penelitian baik institusi maupun perseorangan

Naskah dikirimkan melalui email agro@unida.gontor.ac.id atau melalui laman <http://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech>. Isi tulisan dalam setiap naskah yang dikirimkan menjadi tanggung jawab penulis. Jika diperlukan, Dewan Redaksi akan melakukan revisi, dan akan dikomunikasikan kepada penulis secara berkala melalui email penulis.