

LUMBUNG

JURNAL ILMIAH
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Vol. 20, No. 2, Agustus 2021

- PENGGUNAAN BERBAGAI KONSENTRASI MEDIA TERHADAP SUBKULTUR ANGGREK KATILEA (*Cattleya sp*) SECARA INVITRO (*Olivia Darlis, Rina Alfina, Rasdanelwati*)
- RESPON PERTUMBUHAN IN-VITRO KECAMBAH TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*) VARIETAS KEMLOKO TERHADAP PEMBERIAN NANOSILIKA PADI DAN PASIR (*Juanda Kristianto Sibarani, Tantri Swandari, Titin Setyorini*)
- EFEK RESIDU BIOCHAR SEKAM DAN KOMPOS JERAMI PADI SEBAGAI BAHAN PEMBENAH TANAH PADA MUSIM TANAM KEDUA TERHADAP PERTUMBUHAN PADI DI ULTISOL (*Welly Herman, Elara Resigia*)
- REVIEW POTENSI PEMANFAATAN BIOCHAR UNTUK MEREMEDIASI LAHAN BEKAS TAMBANG DI INDONESIA (*Shinta Elvita Bella, Moli Monikasari, Zulkadesri*)
- PENGARUH DOSIS DAN UMUR SIMPAN PUPUK ORGANO-KOMPLEKS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI METODE SRI (*The System of Rice Intensification*) (*Agustamar, Benny Satria Achmad, Eddy Susiawan, Departemen*)
- INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN PADI DI SEKITAR POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH (*Muflihayati, Fri Maulina*)

ISSN 1412-1948



9 771412 194816

Jurnal Ilmiah **ISSN 1412-1948**

LUMBUNG

POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Vol. 20 No. 2, Agustus 2021

DEWAN PENYUNTING

- Penanggung Jawab** : Direktur Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
- Editor in Chief** : Aflizar, S.P., M.P., PhD (Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat)
- Editorial Board Members** : 1. Toni Malvin, S.Pt., M.P.
2. Amrizal, M.Kom.
3. Engki Zelpina, S.Pt., M.Si.
- Technical Editors** : 1. Annita, S.P.
- Editorial Assistant** : 1. Efaleni Nasfita
2. Yasmardi

ALAMAT REDAKSI

**Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M)
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Tanjung Pati-Kabupaten Lima Puluh Kota
Telp. 0752-7754192 Fax. 0752-7750220
E-mail : lembagapenelitiandanpengabdian@gmail.com**

JURNAL ILMIAH LUMBUNG diterbitkan pertama kali Januari 2002 oleh
Pusat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (P3M) Politeknik
Pertanian Negeri Payakumbuh

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Penggunaan Berbagai Konsentrasi Media Terhadap Subkultur Anggrek Katilea (<i>Cattleya sp</i>) Secara Invitro (Olivia Darlis, Rina Alfina, dan Rasdanelwati)	63 - 71
2. Respon Pertumbuhan In-Vitro Kecambah Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i>) Varietas Kemloko Terhadap Pemberian Nanosilika Padi dan Pasir (Juanda Kristianto Sibarani, Tantri Swandari, dan Titin Setyorini)	72 - 78
3. Efek Residu Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi Sebagai Bahan Pembenh Tanah Pada Musim Tanam Kedua Terhadap Pertumbuhan Padi di Ultisol (Welly Herman, dan Elara Resigia).....	79 - 86
4. Review Potensi Pemanfaatan Biochar Untuk Meremediasi Lahan Bekas Tambang di Indonesia (Shinta Elvita Bella, Moli Monikasari, dan Zulkadesri).....	87 - 97
5. Pengaruh Dosis dan Umur Simpan Pupuk Organo-Kompleks Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Metode Sri (<i>The System of Rice Intensification</i>) (Agustamar, Benny Satria Achmad, Eddy Susiawan, dan Departmen)	98 – 110
6. Inventarisasi Penyakit Tanaman Padi di Sekitar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (Muflihayati, dan Fri Maulina)	111 – 121

KATA PENGANTAR

Berkat Rahmat Allah Yang Maha Kuasa, telah terbit Jurnal Ilmiah **LUMBUNG** yang merupakan media dalam penyebarluasan hasil penelitian dan kajian pustaka di bidang pertanian untuk menjawab masalah-masalah pertanian secara nyata di lapangan. Penerbitan Jurnal Ilmiah ini bertujuan untuk mempublikasikan hasil penelitian, ulasan dan makalah kebijakan asli yang ditulis oleh para peneliti, ahli serta praktisi, di bidang Pertanian.

Jurnal Ilmiah ini diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M), Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh secara berkala dua kali dalam setahun pada bulan Januari dan Juli, yang diterbitkan pertama kali pada Januari 2002 dalam bentuk cetak dan tersedia secara online sejak Januari 2019. Jurnal **LUMBUNG** mencakup berbagai topik penelitian di bidang Pertanian Terapan yang meliputi: agronomi, ilmu tanah, hama dan penyakit, zoologi, kesehatan hewan, teknik pertanian, teknologi pangan, biologi, peternakan, perkebunan, hortikultura, kehutanan, dan pertanian sosial ekonomi. Redaksi sangat mengharapkan kiriman artikel ilmiah dan sumbangan fikiran dari pembaca demi kesempurnaan Jurnal Ilmiah ini.

Semoga Jurnal Ilmiah ini menjadi sarana yang baik dalam menghubungkan antara peneliti dengan pengguna dan dapat dimanfaatkan oleh semua pihak.

Tanjung Pati, Agustus 2021

Redaksi



PENGUNAAN BERBAGAI KONSENTRASI MEDIA TERHADAP SUBKULTUR ANGGREK KATILEA (*Cattleya sp*) SECARA *INVITRO*

Olivia Darlis¹, Rina Alfina¹ dan Rasdanelwati¹

¹ Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Korespondensi: via_0804@yahoo.com

Diterima : 28 Februari 2021
Disetujui : 30 Mei 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Tanaman anggrek *Cattleya sp* adalah salah satu tanaman hias yang populer di seluruh dunia. Tanaman ini juga disebut *queen of flower* karena keindahannya. Di Indonesia anggrek Katilea (*Cattleya sp*) merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Permintaan pasar akan tanaman ini semakin meningkat, sehingga untuk mendapatkan bibit dalam jumlah yang banyak serta dalam waktu yang singkat untuk memenuhi kebutuhan pasar maka perbanyakan anggrek dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan. Teknik kultur jaringan memerlukan zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam konsentrasi yang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan subkultur anggrek. ZPT yang dapat digunakan untuk subkultur anggrek *Cattleyasp* adalah IAA dari golongan auksin dan BAP dari golongan sitokinin. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari berbagai konsentrasi media untuk subkultur anggrek *Cattleyasp* secara *InVitro* sehingga dapat diperoleh konsentrasi media terbaik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor yang terdiri dari tiga perlakuan media subkultur dengan tiga ulangan, yaitu A: Media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. B: Media MS + BAP 3 ppm + IAA 1 ppm dan Perlakuan C: Media MS + BAP 5 ppm. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan A (Media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm) memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah daun dan jumlah akar.

Kata Kunci : Anggrek Katilea, ZPT, BAP, IAA.

ABSTRACT

Cattleyasp orchid plant is one of the most popular ornamental plants in the world. This plant is also called *queen of flower* because of its beauty. In Indonesia, *Cattleyasp* orchid is a plant that has high economic value. Market demand for these plants is increasing, so to get seeds in large quantities and in a short time to meet market needs, the propagation of orchids can be done through tissue culture techniques. Tissue culture techniques require growth regulators (PGR) in the right concentrations to support the growth and development of the orchid subculture. The PGR that can be used is IAA (Auxin) and BAP (cytokinin). The purpose of this research was to study various media concentrations for the *InVitro* *Cattleyasp* orchid subculture so that the best media concentration was obtained. This study uses a completely



randomized design of one factor consisting of three subculture media treatments with three replications, namely A: MS media + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. B: MS media + BAP 3 ppm + IAA 1 ppm and C: MS media + BAP 5 ppm. The results showed that treatment A (MS media + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm) had a significant effect on increasing the number of leaves and number of roots.

Keywords: *Anggrek Katilea, ZPT, BAP, IAA*

PENDAHULUAN

Tanaman anggrek *Katilea* (*Cattleya* sp) merupakan salah satu tanaman hias yang populer di seluruh dunia, berasal dari family *Orchidaceae*. Populasi tanaman anggrek di dunia berkisar 25.000 – 30.000 spesies, salah satu di antaranya adalah jenis anggrek *Katilea*. Jenis, variasi, bentuk dan karakter bunga dari tanaman ini sangat indah dan unik (Qosim, 2012) sehingga memiliki julukan *queen of flower*. Di Indonesia anggrek *Cattleya* sp memiliki nilai ekonomis tinggi, baik untuk bunga pot maupun untuk bunga potong (Kasutjianingati dan Irawan, 2013). Pemanfaatan Anggrek ini sangat luas, diantaranya dapat digunakan sebagai hiasan pada acarapesta, hari besar keagamaan, untuk karangan bunga, dan lain-lain (AMARTA, 2007). Menurut Departemen Pertanian (2015), sekitar 20 % masyarakat Indonesia menyukai anggrek potong jenis *Katilea*.

Anggrek *Katilea* memiliki peluang yang sangat besar untuk dikembangkan secara komersial karena memiliki nilai jual yang tinggi dan juga permintaan pasar yang saat ini semakin meningkat (Andri, 2015). Selama ini perbanyakan tanaman Anggrek *Katilea* dilakukan secara konvensional (stek batang, pembelahan rumpun, pemisahan anakan (split) (Gunawan, 2007) untuk memenuhi permintaan pasar, namun cara ini tidak cukup efektif karena memerlukan waktu yang lama dan juga jumlah anakan yang diperoleh terbatas, sehingga tidak menguntungkan (Ning, 2013).

Perbanyakan secara kultur jaringan memiliki banyak kelebihan dibandingkan perbanyakan secara konvensional. Kultur jaringan merupakan perbanyakan tanaman yang dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak dan waktu yang singkat (Ning, 2013). Kelebihan lain yaitu bagian tanaman yang dibutuhkan sedikit tetapi dapat menghasilkan bibit yang banyak serta memiliki sifat yang sama dengan induknya (BALITHUT, 2013).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) atau hormon tumbuh sangat diperlukan dalam teknik perbanyakan secara kultur jaringan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. ZPT yang biasanya digunakan berupa kelompok hormon sitokinin dan auksin.



Auksin berperan dalam hal pembentukan anakan, dan perpanjangan akar. Salah satu contoh ZPT dari golongan auksin adalah *Indole Acetic Acid* (IAA). Sitokinin berperan dalam menstimulasi pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas dan poliferasi tunas aksiler. *Benzyl Amino Purin* (BAP) adalah salah satu contoh dari golongan sitokinin (Suryowinoto, 1996).

Untuk mendapatkan bibit yang banyak dalam kurun waktu tertentu perlu dilakukan subkultur secara berulang Pada beberapa tanaman yang telah disubkultur beberapa kali, ternyata tidak terjadi penurunan daya tumbuh atau perubahan karakteristik yang diamati (Wetherell, 1982). Daya multiplikasi tunas setelah dilakukan subkultur berulang perlu diketahui bila ingin memproduksi bibit dalam jumlah besar dan kualitas tunasnya terjamin (Wiendi, 1992). Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti telah melakukan penelitian yang berjudul Penggunaan Berbagai Konsentrasi Media Terhadap Subkultur Anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) cara *In Vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari berbagai konsentrasi media untuk subkultur anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) secara *In Vitro* dan memperoleh media untuk subkultur Anggrek *Katilea* dengan konsentrasi media terbaik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan yang diawali dengan pengambilan anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) di Balai Benih Induk Hortikultura Lubuk Minturun Padang, sedangkan kegiatan subkultur Anggrek *Katilea* di lakukan di laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi anggrek *Katilea*, bahan kimia Media *Murashige-Skoog* dimodifikasi, zat pengatur tumbuh BAP dan IAA dalam berbagai konsentrasi, Alkohol 70%, Aquades steril. Alat-alat yang digunakan adalah botol tanam, gelas erlenmeyer, gelas ukur, pipet, neraca, pH-meter, *autoklaf*, *oven*, *laminar air flow*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, kamera, pinset, pisau scapel, petridish, lampu Bunsen.

Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dalam faktor tunggal, yaitu komposisi media. terdapat 3 perlakuan komposisi media, yaitu media MS



dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA (A), media MS dengan penambahan 3 mg/l BAP + 2 mg/l IAA (B), media MS dengan penambahan 5 mg/l BAP (C). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Setiap satu satuan percobaan terdiri atas 10 botol kultur. Setiap botol kultur ditanam satu tunas globular yang sehat dan bebas penyakit. Setelah tanaman berumur 4 minggu, dilakukan subkultur ke media yang sama. Subkultur dilakukan sebanyak 1 kali, Setiap 8 minggu sekali.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Pengolahan data menggunakan software *Statistical Analysis System* (SAS).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan media dan penanaman eksplan harus dalam keadaan steril. Semua peralatan yang digunakan dalam pembuatan media dan penanaman dicuci dengan deterjen sampai bersih. Alat tanam seperti pinset, gunting, cawan petri, dan gagang scalpel dibungkus dengan kertas terlebih dahulu, kemudian bersama dengan botol kultur disterilkan ke dalam *autoclave* pada suhu 121° C dengan tekanan 17.5 psi (*Pound Per Square Inch*) selama 60 menit.

Pembuatan Media

Tahap awal dalam pembuatan media adalah pembuatan larutan stok. Media dibuat dengan memipet larutan stok berdasarkan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membuat satu liter media, kemudian ditambah Zat Pengatur Tumbuh sesuai dengan perlakuan. Larutan media tersebut ditambah aquades hingga mencapai satu liter. Selanjutnya, dilakukan pengukuran pH media dengan pH meter hingga mencapai pH 5,9 menggunakan HCl 1 N dan KOH 1 N. Selanjutnya media ditambahkan 7 g/l agar-agar dan dimasak hingga mendidih. Media perlakuan ditambahkan dengan ZPT BAP dan IAA. Untuk perlakuan A, media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. Perlakuan B, media MS + 3 BAP +1 IAA. Perlakuan C, media MS + BAP 5 ppm. Setelah mendidih media dimasukkan ke dalam botol kultur steril sebanyak 25 ml/botol. Botol kultur ditutup dengan plastik bening dan karet. Botol kultur yang telah berisi media dan ditutup rapat di *autoclave* selama 20 menit. Media yang sudah di *autoclave* disimpan di ruang penyimpanan media.



Persiapan Bahan Tanam

Bahan tanam yang digunakan adalah globular anggrek *Cattleya*. Anggrek *Cattleya* diperoleh dari Laboratorium Kultur Jaringan Balai Benih Induk dan Hortikultura Lubuk Minturun Padang.

Subkultur

Pada tahap ini globular anggrek *Cattleya* dipisah-pisahkan satu-satu dan ditanam satu botol 2 tunas. Subkultur dilakukan setiap 8 minggu sekali sebanyak 1 kali. Tunas yang terbentuk pada semua satuan pengamatan disubkultur ke media yang sama dengan media sebelumnya. Setiap kali subkultur dilakukan pengukuran tinggi tunas. Tunas yang berasal dari setiap satuan pengamatan yang sama diberi kode untuk mengetahui pertumbuhan tunas pada masing-masing botol.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 3 bulan dengan variable yang diamati antara lain :

1. Tinggi tunas, dihitung dari tinggi tunas (cm) yang tumbuh pada setiap eksplan
2. Jumlah daun (helai), yang dihitung jumlah daun yang tumbuh
3. Jumlah akar, yang dihitung jumlah akar yang tumbuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata hasil pengamatan pertumbuhan anggrek *Katilea (Cattleya sp.)*.

Perlakuan	Parameter pengamatan		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah akar
A (4:2)	4,40	14,10a	6,20a
B (3:1)	2,60	10,63b	4,87b
C (5:0)	2,70	9,32b	3,63c

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT α 5%.

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan, Sitompul dan Bambang (1995) menyampaikan bahwa tinggi



tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses, yaitu pembelahan dan pemanjangan sel.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm atau 4 gr/L memberikan hasil rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman terbaik pada anggrek Katilea namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap tinggi subkultur tanaman Anggrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat tinggi tanaman anggrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam subkultur tanaman Anggrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan pertumbuhan tinggi tanaman Anggrek Katilea. Pada dasarnya kandungan sitokinin pada ZPT BAP berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tunas, dan kandungan auksin juga berfungsi dalam pembelahan sel sehingga dapat memicu pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan pada tanaman anggrek yang dilakukan Panjaitan (2005) yang menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi auksin, maka pertambahan tinggi planlet tanaman anggrek semakin kecil sebaliknya sitokinin yang semakin meningkat akan menyebabkan semakin meningkat pula pertambahan tinggi planlet tanaman anggrek.

Jumlah Daun (helai)

Daun merupakan salah satu organ penting tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Salah satu parameter yang dapat menggambarkan pertumbuhan tanaman adalah jumlah daun yang terbentuk pada tanaman. Pada eksplan khususnya, semakin banyak jumlah daun yang terbentuk menandakan pertumbuhan eksplan tersebut lebih baik (Hartati, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian BAP 4 ppm dan IAA 2 ppm (A) dapat meningkatkan jumlah daun dengan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat jumlah daun tanaman anggrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan jumlah daun subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan jumlah daun tanaman anggrek katilea. Secara umum, pemberian ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam



penelitian ini, pemberian ZPT auksin dan sitokinin dengan konsentrasi yang cukup tinggi dalam waktu bersamaan berpengaruh baik terhadap jumlah daun tanaman. Kemunculan daun pada kultur jaringan terjadi setelah terbentuknya tunas pada eksplan. Sejalan dengan Sitohang (2006) yang menyatakan bahwa daun akan terbentuk dan berkembang dengan sendirinya setelah tunas terbentuk. Secara alami, sitokinin dapat terbentuk pada akar dan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang lain, salah satunya pada daun. Keefektifan sitokinin sangat bervariasi diantaranya ditentukan oleh dosis, umur dan bagian tanaman yang digunakan (Suprpto, 2004). Dengan demikian, pembentukan daun sangat dipengaruhi oleh konsentrasi sitokinin BAP yang diberikan. Konsentrasi BAP yang tepat diduga mampu mengoptimalkan pembelahan sel tanaman. Widiastoety (2014) menyatakan bahwa BAP berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan daun sehingga jumlah daun bertambah.

Jumlah Akar

Indikasi adanya pertumbuhan pada eksplan sebagai respon tanaman terhadap media yang digunakan dapat dilihat dari jumlah akar yang terbentuk. Terbentuknya akar adalah salah satu tanda bahwa perbanyakan *in vitro* yang dilakukan berhasil (Febryanti *et al*, 2017). Akar merupakan salah satu organ penting tanaman yang berfungsi menyerap nutrisi dari media yang kemudian digunakan untuk mendukung pertumbuhannya. Semakin banyak jumlah akar yang terbentuk maka semakin banyak pula nutrisi yang dapat diserap.

Berdasarkan Tabel 1, jumlah akar terbanyak diperoleh dari perlakuan A, yaitu BAP 4 ppm dan IAA 2 ppm. Pemberian BAP dan IAA dengan konsentrasi tinggi pada penelitian ini dapat merangsang pertumbuhan akar. Auksin dan sitokinin yang diberikan pada waktu bersamaan akan menimbulkan kerjasama yang berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan (Yuswanti *et al*, 2015). Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap jumlah akar subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat jumlah akar tanaman anggrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan jumlah akar subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan jumlah akar tanaman anggrek katilea. Dalam kultur jaringan, untuk pembentukan tunas pada umumnya digunakan sitokinin sedangkan untuk pembentukan akar atau pembentukan kalus digunakan auksin. Namun demikian sering pula dibutuhkan keduanya tergantung pada perbandingan sitokinin terhadap auksin atau sebaliknya (Lestari 2011). IAA adalah salah satu jenis auksin yang berfungsi dalam



pembelahan akar. Himanen et al. (2002) menyatakan bahwa pembelahan sel dipicu oleh adanya auksin, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulasiah (2015) juga diperoleh bahwa zat pengatur tumbuh IAA pada waktu inisiasi akar paling banyak menumbuhkan akar.

Sama halnya dengan auksin, Sitokinin juga berpengaruh dalam proses pembentukan akar. Menurut Ashraf et al, (2014) perkembangan eksplan seperti pembentukan tunas, multiplikasi tunas, serta pembelahan sel dalam metabolisme tanaman untuk membentuk bagian atau organ yang diperlukan sangat dipengaruhi oleh BAP. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media MS dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA merupakan sebuah kombinasi yang tepat dalam hal meningkatkan jumlah akar.

Jumlah akar terendah diperoleh pada media MS dengan penambahan 5 mg/l BAP (C). Rendahnya jumlah akar pada perlakuan ini diduga karena tidak adanya pemberian hormon IAA dan juga karena tingginya dosis BAP. Hormon IAA (auksin) diketahui memiliki peran penting dalam proses meningkatkan jumlah akar, sehingga pemberian BAP secara tunggal diduga tidak mampu bekerja dengan baik dalam proses pembentukan akar. Dosis BAP yang terlampau tinggi menyebabkan akar tidak terbentuk dengan maksimal. Hal ini didukung oleh George dan Herrington (1984) yang menyatakan bahwa dosis sitokinin yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan akar.

KESIMPULAN

1. Pemberian media MS dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah akar
2. Dosis terbaik untuk pertumbuhan Anggrek *Cattleyasp* pada media kultur adalah dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh sesuai dengan surat perjanjian penugasan kontrak penelitian nomor 206/PL25.6/PT.00.02/2019.



REFERENSI

- Ashraf, M.F., Aziz, M.A., Kemat, N., Ismail, I. (2014). Effect of Cytokinin Types, Concentrations and Their Interactions on In vitro Shoot Regeneration of *Chlorophytum borivilianum* Sant. & Fernandez. *Electronic Journal of Biotechnology*. 17(6): 275-279.
- BALITHUT (Balai Litbang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan). (2013). Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. Makassar. (Online) tersedia: <http://balithutmakassar.org>. (10 Oktober 2019).
- Departemen Pertanian. (2015). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Anggrek. Badan Litbang Pertanian. (Online) tersedia: <http://www.litbang.pertanian.go.id/special/komoditas/> (09 Oktober 2019).
- Febryanti, N, L, P, K., Defiani, M.R., Astarini, I, A. (2017). Induksi Pertumbuhan Tunas Dari Eksplan Anggrek *Dendrobium Heterocarpum* Lindl. dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. *Jurnal Metamorfosa*. 4(1):41 – 47.
- George, E. F. & Sherrington, P. D, 1984. *Plant propagation by tissue culture*. London: Eastern Press.
- Hartati, S., Budiyo, A., Cahyono, O. (2016). Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. *Caraka-Tani Journal of Sustainable Agriculture*. 31(1), 33-3.
- Himanen, K., Boucheron, E., Vanneste, S., de Almeida Engler J., Inzé D., Beeckman T. (2002). Auxin Mediated Cell Cycle Activation During Early Root Initiation. *Plant Cell*. 14(10):2339 – 2352.
- Lestari, E, G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1):63-68.
- Ning. (2013). Kultur In Vitro Dan Konvensional Anggrek. (Online) tersedia : <http://neechatree16.com/index.php/2015/10/17/kult>(10 Oktober 2019).
- Sitohang, N. (2006). Multiplikasi Propagula Pisang Barangan (*Musa paradisiacal* L.) Berbagai Jumlah Tunas, dalam Media MS yang Diberi BAP pada Berbagai Konsentrasi. *J Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 4(1): 11-17.
- Sulasiah, A., Tumilisar, C., Lestari. (2015). Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Auksin terhadap Induksi Perakaran pada Tunas *Dendrobium* Sp Secara In Vitro. *BIOMA*. 11(1):56-66.
- Suprpto, A. (2004). Auksin : Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanaman. *Universitas Tidar Magelang*. 21(1): 81-90.
- Widiastoety, D. (2014). Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Aggrek Makora. *J.Hort*. 24(3):230-238.
- Yuswanti, H., Dharma, I, P., Utami., Wiraatmaja, I, W. (2015). Mikropropagasi Anggrek *Phalaenopsis* dengan Menggunakan Eksplan Tangkai Bunga. *Agrotrop*. 5(2):161-166.



**RESPON PERTUMBUHAN *IN-VITRO* KECAMBAH TEMBAKAU
(*Nicotiana tabacum*) VARIETAS KEMLOKO
TERHADAP PEMBERIAN NANOSILIKA PADI DAN PASIR**

Juanda Kristianto Sibarani¹, Tantri Swandari² dan Titin Setyorini²

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

Korespondensi: tantri14swandari@instiperjogja.ac.id

Diterima : 29 April 2021
Disetujui : 15 Juni 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Modifikasi komposisi media kultur perlu dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan *in-vitro* tanaman. Silika (Si) merupakan mineral yang ditambahkan dalam media kultur dengan pertimbangan akan meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman abiotik sehingga akan diperoleh bahan tanam dengan daya hidup yang tinggi pada tahap aklimatisasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan bibit tembakau (*Nicotiana tabacum*) yang ditumbuhkan pada media kultur dengan penambahan nanosilika padi dan pasir (silika dalam ukuran nano yang bersumber dari bahan baku sekam padi dan butir pasir). Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan INSTIPER Yogyakarta, pada bulan Februari sampai Juni 2019. Penelitian dilakukan dengan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah jenis nanosilika (padi dan pasir) dan faktor kedua adalah konsentrasi nanosilika (0g, 0,06g, 0,12g, 0,18g, 0,24g), masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali, setiap unit percobaan terdiri atas 5 bibit tembakau. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi bibit, jumlah daun, dan berat segar. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Anova dan DMRT dengan jenjang nyata 5% untuk menganalisis dosis nanosilika terbaik, serta digunakan uji t untuk analisis macam nanosilika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bibit tembakau mampu tumbuh optimal pada media kultur dengan penambahan nanosilika sebesar 0,06 g/L. Nanosilika padi dan pasir menunjukkan pengaruh yang berbeda, yaitu nanosilika padi mempengaruhi penambahan tinggi sedangkan nanosilika pasir mempengaruhi berat segar bibit.

Kata Kunci : nanosilika, padi, pasir, bibit, tembakau, *in-vitro*.

ABSTRACT

A modification of culture media composition is required to improve the in-vitro growth of plants. Silica (Si), a mineral added to the culture media, is expected to increase the plants' tolerance to abiotic stress so that high viability planting materials can be obtained at the acclimatization stage. This research is conducted to determine the growth response of



tobacco seeds (Nicotiana tabacum) grown on a culture media added with rice and sand nanosilica (silica in nano size produced from raw materials of rice husks and sand grains). The research was conducted at the Tissue Culture Laboratory of INSTIPER Yogyakarta, from February to June 2019. This study employs a factorial experimental method arranged in a Completely Randomized Design (CRD). Two factors measured in the experiment are the types of nanosilica (rice and sand) and the concentration of nanosilica (0g, 0.06g, 0.12g, 0.18g, 0.24g). Each treatment combination was repeated 3 times and each experimental unit consisted of 5 tobacco seeds. The growth parameters observed include the height of seedlings, the number of leaves, and the fresh weight. The data obtained were analyzed using Anova and DMRT with a statistical significance of 5% to determine the best nanosilica dosage. Meanwhile, the t-test was used to analyze the types of nanosilica. The results show that the tobacco seedlings grow optimally in culture media with the addition of 0.06 g/L nanosilica. Rice and sand nanosilica each contributes to different effects. The rice nanosilica affects the height of the seedlings, while the sand nanosilica affects the fresh weight of the seedlings.

Keywords: *nanosilica, rice, sand, seedlings, tobacco, in-vitro*

PENDAHULUAN

Tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum*) mulai dikenal di Indonesia kira-kira tahun 1630, kemudian dibudidayakan secara luas di berbagai daerah. Salah satu daerah yang terkenal menjadi pusat produksi tembakau adalah daerah sekitar lahan Lereng Gunung Sumbing dan Sindoro Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah. Melalui tahapan adaptasi yang relatif lama, akhirnya terbentuk populasi tanaman tembakau Temanggung dengan karakter morfologi dan fisiologi yang sangat khas (Balittas, 2000). Varietas Kemloko merupakan tembakau lokal Temanggung yang cukup populer dikalangan petani maupun konsumen karena produktivitas rata-rata yang cukup tinggi, mutu tembakau yang baik, serta memiliki ketahanan terhadap penyakit (Rochman, 2013). Permasalahan yang dijumpai dalam proses budidaya tembakau Temanggung antara lain adanya pengaruh perubahan iklim yaitu musim kemarau yang lebih panjang sehingga petani mengalami kerugian karena banyak bibit tembakau yang layu dan mati. Kebutuhan air yang cukup banyak sangat diperlukan pada tahap awal penanaman bibit tembakau. Dengan demikian, perlu dilakukan strategi adaptasi oleh petani yaitu melalui pemakaian bibit atau bahan tanam yang memiliki sifat tahan kekeringan. Peningkatan sifat/karakter ketahanan tanaman dapat diupayakan melalui program pemuliaan. Namun, program pemuliaan secara konvensional dianggap relatif lama dan



kurang efektif karena keragaman genetik yang ditimbulkan cukup besar. Sehingga dalam penelitian ini digunakan program pemuliaan secara *in-vitro*.

Pemuliaan tanaman *in-vitro* adalah salah satu bagian dari bioteknologi yang membudidayakan tanaman dalam media bernutrisi dalam kondisi steril (bebas patogen). Teknik ini mampu menghasilkan tanaman unggul dalam waktu relatif singkat, mampu menghasilkan tanaman toleran stress, dan bebas virus. Pada penelitian ini, dilakukan pemuliaan *in-vitro* pada tanaman tembakau lokal Temanggung dengan penambahan serbuk nanosilika (SiO_2) dari sekam padi dan butiran pasir. Sekam padi dan butiran pasir digunakan karena kemelimpahannya serta belum banyak dimanfaatkan, khususnya sebagai sumber bahan pembuatan nanosilika. Nanosilika merupakan silika (Si) dalam ukuran nano sehingga diharapkan akan mudah diserap oleh tanaman. Keberadaan silika menyebabkan tanaman menjadi toleran terhadap kekeringan, serta berfungsi untuk memperkuat dinding jaringan epidermis dan jaringan pembuluh sehingga daun menjadi tegak. Menurut Santi (2016), bibit tanaman yang diberi penambahan silika mampu memberikan respon pertumbuhan yang lebih baik sebab akar mengalami penebalan, perluasan, dan penyebaran serta stomata yang tetap membuka sehingga tahan kekeringan. Hasil penelitian diharapkan akan dapat memberikan informasi terkait pengaruh penambahan serbuk nanosilika padi dan pasir dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada pertumbuhan bibit tembakau secara *in-vitro* sebagai langkah awal dalam induksi peningkatan ketahanan bibit tembakau terhadap cekaman kekeringan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Instiper Yogyakarta pada bulan Januari sampai Juni 2019. Media kultur yang digunakan adalah Murashige and Skoog (MS) dengan konsentrasi $\frac{1}{4}$. Bahan tanam yang digunakan adalah benih tembakau varietas Kemloko dari Ballitas (Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat). Pembuatan nanosilika dari sekam padi dan butiran pasir menggunakan Metode Gel dengan pelarut etanol (Andreas et al., 2016 dalam Nandiyanto, 2020). Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama berupa jenis nanosilika (padi dan pasir) dan faktor kedua adalah konsentrasi nanosilika yang terdiri dari : 0g/L, 0,06g/L, 0,12g/L, 0,18g/L, 0,24g/L, masing-masing kombinasi percobaan diulang 3 kali.

Parameter tinggi bibit tembakau diukur menggunakan aplikasi imageJ (*Image Processing and Analysis in Java*) setiap minggu sampai bibit berumur 4 minggu. Jumlah daun



dihitung dengan cara menghitung semua daun yang sudah membuka sempurna pada tunas yang tumbuh. Berat segar tanaman diukur dengan terlebih dahulu dipisahkan dari media tanam yang menempel, kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan digital. Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam menggunakan *SPSS Statistic 22* pada tingkat kepercayaan 95%, jika menunjukkan beda nyata kemudian dilakukan uji lanjut DMRT jenjang nyata 5%. Perbandingan efektifitas respon bibit tembakau terhadap penambahan nanosilika sekam padi dan pasir dianalisis dengan uji t jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian nanosilika padi dan pasir memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan planlet tembakau yang meliputi parameter tinggi, jumlah daun, dan berat segar planlet (Tabel 1).

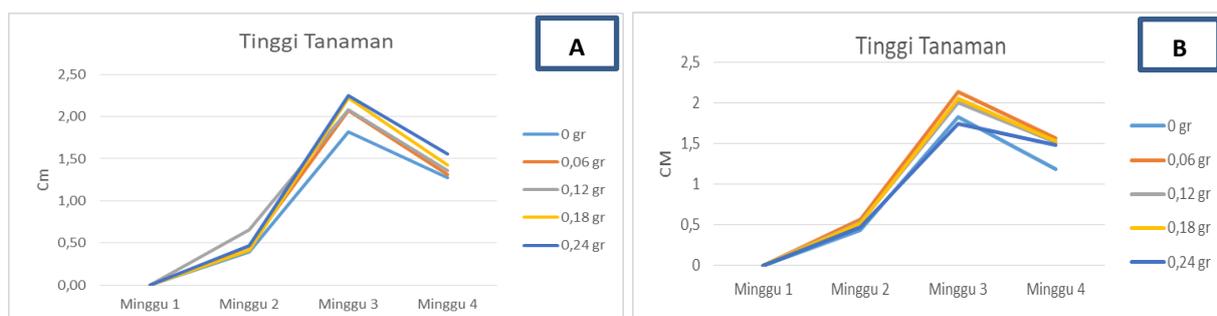
Tabel 1. Pengaruh konsentrasi nanosilika padi dan pasir terhadap pertumbuhan vegetatif planlet tembakau.

Parameter Pertumbuhan	Nanosilika Padi (gram)				
	0	0,06	0,12	0,18	0,24
Tinggi Tanaman (cm)	2,97c	3,30b	3,52b	3,30b	4,05a
Jumlah Daun (helai)	4,93a	4,86a	5,00a	4,93a	5,20a
Berat Segar (gram)	0,34b	0,68a	0,76a	0,83a	0,66a
Parameter Pertumbuhan	Nanosilika Pasir (gram)				
	0	0,06	0,12	0,18	0,24
Tinggi Tanaman (cm)	2,34b	2,98a	2,84a	2,96a	2,53b
Jumlah Daun (helai)	4,73a	4,80a	4,80a	4,93a	4,80a
Berat Segar (gram)	0,31b	0,91a	0,68a	0,83a	0,73a

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada setiap angka rerata dalam kolom yang sama menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT pada jenjang nyata 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan nanosilika padi 0,24 g/L pada media kultur memberikan pengaruh terbaik terhadap penambahan tinggi planlet, namun belum secara signifikan mempengaruhi menambah jumlah daun. Penambahan nanosilika padi 0,06 g/L telah mampu meningkatkan berat segar planlet tembakau. Nanosilika pasir 0,06 g/L mampu memberikan pengaruh yang optimal pada penambahan tinggi dan berat segar planlet meskipun belum mempengaruhi penambahan jumlah daun. Penambahan nanosilika padi dan pasir pada media kultur mempengaruhi berat segar planlet yang berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan nanosilika), hal ini terkait dengan salah satu peran silika yaitu dalam menanggapi cekaman kekeringan yang ditunjukkan dengan adanya akumulasi

silika pada bagian dinding sel tanaman serta berasosiasi dengan komponen dinding sel meliputi polisakarida, lignin maupun protein (Currie & Perry, 2007). Akumulasi silika pada dinding sel tanaman kemudian akan menghambat hilangnya air dalam jaringan selama proses penanaman *in vitro*. Pada teknik kultur *in vitro* penambahan silika pada media kultur diketahui mampu meningkatkan toleransi cekaman dengan perubahan aktivitas enzim antioksidan; perubahan tingkat hormon endogen; peningkatan produksi lignin, fenolik, fitoaleksin, dan glukonase; meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman; meningkatkan kekuatan sel tanaman, perubahan kapasitas pengikatan kation dalam dinding sel; menjaga struktur stomata dan kandungan air relatif; serta menurunkan pengikatan logam berat; selain itu akumulasi Si pada epidermis daun tanaman mempengaruhi laju transpirasi sehingga akan mengurangi kehilangan air (Sahebi, 2016). Untuk mengetahui laju pertumbuhan tinggi planlet tembakau dilakukan pengamatan setiap minggu (Gambar 1).



Gambar 1. Laju penambahan tinggi planlet tembakau yang ditanam pada media kultur dengan penambahan nanosilika padi dan pasir. A. Penambahan nanosilika padi, B. Penambahan nanosilika pasir.

Gambar 1 menunjukkan bahwa laju penambahan tinggi planlet tembakau mengalami kenaikan sampai pada umur 3 mst, kemudian akan mulai menurun pada umur 4 mst. Hal tersebut disebabkan karena terjadinya *senescence* pada jaringan tanaman yang ditumbuhkan pada media kultur tanpa adanya proses subkultur (pindah tanam). Sub kultur pada teknik kultur jaringan sangat diperlukan karena media kultur akan mengalami pengurangan kandungan unsur hara dan air sehingga media kultur tersebut akan keras dan defisit unsur hara. Proses *senescence* secara selular disebabkan oleh berkurangnya laju fotosintesis karena kloroplas mengalami degradasi, disorientasi grana, serta pembengkakan dan degradasi tilakoid. Laju fotosintesis yang menurun tersebut akan berakibat terhambatnya pembelahan sel meristem bahkan dapat berujung pada kematian (apoptosis) sehingga pertumbuhan tanaman tidak lagi dapat optimal (Zimmermann & Zentgraf, 2005).



Penambahan nanosilika padi konsentrasi 0,24g/L menunjukkan laju penambahan tinggi planlet yang paling optimal jika dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Penambahan nanosilika pasir konsentrasi 0,06 g/L sampai 0,18 g/L menunjukkan laju penambahan tinggi yang sama baiknya jika dibandingkan dengan penambahan nanosilika 0,24 g/L dan kontrol (tanpa nanosilika). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan nanosilika padi dan pasir pada media kultur dapat mempengaruhi laju penambahan tinggi planlet tembakau. Menurut Lu et al. (2015), penambahan serbuk nanosilika dari sekam padi mampu meningkatkan daya kecambah, indeks vigor, serta rerata panjang tunas biji tomat sebab serbuk nanosilika memiliki ukuran yang lebih kecil sehingga dapat langsung diangkut dalam biji tomat tersebut. Selain itu, analisis komposisi kimia serbuk nanosilika memberikan informasi adanya kandungan silicon (Si) 98,33 %, sulfur (S) 1,5%, zinc (Zn) 0,09%, serta copper (Cu) 0,08%.

Tabel 2. Uji T konsentrasi nanosilika padi dan pasir yang ditambahkan pada media kultur terhadap parameter pertumbuhan vegetatif planlet tembakau umur 4 mst (minggu setelah tanam).

Parameter Pertumbuhan	Penambahan Nanosilika Padi/ Pasir (gram/L)				
	0	0,06	0,12	0,18	0,24
Tinggi Tanaman (cm)	ns	s	s	s	s
Jumlah Daun (helai)	ns	ns	ns	ns	ns
Berat Segar (gram)	ns	s	ns	ns	ns

Keterangan: Jika nilai sig \leq dari 0,05 maka analisis data menunjukkan hasil yang signifikan (s), jika nilai sig \geq dari 0,05 maka analisis data menunjukkan hasil yang tidak signifikan (n).

Penambahan nanosilika padi dan pasir pada media kultur mempengaruhi pertumbuhan vegetatif planlet tembakau yang lebih baik jika dibandingkan dengan planlet yang ditanam tanpa penambahan nanosilika. Berdasarkan nilai rerata dan uji T dapat diketahui bahwa nanosilika padi memberikan pengaruh lebih baik daripada nanosilika pasir pada parameter penambahan tinggi planlet tembakau. Konsentrasi nanosilika padi dan pasir menunjukkan pengaruh yang sama pada parameter jumlah daun. Penambahan nanosilika padi mempengaruhi berat segar planlet yang lebih baik daripada nanosilika pasir. Konsentrasi nanosilika yang paling optimal untuk meningkatkan berat segar planlet tembakau adalah 0,06 g/L (Tabel 2). Hasil tersebut dikarenakan penambahan unsur silika dalam ukuran nano pada media kultur mampu meningkatkan penyerapan air sehingga akan menambah kandungan air di dalam sel dan nantinya dapat digunakan sebagai aktifitas sel salah satunya untuk peredaran fotosintat ke seluruh bagian tanaman dan fotosintesis. Menurut Parera (1997), penyerapan air yang banyak pada sel akan mendorong pembesaran dan pemanjangan sel sehingga dapat



meningkatkan berat segar tanaman serta apabila pertumbuhan jumlah daun dan tinggi tanaman mengalami peningkatan maka juga akan meningkatkan bobot berat segar.

KESIMPULAN

Pemberian nanosilika padi dan pasir pada media kultur berpengaruh terhadap penambahan tinggi dan berat segar kecambah tembakau. Nanosilika padi memberikan pengaruh lebih optimal daripada nanosilika pasir yaitu dengan penambahan 0,06 g/liter telah mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif kecambah tembakau secara *in vitro*.

REFERENSI

- Balittas. 2000. *Tembakau Temanggung*. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang.
- Currie, H. A., & Perry, C. C. (2007). Silica in Plants : Biological , Biochemical and Chemical Studies. *Annals of Botany*, 100, 1383–1389. <https://doi.org/10.1093/aob/mcm247>
- Lu, M. M. D., Silva, D. M. R. De, Peralta, E. K., & Fajardo, A. N. (2015). Effects of Nanosilica Powder from Rice Hull Ash on Seed Germination of Tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Philippine E-Journal for Applied Research and Development*, 5(1997), 11–22.
- Nandiyanto, A. B. D. (2020). *Original Paper Review : Synthesis of Nanosilica Materials from Various Sources Using Various Methods*. 3(4), 254–278.
- Parera, 1997. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Pertumbuhan Perbanyak Tanaman Anggek *Dendrobium* melalui Teknik Kultur Jaringan. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Volume 24. No 1. Hal :57-64
- Rochman, F. (2013). Pengembangan Varietas Unggul Tembakau Temanggung Tahan Penyakit. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 32(1), 30–38. <https://doi.org/10.21082/jp3.v32n1.2013.p30-38>
- Sahebi, M., Hanafi, M. M., & Azizi, P. (2016). Application of silicon in plant tissue culture. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, 52(3), 226–232. <https://doi.org/10.1007/s11627-016-9757-6>
- Santi, L. P. (2016). Pemanfaatan Bio-Silika untuk Meningkatkan Produktivitas dan Ketahanan Terhadap Cekaman Kekeringan pada Kelapa Sawit. *Seminar Nasional Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Yang Adaptif Terhadap Perubahan Iklim Menuju Ketahanan Pangan Dan Energi*, 1, 456–466.
- Zimmermann, P., & Zentgraf, U. (2005). The correlation between oxidative stress and leaf senescence during plant development. *Cellular and Molecular Biology Letters*, 10(3), 515–534.



EFEK RESIDU BIOCHAR SEKAM DAN KOMPOS JERAMI PADI SEBAGAI BAHAN PEMBENAH TANAH PADA MUSIM TANAM KEDUA TERHADAP PERTUMBUHAN PADI DI ULTISOL

Welly Herman^{1)*} dan Elara Resigia²⁾

^{1)*} Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Jl. WR Supratman Kandang Limun Bengkulu 38371

²⁾ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

Korespondensi : wellyherman@unib.ac.id

Diterima : 10 Mei 2021
Disetujui : 29 Juli 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efek residu biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan tanaman padi di Ultisol pada musim tanam kedua. Penelitian dilaksanakan di Desa Sungai Abang Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman. Penelitian disusun dalam bentuk rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu (1) 0 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi, (2) 100 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi, (3) 75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi, (4) 50 % Biochar sekam + 50 % Kompos jerami padi dan (5) 25 % Biochar sekam + 75 % Kompos jerami padi. Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil penelitian disidik ragam dengan uji F dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT taraf nyata 5 %. Dari penelitian diperoleh bahwa adanya pengaruh dari residu biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan tanaman padi. Residu terbaik dengan komposisi 75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi karena mampu mempengaruhi nilai pH, N-total dan P-total paling tinggi serta menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun paling baik.

Kata Kunci : Biochar sekam, Kompos jerami padi, Residu

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effect of biochar residue on husks and straw compost on the growth of rice plants in Ultisol in the second growing season. The research was conducted in Sungai Abang Village, Lubuk Alung District, Padang Pariaman Regency. The study was arranged in a randomized block design (RAK) consisting of 5 levels of treatment, namely (1) 0% husk biochar + 0% rice straw compost, (2) 100% husk biochar + 0% rice straw compost, (3) 75 % Husk biochar + 25% rice straw compost, (4) 50% husk biochar + 50% rice straw compost and (5) 25% husk biochar + 75% rice straw compost. Furthermore, the data obtained from the results of the study was investigated for variance with the F test and if it was significantly different, it was continued with the DNMRT test with a significance level of 5%. From the research, it was found that there was an effect of



biochar residue from rice husk and rice straw compost on plant height and number of tillers of rice plants. The best residue with a composition of 75% rice husk biochar + 25% rice straw compost because it is able to influence the highest pH, N-total and P-total values and produces the best plant height and number of tillers per hill.

Keywords: Rice husk biochar, Rice Straw Compost, Residue

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan makanan pokok lebih dari setengah populasi dunia sehingga menjadikan padi tanaman yang sangat penting. Peningkatan terhadap hasil panen setiap tahun lebih dari 1,2% untuk memenuhi permintaan pangan. Di sisi lain, bahan organik tanah semakin menipis setiap hari sehingga mempengaruhi kualitas dan kesuburan tanah bahkan menjadi salah satu ancaman utama terhadap produktivitas pertanian (Mishra et al., 2017). Salah satu jenis tanah yang sangat potensial untuk dimanfaatkan adalah Ultisols.

Ultisols merupakan jenis tanah dengan tingkat perkembangan lanjut ditandai dengan adanya horizon Argillic atau Candic, adanya peningkatan kandungan lempung (*illuviation*) pada lapisan pedon, dan kejenuhan basa rendah ($BS < 35\%$). Ultisols sering disebut sebagai tanah dengan kesuburan rendah karena rendahnya kapasitas tukar kation (KTK), nilai pH tanah dan kandungan unsur hara makro (Purwanto et al., 2021). Untuk lebih mengoptimalkan pemanfaatannya adalah dengan menggunakan bahan organik berupa biochar sekam dan kompos jerami padi.

Biochar bukan saja dapat berperan sebagai bahan pembenah tanah, sifat sulit terdekomposisi membuat biochar dapat bertahan lama di dalam tanah. Metode alternatif dalam melakukan valorisasi sekam menjadi biochar melalui pirolisis pada suhu 450-550°C. (Tambunan et al., 2014), menyatakan upaya untuk perbaikan kualitas tanah dapat dilakukan dengan pemanfaatan bahan pembenah tanah. Bahan pembenah tanah tersebut biasanya mudah diperoleh dan relatif murah yang banyak berasal dari limbah pertanian seperti sekam, jerami padi, tongkol jagung, serasah jagung dan serasah tebu. Biochar memiliki kemampuan untuk bertahan dalam jangka waktu yang cukup lama. Menurut (Islami, 2012) biochar mampu bertahan terhadap proses dekomposisi-demineralisasi bahan organik di dalam tanah, pemberian biochar tidak perlu dilakukan setiap musim tanam.

Kemampuan bertahan biochar terhadap proses dekomposisi menjadi suatu hal yang menarik untuk dilakukan penelitian mengingat tidak semua unsur hara yang tersedia diserap oleh tanaman pada musim tanam pertama. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian



sebelumnya (Herman & Resigia, 2018). Penelitian terdahulu mengkombinasikan antara pemberian biochar sekam dengan kompos jerami padi menunjukkan hasil yang cukup bagus. Dilihat dari kandungan hara tanah pada musim tanam pertama, ternyata masih memiliki kandungan hara yang masih dimanfaatkan untuk musim tanam berikutnya.

Berdasarkan uraian diatas maka telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan residu biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan tanaman padi di Ultisol. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh residu biochar sekam dan kompos jerami padi terhadap pertumbuhan tanaman padi di Ultisol pada musim tanam kedua.

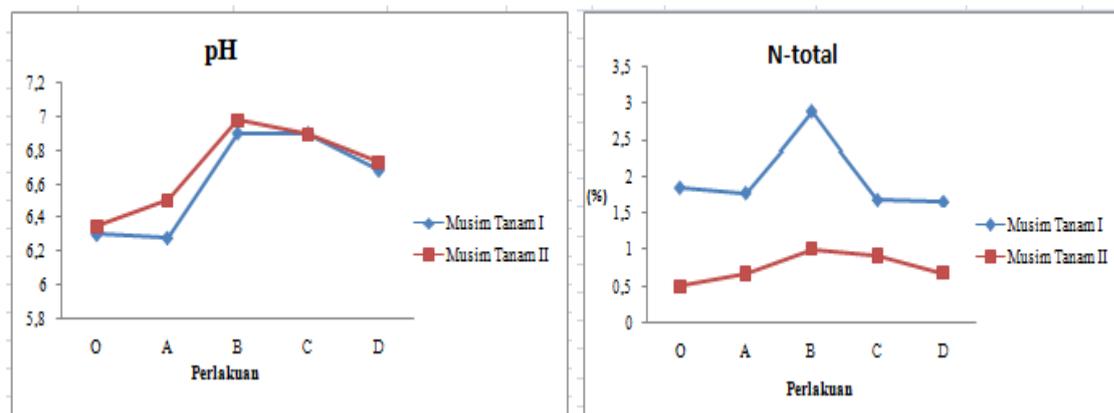
METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Sungai Abang Kecamatan Lubuk Alung Kabupaten Padang Pariaman. Penelitian disusun dalam bentuk rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu (1) 0 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi, (2) 100 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi, (3) 75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi, (4) 50 % Biochar sekam + 50 % Kompos jerami padi dan (5) 25 % Biochar sekam + 75 % Kompos jerami padi. Selanjutnya data hasil penelitian yang diperoleh disidik ragam dan jika F hitung lebih besar dari F tabel pada taraf nyata 5 % dilanjutkan dengan uji DNMRT. Penanaman untuk musim tanam kedua dilakukan setelah 3 minggu masa panen pada musim tanam pertama, selanjutnya lahan dirapikan sesuai dengan petakan sawah sebelumnya. Varietas yang digunakan adalah varietas Cisokan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm dan benih pindah tanam umur 14 hari setelah semai. Pupuk dasar yang digunakan 50% dari rekomendasi (Urea, TSP, KCl). Pengamatan dilakukan terhadap tanah yang meliputi pH (metode elektrode gelas pH meter), N-total (metoda Kjeldhal), P-total (metoda Bray 2) dan K-dd (metode NH_4Ac) dan untuk tanaman meliputi tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Nilai pH dan N-total Tanah

Biochar sekam dan kompos jerami padi yang diaplikasikan ke tanah Ultisol mempengaruhi nilai pH dan N-total tanah. Hal ini terlihat dari Gambar 1 ada perbedaan antara aplikasi biochar pada musim tanam pertama dan musim tanam kedua.



Keterangan :

- O = 0 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi
- A = 100 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi
- B = 75 % Biochar sekam + 25% Kompos jerami padi
- C = 50 % Biochar sekam + 50% Kompos jerami padi
- D = 25 % Biochar sekam + 75% Kompos jerami padi

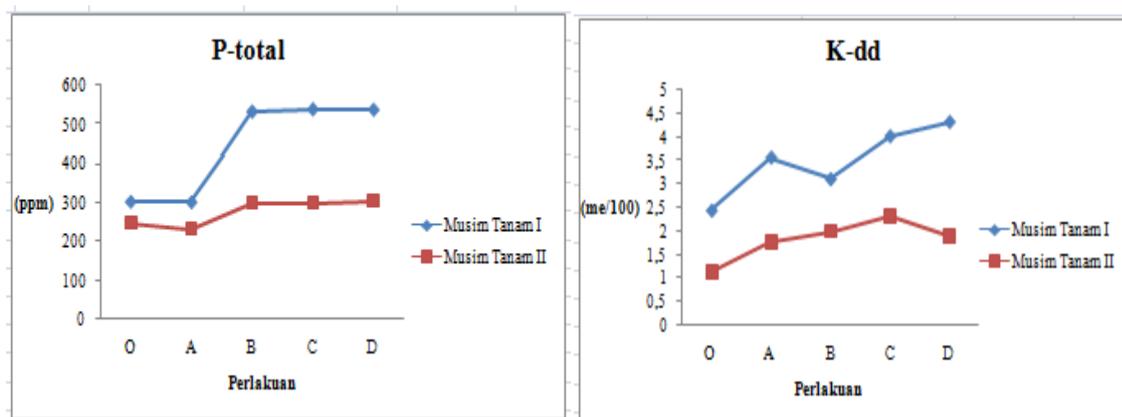
Gambar 1. Perbandingan nilai pH dan N-total dengan pemberian biochar sekam dan kompos jerami padi pada musim tanam pertama dan kedua

Gambar 1 menjelaskan bahwa residu biochar sekam dan kompos jerami padi mampu meningkatkan nilai pH tanah bahkan sampai pada musim tanam kedua. Biochar sekam dan kompos jerami padi yang diberikan di awal musim tanam pertama mampu menaikkan nilai pH pada musim tanam kedua. Biochar sekam dan kompos jerami yang diaplikasikan dapat menyediakan bahan organik secara perlahan karena sifat dari bahan organik yang lambat tersedia sehingga proses dekomposisi akan terjadi secara sempurna pada musim tanam berikutnya yang membuat hara menjadi tersedia untuk tanaman.

Peningkatan nilai pH di musim tanam kedua dikarenakan pemberian biochar dan kompos dari musim tanam pertama. Sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Mateus et al., 2017) yang aplikasi biochar dapat meningkatkan/menurunkan nilai pH tanah sekitar 34,62%, tergantung pada jenis bahan organik yang ditambahkan.

Aplikasi biochar dan kompos pada Ultisols mampu meningkatkan dan mencegah kehilangan kadar N-total tanah. (Laird et al., 2010) menjelaskan aplikasi biochar mampu mengurangi pencucian N dan P total sekitar 11% dan 69%. Namun, pada musim tanam kedua kadar N-total tanah pada musim tanam kedua terlihat mengalami penurunan sampai 75%. Penurunan kadar tersebut dikarenakan nitrogen memiliki sifat yang sangat *mobile* sehingga menyebabkan keberadaannya di dalam tanah cepat hilang.

Seiring dengan kadar N-total, pada musim tanam kedua juga terjadi penurunan P-total dan K-dd seperti yang tersaji pada Gambar 2



Keterangan :

- O = 0 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi
 A = 100 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi
 B = 75 % Biochar sekam + 25% Kompos jerami padi
 C = 50 % Biochar sekam + 50% Kompos jerami padi
 D = 25 % Biochar sekam + 75% Kompos jerami padi

Gambar 2. Perbandingan nilai P-total dan K-dd dengan pemberian biochar sekam dan kompos jerami padi pada musim tanam pertama dan kedua

Biochar dan kompos yang diaplikasikan dapat dijadikan sebagai bahan amandemen tanah untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Hal ini dapat terlihat dari kandungan P-total dan K-dd yang cukup pada musim tanam pertama. Di musim tanam kedua ternyata terjadi penurunan terhadap kedua unsur tersebut. Penurunan tersebut disebabkan telah termanfaatkannya unsur tersebut oleh tanaman pada musim tanam pertama, adanya pengaruh dari kehilangan unsur hara akibat terangkut panen dan kemampuan dari biochar yang digunakan kurang dapat mempertahankan unsur hara tersebut. (Yao et al., 2012) menyatakan kemampuan biochar dalam menyerap unsur hara tergantung pada jenis unsur hara dan bahan sumber biochar.

2. Pertumbuhan Tanaman Padi

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman padi terhadap residu biochar sekam dan kompos jerami padi memperlihatkan pengaruh yang nyata. Data tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi tanaman padi akibat residu biochar sekam dan kompos jerami padi

Kombinasi Residu Biochar dan Kompos	Tinggi Tanaman (cm)
0 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi	59,84 ^b
100 % Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi	72,83 ^a
75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi	69,33 ^a
50 % Biochar sekam + 50 % Kompos jerami padi	73,17 ^a
25 % Biochar sekam + 75 % Kompos jerami padi	70,67 ^a

Keterangan : Angka sekolom diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR.



Tabel 1 menunjukkan residu pemberian biochar sekam dan kompos jerami padi mempengaruhi tinggi tanaman padi. Biochar berfungsi sebagai pembenah tanah, mempengaruhi kesehatan tanah seperti peningkatan kadar karbon tanah, penurunan kehilangan unsur hara, dan peningkatan kesuburan tanah. Residu biochar sebagai bahan pembenah mampu meningkatkan jumlah unsur hara di dalam tanah. Menurut (Singh et al., 2018), Aplikasi biochar mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi N untuk tanaman. Akumulasi karbon organik di tanah yang semakin banyak juga mampu meningkatkan ketersediaan N untuk tanaman dan dengan demikian meningkatkan tinggi tanaman padi.

Selain itu residu kompos jerami padi yang diberikan juga mampu menyumbangkan unsur K yang lebih tinggi yang juga mempengaruhi tinggi tanaman padi. Kalium yang terkandung dalam biochar dapat berada dalam larutan tanah sehingga mudah diserap oleh tanaman dan juga peka terhadap pencucian (Widowati et al., 2012).

Jumlah Anakan Per Rumpun

Jumlah anakan padi terhadap residu biochar sekam dan kompos jerami padi memperlihatkan pengaruh yang nyata. Jumlah anakan per rumpun disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah anakan per rumpun padi akibat residu biochar sekam dan kompos jerami padi

Kombinasi Residu Biochar dan Kompos		Jumlah Anakan (anakan)
0 %	Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi	19,75 ^d
100 %	Biochar sekam + 0 % Kompos jerami padi	28,25 ^c
75 %	Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi	30,92 ^a
50 %	Biochar sekam + 50 % Kompos jerami padi	25,75 ^b
25 %	Biochar sekam + 75 % Kompos jerami padi	24,58 ^b

Keterangan : Angka sekolom diikuti huruf kecil sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT.

Jumlah anak per rumpun yang paling banyak terdapat pada residu perlakuan 75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi. Ini menunjukkan bahwa komposisi biochar yang lebih banyak dibandingkan kompos jerami padi mampu menghasilkan jumlah anakan per rumpun terbanyak. Kemampuan residu biochar sekam dan kompos jerami padi dalam menyediakan unsur hara mempengaruhi jumlah anakan per rumpun tanaman padi. Sejalan dengan penelitian, (Novak et al., 2009) biochar secara signifikan meningkatkan unsur hara pada beberapa tanaman terutama pada unsur P.

Unsur P sangat penting peranannya di dalam pembentukan anakan baru pada tanaman padi. (Hakim *et al.*, 1986) menyatakan posfor berperan penting dalam meningkatkan efisiensi kerja kloroplas yang berfungsi sebagai penyerap energi matahari dalam proses fotosintesis,



selain itu unsur P juga berperan aktif mentransfer energi dalam sel. Energi yang dihasilkan dalam proses fotosintesis sangat penting dalam proses pembelahan sel untuk membentuk anakan baru. Penelitian (Suswana, 2019) juga menghasilkan bahwa kombinasi biochar + pupuk kandang ayam mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman diantaranya tinggi tanaman dan jumlah anakan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan bahwa residu biochar sekam dan kompos jerami padi berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman padi yaitu pada tinggi tanaman dan jumlah anakan. Residu yang paling berpengaruh adalah Residu terbaik dengan komposisi 75 % Biochar sekam + 25 % Kompos jerami padi karena mampu mempengaruhi nilai pH, N-total dan P-total paling tinggi. Untuk pertumbuhan tanaman komposisi tersebut juga menghasilkan tinggi tanaman paling tinggi meskipun tidak berbeda dengan perlakuan biochar lainnya tetapi menghasilkan jumlah anakan per rumpun paling banyak yaitu sekitar 30,92 anakan.

REFERENSI

- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., Bailey, H.H. 1986. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488.
- Herman, W., & Resigia, E. (2018). Pemanfaatan Biochar Sekam dan Kompos Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa*) Pada Tanah Ordo Ultisol. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(1), 42–50. <https://doi.org/10.31849/jip.v15i1.1487>.
- Islami, T. (2012). pengaruh Residu Bahan Organik Pada Tanaman jagung (*Zea mays L.*) Sebagai Tanaman Sela Pertanian Ubi Kayu (*Manihot esculenta L.*). *Buana Sains*, 12(1), 131–136.
- Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R., & Karlen, D. (2010). Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma*, 158(3–4), 436–442. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2010.05.012>
- Mateus, R., Kantur, D., & Moy, L. M. (2017). Pemanfaatan Biochar Limbah Pertanian sebagai Pembenh Tanah untuk Perbaikan Kualitas Tanah dan Hasil Jagung di Lahan Kering. *Jurnal Agrotrop*, 7(2), 99–108.
- Mishra, A., Taing, K., Hall, M. W., & Shinogi, Y. (2017). Effects of Rice Husk and Rice Husk Charcoal on Soil Physicochemical Properties, Rice Growth and Yield. *Agricultural Sciences*, 8(9), 1014–1032. <https://doi.org/10.4236/as.2017.89074>.



- Novak, J. M., Busscher, W. J., Laird, D. L., Ahmedna, M., Watts, D. W., & Niandou, M. A. S. (2009). Impact of biochar amendment on fertility of a southeastern coastal plain soil. *Soil Science*, *174*(2), 105–112. <https://doi.org/10.1097/SS.0b013e3181981d9a>.
- Purwanto, S., Gani, R. A., & Suryani, E. (2021). Characteristics of Ultisols derived from basaltic andesite materials and their association with old volcanic landforms in Indonesia. *Sains Tanah*, *17*(2), 135–143. <https://doi.org/10.20961/STJSSA.V17I2.38301>
- Singh, C., Tiwari, S., Gupta, V. K., & Singh, J. S. (2018). The effect of rice husk biochar on soil nutrient status, microbial biomass and paddy productivity of nutrient poor agriculture soils. *Catena*, *171*(July), 485–493. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2018.07.042>
- Suswana, S. (2019). Pengaruh Biochar terhadap Pertumbuhan Padi dalam Sistem Aerobik. *Agrotechnology Research Journal*, *3*(1), 44. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i1.30396>
- Tambunan, S., Siswanto, B., & Handayanto, E. (2014). Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah Di Lahan Kering Malang Selatan. *Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, *1*(1), 85–92.
- Widowati, Asnah, & Sutoyo. (2012). Pengaruh Penggunaan Biochar dan Pupuk Kalium Terhadap Pencucian dan Serapan kalium Pada Tanaman jagung. *Buana Sains*, *12*(1), 83–90.
- Yao, Y., Gao, B., Zhang, M., Inyang, M., & Zimmerman, A. R. (2012). Effect of biochar amendment on sorption and leaching of nitrate, ammonium, and phosphate in a sandy soil. *Chemosphere*, *89*(11), 1467–1471. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.06.002>



REVIEW : POTENSI PEMANFAATAN BIOCHAR UNTUK MEREMEDIASI LAHAN BEKAS TAMBANG DI INDONESIA

Shinta Elvita Bella¹⁾, Moli Monikasari¹⁾, Zulkardesi¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas
Korespondensi: shintaelvita1022@gmail.com

Diterima : 21 Oktober 2020
Disetujui : 25 Juni 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Aktivitas penambangan di lahan produktif pertanian yang dilakukan masyarakat dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan, diantaranya limbah yang dihasilkan oleh aktivitas penambangan menyebabkan tanah di areal sekitar penambangan mengandung logam berat dan peningkatan degradasi lahan. Untuk itu, perlu dilakukannya upaya remediasi lahan bekas tambang untuk memulihkan kontaminasi logam berat serta memperbaiki sifat tanah bekas tambang agar produktif kembali. Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai potensi *biochar* dalam upaya meremediasi lahan bekas tambang. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode studi pustaka dan metode analisa data yang digunakan pada *literature review* yaitu *simplified approach*. Hasil studi pustaka dari beberapa jurnal dan artikel mengungkapkan bahwa aplikasi *biochar* telah banyak dimanfaatkan dan memberi pengaruh yang nyata dalam menurunkan mobilitas dan ketersediaan logam berat pada tanah dan tanaman dengan berbagai mekanisme. Dan yang tak kalah penting, sebagian besar peneliti saat ini telah menunjukkan bahwa *biochar* merupakan inovasi terbaru dan berkelanjutan yang dapat dimanfaatkan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah bekas tambang hingga pada akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Dapat disimpulkan bahwa temuan peneliti-peneliti tersebut membuktikan bahwa inovasi amelioran *biochar* sangat menjanjikan dan bermanfaat untuk masa depan dalam meremediasi lahan bekas tambang guna mengurangi luas lahan terdegradasi dan mewujudkan keberlanjutan ketahanan pangan di Indonesia.

Kata Kunci: *Biochar*, tambang, logam berat, remediasi

ABSTRACT

Mining activities on agricultural productive land carried out by the community can have an impact on the environment, including the waste generated by mining activities causing the land in the area around the mining to contain heavy metals and an increase in land degradation. For this reason, it is necessary to undertake remediation of ex-mining areas to restore heavy metal contamination and to improve the properties of ex-mining soils to make them productive again. This paper aims to provide information about the potential of biochar



in an effort to remediate ex-mining land. The method used in this paper is the literature study method and the data analysis method used in this review literature is a simplified approach. The results of literature studies from several journals and articles reveal that the application of biochar has been widely used and has had a significant effect in reducing the mobility and availability of heavy metals in soil and plants by various mechanisms. And last but not least, most researchers today have shown that biochar is a renewable and sustainable innovation that can be utilized in improving the physical, chemical and biological properties of ex-mining soils, which in turn can increase plant growth and productivity. It can be concluded that the findings of these researchers prove that the biochar ameliorant innovation is very promising and beneficial for the future in remediating ex-mining land in order to reduce degraded land areas and achieve sustainable food security in Indonesia.

Keywords: biochar, mining, heavy metal, remediation

PENDAHULUAN

Limbah yang dihasilkan oleh aktivitas penambangan mengandung berbagai unsur yang berbahaya bagi kehidupan manusia, salah satu diantaranya adalah logam berat. Kontaminasi logam berat ke lingkungan khususnya pada tanah telah menimbulkan keprihatinan publik dalam beberapa dekade ini. Logam berat yang terdapat pada tanah menimbulkan masalah serius terhadap penurunan kualitas tanah. Selain itu, permasalahan yang dapat ditimbulkan akibat kandungan logam berat pada tanah adalah sifat logam berat yang tidak dapat terurai di tanah sehingga dapat menimbulkan akumulasi logam berat dalam produk pertanian melalui serapan logam berat oleh tanaman hingga ke rantai makanan. Sehingga akan menimbulkan resiko buruk terhadap kesehatan makhluk hidup jika terakumulasi ke dalam tubuh.

Menurut Sudarmaji (2006), apabila tanah dan air tercemar logam berat maka logam berat akan masuk ke dalam rantai makanan dan membentuk jaring-jaring makanan dan akhirnya menuju kepada manusia sehingga menimbulkan berbagai macam penyakit pada manusia khususnya gangguan pada system syaraf. Efek toksik dari logam berat mampu menghalangi kerja enzim sehingga mengganggu metabolisme tubuh, dan menyebabkan alergi (Suyanto, 2010).

Bentuk kerusakan lahan lainnya yang ditimbulkan akibat kegiatan pertambangan adalah terjadinya penurunan kualitas sifat kimia tanah. Tanah bekas tambang memiliki masalah kimia tanah yang berhubungan dengan rendahnya kemasaman tanah (pH), kandungan bahan organik yang rendah dan kandungan unsur hara yang rendah. Sehingga tanah memiliki tingkat kesuburan yang rendah dan kurang produktif. Untuk itu, perlu



dilakukannya upaya remediasi lahan bekas tambang untuk memulihkan kontaminasi logam berat serta memperbaiki sifat kimia tanah bekas tambang agar produktif kembali.

Berbagai upaya dilakukan untuk memulihkan kontaminasi logam berat dan memperbaiki sifat kimia tanah akibat aktivitas penambangan, diantaranya dengan pemberian bahan amelioran tanah. Berbagai bahan amelioran telah dikembangkan, salah satunya adalah *biochar*. *Biochar* yang sering disebut dengan *Biomassa Charcoal*, merupakan arang hayati dari pembakaran tidak sempurna (Pirolisis) yang dapat dijadikan sebagai amelioran tanah. Manfaat *biochar* sebagai pembenah tanah terletak pada dua sifat utamanya, yaitu mempunyai afinitas yang tinggi terhadap hara dan persisten dalam tanah.

Penerapan *biochar* berpotensi untuk memberi solusi baru dalam memperbaiki tanah yang telah tercemar oleh logam berat. *Biochar* memiliki kemampuan menstabilkan logam berat pada tanah yang tercemar dengan menurunkan secara nyata penyerapan logam berat oleh tanaman dan dapat meningkatkan kualitasnya dengan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Ippolito *et al.*, 2012). *Biochar* digunakan sebagai amandemen untuk menstabilkan logam berat di tanah serta menghambat akumulasi logam berat oleh tanaman (Puga *et al.*, 2015). Oleh karena itu perlu adanya pembahasan lebih luas mengenai kemampuan *biochar* dalam memulihkan kontaminasi logam berat serta memperbaiki sifat tanah bekas tambang. Pemanfaatan *biochar* diharapkan mampu meremediasi lahan bekas tambang dan mengurangi tingkat pencemaran tanah.

Tulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang potensi *biochar* dalam upaya meremediasi lahan bekas tambang di Indonesia. Sehingga lahan menjadi produktif kembali dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat menjadi lahan pertanian. Selain itu, upaya remediasi lahan tambang juga diharapkan dapat berguna untuk mewujudkan keberlanjutan ketahanan pangan mengingat angka pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat disetiap tahunnya. Selain itu, dapat terwujudnya kesediaan pangan yang memiliki mutu yang baik, aman, dan menyehatkan apabila dikonsumsi oleh masyarakat.

METODE PENULISAN

Metode yang digunakan pada literature review melalui pendekatan sistematis untuk melakukan analisa data secara *simplified approach*, dengan menelusuri hasil penelitian eksperimen dari jurnal dan artikel berbahasa Inggris dan berbahasa Indonesia. Artikel yang digunakan difokuskan pada artikel *original empirical research* atau artikel penelitian yang



berisi hasil dari pengamatan aktual atau eksperimen dimana terdapat abstrak, pendahuluan, metode, hasil, dan diskusi. Strategi pencarian artikel dan jurnal penelitian yaitu dengan menggunakan database antara lain *Science Direct*, *Research Gate*, dan *Springer Link*. Adapun kata kunci dalam menemukan proses pencarian artikel dan jurnal, yaitu *biochar*, *heavy metal*, *application*, *soil*, *amandement*, *reclamation*, *land mining*, *plant growth*, *remediasi*, *lahan bekas tambang*, *logam berat*, *tanah*, dan *tanaman*. Sehingga diperoleh 234 jurnal dan artikel penelitian. Dalam 234 jurnal dan artikel, hanya sekitar 156 jurnal dan artikel yang relevan untuk membantu dalam tahap pembahasan.

Data inklusi untuk menentukan kriteria bahan literature review, yaitu: 1) penelitian eksperimen, 2) Artikel asli dari sumber utama (*primary source*). 3) Artikel penelitian yang terbit pada tahun 2005 sampai tahun 2019, 4) Topik percobaan dalam artikel dan jurnal adalah pemanfaatan *biochar* dalam memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Adapun data eksklusi adalah: 1) Artikel diluar topik pemanfaatan *biochar* dalam memperbaiki sifat tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, 2) Artikel diterbitkan sebelum tahun 2013, 3) Artikel *literature review*. Analisa data yang gunakan pada *literature review* ini yaitu *simplified approach*. *Simplified approach* merupakan analisa data dengan cara melakukan kompilasi dari setiap artikel yang didapat dan menyederhanakan setiap hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh *Biochar* Terhadap Sifat Tanah Bekas Tambang

Aplikasi *biochar* telah banyak dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas tanah, baik itu sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pengaruh aplikasi *biochar* terhadap tanah bekas tambang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Aplikasi *Biochar* Pada Dosis Yang Berbeda Terhadap Tailing Tambang.

Jenis <i>Biochar</i>	Dosis <i>Biochar</i>	Jenis Limbah	Pengaruh	Referensi
Kayu pinus	0%, 10%, 20%, dan 30%.	Tailing tambang batuan	Meningkatkan pH, Kandungan bahan organik, aktivitas mikroorganisme tanah, Nitrogen (NO ³⁻)	Kelly <i>et al.</i> , 2014
Kulit pisang	4 t/ha	Tailing tambang emas	Meningkatkan pH, karbon organik, basa-basa (Ca, Mg, Na) dan KTK tanah.	Sulakhudin <i>et al.</i> , 2017



Kayu jarrah	0 t/ha, 37 t/ha, dan 74 t/ha.	Tanah tambang bijih besi	Meningkatkan pH, karbon total, C/N, dan aktivitas mikroba tanah.	Reverchon <i>et al.</i> , 2014
Residu buah-buahan	1%, 5%, dan 10%.	Tailing tambang	Meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air, meningkatkan kandungan bahan organik, pH, Kapasitas Tukar Kation Tanah.	Fellet <i>et al.</i> , 2011.

Penjelasan dari Tabel 1, bahwa pengaplikasian *biochar* cukup efektif dalam memperbaiki sifat kimia tanah bekas tambang, salah satunya dalam meningkatkan pH tanah. Menurut Yuan *et al.* (2011) dan Fidel *et al.* (2017) *biochar* mengandung zat alkali dan memiliki pH yang tinggi yang dapat digunakan sebagai amelioran alternatif untuk mengurangi tingkat kemasaman tanah. Terdapat empat kategori bagian alkali dari *biochar* yang telah diidentifikasi diantaranya kelompok fungsional organik permukaan, kation dari karbonat, senyawa organik terlarut, dan basa anorganik lainnya (Fidel *et al.*, 2017).

Selain itu, pengaplikasian *biochar* juga mampu meningkatkan kandungan karbon tanah. Peningkatan karbon tanah oleh *biochar* diduga disebabkan karena adanya sumbangan karbon organik dari *biochar* yang diberikan kepada tanah. Sumbangan karbon organik tersebut akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, karena karbon organik ini merupakan sumber energi dari mikroorganisme tersebut yang akan melakukan proses dekomposisi. Berhubungan dengan adanya peningkatan karbon tanah yang demikian, akan berpengaruh terhadap peningkatan kandungan hara (N, P, K, Ca, Mg) dan kapasitas tukar kation pada tanah.

Meningkatnya kandungan Nitrogen pada tanah akibat pengaplikasian *biochar* disebabkan oleh kemampuan *biochar* dalam meretensi N dan mengurangi pencucian N. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan dari Major *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa pemberian *biochar* mampu meningkatkan retensi N di dalam tanah sehingga mengurangi pencucian N dimaksud. Fellet *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa pengaplikasian *biochar* pada tanah tambang mampu meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Sukartono dan utomo (2012). Menurut Sukartono dan Utomo (2012), adanya peningkatan kapasitas air tersedia sekitar 16% akibat penambahan *biochar* kotoran sapi. Hal tersebut telah menunjukkan adanya pengaruh pemberian *biochar* terhadap sifat fisik tanah..



B. Pengaruh *Biochar* Pada Tanah Terkontaminasi Logam Berat

Kegiatan penambangan pada umumnya menghasilkan limbah yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dalam bentuk *tailing*. *Tailing* mengandung logam-logam berat yang mengkhawatirkan lingkungan. Akumulasi logam berat pada tanah bekas tambang akan menyebabkan terjadinya pencemaran pada tanah. Akumulasi logam berat dapat menurunkan kualitas tanah dan berdampak buruk bagi tanaman, hewan, manusia, serta ekosistem. Logam berat memiliki sifat tidak *biodegradable*, dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama pada tanah. Sehingga untuk menghilangkan logam berat tersebut dibutuhkan waktu yang relative lama. Oleh karena itu, langkah tepat yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi mobilitas dan ketersediaan logam berat pada tanah.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi remediasi tanah yang terkontaminasi logam berat berbasis *biochar* telah berkembang pesat. Sebagian besar peneliti (Meier *et al.*, 2017; Ahmad *et al.*, 2013; Houben *et al.*, 2013; Xing *et al.*, 2019) telah menunjukkan bahwa pengaplikasian *biochar* dapat menurunkan mobilitas dan ketersediaan logam berat pada tanah. Adapun mekanisme *biochar* dalam mengurangi jumlah logam berat pada tanah berkaitan dengan sifat yang dimiliki oleh *biochar* tersebut, diantaranya memiliki jumlah pori yang banyak, pH tinggi, dan gugus permukaan fungsional yang aktif. Mekanisme remediasi logam berat pada tanah oleh *biochar* diantaranya adsorpsi fisik, pertukaran ion, interaksi elektrostatis, kompleksasi, dan presipitasi (Wang *et al.*, 2019).

Tabel 2. Pengaruh Pemberian *Biochar* Terhadap Kadar Logam Berat Pada Tanah.

Jenis <i>Biochar</i>	Suhu Pirolisis	Logam Pencemar	Pengaruh	Referensi
Kotoran ayam	500°C	Cu	Mengurangi konsentrasi Cu dalam tanah dan air pori tanah.	Meier <i>et al.</i> , 2017
Pohon oak	400°C	Pb	Mengurangi konsentrasi Pb hingga 75,8% pada tanah.	Ahmad <i>et al.</i> , 2013
<i>Miscanthus</i>	600°C	Cd, Pb, dan Zn	Menurunkan kandungan Cd, Pb, dan Zn pada tanah masing-masing hingga 71, 92, dan 87%.	Houben <i>et al.</i> , 2013.
Sekam padi	550 °C dan 600 °C	Hg	Mengurangi jumlah Hg total	Xing <i>et al.</i> , 2019.



Potensi pemanfaatan *biochar* dalam meremediasi tanah yang terkontaminasi logam berat pada limbah tambang telah dilakukan oleh banyak peneliti. Dapat dilihat pada Tabel 2, atas dasar penelitian dari Xing *et al.* (2019), pengaplikasian *biochar* sekam padi pada tanah bekas tambang emas di salah satu daerah di China memberi dampak pengurangan jumlah total Hg pada tanah. Penurunan kandungan Hg tersebut menunjukkan bahwa Hg dapat terikat (teradsorpsi) melalui permukaan *biochar* melalui kompleksasi logam Hg oleh gugus fungsional dari *biochar* dan adanya adsorpsi pertukaran ion. Kompleksasi dengan gugus karboksilat dan fenolik adalah mekanisme dominan untuk penyerapan Hg oleh *biochar* (Dong *et al.*, 2013). Kelompok fungsional seperti karboksilat, amino dan hidroksil memainkan peran penting dalam penyerapan logam dimana suhu pirolisis dan bahan baku *biochar* adalah dua faktor utama yang mempengaruhi jumlah gugus fungsional pada permukaan *biochar* (Li *et al.*, 2017). Tidak hanya berdampak terhadap pengurangan jumlah logam Hg, pengaplikasian *biochar* juga berdampak nyata terhadap pengurangan jumlah logam lainnya seperti Cu, Pb, Cd, dan Zn.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aplikasi *biochar* pada tanah yang terkontaminasi logam berat yang disajikan pada Tabel 2., dapat dikatakan bahwa *biochar* merupakan salah satu bahan adsorben yang cukup efektif untuk dapat dimanfaatkan dalam mengurangi jumlah logam berat yang ada di dalam tanah. Hasil penelitian dari Fellet *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa *biochar* yang bersifat lebih tahan terhadap dekomposisi dibandingkan jenis bahan organik lainnya, akan mengurangi tingkat kontaminan dalam jangka waktu yang lebih lama sehingga dapat melindungi tanaman terhadap toksisitas dalam jangka waktu yang lama.

C. Pengaruh *Biochar* Terhadap Serapan Logam Berat Dan Pertumbuhan Tanaman

Dalam banyak penelitian, baik dalam skala pot maupun dalam skala lapangan, *biochar* telah terbukti meningkatkan hasil panen yang lebih baik jika dibandingkan dengan kontrol. Pengaplikasian *biochar* telah memberi pengaruh peningkatan hasil panen pada tanah-tanah yang memiliki kualitas yang rendah. Peningkatan hasil panen tersebut disebabkan oleh adanya peningkatan kualitas tanah oleh *biochar*, seperti peningkatan pH tanah, kandungan nutrisi tanah, daya retensi terhadap unsur hara tanah, serta adanya potensi perbaikan sifat fisik dan biologi tanah.



Hasil penelitian Zhang *et al.* (2010) menunjukkan pengaplikasian *biochar* jerami gandum dengan dosis 10 ton/ha memberikan pengaruh peningkatan hasil panen tanaman padi (*Oryza sativa L.*) 9% dan pada dosis 40 ton/ha memberikan pengaruh peningkatan hasil panen tanpa adanya pemupukan N. Selain itu, Chan *et al.* (2008) juga telah membuktikan bahwa pengaplikasian *biochar* kotoran unggas dengan suhu pirolisis 450°C dan 500°C mampu meningkatkan hasil tanaman lobak (*Raphanus sativus*). Tidak hanya itu, dalam penelitian ini juga mengungkapkan bahwa *biochar* kotoran unggas dengan suhu pirolisis 450°C lebih efektif dalam memberikan peningkatan hasil tanaman dibandingkan *biochar* yang diproduksi dengan suhu 500°C.

Peningkatan hasil panen tanaman akibat pemberian *biochar* disebabkan oleh adanya kemampuan *biochar* dalam meningkatkan serapan hara N, P, dan K tanaman, dimana unsur hara tersebut dibutuhkan oleh tanaman baik itu pada fase vegetatif maupun pada fase generatif. Sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman. Tidak hanya berpengaruh terhadap serapan hara oleh tanaman, pemberian *biochar* juga berpengaruh terhadap serapan logam berat oleh tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Buss *et al.* (2012), pemberian *biochar* residu hutan dengan dosis 2% dan 4% memberi pengaruh terhadap penyerapan logam Cu oleh tanaman Quinoa (*Chenopodium quinoa*). Pengaruh *biochar* dalam mengurangi serapan logam berat oleh tanaman juga dibuktikan dari hasil penelitian Xing *et al.* (2019) tentang akumulasi merkuri pada tanaman padi dengan menggunakan bahan amelioran *biochar* sekam padi. Mekanisme yang terjadi dari pengurangan Hg pada jaringan tanaman akibat pemberian *biochar* sekam padi diasumsikan terkait dengan adanya kompleksasi Hg oleh gugus fungsional dan adanya adsorpsi pertukaran ion dari *biochar* pada tanah.

Pemanfaatan *biochar* diharapkan mampu meremediasi tanah yang terdegradasi dan tercemar logam berat. Sehingga lahan menjadi produktif kembali dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk membudidayakan tanaman. Dengan kata lain, upaya remediasi tanah yang terdegradasi dan tercemar logam berat diharapkan dapat berguna untuk mewujudkan keberlanjutan ketahanan pangan di Indonesia, mengingat angka pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat disetiap tahunnya. Selain itu, semakin meningkatnya ketersediaan pangan yang memiliki mutu yang baik, aman, dan menyehatkan apabila dikonsumsi oleh masyarakat, maka menjadikan dayajuang yang tinggi dan kualitas berpikir yang cerdas.



KESIMPULAN

Berdasarkan literatur yang telah dipaparkan, *biochar* telah terbukti berperan dalam memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah serta mengurangi kontaminasi logam berat dengan beberapa mekanisme. Pengaplikasian *biochar* juga mampu meningkatkan produktivitas tanaman sejalan dengan terjadinya pemulihan kualitas lahan. Lebih jauh, hal tersebut dapat mewujudkan keberlanjutan ketahanan pangan di Indonesia dan meningkatnya ketersediaan pangan yang memiliki mutu yang baik, aman, dan menyehatkan apabila dikonsumsi oleh masyarakat. Perlu dilakukan lanjutan dengan menguji kemampuan adsorpsi *biochar* maksimal terhadap logam berat serta perlu adanya peninjauan mengenai kelemahan dan tantangan serta pembentukan standar baku *biochar* sebelum diaplikasikan dalam skala besar mengingat bahwa sifat *biochar* sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor.

REFERENSI

- Ahmad, M, Soo, L. S., Yang, J.E., Ro, H. M., Han, L.Y., and Ok, Y. S. 2012. Effects of soil dilution and amendments (mussel shell, cow bone, and *biochar*) on Pb availability and phytotoxicity in military shooting range soil. *Ecotoxicol Environ Saf.* 79: 225–231.
- Buss, W., Kammann, C., and Koyro, H-W. 2012. *Biochar* reduces copper toxicity in *Chenopodium quinoa* in sandy soil. *Journal of Environmental Quality.* 41: 1157-1165
- Chan, K.Y., Van Zwieten, L., Meszaros, I., Downie, A., and Joseph, S. 2008. Using poultry litter biochars as soil amendments. *Aust. J. Soil Re.* 46: 437–444.
- Fellet. G., L. Marchiol, G. D. Vedove and A. Pressotti. 2011. Application of *Biochar* on Mine Tailings: Effects and Perspectives for Land Reclamation. *Chemosphere.* 83(2011): 1262-1267.
- Fidel, R. B., Laird, D. A., Thompson, M. L., and Lawrineko, M. 2017. Characterization and Quantification of *Biochar* Alkalinity. *Chemosphere.* 167: 367-373.
- Gregory, S.J., Anderson, C.W.N., Arbostain, M.C., McManus, M.T., 2014. Response of plant and soil microbes to *biochar* amendment of an arsenic-contaminated soil. *Agric. Ecosyst. Environ.* 191: 133–141.
- Houben, D., Laurent E., and Philippe S. 2013. Mobility, bioavailability and pH-dependent leaching of cadmium, zinc and lead in a contaminated soil amended with *biochar*. *Chemosphere.* 92: 1450–1457.
- Ippolito, J.A., Novak, J.M., Busscher, W.J., Ahmedna, M., Rehrah, D., and Watts, D.W. 2012. Switchgrass *Biochar* Affects Two Aridisols. *J. Environ. Qual.* 41: 123-30.
- Kelly, C. N., Christopher, D. P., Mark, S., David, W. R., and Colleen, E. R. 2014. *Biochar* Application to Hardrock Mine Tailings: Soil Quality, Microbial Activity, and Toxic Element Sorption. *Applied Geochemistry.* 43: 35-48.



- Leermakers, M., Baeyens, W., Quevauviller, P., and Horvat, M. 2005. Mercury In Environmental Samples: Speciation, Artifacts and Validation. *TrAC Trend Anal Chem.* 24: 383-393.
- Li, H., Dong, X., da Silva, E. B., de Oliveira, L. M., Chen, Y., and Ma, L. Q. 2017. Mechanism of Metal Sorption by *Biochars*: *Biochar* Characteristics and Modifications. *Chemosphere.* 178: 466-478.
- Major, J., Rondon, M., Molina, D., Riha, S.J., and Lehmann, J. 2012. Nutrient Leaching in a Colombian Savanna Oxisol Amended with *Biochar*. *Environ. Qual.* 41: 1076-1086.
- Man, Y., Yin, R., Cai, K., Qin, C., Wang, J., Yan, H., and aLi, M., 2019. Primary Amino Acids Affect the Distribution of Methylmercury Rather Than Inorganic Mercury Among Tissues of Two Farmed-Raised Fish Species. *Chemosphere.* 225: 320-328.
- Meier, S., Curaquoeo, G., Khan, N., Bolan, N., Rilling, J., and Vidal, C. 2017. Effects of *Biochar* on Copper Immobilization and Soil Microbial Communicaties in a Metal Contaminated Soil. *J. Soil Sediments.* 17: 1237-1250.
- Puga, A.P., Abreu, C.A., Melo, L.C.A., and Beesley, L., 2015. *Biochar* application to a contaminated soil reduces the availability and plant uptake of zinc, lead and cadmium. *J. Environ. Manag.* 159: 86–93.
- Reverchon, F., Yang, H., Ho, T. Y., Yan, G., Wang, J., Xu, Z., Chen, C., and Zhang, D. 2015. A preliminary assessment of the potential of using an acacia-*biochar* system for spent mine site rehabilitation. *Environ Sci Pollut R.* 22: 2138–2144.
- Sudarmaji, J. Mukono, Corie, 2006. Toksikologi logam berat B3 dan dampaknya terhadap kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan.* Vol. 2: 129 -142.
- Sukartono dan W. H. Utomo. 2012. Penerapan *Biochar* Sebagai Pembenh Tanah pada Pertanian Jagung di Tanah Lempung Berpasir (Sandy Loam) Semiarid Tropis Lombok Utara. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kelaman: Buana Sains.* Tribhuana Press. Vol. 12: No. 1. Hal: 91-98.
- Sulakhudin, Denah, S., and Muhammad, H. 2017. The Effect of Ameliorants on Improvent of Soil Fertility in Post Gold Mining Land at West Kalimantan. *Journal of Degradation and Mining Lands Management.* 4: 873-880.
- Suyanto, A., Sri, K., dan Ch, Retnaningsih. 2010. Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar di Pantai Utara Jawa Tengah. *Jurnal Pangan dan Gizi.* Vol. 1: 2.
- Wang, Y., Ma, X., Zhan, Wang, J., Cheng, S., Ren, Q., Zhan, W., and Wang, Y., 2019. Effects of mercapto-functionalized nanosilica on Cd stabilization and uptake by wheat seedling (*Triticum aestivum L.*) in an agricultural soil. *B. Environ. Contam. Tox.* 103: 860–864.
- Xing, Y., Jianxu, W., Sabry, M. S., Xinbin, F., Zhuo, C., and Hua, Z. 2019. Mitigation of Mercury Accumulation in Rice Using Rice Hull-Derived *Biochar* as Soil Amandement: a Field Investigation. *Journal of Hazardous Materials.*
- Yuan, J.H., Xu, R. K., and Zhang, H. 2011. Comparison of The Ameliorating Effects on an Acidic Ultisol Between Four Crop Straws and Their *Biochar*. *Journal of soil and sediment.* 102: 3488-3497.
- Zhang, A., Liqiang C., Gengxing P., Lianqing L., Qaiser H., Jinwei Z., David C., and Xuhui Z. 2010. Effect of *biochar* amendment on yield and methane and nitrous oxide



emissions from a rice paddy from Tai Lake plain, China Agriculture. *J. Ecosystems and Environment*. 139: 469–47.

Zheng, R.L., Chen, Z., Cai, C., Wang, X., Huang, Y., Xiao, B., and Sun, G., 2013. Effect of *biochars* from rice husk, bran, and straw on heavy metal uptake by pot-grown wheat seedling in a historically contaminated soil. *Bioresources*. 8: 5965–5982.



**PENGARUH DOSIS DAN UMUR SIMPAN PUPUK ORGANO-KOMPLEKS
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI METODE SRI**
(The System of Rice Intensification)

Agustamar¹, Benny Satria Achmad¹, Eddy Susiawan¹, dan Departemen¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Korespondensi: agustamar59@gmail.com

Diterima : 02 Maret 2021
Disetujui : 25 Juni 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Sawah yang baru dibuka memiliki sifat fisik yang buruk dan status hara rendah, disamping gangguan Fe^{2+} terlarut yang tinggi pada zona perakaran apabila tergenang, sehingga dalam kurun waktu 5-10 tahun belum dapat normal dan hasil selalu rendah yaitu 1,0-2,5 t/ha dan menyebabkan kebutuhan pupuk lebih besar. Pupuk Organo-Kompleks (OK) dapat menjawab kondisi tersebut dan tidak memerlukan waktu 5-10 tahun. Karakteristik pupuk OK diuji dalam dosis dan umur simpan terhadap pertumbuhan dan produksi padi metode SRI. Penelitian dilaksanakan bulan Juni 2019 sampai bulan November 2019 di rumah plastik. Pengujian secara faktorial, faktor pertama dosis OK ($A_1 = 10$ t/ha dan $A_2 = 20$ t/ha) dan faktor kedua umur simpan OK, $B_1 =$ maksimum 1 bulan; $B_2 = 6$ bulan dan $B_3 = 12$ bulan dengan kombinasi A_1B_1 ; A_1B_2 ; A_1B_3 ; A_2B_1 ; A_2B_2 ; dan A_2B_3 (4 ulangan), data pengamatan dianalisis dengan pengolahan data Statistic-8 dan dengan uji lanjut BNT 5%. Peningkatan dosis OK 2x lipat (20 t/ha) dapat meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman dan bobot jerami), komponen hasil (jumlah malai/rumpun, jumlah biji/malai, bobot 1000 biji, dan persentase gabah bernas) dan hasil gabah. Penyimpanan pupuk OK mampu bertahan hingga 6 bulan dan seterusnya berdampak terhadap penurunan potensinya pada tanaman. Peningkatan dosis OK tidak menaikkan hasil pada lama simpan di atas 6 bulan.

Kata Kunci: Organo-kompleks, metode SRI, sawah bukaan baru

ABSTRACT

Newly opened rice fields have poor physical characteristics and low nutrient status in addition to high dissolved Fe^{2+} disturbances in the root zone when there is reduction in low land so that within 5-10 years it cannot be normal and the yield is low (1.0-2.5 t.ha⁻¹), in addition to the greater need for fertilizer. Organo-complex (OK) fertilizer can answer these conditions and does not take 5-10 years. The characteristics of OK fertilizer tested with dosage and storage resistance to growth and rice production using the SRI method. The research was conducted from June 2019 to November 2019 in the plastic shedehouse.



Factorial design test, the first factor was the OK dose ($A_1 = 10 \text{ t.ha}^{-1}$ and $A_2 = 20 \text{ t.ha}^{-1}$) and the second factor was OK storage time, $B_1 = \text{new, maximum 1 month}$; $B_2 = 6 \text{ months}$ and $B_3 = 12 \text{ months}$ with a combination of A_1B_1 ; A_1B_2 ; A_1B_3 ; A_2B_1 ; A_2B_2 ; and A_2B_3 (four replications) and the observational data were analyzed using the Statistic-8 and with the LSD 5% test. Increasing the OK dose twice (20 t.ha^{-1}) can increase growth (plant height and straw weight), yield components (number of panicles.clump⁻¹, number of seeds.panicles⁻¹, weight of 1000 seeds, and percentage of pithy grain) and grain yield. The storage of OK fertilizers can last up to 6 months and thereafter results in a decrease in the fertilizers potential. Increasing the OK dose was not able to increase the yield with a storage time of more than 6 months.

Keywords: *Organo-complex, SRI methods, Newly-opened rice fields*

PENDAHULUAN

Berbagai jenis bahan organik yang digunakan menjadi komponen tambahan sebagai pupuk pada budidaya tanaman padi metode SRI (Agustamar, 2008) bertujuan untuk mengatasi permasalahan pada sawah bukaan baru yang berkadar besi (Fe^{2+}) tinggi (Balittan, 1991., Prayitno, 2009) dan sekaligus meningkatkan hasil (Agustamar, Achmad, Sondang dan Departemen, 2011). Hasil penelitian sebelumnya bahwa penggunaan 10 t/ha pupuk kandang sapi yang telah dikomposkan dan diinkubasi 21 hari dengan 75% dosis pupuk anorganik N, P dan K mampu membesarkan rumpun sehingga anakan total mencapai 44 batang dengan perolehan malai 19-27 batang per rumpun dan terjadi pula kenaikan jumlah biji menjadi 150-175 biji per malai (Agustamar, Achmad, dan Sondang, 2010). Penelitian terakhir lebih menarik bahwa penggunaan 10 t/ha kompos pupuk kandang ditambah 150 kg Urea, 112,5 kg SP-36 dan 75 kg KCl per hektar yang dilengkapi dengan tanah lempung berliat sebanyak 15% bobot total campuran kedua jenis pupuk di atas mampu menghasilkan 6,27 t/ha gabah kering giling (Susiawan, Agustamar dan Achmad, 2018).

Fenomena bahan organik ini tidak dapat dipandang ringan, kelebihan takaran dari optimal kebutuhan berdampak kepada pengisian gabah. Gabah hampa meningkat dan berat 1000 biji menjadi berkurang drastis. Hasil penggabungan antara kompos (organik) dan pupuk anorganik yang disebutkan di atas adalah menjadi pupuk siap diterapkan yang dinamakan sebagai pupuk *organo-kompleks* (Agustamar dkk, 2011), dimana proses pada saat ini menuju *pupuk organo-kompleks skala industri kecil*. Namun, dalam perjalanan menuju industri, masih terlihat kelemahan hasil pupuk ini, dimana masih ada *bau yang menyengat* yang ditimbulkan karena tingginya kadar urine yang bersumber dari pupuk N buatan seperti



Urea (Rizka, Basri, dan Made, 2017; Trivana, Pradhana, dan Manambangtua, 2017; Purnomo, Sutrisno, dan Sumiyati, 2017; dan Rantidaista, Nugraha, dan Samudro, 2016). Situasi ini jauh lebih parah jika hasil pupuk *organo-kompleks* dalam kemasan tersimpan cukup lama di dalam gudang atau kios pemasaran atau menunggu musim tanam padi berikutnya. Efek pengurangan bau bisa saja menyebabkan sejumlah N hilang ke udara sehingga kandungan N pupuk organo-kompleks menjadi berkurang dan hasil gabah juga berkurang (Rizka, Basri, dan Made, 2017; Nainggolan, Suwardi, dan Darmawan, 2009).

Kadar N yang tinggi di dalam pupuk organo-kompleks dan lamanya penyimpanan sebelum dimanfaatkan oleh pengguna sangat perlu diperhitungkan agar pertumbuhan tanaman dapat maksimal dan komponen hasil dapat pula meningkat, sehingga terjadi optimalisasi inisiasi biji (Susiawan, *dkk.*, 2018), Rantidaista, Nugraha, dan Samudro (2016) juga memaparkan bahwa gabah hampa dapat ditekan hingga menjadi kecil dari 10%. Atas dasar ini pula penulis meneliti secara lebih mendasar agar diperoleh hasil pupuk organo-kompleks yang siap guna dan pada penerapan serta pengembangan penelitian berikutnya menjadi siap kemas dan dapat dipasarkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni 2019 dan berakhir di bulan November 2019 di rumah peteduh plastik UPT Farm Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Bahan-bahan penelitian menggunakan pupuk kandang sebagai bahan dasar kompos (Agustamar, 2008) dan pupuk anorganik Urea, SP-36, dan KCl yang diramu menjadi bentuk organo-kompleks (inkubasi 21 hari), tanah lempung berliat, padi varitas Junjung dan air. Sedangkan peralatan yang diperlukan adalah pot plastik kapasitas 8 kg tanah, ayakan, cangkul, dan Rumah peteduh plastik.

Penelitian ini adalah salah satu seri penelitian karakterisasi organo-kompleks yang dilakukan secara faktorial dimana faktor pertama adalah dosis terpilih pada penelitian tahun sebelumnya yaitu C-15 (150 kg Urea/ha + 15% tanah lempung berliat, Susiawan, Agustamar, dan Achmad (2018) dalam berat kompos 10 t/ha yaitu: A1 = dosis terpilih; dan A2= 2x dosis terpilih dan faktor kedua adalah lamanya penyimpanan pupuk organo-kompleks yaitu B1= maksimum 1 bulan; B2= 6 bulan dan B3= 12 bulan. Kombinasi perlakuan adalah A1B1; A1B2; A1B3; A2B1; A2B2; dan A2B3. Setiap unit percobaan 4 kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan pengolah data Statistic-8 dan dengan uji lanjut BNT 5%.



Kompos pupuk kandang (Agustamar, 2008) yang sudah diayak siap untuk dimasukkan ke dalam karung inkubasi kapasitas 30 kg. Untuk takaran dosis pupuk anorganik P dan K ditakar sebesar 75% dosis anjuran padi sawah berturut-turut 112,5 dan 75 kg/ha. Kompos yang sudah dihaluskan (lolos ayakan 25 mesh) disebar di atas plastik hitam dan ditaburi tanah lempung berliat dan pupuk anorganik Urea (perlakuan terpilih), SP-36 dan KCl sesuai persentase bahan dan dosis lalu diaduk sempurna. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 3 minggu atau 21 hari agar pupuk anorganik terurai dalam bahan organik dan sesuai takaran (100 g/pot) kemudian diaplikasikan ke dalam tanah sawah bermasalah 8 kg/pot plastik yang sudah dilumpurkan. Setelah penaburan pupuk organo-kompleks, tanah siap untuk ditanami 1 bibit per pot dengan umur bibit 10 hari (2 *phyllochrons*) (Uphoff, 2004). Pupuk Organo-kompleks menurut umur sudah dipersiapkan sebelumnya yaitu dari 12 bulan dan 6 bulan.

Pengamatan terhadap respon tanaman adalah pertumbuhan, komponen hasil tanaman padi yaitu (1) Jumlah anakan/pot, (2) Jumlah malai/rumpun, (3) Jumlah biji/malai, (4) Berat 1000 biji (g), (5) Persentase gabah bernas (%), dan (6) produksi gabah (g/rumpun).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan kandungan hara pupuk organo-kompleks setelah penyimpanan

Perubahan kadar hara pupuk organo-kompleks terjadi setelah penyimpanan pada suhu kamar (gudang pupuk), terutama penurunan kadar hara N dari 2,20% pada penyimpanan 1 bulan menurun menjadi 1,38% setelah 6 bulan, bahkan turun drastis menjadi 0,80% setelah 12 bulan (Tabel 1). Sementara, untuk kandungan hara P dan K menurun hanya 0,04% untuk hara P dan 0,08% untuk hara K setelah penyimpanan 12 bulan. Dua hara terakhir dinyatakan lebih stabil terutama hara P.

Tabel 1. Kadar Hara N, P, dan K Pupuk Organo-kompleks (OK) pada Penyimpanan 1, 6 dan 12 Bulan.

Lama Penyimpanan (bulan)	Kadar Hara Pupuk Organo-kompleks (%)		
	N	P	K
1	2,20	0,56	0,66
6	1,38	0,56	0,64
12	0,80	0,52	0,58

Kadar hara pupuk organo-kompleks dianalisis mengikuti pedoman analisis tanah Balittanah (2005).



Penyetaraan kandungan hara pupuk Organo-kompleks menjadi Urea, SP-36 dan KCl ditampilkan dalam Tabel 2 dengan menggunakan rumus hitung berikut:

$$\text{Urea (kg)} = (100/45) \times \text{bobot N (kg) dalam 10 ton Organo-kompleks} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 \text{ (kg)} = 2.29 \times \text{bobot P (kg) dalam 10 ton Organo-kompleks} \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{SP-36 (kg)} = (100/36) \times \text{P}_2\text{O}_5 \text{ (kg)} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{K}_2\text{O (kg)} = 1,2 \times \text{bobot K (kg) dalam 10 ton Organo-kompleks} \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{KCl (kg)} = (100/50) \times \text{K}_2\text{O (kg)} \dots\dots\dots (5)$$

Tabel 2. Setara Pupuk Urea, SP-36 dan KCl Dalam Pupuk Organo-kompleks (OK) pada Penyimpanan 1, 6, dan 12 Bulan.

Lama Penyimpanan (bulan)	Kadar Hara Setara Pupuk (kg)		
	Urea	SP-36	KCl
1	220,0	356,2	158,4
6	138,0	356,2	153,6
12	80,0	330,8	139,2

Sumber hara dikondisikan menurut dosis penggunaan Organo-kompleks sebanyak 10 t/ha (Agustamar, 2008).

Apabila mengacu pada setara pupuk Urea, SP-36, dan KCl di dalam Tabel 2, maka keseimbangan dosis pupuk untuk tanaman padi metode SRI sudah ditentukan oleh level Urea. Penyimpanan pupuk OK selama 12 bulan mendapatkan dosis terendah yaitu 80.0 kg/ha dimana masih kekurangan sebesar 220.0 kg/ha. Pengujian menggunakan faktor dosis OK hingga 2x mengindikasikan agar dosis Urea mampu menaik 2 kali lipat. Sementara, dosis SP-36 dan KCl mengikuti keseimbangan yang dibatasi oleh level setara Urea. Selanjutnya, pengujian pertumbuhan tanaman padi dan komponen hasilnya memberikan respon yang setara pula dengan ketersediaan hara yang diberikan berupa dosis pupuk OK dan lama penyimpanan dalam kurun waktu yang sudah ditentukan.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman

Pertumbuhan awal diwakilkan kepada pengamatan tinggi tanaman dengan tujuan melihat kemampuan faktor perlakuan untuk mendorong kekuatan tumbuh tanaman dan jumlah anakan maksimal per rumpun sampai akhir pertumbuhan atau pertumbuhan maksimal pada umur tanaman 54 hari sudah tanam (HST). Sedangkan pertumbuhan akhir dilakukan kepada berat kering jerami bagian atas tanaman sebagai representasi visual tanaman hingga



akhir periode hidup tanaman padi. Hasil pengamatan yang sudah dianalisis ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman, Jumlah Anakan per Rumpun dan Berat Kering Jerami Padi pada Faktor Dosis dan Lama Simpan Pupuk OK.

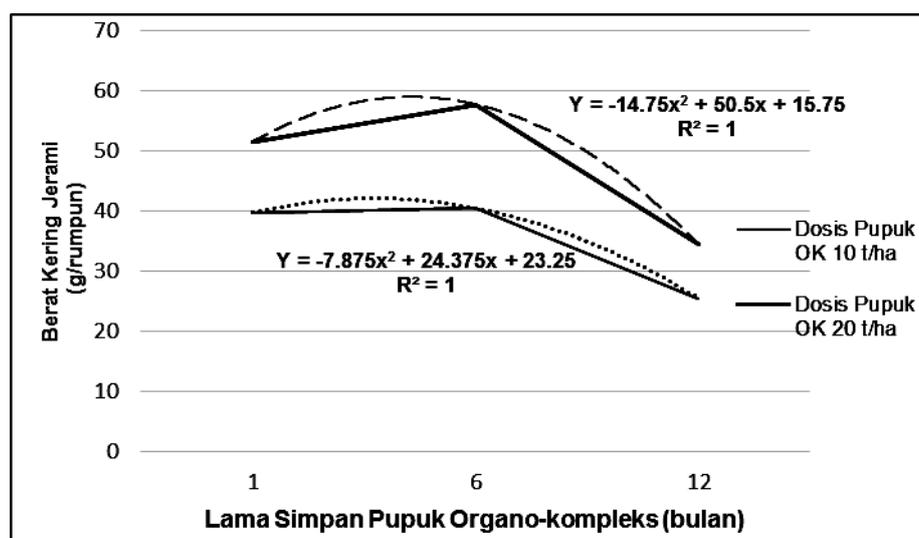
Faktor	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan per Rumpun (batang)	Berat Kering Jerami per Rumpun (g)
<u>Dosis Pupuk OK (t/ha)</u>			
10	114.58 a	19.17 a	35.25 a
20	123.67 b	21.08 a	47.92 b
BNT _{5%}	2.76	1.91	5.00
<u>Lama Simpan Pupuk OK (bulan)</u>			
1	123.13 c	20.50 b	45.63 b
6	119.63 b	25.63 c	49.13 b
12	114.63 a	14.25 a	30.00 a
BNT _{5%}	3.38	2.34	6.12

Keterangan: Angka-angka berbeda yang diikuti huruf kecil yang sama pada setiap faktor tidak berbeda menurut BNT_{5%}.

Kenyataan di lapangan terjadi peningkatan tinggi tanaman dan berat kering jerami karena pemberian dua kali lipat dosis pupuk OK, sedangkan untuk jumlah anakan masih terjadi peningkatan tetapi tidak nyata. Bagian tanaman yang sedang bertumbuh seperti batang sangat ditentukan keberadaan jumlah hara N yang tersedia dalam tanah terutama setelah penambahan pupuk OK. Fungsi N yang sudah terserap tanaman tentu merupakan bahan pembuatan asam amino yang memeroduksi bahan aktif untuk proses fotosintesa di daun (Gardner, Pearce dan Mitchell, 1991). Kecukupan N ini mampu juga memperlihatkan warna daun yang hijau gelap dan sebaliknya, jika kekurangan berakibat pada perubahan warna daun yang menjadi hijau terang dan menguning (Rizka, Basri, dan Made, 2017). Pada saat demikian, pertumbuhan tanaman atau penambahan tinggi tanaman terganggu dan secara keseluruhan juga menghasilkan berat kering jerami yang lebih ringan (Deberma, Ram, Singh and Deepa Devi, 2018).

Penyimpanan pada kurun waktu yang lama ternyata menurunkan kandungan hara N lebih nyata, sementara, untuk kandungan hara P dan K menurun lemah hingga penyimpanan pupuk OK sampai 12 bulan (Purnomo, Sutrisno, dan Sumiyati, 2017; Simarmata, Syarif dan

Adriani, 2017). Lama penyimpanan mengurangi tinggi tanaman padi metode SRI secara nyata, sedangkan jumlah anakan dan berat kering jerami ada kenaikannya sampai penyimpanan pupuk OK 6 bulan dan menurun tajam setelah penyimpanan pupuk tersebut sampai 12 bulan (Tabel 3). Karena kecenderungan angka yang menurun hingga penyimpanan pupuk OK 12 bulan, maka mewakili berat jerami kering untuk dianalisis dengan kurva polynomial (Gambar 1).



Gambar 1. Kurva Polynomial Berat Kering Jerami Terhadap Lama Simpan pada Dosis Pupuk OK Berbeda.

Tampilan garis polynomial berat kering jerami (Y) terhadap lama simpan 1, 6 dan 12 bulan lebih parabolik pada dosis pupuk OK 20 t/ha yaitu $Y = -14.75x^2 + 50.5x + 15.75$ dengan $R^2 = 1$ dibandingkan dengan dosis 10 t/ha pupuk OK dengan lengkungannya yang normal yaitu $Y = -7.875x^2 + 24.375x + 23.25$ dengan $R^2 = 1$. Peningkatan dosis pupuk OK sudah dapat dipastikan mampu meningkatkan berat kering jerami sampai lama simpan 6 bulan, dan penurunan berat kering jerami tersebut lebih besar pada lama simpan 12 bulan. Jika dirujuk kepada kurva manual, maka lama simpan pupuk OK sampai 6 bulan masih dikategorikan membaik. Pernyataan ini diaplikasikan terhadap kios penjual pupuk OK yang menyimpan di gudang pupuk hanya dalam batasan waktu ditentukan yaitu paling lama 6 bulan. Jika tersimpan sampai 12 bulan, tentu dapat menambah biaya dengan memberikan dosis pupuk OK lebih tinggi karena kandungan hara N merupakan faktor pembatas untuk keseimbangan hara P dan K (Effendi, Anwar, and Mayerni, 2018; Subardja, Anas, dan Widyastuti, 2016; Gardner, *dkk.*, 1991).



Komponen hasil tanaman padi

Tabel 4. Rata-rata Jumlah Malai per Rumpun, Jumlah Biji per Malai, Bobot Seribu Biji, dan Persentase Gabah Bernas Padi pada Faktor Dosis dan Lama Simpan Pupuk OK.

Faktor	Jumlah Malai per Rumpun (tangkai)	Jumlah Biji per Malai (butir)	Bobot Seribu Biji (g)	Gabah Bernas (%)
<u>Dosis Pupuk OK (t/ha)</u>				
10	12.83 a	174.58 a	21.98 a	89.00 a
20	14.83 b	209.75 b	22.27 b	90.58 b
BNT _{5%}	0.77	4.19	0.05	0.42
<u>Lama Simpan Pupuk OK (bulan)</u>				
1	15.88 b	232.63 c	22.39 b	90.88 b
6	15.88 b	217.25 b	22.23 b	90.75 b
12	9.75 a	126.63 a	21.76 a	87.75 a
BNT _{5%}	0.94	5.13	0.06	0.52

Keterangan: Angka-angka berbeda yang diikuti huruf kecil yang sama pada setiap faktor tidak berbeda menurut BNT_{5%}.

Jumlah malai per rumpun, jumlah biji per malai, bobot seribu biji dan persentase biji bernas (Tabel 4) merupakan empat komponen hasil tanaman padi yang berperan dalam peningkatan hasil GKG. Dua komponen hasil pertama yaitu jumlah malai per rumpun dan jumlah biji per malai sangat besar pengaruhnya. Peningkatan dosis pupuk OK menjadi 2x lipat (20 t/ha) ternyata telah meningkatkan jumlah malai per rumpun secara nyata 12.83 menjadi 14.83 tangkai (BNT_{5%} = 0.77) dan meningkatkan jumlah biji per malai lebih nyata dari 174.58 menjadi 209.75 biji. Perubahan 1 malai per rumpun sudah mampu menambah 35 biji. Dari dua komponen ini dan dibarengi pula oleh dua komponen hasil lainnya (bobot seribu biji dan persentase biji bernas) yang juga meningkat nyata, maka hasil GKG dapat dipastikan meningkat tajam. Respon empat komponen di atas bermula dari pertumbuhan tanaman padi secara SRI dengan adanya penambahan jumlah hara N yang bersumber dari pupuk OK (Tabel 1) saat dilakukan penambahan dosis pupuk OK menjadi 2x lipat (20 t/ha). Peningkatan N dibarengi kestabilan P dan K dalam posisi keseimbangan, maka semua komponen hasil mendapatkan kenaikan yang signifikan (Ayunin, Nugraha, dan Samudro, 2016).

Berbeda halnya dengan penambahan waktu simpan pupuk OK, semakin lama penyimpanan pupuk OK pada temperatur kamar (identik dalam gudang pupuk), maka dapat



menghilangkan sebagian besar hara N dalam pupuk OK tersebut. Dipastikan hilang karena menguap secara lambat dalam waktu yang lama (Tabel 1). Responan empat komponen hasil yang ditampilkan dalam Tabel 4, bahwa lama simpan pupuk OK sampai 12 bulan telah menurunkan jumlah malai per rumpun dan jumlah biji per malai lebih tajam semenjak umur simpan pupuk OK 6 bulan. Sedangkan untuk komponen hasil bobot seribu biji dan persentase biji bernas ikut menurun secara lemah dan besar kemungkinan berlaku sifat genetik tanaman itu sendiri (Gardner, *dkk.*, 1991). Semua komponen hasil tanaman padi ini tidak mengalami perubahan hingga lama simpan 6 bulan. Pernyataan yang dapat ditampilkan adalah penyimpanan pupuk OK sampai 6 bulan tidak mengalami perubahan komponen hara secara nyata sehingga tidak berpengaruh terhadap komponen hasil tanaman padi. Setelah 6 bulan penyimpanan pupuk tersebut berpengaruh kuat terhadap komponen hasil dimaksud. Solusi yang sedang direncanakan adalah khusus terhadap wadah penyimpan yang mengharuskan dilapisi dengan plastik kedap di bagian dalam karung plastik anyaman yang digunakan.

Hasil Gabah Kering Giling (GKG) Berdasarkan Komponen Hasil

Hasil gabah kering giling diperoleh dari komponen hasil yang dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Hasil (g/rumpun)} = (\text{jumlah malai/rumpun}) \times (\text{jumlah biji/malai}) \times (\text{berat 1000 biji/1000 biji}) \times (\text{persentase gabah bernas/100}) \dots\dots\dots (6)$$

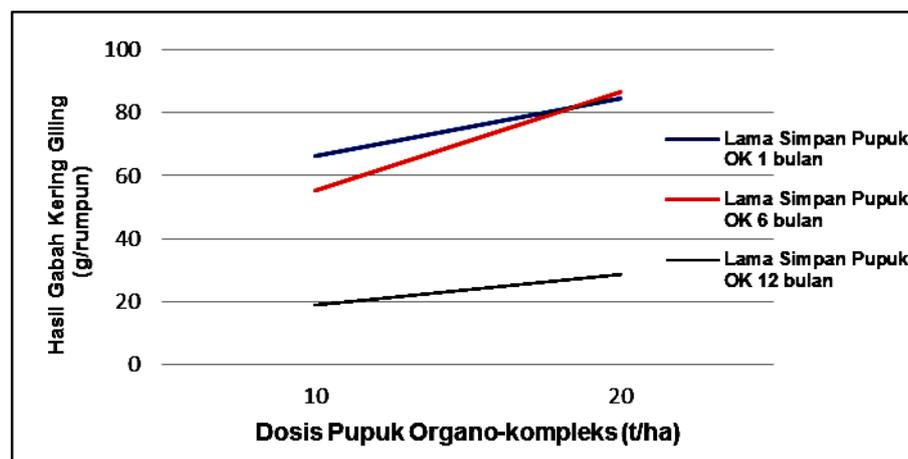
Tabel 5. Rata-rata Hasil Gabah Kering Giling (GKG) per Rumpun dan Prediksi Hasil GKG per Hektar Padi pada Faktor Dosis dan Lama Simpan Pupuk OK.

Faktor	Hasil GKG per Rumpun (g)	Prediksi Hasil GKG per Hektar (ton)
<u>Dosis Pupuk OK (t/ha)</u>		
10	46.88 a	5.22 a
20	66.65 b	7.41 b
BNT _{5%}	4.54	0.50
<u>Lama Simpan Pupuk OK (bulan)</u>		
1	75.54 b	8.40 b
6	70.84 b	7.89 b
12	23.93 a	2.65 a
BNT _{5%}	5.56	0.61

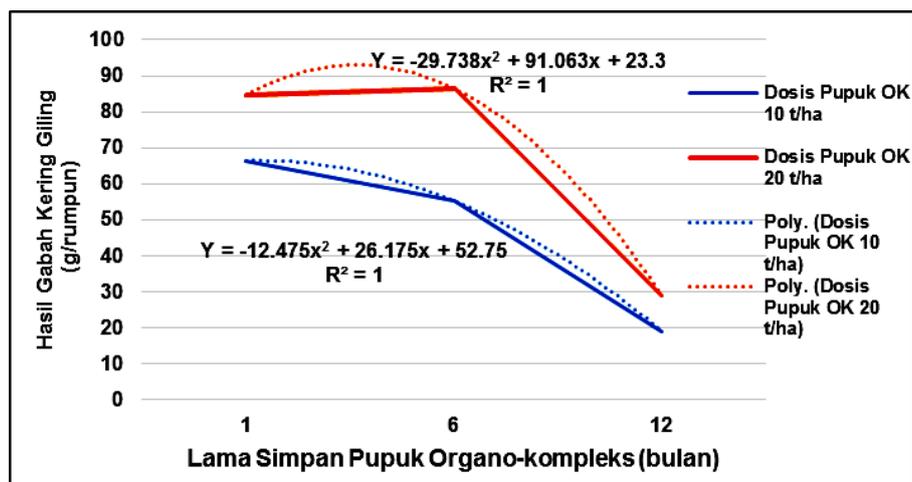
Keterangan: Angka-angka berbeda yang diikuti huruf kecil yang sama pada setiap factor tidak berbeda menurut BNT_{5%}.

Penggunaan faktor dosis pupuk OK 2x lipat telah meningkatkan hasil GKG per rumpun secara nyata menurut $BNT_{5\%}$. Prediksi hasil (t/ha) atas dasar jarak tanam 30x30 cm atau dengan populasi 11111.11 rumpun per hektar tanpa mengurangi luasan lahan yang terpakai untuk saluran drainase juga berpengaruh nyata (Tabel 5). Sedangkan faktor lama simpan pupuk OK tersebut berpengaruh nyata setelah penyimpanan 6 bulan. Pengurangan hasil pada lama simpan 12 bulan sangat besar. Indikasi tersebut disebabkan oleh penurunan kandungan hara N pupuk OK sebesar 0.58% dari penyimpanan 6 ke penyimpanan 12 bulan (Tabel 1).

Peningkatan hasil oleh dosis pupuk OK dari 10 ke 20 t/ha lebih besar pada lama simpan 6 bulan dan berinteraksi lemah dengan lama simpan 1 bulan (Gambar 2). Sebaliknya, lama penyimpanan sebagai faktor daya tahan komponen pupuk OK menaik parabolik dengan kurva polynomial pada puncak penyimpanan antara 1 sampai 6 bulan dan selanjutnya menurun tajam pada penyimpanan 12 bulan pada dosis pupuk OK 20 t/ha dengan $Y = -29.738x^2 + 91.063x + 23.3$ dan $R^2 = 1$ (Gambar 3). Penggunaan dosis pupuk OK 10 t/ha memperlihatkan hasil GKG jauh lebih rendah dibanding penggunaan dosis 20 t/ha pada kurva polynomial dimana menurun semenjak lama simpan 1 hingga 12 bulan dengan $Y = -12.475x^2 + 26.175x + 52.75$.



Gambar 2. Kurva Garis Lurus Hasil GKG Terhadap Dosis Pupuk OK pada Lama Simpan Berbeda



Gambar 3. Kurva Polynomial Hasil GKG Terhadap Lama Simpan Pupuk OK pada Dosis Berbeda.

KESIMPULAN

Fakta di lapangan dari penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan dosis pupuk organo-kompleks 2x lipat (20 t/ha) dapat meningkatkan pertumbuhan (tinggi tanaman dan bobot jerami), komponen hasil (jumlah malai/rumpun, jumlah biji/malai, boot 1000 biji, dan persentase gabah bernas) dan hasil (per pot dan per hektar). Penyimpanan pupuk organo-kompleks hanya mampu bertahan hingga 6 bulan dan seterusnya berdampak terhadap penurunan potensi tanaman untuk berproduksi. Respon terbaik dengan peningkatan dosis pupuk organo-kompleks puncaknya terjadi antara lama simpan 1 bulan ke 6 bulan.

REFERENSI

- Agustamar. 2008. Prospek Penerapan Metode SRI (The System of Rice Intensification) pada Sawah Bukaan Baru. Disertasi Ilmu-Ilmu Pertanian, Program Doktor Pascasarjana Unand. Padang. 209 hal.
- Agustamar, B.S. Achmad, dan Y. Sondang. 2010. Rancangan Formulasi Organo-Kompleks *In-situ* untuk Perakitan Teknologi SRI (*The System of Rice Intensification*) pada Sawah Bukaan Baru. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun 1. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. 125 hal.
- Agustamar, B.S. Achmad, Y. Sondang dan Departemen. 2011. Pengaruh organo-kompleks terhadap pertumbuhan dan komponen hasil tanaman padi metode SRI (*the System of Rice Intensification*) pada tanah sawah bukaan baru. Prosiding Seminar Nasional Perubahan Iklim, Air dan Ketahanan Pangan, pada tanggal 14 Desember 2011. ISBN 978-602-19650-0-9.



- Balittan. 1991. Keracunan besi pada padi sawah. Buletin Teknik Sukarami, Nomor 5. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Tanaman Pangan. Sukarami. 12 hal.
- Balittanah. 2005. Penuntun Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Laboratorium Kimia Balai Penelitian Tanah, Puslitbangtanak, Bogor. 93 hal.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Terjemahan Herawati Susilo dari Physiology of Crop Plant. Penerbit: Univ. Indonesia. Jakarta. 428 hal
- Susiawan, E., Agustamar, dan B.S. Achmad. 2018. Uji Organo-kompleks Terhadap Komponen Hasil Padi Metode SRI Sawah Bermasalah. Program Penelitian TA. 2018 (PNBP). Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. 22 hal.
- Uphoff, N. 2004. SRI-*The System of rice intensification: An opportunity for raising productivity in the 21st century*. CIIFAD Paper for the International Year of Rice Conference, PAO, Rome, February 12-13, 2004. ciifad@cornell.edu. Diakses pada tanggal 20-5-2006.19p.
- Nainggolan, G.D., Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (*Soow Release Fertilizer*) Urea-Zeolit-Asam Humat. Jurnal Zeolit Indonesia. Vol. 8(2):89-96.
- Rizka, L.A.A., Z. Basri, dan U. Made. 2017. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Kebutuhan Nitrogen Menggunakan Bagan Warna Daun. J. Agroland 24(2): 119-127, E-ISSN: 2407-7607.
- Trivana, L., A.Y. Pradhana, dan A.P. Manambangtua. 2017. Optimalisasi Waktu Pengomposan Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa Dengan Bioaktivator EM4. Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan p-ISSN:2085-1227 dan e-ISSN:2502-6119 Vol. 9(1): 16-24.
- Rantidaista, A.W., W.D. Nugraha, dan G. Samudro. 2016. Pengaruh Penambahan Pupuk Urea Dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol 5(2): 1-10.
- Purnomo, E.A, E. Sutrisno, S. Sumiyati. 2017. Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem Vermicomposting. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 6(2):1-15.
- E. Simarmata; S. Syarif; and Adriani. 2017. Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Bentuk Fisik dan Unsur Hara Kompos dari Feses Sapi. Repository.unja.ac.id/821/June 22, 2017.
- Effendi, A.AR, A. Anwar, and R. Mayerni. 2018. The Effects of Planting Range and Weed Management on Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) Using Modified SRI (*The System of Rice Intensification*). International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology. Vol. 8(1): 272-279.
- Debberma, B., D. Ram, M.K. Singh and Deepa Devi, M. 2018. Extent of Adoption of System of Rice Intensification (SRI) Technology by the Farmers of Tripura. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 7(04): 1853-1861.
- V.O. Subardja, V.O., I. Anas, and R. Widyastuti. 2016. Utilization of organic fertilizer to increase paddy growth and productivity using System of Rice Intensification (SRI) method in saline



soil. JOURNAL OF DEGRADED AND MINING LANDS MANAGEMENT ISSN: 2339-076X, 3(2): 543-549.

Ayunin, R., WD. Nugraha, and G. Samudro. 2016. Pengaruh Penambahan Pupuk Urea dalam Pengomposan Sampah Organik Secara Aerobik Menjadi Kompos Matang dan Stabil Diperkaya. Jurnal Teknik Lingkungan, Vol. 5(2): 1-10.



INVENTARISASI PENYAKIT TANAMAN PADI DI SEKITAR POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH

Muflihayati¹ dan Fri Maulina¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Korespondensi: *atyrepris@gmail.com*

Diterima : 24 Maret 2021
Disetujui : 29 Juni 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Penyakit tanaman merupakan salah satu faktor penghambat untuk meningkatkan produksi tanaman. Hal ini juga menurunkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman dan menyebabkan penurunan pendapatan petani, bahkan menyebabkan kehilangan hasil. Pengendalian penyakit tanaman harus dilakukan dengan tepat agar tidak memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan input yang rendah pula. Oleh karena itu, petani harus mengidentifikasi dan memastikan tingkat keparahan penyakit tanaman sebelum melakukan pengendalian. Tujuan dari penelitian ini adalah inventarisasi penyakit tanaman padi di Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Metode purposive sampling dan deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Berdasarkan penelitian, beberapa penyakit yang ditemukan di lahan sawah yaitu bercak coklat (*Helminthosporium oryzae*), bercak coklat sempit (*Cercospora oryzae*), blas (*Pyricularia grisea*), hawar daun bakteri (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*), dan smut (*Ustilagoideia virens*).

Kata Kunci: Identifikasi, inventarisasi, tingkat keparahan penyakit, bercak coklat, bercak daun coklat sempit, blas, hawar daun bakteri, jamur api

ABSTRACT

*Plant diseases is one of inhibitor factor in order to increase plant production. It decrease quantity and quality of plant production as well and cause decrease farmer's income moreover cause yield lost. Plant disease control must be done appropriately so that it won't give negative effect to environment and low input as well. Therefore, farmer have to identify and ensure plant disease severity before controlling. The objective of this research is inventory Paddy's diseases in Agriculture Politechnick of Payakumbuh. Purposive sampling and descriptive methods used in this research. Based on research, there are some diseases found on Paddy's land i.e. brown spot (*Helminthosporium oryzae*), narrow brown leaf spot (*Cercospora oryzae*), blast (*Pyricularia grisea*), bacterial leaf blight (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*), and smut (*Ustilagoideia virens*).*

Keyword : *Identification, inventory, disease severity, brown spot, narrow brown leaf spot, blast, bacterial leaf blight, smut.*



PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan tanaman pangan yang memiliki arti penting bagi hampir seluruh penduduk Indonesia karena beras mampu memenuhi kebutuhan kalori sebagian besar penduduk Indonesia. Dewasa ini dengan bertambahnya penduduk Indonesia dari tahun ke tahun, kebutuhan akan beras terus meningkat. Untuk memenuhi kebutuhan beras tersebut pemerintah bahkan harus melakukan impor. Untuk mengatasi permasalahan impor beras, pemerintah terus berupaya meningkatkan produksi padi nasional, namun sampai saat ini produktivitas tanaman padi di Indonesia masih belum seperti yang diharapkan. Berdasarkan data yang ada, rata-rata produktivitas padi gogo baru sebesar 4,178 ton/ha sementara untuk padi sawah sebesar 5,354 ton/ha (Kementerian Pertanian, 2019)

Budidaya tanaman padi yang makin ekstensif menyebabkan penyakit pada pertanaman semakin tersebar dan meluas ke daerah-daerah yang semula belum tertular penyakit. Pengenalan gejala serangan suatu penyakit tanaman sangat penting diketahui karena sebagai langkah awal dalam strategi pengendalian penyakit. Informasi mengenai gejala serangan, ciri morfologi, cara penularan, intensitas serangan dan epidemiologi sangat diperlukan untuk mengatasi pengendalian penyakit, sehingga dapat menentukan kelayakan pengendalian dengan mempertimbangkan tingkat keparahan penyakit, cara pengendalian, bahan pengendalian serta biaya pengendalian.

Identifikasi penyakit tanaman merupakan kunci keberhasilan dalam tindakan pengendalian penyakit tanaman. Kesalahan dalam identifikasi penyakit tanaman akan berdampak terhadap kegagalan pengendalian, meningkatnya biaya pengendalian dan yang lebih parahnya dapat mengakibatkan munculnya ras baru dari patogen yang sudah ada sekarang (Ginting, 2013).

Menurut Agrios (2008), identifikasi penyakit tanaman dilakukan dengan memperhatikan perubahan yang terjadi pada tanaman tersebut. Perubahan dimaksud dapat berupa perubahan bentuk, warna, maupun ukuran dari tanaman yang terserang yang membedakannya dengan tanaman lain di sekitarnya yang tidak terserang (sehat). Seringkali perubahan yang ditunjukkan oleh tanaman terserang sama antara satu penyakit dengan penyakit lainnya. Dalam hal ini harus diperhatikan tandanya, yaitu sesuatu yang menyertai gejala akan tetapi bukan gejala berupa miselium jamur atau lendir bakteri. Bila hal ini ternyata masih belum cukup membantu, maka tanaman bergejala lebih baik dibawa ke



laboratorium untuk dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dengan mengamati bentuk mikroskopisnya.

Di Indonesia, penyakit penting tanaman padi ialah hawar daun bakteri (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*), penyakit tungro (virus tungro), bercak daun pyricularia (*Pyricularia grisea*), penyakit bercak daun (*Helminthosporium oryzae*) busuk batang (*Helminthosporium sigmoideum*), hawar pelepah daun (*Rhizoctonia solani* Kuhn), kerdil hampa (*Reget stunt*) dan kerdil rumput (*Grassy stunt*) (Semangun 2008). Kerusakan akibat penyakit padi dapat sangat berdampak pada penurunan hasil panen. Mereka terutama disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur. Di Indonesia, penyakit penting tanaman padi ialah hawar daun bakteri (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*), penyakit tungro (virus tungro) dan masih banyak lainnya.

Kehilangan hasil padi akibat gangguan hawar daun bakteri berkisar antara 15-24% (Mardatila, 2020). Sementara itu, potensi kehilangan hasil oleh penyakit blas pada var. Ciherang adalah 3,65 ton/ha atau setara dengan 61% kehilangan hasil (Suganda, E. Yulia, F. Widiyanti dan Hersanti, 2016). Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi penyakit tanaman padi agar tindakan pengendalian yang akan diambil tepat, sehingga biaya pengendalian lebih ekonomis.

METODE PELAKSANAAN

A. Tempat dan Waktu

Percobaan ini dilaksanakan di lahan sawah petani di sekitar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai November 2020.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain : Tanaman padi pada berbagai stadia pertumbuhan di lapangan, plastik bening, dan kertas label. Alat yang digunakan adalah: mikroskop binokuler, jarum ose, pinset, coloni counter, milimeter transparan, gunting, loupe, clip-board, dan alat tulis,.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk mendapatkan jenis penyakit yang menyerang tanaman pada berbagai stadia pertumbuhan tanaman padi. Identifikasi penyakit tanaman dilakukan dengan memperhatikan perubahan yang terjadi pada tanaman tersebut. Perubahan dimaksud dapat berupa perubahan bentuk, warna, maupun ukuran dari tanaman



yang terserang yang membedakannya dengan tanaman lain di sekitarnya yang tidak terserang (sehat).

Seringkali perubahan yang ditunjukkan oleh tanaman terserang sama antara satu penyakit dengan penyakit lainnya. Dalam hal ini harus diperhatikan tandanya, yaitu sesuatu yang menyertai gejala, akan tetapi bukan gejala berupa miselium jamur atau lendir bakteri. Bila hal ini ternyata masih belum cukup membantu, maka tanaman bergejala dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dengan mengamati bentuk mikroskopisnya.

D. Pelaksanaan Percobaan

1. Identifikasi penyakit tanaman padi di lapangan

Identifikasi penyakit tanaman padi pada berbagai stadia pertumbuhan dilaksanakan di lahan pertanaman padi di sekitar Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

2. Identifikasi patogen penyebab penyakit tanaman padi di Laboratorium

Untuk memastikan penyebab penyakit yang menyerang tanaman dilakukan identifikasi terhadap jenis patogen menggunakan mikroskop. Bentuk mikroskopis dari spora patogen akan memberikan informasi mengenai jenis patogen (jamur) yang menyerang. Demikian juga dengan bentuk mikroskopis dari bakteri yang berbeda satu sama lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi penyakit tanaman padi dilakukan terhadap tanaman padi berumur 2 sampai 3 bulan setelah tanam pada berbagai varietas dan lokasi. Di Kenagarian Sarilamak, Pulutan dan Bukik Limbuku identifikasi penyakit tanaman dilakukan pada padi varietas lokal. Hasil pengamatan dan identifikasi di lapangan ditemukan beberapa penyakit utama pada tanaman padi. Beberapa penyakit pada padi yang ditemukan dilokasi survey.

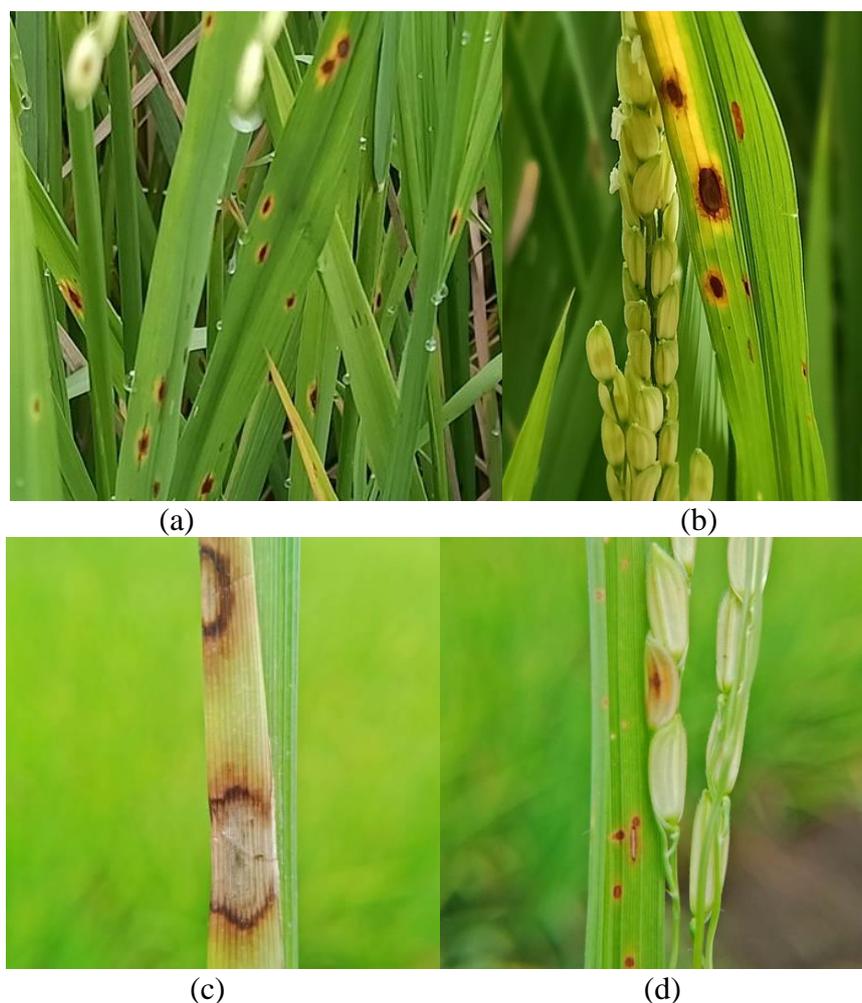
1. Penyakit Bercak Coklat

Gejala yang paling umum dari penyakit bercak coklat adalah terdapatnya bercak berwarna coklat, berbentuk oval sampai bulat, berukuran pada permukaan daun (Gambar 1a dan 1b), pada pelepah (Gambar 1c), atau pada gabah (Gambar 1d).

Pembiakan jamur patogen di laboratorium terkendala jumlah petri-dish yang dimiliki dan mahalnnya harga PDA. Oleh karena itu patogen yang terdapat pada bagian tanaman

terserang langsung diidentifikasi menggunakan mikroskop sesaat setelah diambil dari lapangan. Pengamatan yang dilakukan dengan cara ini terkendala karena daun padi akan segera menggulung begitu dilepaskan dari rumpunnya.

Penyakit bercak coklat disebabkan oleh serangan jamur *Helminthosporium oryzae*. Hasil pengamatan di bawah mikroskop menunjukkan bahwa konidia anggota spesies *Helminthosporium* sp. bersekat berjumlah 8, bentuknya agak melengkung, berwarna coklat dengan ujung yang tumpul. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pakki (2005) bahwa bentuk konidia anggota spesies *Helminthosporium* sp. agak melengkung, ujungnya tumpul, bersekat berjumlah 3-10 sekat, dan berwarna agak coklat (Gambar 2).



Gambar 1. Gejala penyakit bercak coklat pada daun (a dan b), pada pelepah (c) dan gabah (d)



Gambar 2. Bentuk mikroskopis *Helminthosporium oryzae*

2. Penyakit Bercak Bergaris

Gejala penyakit bercak bergaris adalah terdapatnya bercak berwarna coklat, berbentuk lurus, berukuran kecil (sempit) pada permukaan daun (Gambar 3). Gejala umumnya terdapat pada permukaan daun, dapat juga terdapat pada pelepah dan kulit gabah.

Penyakit bercak coklat disebabkan oleh serangan jamur *Cercospora oryzae*. Pengamatan secara mikroskopis tidak berhasil mendapatkan bentuk mikroskopis patogen.



Gambar 3. Gejala penyakit bercak bergaris

3. Penyakit Blast

Gejala penyakit blast dapat ditemukan pada daun atau leher malai. Gejala pada daun berupa bercak berwarna coklat kehitaman, berbentuk belah ketupat dengan pusat berwarna putih (Gambar 4). Blast leher menunjukkan gejala berupa bercak coklat kehitaman pada

pangkal leher yang dapat mengakibatkan leher malai tidak mampu menopang malai dan patah.

Penyakit blast disebabkan oleh jamur *Pyricularia grisea*. Pengamatan menggunakan mikroskop yang diambil dari bagian tanaman bergejala tidak berhasil mendapatkan patogen ini. Akan tetapi menurut Ou (185) patogen ini secara morfologi jamur ini mempunyai konidia berbentuk bulat lonjong, tembus cahaya dan bersekat dua atau mempunyai tiga ruang.

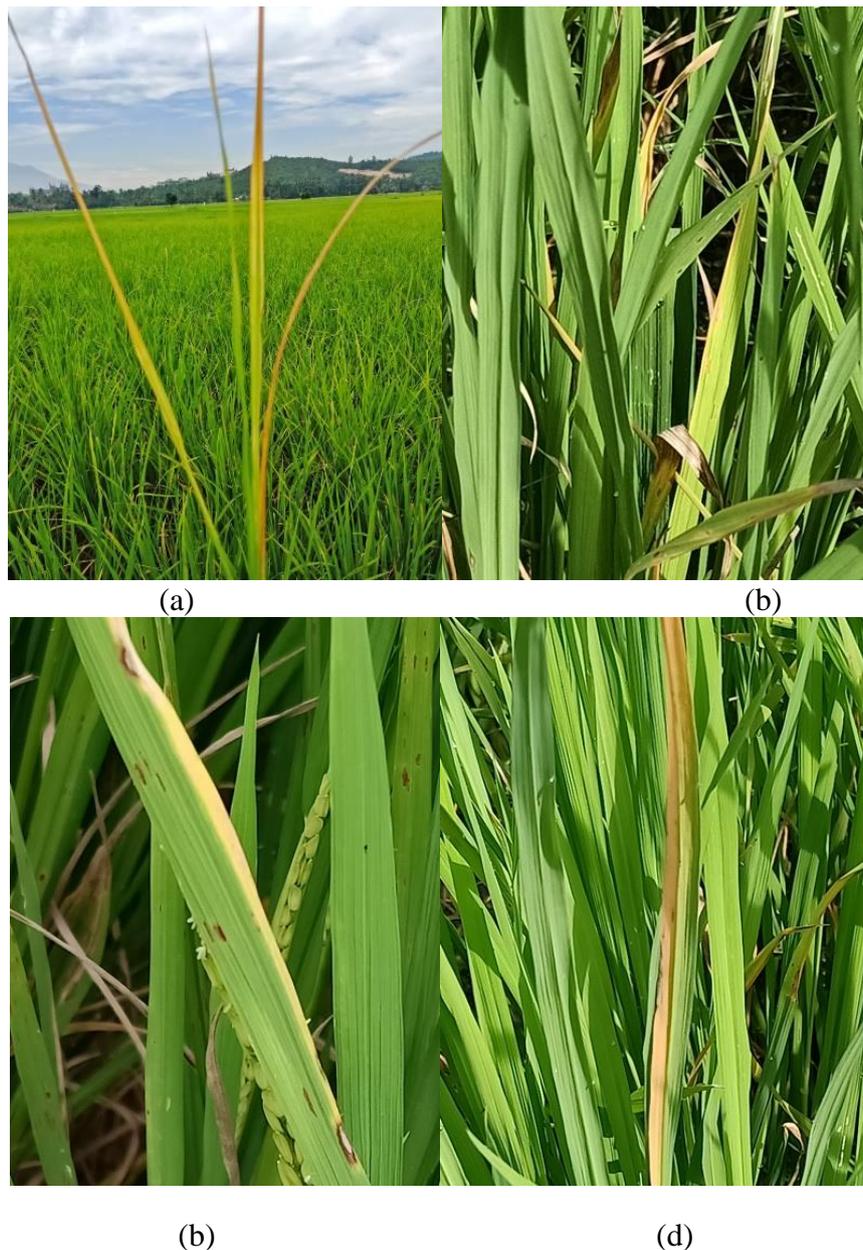


Gambar 4. Gejala penyakit Blast pada daun

4. Kresak/Hawar Daun Bakteri

Gejala kresak/hawar daun bakteri pada tanaman muda menunjukkan gejala berupa daun berwarna hijau kelabu, melipat dan menggulung. Dalam kondisi parah seluruh daun menggulung, layu, dan mati, mirip tanaman yang terserang hama penggerek batang atau terkena air panas (lodoh).

Pembiakan bakteri patogen di laboratorium terkendala jumlah petri-dish yang dimiliki dan mahalnya harga NA. Di samping itu, identifikasi bakteri secara langsung sulit dilakukan karena ukuran bakteri sangat kecil dan butuh mikroskop yang baik dengan ketajaman lensa lebih tinggi.



Gambar 5. Gejala penyakit kresek pada tanaman muda (a) dan tanaman tua (b, c, dan d)

5. Gosong Palsu (Smut)

Gejala penyakit tampak jelas pada bulir-bulir padi yang terserang, dipenuhi oleh spora dan bentuknya tidak normal. Bulir padi menjadi gumpalan besar yang bagian luarnya berwarna hijau, sedang dalamnya berwarna kuning dan besarnya 2-3 kali besar bulir padi.

Penyakit Gosong Palsu atau kadang disebut juga Bercak Hitam Palsu disebabkan oleh jamur *Ustilaginoidea virens*. Pada tanaman padi di India, penyakit ini dikenal dengan sebutan “Lakshmi” yang dipercaya sebagai symbol panen besar, karena memang pada awalnya



penyakit ini dianggap kurang merugikan. Akan tetapi saat ini, penyakit ini muncul sebagai salah satu penyakit yang sangat merugikan pertanaman padi. Pada serangan yang serius, tingkat kerusakan bisa mencapai 20-80 % (Pracaya. 2007).

Menurut Pracaya (2007), perkembangan penyakit dibantu oleh kondisi cuaca yang berhujan dan kelembaban nisbi tinggi, suhu rendah, angin yang memancarkan spora dari tanaman ke tanaman lainnya. Curah hujan diikuti oleh hari berawan selama pembungaan dapat mendukung penyakit. Jumlah hari hujan selama periode pembungaan mempengaruhi prosentase penyakit lebih tinggi daripada jumlah curah hujan.

Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa penyakit yang menyerang tanaman padi di sekitar kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh dari Bulan Agustus sampai November 2020 pada tanaman muda lebih didominasi oleh penyakit kresek. Pada tanaman berumur lebih dari satu bulan, penyakit lebih didominasi oleh bercak coklat, diikuti oleh hawar, bercak bergaris, dan blast dalam jumlah yang sangat kecil. Pada tanaman tua (mendekati panen) penyakit masih didominasi bercak coklat, dan terdapat penyakit smut (*Ustilagoideae virens*) di salah satu lahan di Bukit Limbuku dengan persentase serangan sangat rendah.

Dapat dikatakan bahwa penyakit yang terdapat pada tanaman padi selama periode penelitian tidak banyak jenis dan severitasnya juga rendah. Hal ini diduga disebabkan karena pada saat ini petani lebih cenderung menggunakan padi varietas unggul baik lokal maupun nasional. Berdasarkan informasi dari pemilik petani, padi yang disurvei dalam penelitian ini umumnya menggunakan padi unggul lokal seperti Ceredek, Bujang Marantau, dan Putih Bukik Tinggi. Diperkirakan padi jenis tersebut lebih mampu beradaptasi di daerah setempat, sehingga lebih tahan terhadap berbagai penyakit yang menyerang.

Secara genetik ketahanan varietas dapat dibagi menjadi 2 bagian ketahanan horizontal dan vertikal, dimana ketahanan vertikal adalah ketahanan varietas terhadap satu ras atau satu haplotipe suatu patogen sedang ketahanan horizontal adalah ketahanan suatu varietas yang tersusun atas banyak gen, ketahanan yang tidak spesifik terhadap ras tertentu. Ketahanan horizontal memiliki sifat ketahanan yang lebih stabil (Parlevliet, 1997, dalam Nasution dan Usyati, 2015)

Disamping itu beberapa peneliti lainnya menyatakan bahwa tanaman atau varietas dapat mempertahankan diri dari infeksi patogen melalui kombinasi dari sifat struktural dan reaksi kimia. Sifat struktural tanaman berperan sebagai penghalang fisik dan menghambat



patogen untuk dapat masuk dan berkembang pada tanaman. Sementara itu, reaksi kimia terjadi dalam sel atau jaringan tanaman dan menghasilkan substansi toksik bagi patogen atau menciptakan kondisi yang menghambat pertumbuhan pada tanaman (Dixon et al. 1994 dalam Nasution dan Usyati, 2015).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa : penyakit tanaman padi yang ada pada saat ini di sekitar kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh adalah penyakit yang memang sering terdapat pada tanaman padi, diantaranya bercak coklat (*Helminthosporium oryzae*), blast (*Pyricularia oryzae*), bercak bergaris (*Cercospora oryzae*), kresek (*Xanthomonas oryzae pv. oryzae*).

Saran

Disarankan untuk melakukan identifikasi penyakit tanaman pada berbagai musim, sehingga ditemukan penyakit lain yang berkemungkinan muncul pada pertanaman padi.

REFERENSI

- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2009. Penyakit hawar daun bakteri (BLB). <http://bbpadi.litbang.deptan.go.id/index.php/in/penyakit-padi-karena-bakteri/204--penyakit-hawar-daun-bakteri-blb->
- Baehaki, S.E. 2009. Strategi pengendalian hama terpadu tanaman padi dalam perspektif praktek pertanian yang baik (good agricultural practices). Pengembangan Inovasi Pertanian 2(1): 65-78.
- Baehaki, S.E. 2013. Budi daya tanam padi berjamaah suatu upaya meredam ledakan hama dan penyakit dalam rangka swasembada pangan berkelanjutan. Badan Litbang Pertanian. hlm. 230. Cantrell. 2004. New technologies for rice farmers. ICM Edition, Bayer Crop Sci 1: 21-22.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2008. Masalah lapang hama penyakit hara pada padi.
- Ginting, C. 2013. Ilmu penyakit tumbuhan, konsep dan aplikasi. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 203 p. <http://disperta.mojokertokab.go.id/artikel/hama-dan-penyakit-tanaman-padi-1594789787> [https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/TPATAP-2017\(pdf\)/22_ProdPadiLadang.pdf](https://www.pertanian.go.id/Data5tahun/TPATAP-2017(pdf)/22_ProdPadiLadang.pdf)
- Mardatila, A. 2020. 7-penyakit-tanaman-padi-yang-perlu-diwaspadai <https://www.merdeka.com/sumut/7-penyakit-tanaman-padi-yang-perlu-diwaspadai-petani-dan-cara-mengatasinya-klm.html>
- Nasution, Anggiani dan N. Usyati. 2015. Observasi ketahanan varietas padi lokal terhadap penyakit blas (*Pyricularia grisea*) di rumah kaca. PROS SEM NAS MASY BIODIV



- INDON Volume 1, Nomor 1, Maret 2015 ISSN: 2407-8050 Halaman: 19-22. Diunduh ; 5 Desember 2020.
- Nuryanto, B. 2017. Penyakit hawar pelepah (*Rhizoctonia solani*) pada padi dan taktik pengelolanya. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 21(2): 63-71.
- Ou, S.H. 1985. *Rice Diseases* (2nd ed). Com. Mycological Inst. Kew, England. 380 p
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Depok: Penebar Swadaya
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. 2009. *Hawar Daun Bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae**. Informasi Ringkas Bank Pengetahuan Padi Indonesia.
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia*. 2nd Ed. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 475 p.
- Suganda, T., E. Yulia, F. Widiyanti dan Hersanti. 2016. Intensitas Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Padi Varietas Ciherang di Lokasi Endemik dan Pengaruhnya terhadap Kehilangan Hasil. *Jurnal Agrikultura* 2016, 27 (3): 154-159 ISSN 0853-2885.
- Yonida, A.D. 2020. *Jenis-Jenis Penyakit yang Paling Sering Menyerang Padi*.
<https://www.pioneer.com/web/site/indonesia/Jenis-Jenis-Penyakit-yang-Paling-Sering-Menyerang-Padi>