Akta Agrosia

DAFTAR ISI

Vol. 17 No. 2 Juli - Desember 2014

Penentuan Kadar Garam Kultur Hara untuk Seleksi Toleransi Salinitas pada Padi Lokal Bengkulu (Rustikawati, Marulak Simarmata, Edhi Turmudi dan Catur Herison)	101
Pengaruh Bentuk Formulasi dan Waktu Aplikasi Kulit Buah Jengkol pada Pertumbuhan Padi Sawah Asal Bibit (Uswatun Nurjanah, Prapto Yudono, A.T. Suyono, dan Dja'far Shieddiq)	108
Pengujian Berbagai Tipe Tanam Jajar Legowo terhadap Hasil Padi Sawah (Dia Novita Sari, Sumardi dan EkoSuprijono)	115
Respon Bibit Salak Terhadap Pemberian Pupuk Daun (Lalan Darham Daulay, Fahrurrozi dan Mukhtasar)	125
Pengendalian Gulma Padi Sawah melalui Pengelolaan Air pada Sistem SRI (<i>System Of Rice Intensification</i>) (Jaya Hartono, Sumardi dan Nanik Setyowati)	135
Penampilan Komponen Hasil pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit Rakyat di Propinsi Bengkulu (Muhammad Taufik Saifulloh, Hermansyah, dan Nanik Setyowati)	143
Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Cabai Hibrida dengan Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi pada Ultisol (Yulis Setyowati, Catur Herison dan Teguh A Diprasetyo)	151
Tingkat Serangan Penyakit Bercak Coklat pada Tanaman Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) Sawah Irigasi di Wilayah Danau Dendam Kota Bengkulu (Mastiur Silitonga, Mucharromah dan Misnawaty)	173
Pertumbuhan dan Hasil Cabai Akibat Pemberian Pupuk di Lahan Pesisir Bengkulu (Ekmal Eka Nanda, Merakati Handajaningsih, Yudhi Harini Bertham dan Dwi Wahyuni Ganefianti)	182
Optimalisasi PCR-RAPD dan Identifikasi Morfologi Tanaman Kumis Kucing di Provinsi Bengkulu (Marulak Simarmata, Entang Inorih dan Eka Jan Virgin Haquarsum)	190

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan disampaikan kepada para penelaah yang telah diundang sebagai penelaah oleh Jurnal Akta Agrosia Volume 17 Nomor 2. Daftar nama Mitra Bestari yang berpartisipasi adalah:

Usman Kris Joko Suharjo (Fisiologi Tanaman)

Marulak Simarmata (Bioteknologi Tanaman)

Hermansyah (Budidaya Tanaman Tahunan)

Catur Herison (Pemuliaan Tanaman)

Fahrurrozi (Hortikultura)

Prasetyo (Budidaya Tanaman Tahunan)

Entang Inorih (Budidaya Tanaman Obat)

Sigit Sudjarmiko (Hortikultura)

Eko Suprijono (Pengendalian Gulma)

Agustin Zarkani (Hama Tumbuhan)

Penentuan Kadar Garam Kultur Hara untuk Seleksi Toleransi Salinitas pada Padi Lokal Bengkulu

Determination of Salt Concentration In Hydroponics for Land Rase Rice Salinity Tolerant Media

Rustikawati*, Marulak Simarmata, Edhi Turmudi dan Catur Herison

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

**: tika_ngrh@yahoo.com*

ABSTRACT

Bengkulu province area elevating from 0 m to over 1000 m above sea level possesses high rice germplasm diversity. To obtain salinity controlling gene(s) from those germplasm, it is required to determine a suitable protocol. This research was objected to determine NaCl concentration to select Bengkulu rice landraces. The standard most salinity tolerant genotype used in this research was 'Kuning', a local variety usually grown on tidal area of Seluma Regency for generations. The growing media was Yoshida nutrient culture supplemented with a series of NaCl concentration of 0, 2000, 4000, 6000, 8000 or 10000 ppm. Observation was done every 2 days to find out the response pattern of rice seedling growth on different NaCl concentration. NaCl stress level was determined at 90% seedling dead (LC₉₀) at the eighth day. The results showed that the increase of plant height was deceased at concentration of 6000 ppm. Based on the mathematical equation generated from the percent mortality data distribution, the LC₉₀ was at 3910 ppm NaCl concentration.

Key words: rice, salt tolerance, protocol, Bengkulu

ABSTRAK

Provinsi Bengkulu dengan topografi mulai dari 0 mdpl hingga di atas 1000 mdpl, memiliki keragaman plasma nutfah padi yang tinggi. Untuk mendapatkan sumber gen toleran salin pada plasma nutfah tersebut perlu ditetapkan protokol yang tepat untuk seleksi terhadap salinitas. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi NaCl yang dapat digunakan untuk seleksi padi lokal Bengkulu. Genotipe yang digunakan sebagai indikator adalah padi Kuning yang telah dibudidayakan petani pada sawah pasang surut pantai Kabupaten Seluma. Media yang digunakan adalah kultur hara Yoshida dengan penambahan NaCl berseri pada konsentrasi 2000, 4000, 6000, 8000 dan 10000 ppm. Untuk mengetahui pola respon pada setiap konsentrasi diamati tinggi tanaman setiap 2 hari. Tingkat stress NaCl ditetapkan sebesar 90% (LC₉₀) pada hari ke 8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tinggi tanaman tidak nyata pada media dengan penambahan NaCl 6000 mg/l. Berdasarkan persamaan matematik dari sebaran data persen tanaman hidup diperoleh nilai LC₉₀ pada konsentrasi NaCl 3910 ppm.

Kata kunci: padi lokal, toleran salin, kultur hara

PENDAHULUAN

Di Indonesia lahan marginal dijumpai baik berupa lahan gambut, lahan sulfat masam, rawa pasang surut, tanah Ultisol (Suprpto, 2002), salin, dan sodik/alkalin (Bhumbla dan Abrol 1978). Lahan salin lebih banyak terdapat disekitar pesisir pantai karena terjadinya iklim global dan naiknya permukaan air laut (Ismail, 2007). Propinsi Bengkulu memiliki luas wilayah 1.978.870 ha dengan wilayah pesisir dan daerah dengan ketinggian kurang dari 100 m di atas permukaan laut mencapai 708.435 ha (35.80%) (Anonim, 2012a). Menurut Muttaqiena (2009) wilayah pesisir di Indonesia memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda dan pengelolaannya harus disesuaikan dengan potensi lokal masing-masing wilayah. Oleh karena itu pengelolaan padi lokal dari Bengkulu harus disesuaikan dengan wilayah di Bengkulu. Pada tahun 2010 Simarmata *et al.* (2010) berhasil mengkoleksi 40 genotipe padi lokal dan dua tahun kemudian Pujiwati *et al* (2012) mengkoleksi 75 genotipe padi lokal yang berbeda. Beberapa genotipe diantaranya adalah genotipe yang telah adaptif lahan pesisir namun produksinya masih sangat rendah. Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas lahan pesisir adalah dengan menanam kultivar unggul yang adaptif cekaman salin.

Keberhasilan program pemulia-an untuk toleransi terhadap salinitas sangat ditentukan oleh metode seleksi yang efektif. Untuk mempersingkat waktu seleksi perlu dikembangkan metode seleksi dapat dilakukan pada fase bibit. Metode tersebut sangat bermanfaat bagi pemulia tanaman yang mengembangkan kultivar toleran salin. Berbagai teknik seleksi dini untuk toleransi tanaman padi terhadap salinitas telah dilakukan, namun variasi sensitivitas tanaman padi sangat dipengaruhi oleh

fase pertumbuhan. Lafitte *et al.* (2004), menyatakan bahwa tanaman padi cukup toleran terhadap cekaman salinitas pada fase perkecambahan, pertumbuhan vegetatif aktif dan fase generatif. Sebaliknya sangat sensitif selama fase pertumbuhan kecambah. Anonim (2012b) mempublikasikan protokol seleksi bibit padi berumur 1 sampai 2 minggu dengan hidroponik pada konsentrasi NaCl 10 dS/m (6.4 g/l). Blake dan Munns (2011) melakukan seleksi pada fase kecambah berumur 2 sampai 3 hari. Ibnu-Rusd, (2011) mendapatkan bahwa pengujian toleransi terhadap salinitas pada benih padi dengan metode kertas stensil yang terbaik pada konsentrasi 8000 ppm NaCl, namun tidak berkorelasi positif dengan hasil pengujian untuk genotype yang sama di rumah kaca berdasarkan indikator persentase daun mati.

Berdasarkan beberapa hasil diatas maka diperlukan protokol yang aplikatif untuk melakukan seleksi pada padi lokal Bengkulu terhadap salinitas. Salah satu indikator yang dapat digunakan adalah yang adaptif pada wilayah pesisir Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi NaCl yang dapat digunakan untuk seleksi padi lokal Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Bengkulu pada Bulan Juni sampai Juli 2014. Genotipe yang digunakan sebagai indikator adalah padi Kuning yaitu padi lokal yang telah dibudidayakan petani pada sawah pasang surut pantai Kabupaten Seluma. Bibit padi diperlakukan pada umur 4 hari setelah semai. Media hidroponik mengandung unsur hara sesuai dengan formula Yoshida *et al.* (1976) yang terdiri atas 6 larutan stok (5 stok untuk unsur hara makro dan 1 stok unsur hara mikro). Kemasaman larutan

selama penelitian dipertahankan pada 5.0 dengan menambahkan NaOH 1 N atau HCl 1 N sesuai dengan hasil pengukuran setiap 2 hari. Seri konsentrasi NaCl yang diuji adalah 2000, 4000, 6000, 8000 dan 10000 ppm. Setiap konsentrasi NaCl diulang 3 kali. Setiap unit percobaan terdiri atas 10 bibit padi yang ditegakkan pada sterofoam dan diapungkan di atas media kultur. Pada media dipasang aerator agar terjadi sirkulasi udara. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman dan persen tanaman hidup pada umur 2, 4, 6, dan 8 hst. Pada akhir pengamatan ditimbang bobot kering seluruh tanaman. Data tinggi dan berat kering tanaman diuji dengan uji t, sedangkan data persen tanaman hidup pada hari ke 8 dibuat grafik untuk menentukan konsentrasi NaCl pada tingkat kematian 90%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman digunakan sebagai variabel pendukung untuk menduga toleransi tanaman padi terhadap salinitas. Pengamatan tinggi tanaman dilakukan secara periodik setiap 2 hari dengan tujuan untuk melihat respon berkurangnya laju pertumbuhan dengan kenaikan konsentrasi NaCl. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada kontrol (tanpa NaCl) meningkat pesat dari 2 hingga 8 hari setelah

perlakuan. Perbedaan tinggi tanaman sangat nyata berdasarkan uji t (Tabel 1). Perlakuan cekaman NaCl secara nyata menurunkan laju penambahan tinggi tanaman. Pada cekaman NaCl 2000 ppm, rata-rata tinggi tanaman pada umur 8 hari adalah 10.17 ± 0.56 cm. Sedangkan pada tanaman kontrol mencapai 15.36 ± 0.26 cm. Pada perlakuan tersebut berkurangnya tinggi tanaman mencapai 34%. Namun jika dilihat secara visual, tanaman masih mampu tumbuh dengan baik dengan sedikit gejala keracunan pada ujung daun. Pengurangan tinggi tanaman dibandingkan kontrol secara nyata terjadi pada perlakuan stress NaCl mulai dari 4000 ppm hingga 10000 ppm. Namun persen pengurangan tinggi dibandingkan kontrol semakin kecil dengan kenaikan konsentrasi NaCl. Gejala tersebut mulai terlihat mulai pengamatan pada 4 hari setelah perlakuan. Bahkan pada perlakuan 8000 ppm dan 10000 ppm tinggi tanaman sudah tidak berbeda nyata. Pada konsentrasi tersebut telah terjadi kematian tanaman akibat keracunan NaCl. Hal ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 4000 ppm NaCl adalah titik awal terjadinya gangguan fisiologis tanaman secara nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Hutajulu *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa pengaruh garam yang berlebih terhadap tanaman padi adalah berkurangnya kecepatan perkecambahan, berkurangnya tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman padi (cm) pada umur 2 sampai 8 hari setelah perlakuan pada kultur hara

Konsentrasi NaCl (ppm)	Hari Setelah Perlakuan			
	2	4	6	8
0	9.45 ± 0.39	10.44 ± 0.34	13.36 ± 0.24	15.36 ± 0.26
2000	7.93 ± 0.27	9.18 ± 0.10	9.35 ± 0.25	10.17 ± 0.56
4000	5.92 ± 0.14	6.38 ± 0.57	6.85 ± 0.61	7.34 ± 1.21
6000	6.07 ± 0.08	6.15 ± 0.32	6.24 ± 0.19	6.24 ± 0.19
8000	5.56 ± 1.68	5.81 ± 2.05	5.57 ± 0.07	5.57 ± 0.07
10000	5.44 ± 0.10	5.52 ± 0.09	5.53 ± 0.24	5.53 ± 0.24

Gambar 1. Grafik bobot kering tanaman pada umur 8 hari setelah perlakuan pada kultur hara

Tabel 2. Rata-rata persen tanaman hidup pada umur 2 sampai 8 hari setelah perlakuan pada kultur hara

Konsentrasi NaCl (ppm)	Hari Setelah Perlakuan			
	2	4	6	8
0	100.00	100.00	100.00	100.00
2000	100.00	96.67	96.67	36.67
4000	100.00	83.33	56.67	23.33
6000	100.00	100.00	76.67	0.00
8000	100.00	80.00	23.33	0.00
10000	100.00	60.00	16.67	0.00

Selain tinggi tanaman, variabel pendukung yang lain adalah bobot kering tanaman. Pada hari ke 8 seluruh tanaman baik yang masih hidup maupun yang sudah mati karena keracunan NaCl dioven pada suhu 70°C selama 3 hari. Berbeda dengan data tinggi tanaman, bobot kering tanaman turun drastis pada perlakuan NaCl dibandingkan kontrol. Bahkan mulai cekaman NaCl 2000 ppm hingga 10000 ppm bobot kering tanaman tidak berbeda nyata menurut uji t (Gambar 1). Sementara itu tinggi tanaman pada perlakuan NaCl 2000 ppm masih nyata lebih tinggi

dibandingkan perlakuan 4000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tinggi tanaman pada perlakuan NaCl 2000 ppm tidak diikuti dengan penambahan fotosintat. Proses fotosintesis terganggu walau NaCl diberikan pada konsentrasi rendah. Menurut Suwarno (1985), NaCl dapat mengganggu proses fisiologis tanaman terhadap dalam tiga aspek yaitu mempengaruhi tekanan osmosis, keseimbangan hara dan sebagai racun. Pada tanaman yang toleran akumulasi Na dan Cl dapat dicegah dengan cara mengeksudasikan pada lingkungan sekitar (Levitt, 1980).

Gambar 2. Grafik persen tanaman hidup pada umur 8 hari setelah perlakuan pada kultur hara

Variabel utama untuk menentukan tingkat seleksi adalah konsentrasi NaCl pada tingkat kematian 90%. Kematian tanaman ditandai dengan warna kecoklatan pada seluruh daun. Warna kecoklatan diawali dari bagian pucuk daun secara perlahan hingga ke bagian pangkal. Sebelum muncul warna kecoklatan, gejala awal adalah mengeringnya bagian tepi daun sehingga terlihat daun menggulung. Semakin tinggi konsentrasi NaCl, semakin cepat terjadi kematian tanaman. Pada pengamatan 2 hari setelah perlakuan belum ada tanaman yang mati. Dua hari kemudian mulai terlihat beberapa tanaman mati atau ujung daun mulai kecoklatan. Tanaman yang diperlakukan dengan NaCl 10000 ppm paling banyak mati, namun pada 6000 ppm masih mampu hidup 100%. Terdapat variasi data persen tanaman hidup pada pengamatan tersebut (Tabel 2). Hari keenam setelah perlakuan terdapat tanaman mati pada semua tingkat konsentrasi NaCl. Pada pengamatan tersebut semua daun padi dengan perlakuan diatas 6000 ppm sudah mulai mencoklat dan pada hari ke delapan semua mati. Ibnu-Rusd (2011) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami stresgaram umumnya tidak menunjukkan respon kerusakan secara

langsung tetapi pertumbuhan yang tertekan dan perubahan secara perlahan. Selanjutnya Levitt (1980) menyatakan bahwa rusaknya daun diakibatkan oleh keracunan Na yang ditandai dengan mengeringnya bagian tepi daun, demikian juga gejala keracunan Cl. Gejala tersebut sulit dibedakan dengan gejala kekeringan.

Data persen tanaman hidup pada hari ke delapan kemudian dibuat grafik untuk menentukan konsentrasi NaCl pada saat tanaman mati 90% (Gambar 2). Persamaan garis grafik adalah $y = -2E-10x^3 + 4E-06x^2 - 0.0351x + 98.095$ dengan nilai $R^2 = 0.9763$. Nilai R^2 yang sangat tinggi menunjukkan bahwa sebaran data mendekati sempurna pada grafik. Pada tingkat kematian 90% atau 10% tanaman hidup diperoleh pada konsentrasi NaCl 3910 ppm. Pada Gambar 3 dapat dilihat kondisi tanaman kontrol dan tanaman dengan perlakuan NaCl 4000 ppm umur 8 hari. Hal ini seiring dengan penelitian Suwarno (1985) menyatakan bahwa hasil studi fisiologi terhadap tanaman padi yang ditumbuhkan pada larutan hara 4000 ppm NaCl cukup baik untuk pengujian toleransi terhadap salinitas.

Gambar 3. Perbandingan tanaman kontrol dengan perlakuan NaCl 4000 ppm pada umur 8 hari.

KESIMPULAN

Perlakuan NaCl 4000 ppm menyebabkan pengurangan tinggi tanaman secara nyata. LD90 untuk tanaman padi pada perlakuan NaCl diperoleh pada konsentrasi 3910 ppm. Dengan demikian seleksi toleransi salinitas pada padi lokal Bengkulu dapat dilakukan pada konsentrasi NaCl 4000 ppm.

SANWACANA

Penelitian ini merupakan bagian dari Skim Penelitian Hibah Bersaing tahun 2014 yang didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim_a. 2012. Profil Bengkulu. Pemda Bengkulu. <http://bkpmdbkl.net84.net/profil.html>. 26 Maret 2012
- Anonim_b. 2012. Protocol salt tolerance screening in rice using hydroponics. http://mvgs.iaea.org/PDF/PBGL_Salt%20tolerance%20_hydroponics
- Bhumbla, D. and I. Abrol. 1978. Saline and sodic soils. In *Soil and Rice* pp 719-738. IRRI. Manila
- Blake C., R. Munns. 2011. Screening for salt tolerance using supported hydroponics. <http://prometheuswiki.publish.csiro.au/tiki-index.php?page>
- Hutajulu, H.F., Rosmayati dan S. Ilyas. 2013. Pengujian respons pertumbuhan beberapa varietas padi sawah (*Oryza sativa* L.) akibat cekaman salinitas. *Jurnal online Agroekoteknologi* 1(4): 1101-1109
- Ibnu-Rusd, A.M. 2011. Pengujian toleransi padi (*oryza sativa* L.) terhadap salinitas pada fase perkecambahan skripsi. IPB. Bogor
- Ismail, A. 2007. Rice tolerance to salinity and other problem soil: Physiological aspects and relevance breeding IRRI lecture in rice breeding course. IRRI Manila
- Lafitte H.R., A. Ismail, J. Bennet. 2004. Abiotic stress tolerance in rice for Asia: progress and the future. "New direction for a diverse planet". Proceeding of 4th International Crop Sciences Congress 26 Sep - 1 Okt 2004. Brisbane. Australia.

- Levitt, J. 1980. Responses of Plant to Environmental stresses. 2nd ed. Academic Press. New York. 607p.
- Muttaqiena. 2009. Makalah Pengelolaan Wilayah Pesisir Secara Berkelanjutan Pasca Tsunami Desember 2004. <http://slideshare.net/abida/pengelolaan-pesisir>. 18 September 2013
- Pujiwati, H., D. Satriawan dan Rustikawati. 2012. Analisis kekerabatan 75 plasma nutfah padi lokal Bengkulu. Prosiding symposium dan seminar bersama PERAGI, PERHORTI, PERIPI, HIGI, Bogor, 1-2 Mei 2012.
- Simarmata, M., B. W. Simanihuruk dan Rustikawati. 2010. Identifikasi morfologi dan analisa genetik kulitvar padi gogo lokal Provinsi Bengkulu. Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan, 23-25 Mei 2010. Pp:324-331
- Suprpto, A. 2002. Land and water resources development in Indonesia. dalam. FAO. Investment in Land and Water. Proceedings of the Regional Consultation.
- Suwarno. 1985. Pewarisan dan fisiologi sifat toleran terhadap salinitas pada tanaman padi. Disertasi. Program Pascasarjana IPB. Bogor
- Yoshida, S., D.A. Forno, J.H. Cock, K.A. Gomez. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice. IRRI. Los Banos, Laguna pp.83.

Pengaruh Bentuk Formulasi dan Waktu Aplikasi Kulit Buah Jengkol pada Pertumbuhan Padi Sawah Asal Bibit

The Effect Of Formulation And The Application Of Jengkol Pod Exocarp On Paddyrice Seedling Growth

Uswatun Nurjanah^{1*}, Prapto Yudono², A.T. Suyono², dan Dja'far Shieddiq³

1. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

2. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada

3. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada

**: Uswatun_unib@yahoo.co.id*

ABSTRACT

Jengkol pod exocarp can be used as anorganic fertilizer for rice cultivation. A research aimed to determine an appropriate formulation and application time of jengkol pod exocarp on paddy rice seedling growth. This study consisted of 2 factors. The first factor was formulation, namely liquid, powder or granules. The second factor was time of application, namely at planting, 1 or 2 weeks after planting. These treatments were arranged in a Completely Randomized Design with 3 replications. The results showed that the application of jengkol pod exocarp in the form of granule improved root growth, N, P, K uptake, photosynthesis rate, but not dry weight. The time application of jengkol pod exocarp two weeks after planting increased N and P uptake, transpiration rate, photosynthesis rate and root dry weight.

Key words: jengkol pod exocarp, formulation, application time, paddy rice seedling, nutrient uptake

ABSTRAK

Kulit buah jengkol dapat digunakan sebagai pupuk organik pada pertanaman padi sawah. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bentuk formulasi dan waktu aplikasi kulit buah jengkol pada pertumbuhan padi sawah asal bibit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3x3+3 dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah bentuk formulasi kulit buah jengkol (B) yaitu cair (B1), bubuk (B2), atau butiran. Faktor ke dua adalah waktu pemberian (W) yaitu saat tanam (W0), 1 (W1), atau 2 minggu setelah tanam (W3). Hasil penelitian menunjukkan aplikasi kulit buah jengkol dalam bentuk butiran dapat memperbaiki pertumbuhan akar, serapan hara (N, P, K), laju fotosintesis, dan bobot kering akar. Waktu aplikasi kulit buah jengkol dua minggu setelah tanam dapat meningkatkan serapan N dan P, laju transpirasi dan fotosintesis, serta bobot kering akar.

Kata kunci: kulit buah jengkol, bentuk formulasi dan waktu aplikasi, padi sawah asal bibit, serapan hara, pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Pithecellobium jiringa (Jack) Prain ex King (jengkol, Indon.) merupakan tanaman tahunan yang banyak tumbuh di Bengkulu. Dari total produksi buah jengkol 50-60%-nya adalah kulit buah, sehingga dalam satu tahun dihasilkan puluhan ton limbah jengkol (kulit buah) di provinsi Bengkulu. Sekitar 20 ton limbah kulit jengkol dibuang setiap harinya di Bengkulu, sedangkan di Jawa Barat sekitar 100 ton. Limbah kulit jengkol ini dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik karena banyak mengandung hara N. Pelepasan hara dari kulit buah jengkol bisa melalui proses mineralisasi maupun penguraian humus dari dekomposisi lignin.

Dekomposisi adalah proses penghancuran secara bertahap yang menyebabkan terurainya struktur organisme mati yang semula kompleks menjadi bentuk-bentuk yang sederhana seperti air, karbondioksida dan unsur-unsur mineral. Dekomposisi juga dapat diartikan sebagai pemisahan secara mekanik maupun kimiawi struktur tumbuhan mati mulai dari tahap masih terikat pada bahan organik segar sampai menjadi humus yang struktur selnya tidak berbentuk, karena terjadi pemecahan molekul-molekul organik kompleks menjadi karbondioksida, air dan komponen-komponen mineral (Satchell, 1974).

Kecepatan pelepasan *alelokimia* dari sumbernya tergantung, antara lain dari ukuran bahan. Pemecahan kulit buah jengkol menjadi komponen-komponen yang lebih kecil ukurannya dapat mempercepat proses pelepasan *alelokimia*. Hal ini dikarenakan pemecahan kulit buah jengkol menyebabkan: (1) kemudahan dalam pemegangan air (Dix dan Webster, 1985) sehingga senyawa fenolat yang larut air mudah terlepas, dan (2) sel-selnya terpotong-potong sehingga *alelokimia* yang ada didalamnya mudah dilepaskan (Sastroutomo, 1992).

Selama proses dekomposisi kulit buah jengkol berjalan disamping terjadi proses mineralisasi yang dapat menghasilkan hara juga terjadi pelepasan senyawa *alelokimia*. Asam fenolat merupakan senyawa yang paling banyak terlepas dari dekomposisi kulit buah jengkol dan dapat menyebabkan akar tanaman keracunan. Oleh karena itu harus dicari bentuk formulasi dan waktu aplikasi kulit buah jengkol yang tidak meracuni pertumbuhan akar sehingga pertumbuhan tanaman tidak terhambat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca fakultas Pertanian UGM pada bulan Oktober 2011. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 3x3+3 dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah bentuk formulasi kulit buah jengkol (B) yaitu cair (B1), bubuk (B2), atau butiran. Faktor ke dua adalah waktu pemberian (W) yaitu saat tanam (W0), 1 (W1), atau 2 minggu setelah tanam (W3). Sedangkan untuk kontrol tidak diaplikasi kulit buah jengkol. Penelitian ini menggunakan pot plastik volume 5 liter.

Setiap pot plastik diisi tanah kering angin sebanyak 4 kg dan dicampur dengan kulit buah jengkol sesuai perlakuan, kemudian ditambahkan air bebas ion (*Aqualang*) sampai kapasitas lapangan. Sebanyak 2 bibit padi umur 3 minggu di tanam pada setiap pot, dan setelah umur satu minggu ditinggalkan satu tanaman. Untuk menjaga kelembaban media maka setiap hari disiram dengan air bebas ion sampai kondisi berlumpur. Air bebas ion didapat dari Laboratorium Ilmu Tanah Faperta UGM di Kuningan. Setiap satu unit percobaan terdiri dari 9 pot.

Pengamatan dilakukan saat umur tanaman 8 minggu setelah tanam. Variabel yang diamati meliputi: panjang dan luas

Tabel 1. Pengaruh bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol terhadap panjang akar (m), luas permukaan akar (m²) dan serapan hara NPK

Perlakuan	Panjang akar (m)	Luas permukaan akar (m ²)	Serapan N (mg rumpun ⁻¹)	Serapan P (mg rumpun ⁻¹)	Serapan K (mg rumpun ⁻¹)
Formulasi Alelokimia (B)					
Cair (B1)	18.005 ^b	0.399	0.062	0.071	0.192
Bubuk (B2)	23.932 ^{ab}	0.456	0.077	0.088	0.164
Butiran (B3)	29.149 ^a	0.426	0.082	0.092	0.199
Waktu Aplikasi (W):					
Saat tanam (W0)	22.140 ^{ab}	0.658	0.070	0.083	0.206
1 mst (W1)	28.337 ^a	0.665	0.070	0.078	0.167
2 mst (W2)	20.608 ^b	0.620	0.081	0.090	0.184

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda pada DMRT 5%.

permukaan akar, serapan hara (N, P, dan K), laju fotosintesis dan transpirasi, serta bobot kering akar dan tajuk. Cara menganalisis setiap variabel adalah sebagai berikut: a. panjang dan luas permukaan akar (m, m²) diukur dengan metode perpotongan garis (*line intersection*) yang dibaca dengan area meter (Indradewa, 2001), b. serapan hara N, P, dan K (mg.rumpun⁻¹) dengan destruksi basah menurut metode yang dikembangkan oleh Jones *et al.* (1991) dan Anonim (2005); c. serapan hara = kadar hara dalam jaringan x bobot kering tanaman, d. laju fotosintesis dan transpirasi ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) diamati dengan menggunakan *Portable Photosynthesis System* Licor-6400, e. Bobot kering akar dan tajuk (g rumpun⁻¹) diamati dengan metode oven.

Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam menurut rancangan acak kelompok lengkap. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan multiple range test* (DMRT) pada taraf beda nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang dan Luas Permukaan Akar, serta Serapan Hara

Akar merupakan tempat masuknya mineral atau unsur hara. Panjang akar dan luas akar dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti seperti porositas tanah, tersedianya air dan mineral, serta kandungan senyawa alelokimia dalam tanah. Pertumbuhan akar selanjutnya berpengaruh terhadap serapan hara.

Berdasarkan sidik ragam panjang akar perlakuan bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol berpengaruh nyata, sedangkan pada variabel luas permukaan akar dan serapan hara menunjukkan hasil berbeda tidak nyata. DMRT 5% terhadap panjang akar serta nilai rata-rata luas permukaan akar dan serapan hara disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel di atas dapat dijelaskan kulit buah jengkol dalam formulasi butiran nyata merangsang panjang akar bila dibandingkan

dengan cair. Hal ini disebabkan kulit buah jengkol dalam formulasi butiran lambat melepaskan alelokimia dan ketika terdekomposisi dapat melepaskan hara sehingga dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Nurjannah *et al.* (2007) melaporkan aplikasi kulit buah jengkol 10 ton ha⁻¹ pada lahan sawah dapat memperbaiki pertumbuhan padi. Adanya peningkatan panjang akar dikarenakan hasil dekomposisi kulit buah jengkol dapat memperbaiki sifat biologi, fisika dan kimia tanah. Aktivitas mikroorga-nisme dalam mendekomposisi bahan organik menyebabkan terbentuknya ruang pori sehingga struktur tanah menjadi remah. Tanah yang remah mudah ditembus oleh akar sehingga pertumbuhan akar akan lebih baik. Pertumbuhan akar yang lebih baik mengakibatkan serapan hara N, P, dan K juga meningkat. Hal ini disebabkan akar dapat memanfaatkan hara yang sudah ada dalam tanah maupun hara hasil dekomposisi kulit buah jengkol. Dekomposisi kulit buah jengkol dapat melepaskan C, N, P, K, Ca dan Mg.

Aplikasi kulit buah jengkol 1 mst nyata memperbaiki pertumbuhan panjang akar bila dibandingkan dengan 2 mst. Hal ini disebabkan aplikasi kulit buah jengkol 2 mst menyebabkan ketidaksesuaian antara kebutuhan dan ketersediaan hara. Atmojo (2003) menyatakan pupuk hijau yang berasal dari legum dapat diberikan seawal mungkin tanpa mengalami proses pengomposan karena kadar N dalam tanaman relatif tinggi.

Berdasarkan sidik ragam luas permukaan akar perlakuan bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol maupun interaksinya tidak berpengaruh nyata. Hal ini disebabkan padi yang ditanam adalah bibit umur 21 hst sehingga sudah relatif tahan terhadap alelokimia kulit buah jengkol. Moenandir (1988), Macias *et al.* (1996) dan Gonzales *et al.* (1997) menyatakan kepekaan

tanaman terhadap toksisitas alelokimia menurun dengan semakin tuanya umur tanaman.

Serapan hara merupakan hasil kali antara kadar hara pada tanaman dengan bobot kering tanaman. Semakin baik pertumbuhan tanaman maka serapan serapan hara juga semakin tinggi. Serapan hara dipengaruhi antara lain oleh laju transpirasi, pertumbuhan, kadar hara dalam tanah, dan alelokimia yang berada disekitar perakaran.

Berdasarkan sidik ragam memperlihatkan perlakuan bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol serta interaksinya tidak berpengaruh nyata pada serapan N, P dan K. Hal ini membuktikan bahwa alelokimia kulit buah jengkol secara nyata tidak meracuni pertumbuhan akar padi pindah tanam sehingga serapan hara juga tidak terpengaruh. Namun demikian aplikasi kulit buah jengkol dalam bentuk butiran dapat memperbaiki serapan N, P dan K. Hal ini disebabkan dekomposisi kulit buah jengkol dapat melepaskan hara, dan N merupakan hara yang paling banyak dilepaskan pada awal proses dekomposisi. Gusnidar *et al.* (2011) menyatakan aplikasi kulit buah jengkol 20 ton ha⁻¹ pada tanah sawah dapat meningkatkan ketersediaan N, P dan K.

Laju Fotosintesis dan Transpirasi, Berat Kering Akar dan Tajuk

Fotosintesis adalah proses penangkapan energi cahaya yang diubah menjadi energi kimia dan hasilnya disimpan dalam bentuk karbohidrat. Hasil fotosintesis tergantung pada nilai selisih antara nilai fotosintesis dan respirasi dimana batasan tanaman dianggap tidak terjadi pertumbuhan jika nilai tersebut sebanding. Laju fotosintesis dipengaruhi oleh kondisi tanaman. Pada tanaman yang stres karena keracunan alelokimia akan mengalami penurunan fotosintesis. Bernat *et al.* (2007) membuktikan ekstrak bunga matahari dengan

Tabel 2. Pengaruh bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol terhadap laju fotosintesis, laju transpirasi, berat kering akar dan tajuk

Perlakuan	Laju fotosintesis ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Laju transpirasi ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Berat kering akar (g rumpun ⁻¹)	Berat kering tajuk (g rumpun ⁻¹)
Interaksi (B*W):				
B1W0	23.225	8.657	1.047	7.510
B1W1	24.217	9.037	1.093	6.517
B1W2	27.392	10.710	1.230	6.307
B2W0	22.742	10.400	1.143	6.883
B2W1	25.633	8.767	1.087	6.523
B2W2	24.883	9.687	1.183	7.077
B3W0	23.825	9.217	1.067	6.683
B3W1	26.533	11.030	1.180	7.230
B3W2	24.792	9.523	1.093	6.463

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama tidak berbeda pada DMRT 5%.

kadar 5% (w.v⁻¹) menyebabkan penurunan laju fotosintesis sebesar 74% pada mustard.

Berdasarkan sidik ragam laju fotosintesis dan transpirasi, serta bobot kering akar dan tajuk perlakuan bentuk formulasi alelokimia dan waktu aplikasi kulit buah jengkol serta interaksinya tidak berpengaruh nyata pada laju fotosintesis. Hasil rata-rata terhadap laju fotosintesis dan transpirasi, serta bobot kering akar dan tajuk disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 di atas membuk-tikan bahwa kulit buah jengkol tidak bersifat racun pada padi pindah tanam asal bibit umur 21 hst. Semakin tua umur tanaman maka ketahanan terhadap gangguan lingkungan juga semakin tinggi. Pada tanaman yang lebih tua maka pembentukan dinding sel juga lebih tebal dan kuat sehingga lebih tahan terhadap alelokimia Setyowati *et al.* (2010) menyatakan ekstrak air bandotan tidak menghambat pertum-

buhan tanaman sawi pindah tanam asal bibit berdaun 4, justru merangsang. Pada tanaman padi umur 21 hari maka pertumbuhan akar sekunder sudah terjadi sehingga jika terjadi kerusakan pada akar primer maka akan digantikan oleh akar sekunder. Hal ini juga menjadi salah satu penyebab mengapa padi pindah tanam lebih tahan terhadap gangguan alelokimia.

KESIMPULAN

Aplikasi kulit buah jengkol tidak menghambat pertumbuhan akar maupun tajuk padi pindah tanam umur 21 hari. Kulit buah jengkol yang diaplikasikan dalam bentuk butiran dapat memperbaiki pertumbuhan akar melalui variabel panjang akar sehingga berpengaruh juga terhadap peningkatan serapan hara, laju fotosintesis dan transpirasi, serta bobot kering akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2005. *Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Bogor.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Pidato pengukuhan guru besar. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Bernat, W., H. Gawronska, and S.W. Gawronski. 2007. Physiological Effects of allelopathic activity of sunflower on mustard. *Allelopathy J.* 19(1): 1-10.
- Delvin, M.D. and F.H. Witham. 1983. *Plant physiology*. Boston : Willard Grant Press.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchel. 1991. *Physiology of crop plant metabolism*. San Francisco: Freeman . Cooper & Company. 592 pp.
- Gonzalez, L., X.C. Souto, and M.J. Reigosa. 1997. Weed control by *Capsicum annum*. *Allelopathy J.* No. 4: 101-109
- Gusnidar, Yulnafatmawati, Nofianti. 2011. Pengaruh kompos asal kulit buah jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain ex King terhadap ciri kimia tanah sawah dan produksi tanaman padi. *J. Solum.* 8(2) : 17-27.
- Harbone, J.B. 1987. *Phytochemical Methodes*. (Metode Fitokimia. Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan). *Diterjemahkan oleh Padmawinata K., dan I. Soediro*. ITB, Bandung.
- Intradewa, D. 2001. *Gatra agronomis dan fisiologis pengaruh genangan dalam parit pada tanaman kedelai*. Disertasi. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 302 hal.
- Jones, J.B., B. Wolf, and H.A. Mills. 1991. *Plant analysis handbook*. Micro-Macro Pub. Georgia. 213 pp.
- Macias, F.A., J.M.G. Molinillo, J.C.G. Galindo, R.M.Varela, R.M. Simonetx, and D. Castellano. 2001. *The use of allelopathic studies in the search for natural herbicides*. In: *Allelopathy in Agroecosystems*. Kohli R.K., H.P. Singh, and D.R. Batish. Food Products Press an Imprint of the Howarth Press, Inc. New York-London-Oxford. pp 237-256.
- Nurjannah, U., B.W. Simanihuruk, Hasanudin, dan B.N. Achmadi. 2007. Bioherbisida kulit buah jengkol untuk menekan pertumbuhan gulma padi sawah. *Akta Agrosia*, No. 2:147-154.
- Sastroutomo, S.S. 1992. *Ekologi gulma*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Satchell, J.E. 1974. *Litter-interference of animate/inanimate matter*. In: *Biology of plant litter decomposition. Vol. 1*. C.H. Dickinson dan G.J.F. Pugh (eds.). Academic Press. London, New York.
- Setyowati, N., U. Nurjanah, dan D.A. Togatorop. 2010. Allelopathic effect of *Wedelia trilobata*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata* and *Mikania micrantha* on green mustard growth. *Proc. Int. Conf. on Bioscience and Biotechnology*. Ramona, Y., M. Pharbawati, Y. Ciawi (eds.). Bali 23 – 24 Sept. 2010.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 412 hal.
- Taiz, L., and E. Zeiger. 2002. *Plant physiology*. Third Edition. Massachussets: Sinauer Associates. Inc. Publishers.

- Togatorop, D.N., N. Setyowati, dan U. Nurjanah. 2010. Studi alelopati *Wedelia trilobata*, *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata* dan *Mikania micrantha* terhadap pertumbuhan dan hasil sawi. Pros. Sem. Nas. Dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Ilmu-ilmu Pertanian. Marwanto, Hermansyah, N. Setyowati (eds.). Bengkulu, 23 -25 Mei 2010.
- Veen, R.V.D. ang G. Meijer. 1962. *Light and plant grotwh*. The Macmillan Company. 75-86pp.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamental of rice crop science*. Los Banos, Philippines: International Rice Research Institute.

Pengujian Berbagai Tipe Tanam Jajar Legowo terhadap Hasil Padi Sawah

The Trial on Different Row Planting Types of “Jajar Legowo” to Yield of Wetland Paddy

Dia Novita Sari¹, Sumardi^{2*}, EkoSuprijono²

¹Alumni Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Bengkulu

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

* : sumardi_unib@yahoo.com

ABSTRACT

Planting wetland paddy by setting row space could be a method to increase rice production. Legowo system is row planting method where we are able to apply different row types on paddy field. The objective of this research was to identify the best row planting type of ‘Jajar Legowo’ on growth and yield of wetland paddy. Six row plantings, including 2:1 type (means 2 rows are splited by wide space/ legowo), 3:1 type, 4:1 type, 5:1 type, 6:1 type, and 7:1 typ, were tested in a Randomized Complete Block Design with 3 replications Results of the experiment revealed that the highest growth and yield as showed by total number of tillers (28), number of productive tillers (25), dry-mill rice (66.16 g per plant), and yield difference of dry-mill rice (50.43% per plot) was found at row planting type 2:1. Therefore, row planting type 2:1 can be selected as the best row.

Key words: wetland paddy, row type planting, Jajar Legowo

ABSTRAK

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi padi adalah dengan penataan jarak tanam. Sistem legowo merupakan salah satu penataan terhadap jarak tanam yang didalamnya banyak terdapat tipe tanam jajar legowo. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan tipe tanam jajar legowo yang terbaik bagi pertumbuhan dan hasil padi sawah. Penelitian disusun dengan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan satu faktor yaitu tipe tanam jajar legowo, setiap satuan percobaan di ulang tiga kali. Tipe tanam jajar legowo meliputi tipe 2:1 (dua baris tanaman diselingi satu legowo), tipe 3:1 (tiga baris tanaman diselingi satu legowo), tipe 4:1 (empat baris tanaman diselingi satu legowo), tipe 5:1 (lima baris tanaman diselingi satu legowo), tipe 6:1 (enam baris tanaman diselingi satu legowo) dan tipe 7:1 (tujuh baris tanaman diselingi satu legowo). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe tanam jajar legowo 2:1 adalah terbaik bagi pertumbuhan dan hasil padi sawah yang ditunjukkan dengan jumlah anakan total sebesar 28,48 batang, jumlah anakan produktif sebesar 25 batang dan bobot gabah kering giling (GKG) sebesar 66.16 g per rumpun serta selisih hasil GKG per petak 50.43 %.

Kata kunci : Padi sawah, tipe tanam jajar legowo

PENDAHULUAN

Seiring bertambahnya jumlah penduduk berdampak pada tuntutan peningkatan kebutuhan pangan khususnya beras. Produksi padi di Indonesia pada tahun 2011 mengalami penurunan sebesar 1.07% menjadi 65.756.904 ton dari 66.469.394 ton tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2011). Catatan Badan Pusat Statistik (2010), jumlah penduduk Indonesia dari tahun 2000 hingga 2010 meningkat sebesar 1.52 % menjadi 237.641.326 jiwa. Kenyataan ini dinilai belum mampu membuat Indonesia swasembada beras.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi beras adalah melalui intensifikasi. *The System of Rice Intensification* (SRI) merupakan metode intensifikasi untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah. SRI memiliki beberapa keunggulan dibandingkan cara konvensional, antara lain hemat penggunaan benih, hemat air, waktu penyemaian singkat dan ramah lingkungan (Gani *et al.*, 2001; Rohman dan Soekarno, 2006). Bebe-rapa hasil penelitian menunjukkan bahwa SRI dapat memberikan hasil padi sawah yang tinggi. Percobaan di daerah Lempuyung, Lombok budidaya padi sawah dengan metode SRI menghasilkan 9 ton per ha gabah kering giling (GKG), di Madagaskar pada tanah kurang subur menghasilkan 8 ton hingga 15 ton per ha GKG (Berkelaar, 2001) dan di Bengkulu menghasilkan 6.76 ton per ha GKG (Sumardi, 2007).

Tanam padi dengan tipe tanam jajar legowo merupakan pengelolaan jarak tanam dan pengaturan cara tanam, sehingga diperoleh ruang tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, menciptakan lingkungan yang sub optimal bagi organisme pengganggu tanaman (OPT) serta memudahkan dalam melakukan perawatan tanaman. Tipe tanam jajar legowo

dikembangkan untuk memanfaatkan pengaruh barisan pinggir tanaman padi (*border effect*) yang lebih banyak (Departemen Pertanian, 2005). Tanaman pinggir tumbuh dan berkembang lebih baik dan hasil per rumpun lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang di tengah, sehingga semakin banyak tanaman pinggir *border effect* di petakan sawah menghasilkan gabah lebih banyak. Menurut Pahrudin *et al.* (2004), padi yang ditanam secara beraturan dalam bentuk tegel, hasil tanaman per rumpun pada bagian luar lebih tinggi 1.5 hingga 2 kali dibanding hasil per rumpun tanaman yang berada di bagian dalam. Tipe tanam jajar legowo yang digunakan dalam penelitian adalah tipe tanam jajar legowo tanpa adanya penambahan tanaman di antara jarak tanam pada tanaman pinggir, sehingga seluruh tanaman mendapatkan ruang tumbuh yang sama. Dalam upaya meningkatkan hasil padi sawah dilakukan pengujian modifikasi berbagai tipe tanam jajar legowo. Pengujian bertujuan untuk mendapatkan tipe tanam jajar legowo yang terbaik bagi pertumbuhan dan hasil padi sawah.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2012 hingga April 2012 di Balai Benih Pembantu (BBP) Dinas Pertanian Kota Bengkulu berlokasi di Kelurahan Semarang, Kecamatan Sungai Serut, Kota Bengkulu.

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 1 faktor yaitu tipe tanam jajar legowo, yang meliputi: L1(2:1) = dua baris tanaman diselingi satu legowo, L2 (3:1) = tiga baris tanaman diselingi satu legowo, L3 (4:1) = empat baris tanaman diselingi satu legowo, L4 (5:1) = lima baris tanaman diselingi satu legowo, L5 (6:1) = enam baris tanaman diselingi satu legowo dan L6 (7:1) = tujuh baris tanaman diselingi

satu legowo sehingga diperoleh 6 tipe tanam jajar legowo. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 ulangan. Untuk mengetahui hasil pengaruh keenam tipe tanam jajar legowo, maka dibandingkan dengan cara tanam petani (jarak tanam 20 cm x 20 cm dan lebar legowo 40 cm).

Lahan yang digunakan pada penelitian adalah lahan sawah beririgasi teknis. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 5 m x 2 m, bagian pinggir petakan dibuat parit sedalam lebih kurang 10 cm. Jumlah petak percobaan dalam penelitian ini sebanyak 18 petak percobaan dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak antar ulangan 100 cm. Tata cara pembuatan legowo pada penelitian adalah sebagai berikut : pada tipe tanam jajar legowo 2:1 setiap dua baris tanaman diselingi dengan lorong 40 cm dengan jarak tanam dalam barisan 25 cm x 25 cm. Pada tipe tanam jajar legowo 3:1 setiap tiga baris tanaman diselingi dengan lorong 40 cm dan jarak tanam dalam barisan 25 x 25 cm. Tipe tanam jajar legowo 4:1 setiap empat baris tanaman diselingi lorong 40 cm. Begitu juga untuk tipe lainnya yang ditanam sesuai jumlah baris dan diselingi lorong 40 cm.

Benih yang digunakan adalah varietas Inpari 13. Sebelum ditanam, benih direndam dalam air selama 24 jam dan benih yang terapung dibuang. Kemudian, benih dikecam-bahkan dengan cara ditiriskan dan diletakan dalam wadah yang beraerasi baik selama 48 jam. Setelah berkecambah (keluar *plumule* dan *radicle*), kecambah ditebarkan di persemaian. Penyemaian dilakukan secara basah di lahan sawah, dengan terlebih dahulu membuat lahan semai yang berukuran 2 m x 1 m.

Penanaman dilakukan pada saat semai berumur 12 hari setelah sebar benih (HSSB). Bibit diambil dengan cara mengangkat bagian bawah tanahnya untuk menghindari

putusnya akar. Setelah bibit diambil dari media persemaian, bibit langsung ditanam pada petak percobaan. Penanaman 1 bibit per lubang tanam dengan kedalaman 1 cm hingga 1.5 cm. Penyulaman dilakukan dengan cara menanam bibit kembali ke bekas tanaman yang mati pada setiap petak percobaan dengan bibit yang umurnya sama dengan bibit yang ditanam sebelumnya.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pemupukan, pengairan, pengelolaan gulma dan pengelolaan organisme pengganggu tanaman. Pemberian pupuk Urea dengan dosis 200 kg per ha (200 g per petak) diberikan dua kali yaitu pada saat tanaman berumur satu minggu setelah tanam (MST) dan enam MST ketika tanaman padi memasuki fase primordial, masing-masing setengah dosis. Sedangkan pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 150 kg per ha (150 g per petak) dan pupuk KCl dengan dosis 100 kg per ha (100 g per petak) diberikan pada saat tanaman berumur satu MST. Pemberian pupuk diberikan dengan cara menaburkan secara merata pada setiap petak percobaan pada kondisi tanah lembab. Pengelolaan air diupayakan agar tanaman tidak kekurangan air, namun air tidak sampai menggenang lama dalam petakan sawah. Lahan sawah dikeringkan sejak tanam sampai tanaman berumur 10 hari setelah tanam (HST). Lahan penelitian diupayakan lembab, dengan cara memompa air dari saluran pembuangan satu kali seminggu. Pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) seperti hama, penyakit dan gulma dilakukan sesuai dengan kondisi. Pengendalian hama sundep (*Scirpophaga innotata*) dilakukan dengan menyemprotkan insektisida *fibronil* 50 g per L dengan dosis 1 mL per L air. Penyakit busuk leher malai (*Pyricularia grisea*) yang disebabkan oleh jamur dikendalikan dengan *difenokonazol* 250 g per L dengan dosis 1

Grafik 1. Rerata jumlah pertambahan anakan (batang) dari umur 1 hingga 6 SMT pada berbagai tipe tanam jajar legowo

mL per L air. Pengendalian gulma dilakukan secara kimia karena gulma berkembang cukup cepat dan rapat, menggunakan herbisida *dimetilamina* 865 g per L dengan dosis 1.5 mL per L air. Satu minggu setelah aplikasi herbisida, hanya gulma daun lebar yang mati, sedangkan gulma daun sempit tetap hidup dan berkembang sehingga dikendalikan dengan cara mencabut gulma secara langsung dengan tangan.

Panen dilakukan pada saat tanaman berumur 93 HST dengan menunjukkan kriteria sebagai berikut :

- (1) Lebih dari delapan puluh persen total populasi bulir pada malai padi sudah berwarna kuning keemasan.
- (2) Daun bendera telah menguning dan malai padi merunduk karena menopang bulir-bulir yang bernas.
- (3) Butir gabah keras bila ditekan dengan jari tangan dan apabila ditekan dengan kuku tidak meninggalkan bekas. Apabila dikupas, tampak isi butir gabah berwarna putih dan keras bila digigit. Kadar air gabah sekitar 18% hingga 20 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Pertambahan Anakan (batang)

Perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan yaitu tipe 2:1, 3:1, 4:1, 5:1, 6:1, dan 7:1 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah pertambahan anakan untuk semua periode pengamatan kecuali pada umur 5 MST. Rerata jumlah pertambahan anakan disajikan pada Grafik 1. Berdasarkan Grafik 1 di atas, diketahui bahwa tipe tanam jajar legowo 2:1 pada umur 5 MST memberikan jumlah pertambahan anakan tertinggi dibanding tipe tanam jajar legowo lain. Pada awal pertumbuhan yakni umur 1 MST hingga 4 MST jumlah pertambahan anakan cenderung sama, selanjutnya jumlah pertambahan anakan mengalami penurunan hingga umur 6 MST. Jumlah pertambahan anakan yang menurun karena tanaman telah memasuki fase generatif, sehingga pertumbuhan vegetatif (pembentukan anakan) mulai menurun. Hasil fotosintesis berupa bahan kering sebagian besar ditranslokasikan ke organ generatif tanaman. Selain itu juga terjadi persaingan di dalam rumpun tanaman itu sendiri sehingga

Grafik 2. Rerata jumlah pertambahan daun (helai) dari umur 1 hingga 6 MST pada berbagai tipe tanam jajar legowo

anakan yang kalah bersaing menjadi tidak berkembang atau mati. Sitompul dan Guritno (1995) menyatakan bahwa pola pertumbuhan tanaman semusim pada fase vegetatif terus meningkat hingga memasuki fase generatif, selanjutnya akan mengalami penurunan hingga berhenti pada fase pemasakan biji hingga panen.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Muliasari dan Sugiyanta (2009) yang menyatakan bahwa, pertambahan jumlah anakan akan berlangsung secara terus-menerus sampai tercapai jumlah anakan produktif, kemudian beberapa anakan mati dan jumlahnya akan menurun sampai tercapai pada kondisi jumlah yang tetap.

Jumlah Pertambahan Daun (helai)

Perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan dari tipe 2:1 hingga 7:1 tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah pertambahan daun hingga untuk umur 6 MST. Jumlah pertambahan daun dari umur 1 hingga 6 MST cenderung sama untuk semua tipe tanam jajar legowo (Grafik2). Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan lingkungan tumbuh tidak mempengaruhi

pembentukan daun sehingga jumlah pertambahan daun yang dihasilkan cenderung sama. Jumlah pertambahan daun cenderung meningkat hingga umur 4 MST. Peningkatan jumlah daun seiring dengan meningkatnya umur tanaman, selanjutnya jumlah pertambahan daun mengalami penurunan hingga umur 6 MST. Penurunan jumlah daun terjadi diakibatkan sebagian daun tanaman sudah tua dan gugur karena tidak dapat melakukan proses fotosintesis. Di samping itu, penurunan jumlah daun disebabkan tanaman sudah memasuki fase generatif sehingga fase vegetatif (pembentukan daun) terhenti karena hasil fotosintesis berupa bahan kering lebih besar ditranslokasikan ke pembentukan malai.

Jumlah Anakan Total (batang), Jumlah Daun Total (helai) dan Tinggi Tanaman (cm)

Perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan dari tipe 2:1 hingga 7:1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan total, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun total dan tinggi tanaman. Rerata jumlah

Tabel 1. Rerata jumlah anakan total (JAT), jumlah daun total (JDT) dan tinggi tanaman (TT) pada berbagai tipe tanam jajar legowo

Tipe tanam jajar legowo	Rerata		
	JAT (batang)	JDT (helai)	TT (cm)
Tipe (2 : 1)	28.48 ^a	119.99	98.71
Tipe (3 : 1)	18.66 ^c	87.77	101.76
Tipe (4 : 1)	19.55 ^{bc}	101.33	104.44
Tipe (5 : 1)	23.99 ^{abc}	104.66	106.43
Tipe (6 : 1)	23.66 ^{abc}	106.66	105.45
Tipe (7 : 1)	25.11 ^{ab}	106.99	104.34

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata pada LSD taraf 5 %.

anakan total, jumlah daun total dan tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 di atas, ditunjukkan bahwa jumlah anakan total tertinggi dicapai oleh tipe 2:1. Tipe 2:1 dapat membentuk anakan sebesar 28.48 batang sedangkan tipe tanam jajar legowo lainnya hanya berkisar antara 18.66 hingga 25.11 batang. Penggunaan tipe tanam jajar legowo yang berbeda dan jarak tanam yang cukup lebar serta umur bibit tanam yang masih muda sangat menentukan jumlah anakan yang terbentuk. Tipe tanam jajar legowo 2:1 membentuk jumlah anakan total paling tinggi karena merupakan dampak dari banyaknya lorong-lorong yang cukup lebar di antara barisan tanaman. Hasil ini sejalan dengan Yetti dan Ardian (2010) yang mengemukakan bahwa semakin lebar jarak tanam yang digunakan, maka anakan yang dihasilkan lebih banyak, hal ini disebabkan persaingan mendapatkan sinar matahari dan unsur hara kecil. Menurut Gardner *et al.* (1985), jumlah anakan akan terbentuk maksimal apabila tanaman mempunyai sifat genetik yang baik ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan atau sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Jumlah daun total yang terbentuk untuk semua tipe tanam jajar legowo memberikan hasil yang cenderung sama (Tabel 1). Terbentuknya jumlah daun total merupakan akumulasi dari jumlah pertambahan daun. Dengan demikian maka jumlah pertambahan daun secara langsung mempengaruhi jumlah daun total yang terbentuk. Tidak adanya perbedaan jumlah daun total yang terbentuk mengindikasikan bahwa selama proses pertumbuhan vegetatif, tanaman tidak mengalami persaingan dalam hal menangkap energi dari cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis. Keadaan demikian terjadi merupakan dampak dari penggunaan jarak tanam yang cukup lebar serta adanya jajar legowo di antara barisan tanaman padi sehingga membuat kondisi lingkungan tumbuh tanaman optimal. Jumlah daun total yang terbentuk sepenuhnya tidak dipengaruhi oleh lingkungan tumbuhnya melainkan oleh sifat genotipe tanaman itu sendiri. Hasil penelitian diperkuat dengan pendapat Gardner *et al.* (1985) yang mengemukakan bahwa genotipe suatu spesies dan lingkungan tumbuh akan sangat mempengaruhi jumlah dan ukuran daun yang terbentuk.

Perbedaan tipe tanam jajar legowo tidak mempengaruhi tinggi tanaman (Tabel 1).

Tabel 2. Rerata jumlah anakan produktif (JAP), panjang malai (PM), jumlah bulir per malai (JBPM), persentase bulir bernas (PBB) dan berat 100 biji (BB) pada berbagai tipe tanam jajar legowo.

Tipe jajar legowo	Rerata				
	JAP (batang)	PM (cm)	JBPM (butir)	PBB (%)	BB (g)
Tipe (2 : 1)	25.00 ^a	26.66	158.50	86.82	2.60 ^b
Tipe (3 : 1)	17.46 ^b	26.82	154.30	77.77	2.67 ^b
Tipe (4 : 1)	18.40 ^b	26.30	149.53	86.58	2.82 ^a
Tipe (5 : 1)	18.86 ^b	26.93	172.90	77.88	2.66 ^b
Tipe (6 : 1)	20.56 ^b	26.77	162.40	81.09	2.70 ^{ab}
Tipe (7 : 1)	20.50 ^b	26.49	159.66	81.79	2.82 ^a

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata pada LSD taraf 5 %.

Berdasarkan deskripsi tanaman padi varietas Inpari 13 tinggi tanaman hanya 101 cm, sedangkan pada penelitian menunjukkan tinggi tanaman yang mencapai 103.52 cm. Hal ini menunjukkan tinggi tanaman yang dicapai telah optimal dengan tipe tanam jajar legowo.

Jumlah Anakan Produktif (batang), Panjang Malai (cm), Jumlah Bulir per Malai (butir), Persentase Bulir Bernas (%) dan Berat 100 biji (g)

Perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan dari tipe 2:1 hingga 7:1 memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah anakan produktif dan berat 100 biji, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang malai, jumlah bulir per malai dan persentase bulir bernas. Rerata jumlah anakan produktif disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, bahwa jumlah anakan produktif tertinggi dicapai tipe tanam jajar legowo 2:1 dan tipe tanam jajar legowo lainnya sama. Tipe tanam jajar legowo 2:1 dapat membentuk jumlah anakan produktif sebesar 25.00 batang sedangkan tipe tanam jajar legowo lain hanya berkisar antara 17.46

hingga 20.56 batang. Berdasarkan deskripsi varietas Inpari 13, jumlah anakan produktif hanya 17 batang per rumpun. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah anakan produktif yang terbentuk telah optimal untuk semua tipe tanam jajar legowo. Jumlah anakan produktif yang tinggi terbentuk pada tipe tanam jajar legowo 2:1 karena langsung dipengaruhi oleh jumlah pertambahan anakan dan jumlah anakan total yang telah terbentuk sebelumnya. Sejalan dengan pendapat Yetti dan Ardian (2010) mengatakan bahwa jumlah anakan produktif yang kemudian menghasilkan gabah dipengaruhi oleh jumlah anakan total.

Panjang malai yang dihasilkan semua tipe tanam jajar legowo cenderung sama (Tabel 2). Adanya perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan ternyata tidak menimbulkan perbedaan pada panjang malai yang dihasilkan. Panjang malai merupakan salah satu komponen penting dalam menentukan hasil karena semakin panjang malai maka jumlah bulir per malai akan semakin meningkat. Panjang malai merupakan suatu sifat yang diturunkan secara genetik,

jika kondisi lingkungan tempat tumbuhnya sama maka akan memiliki panjang malai yang relatif seragam untuk varietas yang sama.

Berdasarkan Tabel 2 di atas, ditunjukkan bahwa sama halnya dengan panjang malai, jumlah bulir per malai juga merupakan sifat yang diturunkan secara genetik. Dengan demikian maka jumlah bulir per malai untuk semua tipe tanam jajar legowo cenderung sama. Jumlah bulir per malai telah terbentuk sejak tanaman memasuki fase primordia. Adanya perbedaan kondisi lingkungan yang tidak ekstrim hingga tanaman memasuki fase primordia relatif tidak akan mempengaruhi jumlah bulir yang sudah terbentuk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sumardi (2007) bahwa panjang malai dan jumlah bulir per malai merupakan satu kesatuan sifat yang ditentukan oleh faktor genetik dari suatu varietas. Panjang malai dan jumlah bulir per malai akan cenderung sama jika kondisi lingkungan tumbuh relatif seragam.

Persentase bulir bernas untuk semua tipe tanam jajar legowo cenderung sama (Tabel 2). Ini berbeda dengan penelitian Sumardi (2010) bahwa persentase bulir bernas akan cenderung meningkat jika populasi tanaman semakin rendah. Dalam penelitian, tipe tanam jajar legowo 2:1 memiliki populasi tanaman paling rendah di antara tipe tanam jajar legowo lain dengan jarak tanam yang cukup lebar masih belum mampu memberikan pengaruh terhadap persentase bulir bernas. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Yeti dan Ardian (2010) bahwa persentase gabah bernas akan semakin meningkat jika jarak tanam yang digunakan semakin lebar. Bernas atau tidaknya gabah dipengaruhi oleh hasil fotosintat yang berasal dari dua sumber, yaitu hasil-hasil asimilasi sebelum pembuahan yang disimpan dalam jaringan batang dan daun yang kemudian diubah menjadi zat-zat

gula dan diangkut ke biji dan hasil asimilasi yang dibuat selama fase pemasakan.

Bobot 100 biji tertinggi diperoleh tipe tanam jajar legowo 4:1 dan tipe tanam jajar legowo 7:1 serta diikuti tipe tanam jajar legowo 6:1 (Tabel 2). Secara berurutan besarnya bobot 100 biji sebesar 2.82 % dan 2.70 %, sedangkan tipe tanam jajar legowo lain hanya berkisar antara 2.60 % hingga 2.66 %. Ini berarti bahwa penggunaan tipe tanam jajar legowo yang berbeda memberikan pengaruh yaitu kondisi lingkungan tumbuh yang berbeda sehingga diperoleh bobot 100 biji yang beragam. Bobot 100 biji tertinggi pada tipe 4:1 dan tipe 7:1 karena hasil dari proses fotosintesis berupa bahan kering langsung ditranslokasikan menuju malai untuk melakukan pengisian terhadap bulir, sehingga dapat memperoleh bobot 100 biji yang tinggi. Hal ini terjadi karena anakan telah terbentuk secara maksimal sebelum tanaman memasuki fase generatif. Tentunya hal ini berbeda dengan tipe tanam jajar legowo 2:1 yang memperoleh bobot 100 biji terendah. Keadaan ini terjadi karena hasil dari fotosintesis sebagian besar tidak ditranslokasikan menuju malai, melainkan digunakan untuk pembentukan anakan karena pada fase generatif tipe tanam jajar legowo 2:1 tetap membentuk anakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor lingkungan mempengaruhi bobot 100 biji. Kenyataan ini sependapat dengan Sumardi (2007) yang menyatakan bahwa, jika terjadi variasi berat 1000 biji maka ada indikasi bahwa faktor lingkungan yang berperan. Perbedaan berat 1000 biji dari varietas yang sama menggambarkan terjadi variasi jumlah dan ukuran sel endosperm dalam biji.

Bobot GKG per Rumpun (g) dan Hasil GKG per Petak

Perbedaan tipe tanam jajar legowo yang digunakan dari tipe 2:1 hingga 7:1

Tabel 3. Rerata bobot GKG per rumpun (GKGR), hasil GKG per petak (GKGP) dan selisih hasil GKG per petak pada berbagai tipe tanam jajar legowo.

Tipe jajar legowo	Rerata		
	GKGR (g)	GKGP (g)	Selisih hasil per petak (%)
Tipe (2 : 1)	66.16 ^a	6510.73	50.43
Tipe (3 : 1)	41.83 ^b	5272.16	21.80
Tipe (4 : 1)	50.52 ^b	5864.83	35.51
Tipe (5 : 1)	47.41 ^b	6242.93	44.24
Tipe (6 : 1)	47.49 ^b	5651.43	30.58
Tipe (7 : 1)	52.87 ^{ab}	5656.83	30.70
Cara tanam petani		4327.93	-

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata pada LSD taraf 5 %.

memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot GKG per rumpun, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil GKG per petak. Rerata bobot GKG per rumpun dan hasil GKG per petak disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, ditunjukkan bahwa tipe tanam jajar legowo 2:1 memperoleh bobot GKG per rumpun tertinggi dibanding tipe tanam jajar legowo lain. GKG pada tipe tanam jajar legowo 2:1 mencapai bobot sebesar 66.16 g dan diikuti tipe tanam jajar legowo 7:1 sebesar 52.87g sedangkan tipe tanam jajar legowo lainnya hanya berkisar antara 41.83 hingga 50.52 g. Fenomena ini terjadi karena tipe tanam jajar legowo 2:1 lebih banyak menyediakan ruang kosong bagi tanaman sehingga dapat memberikan sirkulasi udara, pemasukan cahaya dan juga aliran air serta penyebaran unsur hara yang lebih merata sehingga memberi efek pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik. Tipe tanam jajar legowo 7:1 didukung oleh jumlah populasi tanaman yang lebih tinggi. Bobot per rumpun GKG pada tipe 2:1 yang tinggi tentunya berkaitan dengan tingginya jumlah pertambahan anakan (Grafik 1), jumlah anakan total (Tabel 1) dan jumlah

anakan produktif (Tabel 2) yang terbentuk. Komponen tersebut yang membuat tipe tanam jajar legowo 2:1 memperoleh hasil gabah per rumpun lebih tinggi walaupun populasi tanaman rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Sumardi (2010) menyatakan bahwa semakin rendah populasi tanaman maka hasil gabah per rumpun akan cenderung meningkat.

Hasil GKG per petak untuk semua tipe tanam jajar legowo yang digunakan cenderung sama (Tabel 3). Diketahui bahwa cara tanam petani memiliki hasil paling rendah yaitu sebesar 4327.93 g dibanding dengan berbagai tipe tanam jajar legowo yang digunakan. Selisih hasil GKG per petak untuk masing-masing tipe tanam jajar legowo cenderung lebih tinggi bila dibandingkan dengan cara tanam petani. Selisih hasil tertinggi dicapai tipe tanaman jajar legowo 2:1 sebesar 50.43%. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Azwir (2008) menghasilkan GKG panen sebesar 6.39 ton per ha, sedangkan dalam penelitian ini mampu menghasilkan GKG sebesar 6.51 ton per ha untuk perlakuan tipe tanam

KESIMPULAN

Pertumbuhan dan hasil padi sawah terbaik dicapai oleh tipe tanam jajar legowo 2:1, yang ditunjukkan pada jumlah anakan total yang mencapai 28.48 batang, jumlah anakan produktif 25 batang dan GKG per rumpun 66.16 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwir. 2008. Sistem tanam legowo dan pemberian P-Stater pada padi sawah dataran tinggi. *Akta Agrosia* XI(2): 102 - 107.
- Badan Pusat Statistik. 2010. Jumlah Penduduk Indonesia. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik. 2011. Produksi Padi Nasional. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Berkelaar, D. 2001. Sistem intensifikasi padi (*the system of rice intensification-SRI*) : Sedikit dapat memberi lebih banyak. 7 hal *terjemahan*. ECHO, Inc. 17391 DurranceRd. NorthFt. MyersFL. 33917 USA.
- Departemen Pertanian. 2005. Budidaya Mina Padi Azolla Dengan Tanam Jajar Legowo. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gani, A., T.S. Kadir., A. Jatiharti., I.P. Wardhana and I. Las. 2001. The system of rice intensification in Indonesia. Research Institute for Rice, Agency for Agricultural Research and Development, Bogor.
- Gardner, P.F., R.B. Pearce dan R.I. Michell. 1985. Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press. Ames, Iowa. *Diterjemahkan* oleh Susilo, H. 2008. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Muliasari, A.A dan Sugiyanta. 2009. Optimalisasi jarak tanam dan umur bibit pada padi sawah (*Oryza sativa* L.). Makalah seminar Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB, Bogor.
- Pahrudin, A., Maripul dan P.R. Dida. 2004. Cara tanam padi sistem legowo mendukung usaha tani di Desa Bojong Cikembar Sukabumi. *Buletin Teknik Pertanian* IX (1) : 10- 12.
- Rohman, D., dan I, Soekarno. 2006. SRI suatu alternatif peningkatan produktivitas lahan sawah (padi) yang berwawasan lingkungan. Pelantikan Pengurus KNIICID Komda Bandung. Pertemuan Dinas PSDA Bandung. 10 Agustus 2006.
- Sitompul, M dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sumardi. 2007. Peningkatan produktivitas padi sawah melalui aplikasi bahan organik pada metode SRI (*The Sistem of Rice Intensification*). Disertasi. Program PascaSarjana. Universitas Andalas, Padang. (tidak dipublikasikan).
- Sumardi. 2010. Produktivitas padi sawah pada kepadatan berbeda. *Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* XII (1) : 49-54.
- Yetti, H dan Ardian. 2010. Pengaruh penggunaan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi padi sawah (*Oryza sativa* L) varietas IR 42 dengan metode SRI (*Sistem Of Rice Intensification*). *Sagu* IX(1) : 21 - 27.

Respon Bibit Salak Terhadap Pemberian Pupuk Daun

Responses of Snake-fruit Seedlings to Foliar Fertilizer Application

Lalan Darham Daulay¹, Fahrurrozi^{2*} dan Mukhtasar²

¹*Alumni Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu*

²*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu*

*: fahrurrozi@unib.ac.id

ABSTRACT

The availability of high rate of transplanting succes is very important for early growth of snakefruit. An experiment aimed to identify both optimal concentration and frequency of foliar fertilizer application on growth of snakefruit during nursery. The experiment was conducted in Pondok Kelapa, Bengkulu Tengah, from August to October 2008. Concentration and frequency treatments were arranged in a Split Plot base on a Randomized Complete Block Design. Spraying frequency (weekly, two-weekly or three-weekly) were used as the main plot; whereas, concentration of liquid nutrient Hyponex Merah with composition of 25:5:20-N:P:K, consisted of 0, 2, 4 and 6 g L⁻¹ water; was the sub-plot Results demonstrated that concentration of liquid nutrient significantly affected seedling growth with optimum concentration for plant height was 4.6 g L⁻¹, the greatest leaf number was 39 g L⁻¹, the largest leaf area was 4.1 g L⁻¹, the greatest stomata number was 4.2 g L⁻¹, the greatest chlorophyl content was 3.9 g L⁻¹ and seedling dry weight was 4.6 g L⁻¹. Both frequency and its combination with concentration of foliar fertilizer had no significant effects on the growth snake fruit seedlings

Key words : snakefruit, foliar fertilizer

ABSTRAK

Ketersediaan bibit salak yang mempunyai daya tumbuh baik setelah dipindahtanamkan merupakan salah satu faktor yang menentukan pertumbuhan awal tanaman salak. Penelitian ini bertujuan mendapatkan konsentrasi dan frekuensi pupuk daun pada bibit tanaman salak. Penelitian dilaksanakan dari bulan Agustus sampai Oktober 2008 dengan menggunakan rancangan Petak Terpisah dari rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu frekuensi penyemprotan pupuk daun sebagai petak utama yang terdiri dari ; I1 = 1 kali seminggu, I2 = 2 kali seminggu I3 = 3 kali seminggu. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk daun sebagai anak petak yang terdiri dari K1 = 0 g l⁻¹ air (kontrol), K2 = 2 g l⁻¹ air, K3 = 4 g l⁻¹ air dan K4 = 6 g l⁻¹ air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk daun mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah stomata dan jumlah klorofil, serta bobot kering tanaman. Sedangkan frekwensi dan interaksinya dengan konsentrasi pupuk daun tidak berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati. Konsentrasi optimal pupuk daun untuk tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah stomata, jumlah klorofil dan bobot kering bibit tanaman salak, masing-masing pada konsentrasi 4.6 g l⁻¹, 3.9 g l⁻¹, 4.1 g l⁻¹, 4.2 g l⁻¹, 3.9 g l⁻¹, dan 4.6 g l⁻¹.

Kata Kunci : Salak (Salacca edulis Reins), pupuk daun

PENDAHULUAN

Salah satu faktor utama yang menentukan produksi buah salak adalah ketersediaan bibit yang berkualitas karena hal ini menentukan laju pertumbuhan awal tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi produktivitas tanaman (Anarsis, 1996). Kebanyakan petani memperbanyak tanaman salak dengan cangkakan yang memiliki kelebihan dibanding bibit yang berasal dari biji, yakni sifat yang sama dengan sifat induknya dan dapat dipastikan jenis kelaminnya (Purnomo, 2000). Namun demikian, hasil observasi di tingkat petani menunjukkan bahwa bibit salak cangkakan kurang memiliki perakaran yang kuat untuk dipindahtanamkan. Petani harus melakukan pemindahan bibit hasil cangkakan yang baru dipisahkan dari induknya ke dalam polibag agar memiliki perakaran yang lebih kuat untuk menyesuaikan dengan lingkungan tumbuh baru setelah dipindahtanamkan.

Salah satu perawatan tanaman selama pembibitan adalah pemberian unsur hara tambahan yang diharapkan dapat memperkokoh akar bibit tanaman yang pada umumnya dilakukan melalui daun. Menurut Novizan (2002), pemberian pupuk melalui daun mempercepat penyerapan hara oleh tanaman sehingga memacu pertumbuhan tunas dan dapat menghindari kerusakan akar akibat pemupukan berat dan tidak merata dalam media tumbuh. Pemberian pupuk daun cair harus diberikan dalam konsentrasi dan frekuensi yang tepat yang pada akhirnya mempengaruhi penyerapan tanaman melalui stomata. Konsentrasi pupuk daun yang terlalu tinggi menyebabkan tanaman terbakar, sebaliknya konsentrasi pemupukan yang terlalu rendah memberikan pengaruh yang kecil. Menurut Tampubolon *et al.* (2001) frekwensi menjadi penting untuk diperhatikan dalam pemberian pupuk melalui daun karena

tanaman dapat memberikan respons dengan cepat. Pemberian pupuk yang terlalu sering juga tidak bermanfaat bagi tanaman dan dapat meningkatkan biaya pemeliharaan bibit.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk melihat pengaruh penggunaan pupuk daun cair selama fase pembibitan tanaman. Risnawati (2004) menyimpulkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 6 ml l^{-1} dapat meningkatkan jumlah akar bibit kelapa sawit. Penelitian yang dilakukan oleh Muktar (1993) menunjukkan bahwa pemberian hara lewat daun dengan frekuensi dua kali seminggu merupakan frekuensi yang sesuai untuk bibit tanaman kayu manis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Nama (2007) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair dengan frekuensi tiga kali seminggu pada stek bonggol pisang jantan mampu meningkatkan jumlah akar bibit pisang.

Hyponex merah merupakan salah satu nama dagang dari pupuk daun yang tersedia di pasar yang memiliki komposisi N, P, K (25–5–20) dan merupakan salah satu pupuk daun yang banyak digunakan untuk pembibitan tanaman hortikultura (Anonim, 2007). Hasil penelitian Yanuar (2006) menunjukkan bahwa pupuk Hyponex merah dengan konsentrasi 1 g l^{-1} meningkatkan berat kering pucuk dan berat kering total pada bibit stek tanaman jati. Hasil penelitian Suprianto (2008) menunjukkan bahwa pupuk daun Hyponex Hijau 6 g l^{-1} meningkatkan tinggi tunas pada bibit okulasi tanaman karet. Informasi tentang penggunaan pupuk daun cair untuk pertumbuhan bibit salak relatif masih kurang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi dan frekuensi pupuk daun yang optimal pada bibit tanaman salak serta mendapatkan interaksi antara konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk daun selama kegiatan pembibitan tanaman salak.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Dusun Pulau Beringin, Desa Pondok Kelapa, Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Tengah, dari bulan Agustus sampai Oktober 2008 dengan menggunakan rancangan petak terpisah (*Split Plot*) dengan rancangan dasar Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu frekuensi penyemprotan pupuk daun sebagai petak utama (*main plot*) yang terdiri dari $I_1 = 1$ kali seminggu, $I_2 = 2$ kali seminggu $I_3 = 3$ kali seminggu. Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk daun Hyponex Merah sebagai anak petak (*sub plot*) yang terdiri dari $K_1 = 0 \text{ g l}^{-1}$ air (kontrol), $K_2 = 2 \text{ g l}^{-1}$ air, $K_3 = 4 \text{ g l}^{-1}$ air dan $K_4 = 6 \text{ g l}^{-1}$ air. Setiap unit percobaan terdiri dari dua tanaman yang seluruhnya digunakan untuk pengamatan sehingga terdapat 72 tanaman.

Lokasi pembibitan yang dipilih adalah lahan dengan topografi datar, dekat dengan sumber air dan aman dari gangguan hewan. Media tanam adalah tanah bagian atas (*topsoil*) yang dicampur dengan pupuk kandang kotoran sapi dengan perbandingan 1:1 (2.5 kg : 2.5 kg) per polibag, dan dimasukkan ke dalam polibag hitam berukuran 35 cm x 40 cm.

Bibit salak varietas Pondoh diambil dari kebun petani di desa Serumbung Kecamatan Lubuk Durian, Kabupaten Bengkulu Utara berupa cang-kokan dengan 6 helai daun dan berumur 6 bulan berasal dari pohon yang sehat. Bahan tanam diambil dengan memotong pangkal bibit cangkakan batang induk. Saat pemisahan bahan tanam dari batang induk dipastikan akar bahan tanam tidak ikut terpotong. Sebelum bibit ditanam dilakukan perendaman akar tanaman menggunakan *Rootone-F* dengan konsentrasi 500 ppm selama 3 menit, kemudian bibit ditanam ke dalam polibag dengan kedalaman $\frac{3}{4}$ bibit berada di dalam tanah.

Penyemprotan bibit dengan pupuk daun dimulai 1 minggu setelah tanam dengan frekwensi dan konsentrasi sesuai perlakuan dilakukan dengan semprotan tangan (*hand sprayer*) berkapasitas satu liter. Penyemprotan diaplikasikan hingga seluruh permukaan bawah daun menjadi basah dan dilakukan pada pukul 07.00–09.00 WIB. Untuk mengatasi limpasan kabut hasil semprotan, perlakuan lain diisolasi dengan plastik selama penyemprotan.

Penyulaman dilakukan pada saat bibit berumur 1 minggu setelah tanam, jumlah bibit yang disiapkan untuk penyulaman sebanyak 10 % dari jumlah total bibit yang digunakan. Selama penelitian jumlah kematian sebesar 5.5 % dari keseluruhan tanaman atau empat tanaman. Tanaman yang mati kemudian disulam satu minggu setelah tanam menggunakan bibit yang memiliki umur, tinggi dan berat yang relatif sama. Pengendalian gulma dan dilakukan secara manual selama penelitian, dengan cara mencabuti gulma yang tumbuh di dalam dan sekitar polibag. Pengairan dilakukan satu kali sehari jika tidak turun hujan dengan menggunakan air sumur. Air dipompa menggunakan pompa (Panasonic tipe A.G. No 125JB), kemudian dialirkan menggunakan selang plastik dengan diameter ujung 3 cm. Bibit tanaman salak yang kekurangan air disiram dengan selang plastik hingga tanah menjadi basah dan menjadi jenuh. Bibit tanaman selama penelitian terserang jamur putih (*Corticium salmoriacolor*) yang diidentifikasi lewat gumpalan berwarna putih. Pengendalian dilakukan menggunakan fungisida berbahan aktif Mankozeb 80% (*Dithane M-45*) dengan dosis 2 g l^{-1} pada bagian tanaman yang terserang dengan menggunakan penyemprot *handsprayer*.

Pengaruh perlakuan dilihat dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun ($0.72 \times \text{Panjang anak daun} \times \text{lebar anak}$

daun x jumlah daun tanaman). Konstanta diperoleh melalui penghitungan manual dengan cara mengambil 10 sampel anak daun pada 10 tanaman, kemudian ditimbang dengan timbangan digital *Sartorius tipe BP 3100 P* dan diambil rata-rata. Parameter lainnya adalah jumlah stomata (buah/cm^2) yang diamati dengan cara mengoleskan cat kuku bening pada bagian bawah daun, kemudian selotif ditempelkan pada bagian daun yang diberikan cat kuku bening tersebut. Selotif dilepaskan secara perlahan-lahan lalu ditempelkan pada preparat yang telah disediakan lalu diamati di bawah mikroskop (*Prior Scientific Ltd Type A 216, seri 91400*), dengan perbesaran 40×10 . Selanjutnya dihitung luas lingkaran pengamatan dengan rumus πr^2 , setelah itu luasan dikonversi menjadi cm^2 , maka didapatkan jumlah stoma per cm^2 .

Tingkat kandungan klorofil daun (mg/g), dilakukan pada akhir penelitian, diukur dengan menggunakan Spektrofotometer Spektroelektronik 21 D, pada daun ketiga dari ujung tanaman. Daun ditimbang seberat 2 gram menggunakan timbangan digital (*Sartorius tipe BP 3100 P Sartorius AG Gottingen Germany*) lalu digerus menggunakan *Pestle* sampai halus, setelah halus dimasukkan aseton 80 % sebanyak 25 ml lalu diaduk hingga homogen, selanjutnya campuran

tersebut disaring menggunakan kertas saring (*Whatman no 42*), yang hasil saringannya dimasukkan ke dalam *Spektrofotometer* spektroskopik 2.1-D dan diukur pada gelombang 645 nm, 652 nm, dan 663 nm. Penghitungan kadar klorofilnya sebagai berikut :

- Klorofil a mg/g berat daun

$$= 12.7 \times A_{663} - 2.69 \times A_{645} \times 10^{-1}$$
- Klorofil b mg/g berat daun

$$= 22.9 \times A_{645} - 4.68 \times A_{663} \times 10^{-1}$$
- Klorofil total mg/g berat daun

$$= 8.02 \times A_{663} + 20.2 \times A_{645} \times 10^{-1}$$

Pengukuran berat kering bibit dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dikering ovenkan (*Linberg/Blue model 60135000*) selama 48 jam pada suhu 75°C dengan menggunakan timbangan digital (*Sartorius BP 3100 P*).

Data hasil pengamatan diuji normalitasnya, lalu dianalisis dengan uji F pada taraf 5 %. Jika terdapat beda nyata dilakukan uji *Polynomial Orthogonal* untuk mendapatkan konsentrasi pupuk cair yang optimum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata curah hujan selama penelitian (Agustus–Oktober 2008) tersebar tidak merata, curah hujan tertinggi terjadi pada

Tabel 1. Daftar nilai F hitung dari peubah yang diuji pada berbagai konsentrasi dan frekuensi pupuk daun serta interaksinya terhadap pertumbuhan bibit salak.

Peubah yang diamati	Konsentrasi pupuk daun	Frekuensi penyemprotan	Interaksi
Tinggi tanaman	8.19 *	6.34 ns	0.40 ns
Jumlah daun	6.87 *	3.15 ns	0.59 ns
Luas daun	3.27 *	1.05 ns	1.79 ns
Jumlah stomata	22.91 *	0.56 ns	1.78 ns
Kandungan klorofil	8.40 *	2.48 ns	1.54 ns
Bobot kering bibit	3.71 *	1.84 ns	1.01 ns

Keterangan : ns = berbeda tidak nyata pada taraf 5 %; * = berbeda nyata pada taraf 5 %

Gambar 1. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan tinggi tanaman

bulan September berkisar 332 mm per bulan dan curah hujan terendah berkisar 101 mm per bulan terdapat pada bulan Oktober, sedangkan curah hujan rata-rata selama periode penelitian adalah 195.33 mm per bulan. Menurut Purnomo (2000), curah hujan rata-rata ideal untuk tanaman salak adalah 166-233 mm per bulan. Walaupun curah hujan selama penelitian cukup ideal, pemberian air tetap dilakukan pada saat tidak ada hujan. Hasil analisis menunjukkan konsentrasi pupuk daun mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah stomata, kandungan klorofil dan bobot kering bibit (Tabel 1). Frekuensi pemberian dan interaksinya dengan konsentrasi pupuk daun tidak mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman salak.

Tinggi Tanaman

Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan tinggi tanaman salak bersifat kuadratik ($Y = 110.22 + 11.946x - 1.3026x^2$ dengan $R^2 = 0.343$). Rata-rata tinggi tanaman tertinggi (137.6 cm) diperoleh pada konsentrasi pupuk daun optimal 4.6 g l⁻¹ (Gambar 1). Meningkatnya pertumbuhan tinggi bibit tanaman salak diduga karena unsur hara yang terkandung pada pupuk cair. Pada masa awal pertumbuhan tanaman salak

membutuhkan unsur nitrogen untuk mencapai pertumbuhan terbaik. Menurut Donahue *et al.* (1997) dalam Mapegau (2001), nitrogen berperan dalam pembentukan protoplasma pada titik tumbuh yang bersifat embrionik dan maristematis. Unsur fosfor berperan dalam proses pembelahan sel dan perkembangan jaringan maristematis pada bagian tanaman yang tumbuh, sedangkan kalium berperan sebagai aktivator enzim dalam reaksi-reaksi fotosintesis dan respirasi, mempercepat proses pembelahan, pemanjangan serta differensiasi sel (Gardner *et al.*, 1985). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektifitas pemberian pupuk daun terhadap bibit salak juga ditentukan oleh konsentrasinya. Konsentrasi melebihi titik optimum menurunkan pertumbuhan bibit tanaman salak. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi di atas 4.6 g l⁻¹ terlalu pekat bagi tanaman sehingga tidak dapat diserap oleh bibit tanaman salak.

Jumlah dan Luas Daun

Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan jumlah daun tanaman salak bersifat kuadratik ($Y = 6.736 + 0.631x - 0.079x^2$ dengan $R^2 = 0.37$). Rata-rata jumlah daun terbanyak (7.99 helai) diperoleh pada konsentrasi 3.9 g l⁻¹ (Gambar 2).

Gambar 2. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan jumlah daun

Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan luas daun

Selanjutnya, hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan luas daun tanaman salak bersifat kuadratik ($Y = 507.3 + 98.99x - 11.79x^2$ dengan $R^2 = 0.346$). Rata-rata luas daun terluas (714.97 cm²) diperoleh pada konsentrasi 4.1 g L⁻¹ (Gambar 3). Menurut Gardner *et al.* (1985) pemberian nitrogen dapat membentuk bagian-bagian penting tanaman seperti daun, batang dan akar. Peningkatan ini juga diduga disebabkan oleh tersedianya unsur magnesium dalam pupuk daun, yang merupakan bagian penyusun

klorofil dan dapat meningkatkan efisiensi fotosintesis. Lebih lanjut, Salisbury dan Ross (1992) menyatakan bahwa nitrogen dapat memacu pembentukan klorofil, mempercepat pertumbuhan dan melebarnya daun. Tanaman yang memiliki daun lebih luas akan mampu menghasilkan fotosintat dalam jumlah besar. Menurut Gardner *et al.* (1985) bahwa nitrogen menyebabkan perkembangan permukaan daun menjadi cepat. Sedangkan unsur P, K, Mg, Ca dan S berperan dalam menunjang pertumbuhan lebar daun. Selain

Gambar 4. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan jumlah stomata

unsur hara yang terkandung pada konsentrasi pupuk daun, morfologi daun salak yang daunnya lebar juga membantu dalam penyerapan unsur hara. Menurut Hagin dan Tucker (1982) pupuk cair daun cenderung lebih berhasil pada tanaman yang daunnya lebih lebar. Namun demikian, konsentrasi pupuk daun, masing-masing di atas 3.9 g L⁻¹ dan 4.1 g L⁻¹ tidak mampu meningkatkan jumlah luas daun bibit tanaman salak.

Jumlah Stomata

Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan jumlah stomata tanaman salak bersifat kuadrat ($Y=99.65+4.364x-0.517x^2$, dengan $R^2=0.396$). Rata-rata jumlah stomata terbanyak (108.85 buah/cm²) diperoleh pada konsentrasi 4.2 g l⁻¹ (Gambar 4). Jumlah stomata sangat menentukan proses penyerapan hara lewat daun. Semakin banyak jumlah stomata, semakin banyak jumlah unsur hara yang dapat diserap tanaman melalui pemupukan lewat daun. Salisbury dan Ross (1992) menyatakan bahwa mekanisme masuknya pupuk cair melalui daun berhubungan dengan proses membuka dan menutupnya stomata. Membuka dan menutupnya stomata, salah satunya, dipengaruhi oleh ketersediaan

unsur kalium yang merupakan salah satu komponen penyusun utama pupuk cair daun yang digunakan. Konsentrasi pupuk daun yang diberikan meningkatkan jumlah stomata hingga konsentrasi 4.2 g l⁻¹, kemudian terjadi penurunan jumlah stomata. Hal ini diduga karena konsentrasi di atas optimum dapat menghambat pertambahan jumlah stomata. Hal ini sejalan dengan pendapat Suprianto (2008) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk daun Hyponex Merah yang terlalu tinggi dapat menghambat pertambahan jumlah stomata tanaman.

Kandungan klorofil

Hubungan antara pupuk daun dengan kandungan klorofil daun tanaman salak bersifat kuadrat ($Y=1.194+1.027x-0.13x^2$ dengan $R^2=0.312$). Rata-rata luas kandungan klorofil tertinggi (3.22 mg l⁻¹) diperoleh pada konsentrasi 3.9 g l⁻¹ (Gambar 5). Peningkatan kandungan klorofil diduga dipengaruhi unsur nitrogen yang terkandung pada pupuk daun karena nitrogen mempengaruhi sintesis klorofil (Salisbury dan Ross, 1992). Menurut Gardner *et al.* (1985) pembentukan klorofil memerlukan nitrogen dalam jumlah yang cukup, karena nitrogen merupakan komponen penyusun utama klorofil. Selain itu, unsur

Gambar 5. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan kandungan klorofil

Gambar 6. Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan bobot kering bibit

magnesium juga berperan penting dalam penyusunan klorofil, magnesium merupakan penyusun klorofil. Semakin tinggi kandungan klorofil tanaman, semakin efisien tanaman dalam menggunakan cahaya matahari dalam fotosintesis. Penurunan kandungan klorofil yang terjadi di atas konsentrasi 3.9 g l⁻¹ berhubungan dengan tingginya konsentrasi pupuk daun yang malah mengganggu sintesis klorofil dalam kloroplas.

Bobot Kering Bibit

Hubungan antara konsentrasi pupuk daun dengan bobot kering bibit salak bersifat kuadratik ($Y=235.01+75.783x-10.579x^2$, R^2

=0.1667). Bobot kering bibit salak terberat (370.72 g) diperoleh pada konsentrasi 3.6 g l⁻¹ (Gambar 6). Bobot kering merupakan akumulasi fotosintat yang mencerminkan pertumbuhan tanaman dan dimanfaatkan tanaman dalam membentuk organ-organ tanaman. Meningkatnya bobot kering bibit salak diduga karena pengaruh unsur hara yang terkandung pada konsentrasi pupuk cair. Menurut Gardner *et al.* (1985) pemberian nitrogen yang semakin tinggi dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanaman, sehingga memacu aktivitas fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, penambahan bobot

kering tanaman juga tidak lepas dari ketersediaan air yang cukup. Defisit air dalam jangka waktu yang pendek berpengaruh pada kapasitas pertukaran gas dan efisiensi fotosintesis, sedangkan untuk jangka panjang mengakibatkan menurunnya efisiensi pembentukan bahan kering (Munchow *et al.*, 1986). Menurut Thomas dan Lasminingsih (1994) kekurangan air menurunkan laju fotosintesis karena dehidrasi protoplas dan terhambatnya translokasi fotosintat sehingga menurunkan bobot kering tanaman.

Frekuensi Pemberian dan Interaksinya dengan Konsentrasi Pupuk Cair

Frekuensi pemberian pupuk cair Hyponex Merah tidak mempengaruhi semua peubah yang diamati (Tabel 1). Hal ini diduga bahwa pemberian pupuk cair dengan frekuensi satu kali per minggu sudah mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman salak. Frekuensi pemupukan yang terlalu sering justru tidak efisien baik secara fisiologi maupun ekonomi. Menurut Sumarni dan Rosliani (2002) dalam Hutahuruk (2004), bahwa untuk meningkatkan efisiensi penggunaan larutan hara dapat dilakukan dengan mengatur waktu aplikasinya yang disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Untuk efisiensi pemupukan maka harus diketahui waktu dan cara pemberian pupuk. Waktu pemupukan tergantung pada kebutuhan dan respon tanaman, kelarutan, keadaan pupuk dan keadaan iklim (Gardner *et al.*, 1985). Interaksi antara frekuensi waktu pemberian dan konsentrasi pemberian pupuk daun pada bibit tanaman salak tidak mempengaruhi semua peubah yang diamati (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa antara konsentrasi dan frekuensi pemberian pupuk daun tidak secara bersama-sama mempengaruhi pertumbuhan bibit tanaman salak.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi optimum pupuk daun Hyponex Merah dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, jumlah stomata, kandungan klorofil dan bobot kering bibit, masing-masing sebesar 4.6 g l⁻¹, 3.9 g l⁻¹, 4.1 g l⁻¹, 4.2 g l⁻¹, 3.9 g l⁻¹ dan 3.6 g l⁻¹.
2. Frekuensi dan interaksinya dengan konsentrasi pupuk daun Hyponex Merah tidak meningkatkan tinggi tanaman, bobot kering bibit, jumlah stomata, luas daun, luas daun dan kandungan klorofil bibit tanaman salak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anarsis, W. 1996. Agribisnis Komoditas Salak. Bumi Aksara, Jakarta.
- Anonim. 2007. Manual Produk Hyponex. P.T. Scoot Miracle-Groo. Amerika Serikat.
- Gardner, F.P. R.B. Pearce and R.L Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plants. The Iowa State University Press.
- Hagin, J. dan B. Tucker. 1982. Fertilization of Dryland and Irrigated Soil. Springer-verlag, Berlin. Helderberg Inc, Jerman.
- Hutahuruk, H. 2004. Pertumbuhan dan hasil sawi yang ditanam secara hidroponik dengan konsentrasi pada saat pemberian pupuk daun. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Mapegau. 2001. Pengaruh pupuk kalium dan kadar air tanah tersedia terhadap serapan hara pada tanaman jagung kultivar arjuna. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia 3 (2) : 107-110.

- Muktar. 1993. Pengaruh komposisi medium pembibitan dan frekuensi pemberian pupuk daun *Shell Foliar D* terhadap pertumbuhan bibit kayu manis. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan) .
- Munchow, R.C., T.R. Sinclair, J.M. Benneth, L.C. Hammond. 1986. Respon of leaf nitrogen and stomatal conductance on water deficit during vegetative growth of field soybean. *Crop. Sci.* 26 : 1190-1195.
- Nama, A.G. 2007. Pertumbuhan stek bonggol pisang jantan pada berbagai konsentrasi dan interval pemberian pupuk organik cair. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Purnomo, H. 2000. Budidaya Tanaman Salak Pondoh. Aneka Ilmu, Semarang.
- Risnawati. 2004. Pertumbuhan kelapa sawit pada berbagai volume dan saat pemberian pupuk organik cair di pembibitan awal. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. *Plant Physiology*. Fourth edition. Belmont, CA: Wadsworth, Inc.
- Supritanto, D. 2008. Pertumbuhan stum mata tidur karet (*Havea brasiliensi* muell. arg) klon PB 260 pada beberapa jenis dan konsentrasi pupuk daun. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Tampubolon G, Ermandani dan A.M. Itang. 2001. Kapasitas serapan fosfat ultisol dan respon tanaman kedelai terhadap konsentrasi kesetimbangan P dalam larutan tanah. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* III (2) : 89-93.
- Thomas dan M. Lasminingsih. 1994. Respon beberapa klon karet terhadap kekeringan. *Buletin perkaretan*. 12 (3) : 1-4.
- Yanuar, E. P. 2006. Persemaian Akar Telanjang Bibit Jati. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Pengendalian Gulma Padi Sawah melalui Pengelolaan Air pada Sistem SRI (*System Of Rice Intensification*)

Rice Weed Control Using Irrigation Management in SRI (System Of Rice Intensification)

Jaya Hartono¹, Sumardi^{2*} dan Nanik Setyowati²

¹*Alumni Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

²*Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

* :sumardi_unib@yahoo.com, nanik_srg@yahoo.com

ABSTRACT

*The growth of terrestrial weeds are very fast and compete with cultivated rice (*Oryza sativa* L.), that cause limitation of SRI methods. Chemical weed control continuously causes environmental damages, therefore weed control can be done by modifying weed habitat by technical culture. This study aimed to determine an appropriate water management systems in rice paddies with SRI methods on the growth of weeds and yield of rice field. The research was conducted in the village of Medan Baru, Kandang Limun, Muara Bangkahulu, Bengkulu City from October 2010 to January 2011. Four water management treatments, including continuously flooded, not flooded since planting date until harvest, flooded 11 - 21 days after planting (DAP), flooded 11 - 30 DAP, were evaluated under a Randomized Complete Block Design with four replications. To keep soil moist during non-flooded time, the field was flooded for 1 day then dry it out. The results of this study indicated that differences in the management of water did not affect the dynamics of weed growth, though the largest number of weeds obtained from land that was not flooded from planting until harvest and those flooded for 10 days at 11 to 21 DAP. The high number of weeds is not followed by increasing wet and dry weights of weeds. Number of stems, grain panicle, weight and grain yield were higher when the field continuously flooded for 10 days at 11-21 DAP.*

Key words : SRI, rice, weed, growth, yield

ABSTRAK

Gulma yang tumbuh pesat merupakan faktor pembatas dalam metode SRI (*System of Rice Intensification*). Pengendalian gulma secara kimiawi secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sehingga perlu upaya pengendalian gulma yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sistem pengelolaan air yang tepat pada padi sawah dengan metode SRI dalam mengendalikan gulma dan pengaruhnya terhadap hasil. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2010 - Januari 2011 di Desa Medan Baru, Kandang Limun, Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), empat taraf dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari tanaman digenangi terus menerus sejak tanam hingga tanaman merunduk atau merah pucuk (T_1), tanaman tidak digenangi sejak tanam hingga panen (T_2), tanaman digenangi pada umur 11 hari - 21 hst (T_3), tanaman digenangi pada umur 11 hari - 30 hst. Tinggi genangan 3 cm dan pada perlakuan yang tidak digenangi sepanjang siklus hidupnya, pengairan dilakukan ketika permukaan tanah retak-retak dengan menggenangi lahan untuk beberapa saat. Perbedaan pengelolaan air tidak berpengaruh terhadap dinamika pertumbuhan gulma. Meskipun demikian jumlah gulma terbanyak didapatkan dari lahan yang tidak digenangi dan lahan yang digenangi saat 11 - 21 hst. Namun hal ini tidak diikuti dengan kenaikan bobot basah dan kering gulma. Pengelolaan air yang tepat pada sistem SRI adalah penggenangan selama 10 hari saat tanaman berumur 11 - 21 hst yang menghasilkan jumlah anakan, bobot gabah per rumpun dan bobot gabah per petak tertinggi.

Kata kunci : Padi, gulma, SRI, pertumbuhan, hasil

PENDAHULUAN

Metode SRI (*The System of Rice Intensification*) merupakan metode baru dalam budidaya tanaman padi yang saat ini sudah banyak diterapkan petani di Indonesia, bahkan di Bengkulu. Beberapa laporan menyatakan bahwa metode SRI mampu meningkatkan produktivitas tanaman padi secara nyata antara 22 – 105 % atau rata-rata kenaikannya 52% (Mutakin, 2010; Anas dan Uphoff, 2009). Di Sri Lanka, dengan sistem SRI, varietas padi unggul hasilnya dapat diatas 15 t/ha (Uphoff, 2006). Di daerah Lempuyung, Lombok, budidaya padi menggunakan metode SRI menghasilkan 9 ton/ ha, di Madagaskar menghasilkan 8 -10 ton/ ha, dan di Bengkulu 6,67 ton/ha gabah kering giling (GKG) (Sumardi, 2007). Seperti kita ketahui, metode SRI dapat mereduksi penggunaan air, lahannya macak-macak (tidak tergenang), sehingga pertumbuhan gulma teresterial juga sangat cepat dan bersaing dengan tanaman padi yang dibudidayakan (Mati dan Nyamai, 2009). Hal ini menjadi salah satu pembatas dalam penerapan metode SRI. Oleh karena itu, perlu modifikasi aplikasi metode SRI, untuk mengatasi masalah pertumbuhan gulma teresterial yang ramah lingkungan.

Pengendalian gulma secara kimiawi yang dilakukan secara terus menerus dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, pengendalian gulma sebaiknya ramah terhadap lingkungan. Pengendalian seperti ini diantaranya dapat dilakukan secara kultur teknis yaitu dengan cara memodifikasi habitat gulma agar tidak cocok untuk gulma tetapi baik untuk tanaman, diantaranya dengan pengelolaan pengairan.

Pengelolaan air berupa penggenangan air pada lahan sawah dan kondisi anaerob akibat penggenangan dapat membatasi perkecambahan dan partumbuhan gulma.

Laporan Hasil penelitian yang dipublikasikan oleh IPB (2005) menunjukkan bahwa penggenangan 2.5 cm dapat menekan bobot kering gulma total sebesar 76.0% dan menurunkan persen penutupan gulma total sebesar 23.5% dibandingkan dengan tanpa penggenangan. Bobot kering *Monochoria vaginalis* dapat ditekan dengan penggenangan 2.5 cm. Penelitian Haden *et al.* (2007) menunjukkan bahwa bobot kering gulma teki lebih tinggi dibandingkan dengan gulma berdaun lebar dan rerumputan pada sistem tanam SRI yang gulmanya tidak dikendalikan. Aplikasi metode SRI jika gulmanya dikendalikan, bibit ditanam pada umur 14 hari setelah sebar benih (HSSB), jarak tanam 25 cmx 25 cm menghasilkan panjang malai, jumlah malai dan jumlah biji/malai yang lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan yang sama pada lahan yang digenangi (pengairan konvensional) (Vijayakumar *et al.*, 2006). Sumardi *et al.* (2007) mengemukakan bahwa hasil gabah padi per-rumpun 99.19 g pada tanaman yang digenangi secara terus menerus dan 124.93 g pada tanaman yang diberikan air pada sekitar kapasitas lapang. Dengan demikian lamanya penggenangan, ketinggian air serta mekanisme pengendalian berpengaruh pada jenis gulma yang tumbuh, kerapatan gulma serta pertumbuhan gulma yang pada akhirnya berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan sistem pengelolaan air yang tepat pada padi sawah dengan metode SRI terhadap pertumbuhan gulma dan hasil padi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2010 - Januari 2011 di Desa Medan Baru, Kandang Limun, Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu dengan menggunakan

Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal, terdiri dari 4 taraf dan 4 ulangan. T_1 : Tanaman digenangi terus menerus sejak tanam hingga panen. T_2 : Tanaman tidak digenangi sejak tanam hingga panen. T_3 : Tanaman digenangi pada umur 11-21 hst dan setelah 21 hst lahan dikeringkan hingga panen. T_4 : Tanaman digenangi pada umur 11-30 hst lahan digenangi setelah itu dikeringkan hingga panen. Untuk perlakuan T_2 , T_3 dan T_4 , irigasi dilakukan untuk mempertahankan kelembaban tanah dengan cara menggenangi lahan selama 1 hari ketika tanahnya sudah retak-retak, selanjutnya dikeringkan lagi. Tinggi genangan 3 cm dari permukaan tanah

Lahan yang digunakan merupakan lahan kering yang dimodifikasi menjadi sawah dengan ukuran 1.2 m x 1.2 m (p x l) dengan kedalaman 30 cm dengan memisahkan tanah lapisan atas (10 cm) dari lapisan bawahnya. Selanjutnya dipasang plastik hitam dan tanah dikembalikan ke posisi semula. Pupuk kandang 10 ton/ha dicampurkan dengan tanah lapisan atas. Selanjutnya petakan digenangi dengan ketinggian air 3 cm.

Benih padi varietas Suci disemai hingga umur 12 hari. Bibit ditanam dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm. Pupuk kandang (10 ton/ha) diberikan pada saat tanam sedangkan pupuk urea 200 kg/ha, SP 36 150 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha diberikan setelah tanam. Setengah dosis urea, SP-36, pupuk P dan K seluruhnya diberikan pada saat tanaman berumur 1 minggu setelah tanam (mst) dan setengah dosis urea sisanya diberikan pada umur 56 hari setelah sebar benih (hssb). Insektisida Deltamethrin pada konsentrasi 2 ml/L digunakan untuk mengendalikan hama walang sangit, hama sundep dikendalikan dengan Thiachlopid pada konsentrasi 1 ml/L sedangkan hama tikus dikendalikan dengan *Carbofuran*.

Panen dilakukan 120 hst dengan kriteria lebih dari 90% malai padi sudah berwarna kuning keemasan, daun bendera padi telah menguning dan malai padi merunduk serta butir gabah terasa keras bila ditekan dan apabila dikupas, tampak isi butir gabah berwarna putih dan keras bila digigit.

Pengamatan variabel padi dilakukan terhadap 4 tanaman sampel yang meliputi jumlah anakan produktif, bobot gabah per rumpun dan bobot gabah per petak sedangkan gulma yang diamati adalah jumlah, bobot basah dan bobot kering gulma berdaun lebar, rumput dan teki per petak (m^2). Bobot kering gulma diukur setelah gulma dioven selama 2 hari pada suhu 70°C.

Data dianalisis dengan analisis varian ($F = 5\%$), dan dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) apabila terdapat perbedaan yang nyata. Data hasil pengamatan gulma dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Padi

Terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan terhadap jumlah anakan produktif, bobot kering gabah/rumpun dan bobot gabah/petak. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tanaman yang digenangi selama 10 hari pada 11-21 hst menghasilkan jumlah anakan produktif, bobot gabah per rumpun serta bobot gabah per petak yang lebih tinggi dibandingkan dengan jika tanaman digenangi terus menerus selama siklus hidupnya (Tabel 1). Hasil peneliti-an ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya (Vijayakumar *et al.* 2006a, Vijayakumar *et al.* 2006b, Hammed, 2013).

Jika dilihat data hasil pengamatan yang dilakukan, maka jumlah anakan produktif tertinggi dihasilkan dari perlakuan P3 sebesar

Tabel 1. Pengaruh perbedaan waktu penggenangan terhadap jumlah anakan produktif, bobot gabah perumpun dan bobot gabah per petak.

Perlakuan	Variabel Pengamatan		
	Jumlah anakan produktif	Bobot gabah per rumpun	Bobot gabah per petak
P1	12.90b	21.00b	360.63b
P2	14.50ab	38.81a	640.90ab
P3	18.20 a	39.20 a	675. 72 a
P4	12.90 b	30.16 ab	549.30 ab

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama di ikuti huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata pada uji lanjut DMRT pada taraf 5%.

20.5 dan terendah dari perlakuan P4. Rata-rata jumlah anakan padi dalam penelitian ini adalah 14.63 (Tabel 1) dan hasil ini berada dalam batas bawah jumlah anakan produktif padi varietas Suci. Bobot gabah per rumpun tertinggi didapatkan dari perlakuan P2 sebesar 47.84 g/ rumpun yaitu pada lahan yang tidak digenangi dan bobot per petak tertinggi dihasilkan dari perlakuan P3 sebesar 156.0 g/ petak pada lahan yang digenangi selama 10 hari. Meski demikian, hasil ini masih lebih rendah dibandingkan dengan hasil penelitian lain yang pernah dilakukan. Sumardi *et al.* (2007) dalam penelitiannya menghasilkan gabah 99.19 g/rumpun dari tanaman yang digenangi secara terus menerus dan 124.93 g dari tanaman diairi pada kapasitas lapang.

Tanaman padi mampu mengoptimalkan pembentukan jumlah anakan produktif dengan menghasilkan jumlah anakan produktif sebanyak 18 anakan pada tanaman padi yang digenangi selama 10 hari (P3). Sebaliknya, tanaman padi yang digenangi terus menerus (P1) atau digenangi selama 20 hari (P4) kurang optimal dalam menghasilkan anakan produktif dan jumlah anakan yang dihasilkan hanya 13 (Tabel 1). Hal ini diduga, tanaman yang digenangi selama 10 hari menghasilkan lingkungan yang lebih optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman padi sawah sistem SRI.

Selama pertumbuhannya, didapatkan terjadi perubahan warna daun padi dari hijau menjadi kecoklatan. Dalam hal ini, diduga tanaman keracunan Fe karena ditanam pada lahan bukaan baru. Fenomena yang sama terjadi pada sawah bukaan baru di Lampung, Sumsel, Jambi, Riau, Sumbar dan Bengkulu dimana tanaman padi yang tergenang secara terus menerus mengalami keracunan besi (Zaini *et al.*, 1987). Lamid dan Dailani (1997) menyatakan bahwa rendahnya produksi padi yang keracunan besi berhubungan dengan tertekannya pembentukan anakan tanaman, jumlah malai, dan tingginya gabah hampa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan pertumbuhan dan hasil padi lebih rendah dari potensinya.

Jika dibandingkan pada penelitian lain yang menggunakan varietas Suci, jumlah anakan produktif yang dihasilkan sebanyak 15-20 anakan. Jumlah anakan produktif yang masuk dalam kriteria tersebut hanya dihasilkan dari tanaman yang digenangi selama 10 hari, sedangkan perlakuan lainnya menghasilkan anakan produktif yang lebih rendah (Tabel 1). Hasil penelitian Shi *et al.* (2002) menunjukkan, pada fase partumbuhan, jumlah anakan terbanyak terdapat pada kondisi penggenangan terputus dibandingkan dengan penggenangan terus menerus. Hal ini juga didukung oleh Sumardi *et al.* (2007)

yang menyatakan bahwa tanaman padi tidak menghendaki kondisi anaerob pada media partum-buahnya, karena pada kondisi tersebut tanaman sulit untuk memperoleh O₂, sehingga untuk memperoleh O₂ akar akan membentuk jaringan *aerenchym*, yang mana jaringan *aerenchym* ini dapat menghambat proses pengambilan unsur hara dan air dari akar sehingga perkembangan serta pertumbuhan tanaman akan terhambat.

Bobot gabah per rumpun dan bobot gabah kering per petak tanaman yang digenangi 10 hari lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang digenangi terus menerus. Pada kondisi ini tanaman menggunakan air secara efisien sehingga fase vegetatif dan generatif berlangsung secara optimal. Dalam penelitian ini, tanaman padi yang digenangi hanya pada umur 11-21 hst maupun yang dipertahankan kondisi kelembabannya tanpa penggenangan mendapatkan kondisi lingkungan aerob (P3 dan P2). Meski demikian tanaman tidak kekurangan air. Ketersediaan air yang cukup bagi tanaman sangat penting untuk mendukung peningkatan hasil (Eagle *et al.* 2001). Disisi lain, tanamanyang digenangi selama siklus hidupnya tidak efisien dalam penggunaan air yang ditandai dengan rendahnya bobot gabah per rumpun maupun bobot gabah per petak. Tanaman padi yang digenangi sejak tanam hingga merunduk mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan dan hasil tanaman, karena tanaman yang terus digenangi mengakibatkan kondisi aerob. Kondisi ini tidak dikehendaki oleh tanaman padi dan mikroorganisme dalam tanah (cacing), karena dapat menghambat pertumbuhan padi sehingga hasil yang didapat rendah. Bobot gabah per rumpun tertinggi (39.20 g) dihasilkan dari tanaman padi yang digenangi 10 hari. Demikian halnya untuk bobot gabah perpetak (675.72g) (Tabel 1).

Pertumbuhan Gulma

Pengelolaan air berupa perbedaan waktu pengairan dan penggenangan tidak berpengaruh terhadap jumlah gulma daun lebar, jumlah gulma rumput dan jumlah gulma teki yang tumbuh. Jumlah gulma berdaun lebar dan rumput setiap waktu pengamatan hampir sama sedangkan jumlah gulma teki yang tumbuh lebih rendah (Tabel 2). Karena penelitian dilaksanakan pada lahan darat yang dimodifikasi seperti sawah maka tingkat pertumbuhan gulma masih seragam pada masing-masing perlakuan dan pada masing-masing waktu pengamatan.

Gulma berdaun lebar dan gulma rumput memiliki rerata bobot yang tidak berbeda jauh antar perlakuan (Tabel 2). Bobot berangkasan basah gulma teki tertinggi didapatkan dari lahan yang digenangi terus menerus (P1) (Tabel 2). Gulma berdaun lebar dan gulma rumput menunjukkan respon pertumbuhan yang sama terhadap pengelolaan air, sebaliknya gulma teki menunjukkan respon yang berbeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teki dapat tumbuh dengan baik pada lahan yang tergenang. Hal ini terjadi karena teki dapat berkembang biak baik dengan rizom maupun umbi sehingga mudah beradaptasi pada berbagai kondisi lingkungan. Gulma teki memiliki kemampuan yang tinggi disegala jenis tanah sehingga penyebarannya lebih luas dan tingkat pertumbuhannya lebih cepat (Biotrop, 1983).

Perbedaan periode penggenangan tidak mempengaruhi bobot kering gulma daun lebar dan rumput namun berpengaruh terhadap bobot kering teki. Bobot kering gulma daun lebar dan rumput sama antar perlakuan, sedangkan bobot kering teki tertinggi didapatkan dari tanaman yang

Tabel 2. Rerata hasil pengamatan terhadap variabel pertumbuhan dan hasil padi serta pertumbuhan gulma.

Parameter	Tertinggi	Terendah	Rentang	Rerata	Std Dev
Jumlah anakan produktif	20.50 (P3)	10.25 (P4)	10.25	14.63	2.82
Bobotkering gabah per rumpun(g)	47.84 (P2)	14.56(P3)	33.28	32.29	9.97
Bobot gabah per petak (g/m^2)	820.01 (P3)	156.00(P1)	664.01	556.63	175.98
Jumlah gulma daun lebar	215.00 (P1)	4.00(P1)	211.00	84.31	57.07
Jumlah gulma rumput	238.00 (P1)	15.00 (P1)	223.00	85.06	54.13
Jumah gulma teki	146.00 (P1)	15.00 (P1)	131.00	33.94	30.89
Bobot berangkasan basah gulma daun (g/m^2)	437.42 (P1)	4.19 (P1)	433.23	81.67	102.65
Bobot berangkasan basah gulma rumput (g/m^2)	275.29 (P1)	14.20(P4)	261.09	85.13	64.96
Bobot berangkasan basah gulma teki (g/m^2)	319.14 (P1)	5.42(P2)	313.72	67.02	98.80
Bobot berangkasan kering gulma daun lebar (g/m^2)	86.41 (P1)	3.93 (P1)	82.48	20.15	18.77
Bobot berangkasan kering gulma rumput (g/m^2)	44.39 (P1)	8.49(P1)	35.90	23.57	10.66
Bobot berangkasan kering gulma teki (g/m^2)	74.32 (P1)	4.68 (P2)	69.64	18.88	17.77

digenangi sejak tanam hingga merunduk (P1) yang diamati saat panen sebesar 37.51 g/m^2 (Gambar1). Kondisi ini diduga, gulma teki lebih mampu beradaptasi dengan lingkungan dibandingkan gulma berdaun lebar dan gulma rumput. Gulma teki berkembangbiak menggunakan rizom, umbi dan merupakan tanaman C4, sehingga lebih kompetitif dengan tanaman dalam mengambil unsur hara, memanfaatkan cahaya matahari dan dalam mengambil air dari dalam tanah.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan, pengelolaan air dapat menghambat pertumbuhan gulma teki, namun tidak pada gulma daun lebar maupun rumput. Penggenangan secara terus menerus dapat menyebabkan pertumbuhan gulma teki lebih

baik dibandingkan penggenangan yang terputus. Gulma teki merupakan tumbuhan yang berjalur fotosintesis C4 lebih efisien dalam penggunaan air dan lebih besar derajat pertumbuhannya (Tjitrosoedirdjo *et al.* 1984).

Hal ini tidak sejalan dengan penelitian Pramudyani *dalam* IPB (2005) yang menunjukkan bahwa penggenangan dapat menekan pertumbuhan gulma *Frimbistylis miliacea* pada padi sawah. Pada penelitian ini, yang merupakan lahan sawah bukaan baru, gulma yang dominan tumbuh adalah teki. Pertumbuhan teki tidak dipengaruhi oleh sistem penggenangan. Hal yang sama dilaporkan oleh Haden *et al.* (2007).

Gambar 1. Pengaruh penggenangan terus menerus terhadap bobot kering gulma daun lebar, rumput dan teki pada tanaman padi 10, 20, 30 dan 120 hari setelah tanam.

KESIMPULAN

1. Perbedaan pengelolaan air tidak berpengaruh terhadap dinamika pertumbuhan gulma. Meskipun demikian jumlah gulma terbanyak didapatkan dari lahan yang tidak digenangi sejak tanam hingga panen serta lahan yang digenangi selama 10 hari pada 11-21 hst. Jumlah gulma yang tinggi ini tidak diikuti dengan kenaikan bobot berangkasan basah dan kering gulma.
2. Bobot kering gulma terendah didapatkan dari lahan yang tidak digenangi sejak tanam hingga panen.
3. Pengelolaan air yang tepat pada lahan kering yang dimodifikasi menjadi sawah dengan sistem SRI adalah penggenangan selama 10 hari saat tanaman berumur 11-21 hst, yang menghasilkan jumlah anakan, bobot gabah per rumpun dan bobot gabah per petak tertinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas, I. and N. Uphoff. 2009. Prospects of the System of Rice Intensification (SRI) in Asia. 5th Annual Conference of CWSS. Mohanpur, West Bengal, India 22-23 May 2009.
- Biotrop, 1983. Pengelolaan gulma di perkebunan. Bahan Penataran 9-20 Nopember 1983. Biotrop dan HIGI.
- Eagle, A.J., J.A. Bird, J.E. Hill, W.R. Horwath and, C. Van Kessel. 2001. Nitrogen dynamic and fertilizer use efficiency in rice following straw incorporation and winter flooding. *Agron. J.* 93: 1346-1354.
- Haden, V.R., J.M. Duxbury, A. Tommaso and, J.E. Losey. 2007. Weed community dynamic System of Rice Intensification (SRI) and the efficacy of mechanical

- cultivation and competitive rice cultivars for weed control in Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture* 30(4):5-26.
- Hammed, K.A., F.A. Jaber and A.J. Mosa. 2013. Irrigation water use, efficiency for rice production in Southern Iraq under System of Rice Intensification (SRI) Management. *Taiwan Water Conservancy* 61(4):102-112.
- IPB (Institut Pertanian Bogor). 2005. Pengendalian gulma secara mekanis dan kultur teknis. http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/40418/5/BAB5_Pengendalian_Gulma_Secara_Kultur_Teknis.pdf. download 18 Okt 2010.
- Lamid dan J. Dailani. 1997. Adaptasi varietas galur padi pada sawah irigasi baru. *Stigma* Volume 5 No 1.
- Mati, B.M. and M. Nyamai. 2009. System of Rice Intensification (SRI) : Growing More Rice While Saving on Water. An Information Brochure Used for Training on SRI in Mwea, Kenya.
- Mutakin, J. 2010. Budidaya dan keunggulan padi organik metode SRI (System of Rice Intensification). <http://ngulirbudi.wordpress.com/2008/01/04/perbaikan-teknologi-budidaya-tanaman-padi-melalui-pemupukan-an-organik>. download 14 Oktober 2010.
- Shi, Q., X. Zeng, M.Li, X. Tan and F. Xu. 2002. Effects of Different Water Management Practices on Rice Growth. Proceeding of A Thematic Workshop and Water-Wise Rice Production, 8-11 April 2002 at IRRI Headquarters in Los Banos, Philippines.
- Sumardi. 2007. Peningkatan produktivitas padi sawah melalui perbaikan lingkungan tumbuh dalam meningkatkan hubungan source-sink tanaman pada metode SRI (*The system of rice intensification*). Disertasi. PPS-UNAND, PADANG.
- Sumardi, Kasli, M.Kasin, A.Syarif dan N.Akhir. 2007. Pengaruh pengelolaan air pada fase vegetatif dan generatif terhadap pertumbuhan dan hasil padi sawah. *Jurnal Tanaman Tropika* 10 (1): 1-10.
- Tjitrosoedirdjo, S., I. H. Utomo dan J. Wiroatmojo. 1984. *Pengelolaan Gulma di Perkebunan*. Gramedia. Jakarta.
- Uphoff, N. 2006. The system of rice intensification and its implications for agriculture. *LEISA Magazine* 22.4. <http://www.leisa.info/index.php?url=show-blob.html.tpl&p%5boid%5D=87901&p%5ba id%5d=211&p%5ba seq%5d=1> download 14 Oktober 2010.
- Vijayakumar, M., S. Ramesh, B. Chandrasekaran and T.M. Thiyagarajan. 2006a. Effect of System of Rice Intensification (SRI) practices on yield attributes, yield and water productivity of rice (*Oryza sativa* L.). *Research Journal of Agricultural and Biological Science* 2(6):236-242.
- Vijayakumar, M., S. Ramesh, N.K. Prabhakaran, P. Subbian and B. Chandrasekaran. 2006b. Influence of system rice intensification (SRI) practices on growth characters, days to flowering, growth analysis and labour productivity of rice. *Asian Journal of Plant Sciences* 5(6):985-989.
- Zaini, Z., Burbey, N.Jalid, dan A.Kaher. 1987. Teknologi pengendalian keracunan besi padi sawah bukaan baru *dalam* Risalah Ahli Teknologi. Balittan Sukarami 14-15 September 1987. Hal 16-21.

Penampilan Komponen Hasil pada Berbagai Umur Tanaman Kelapa Sawit Rakyat di Propinsi Bengkulu

Palm Oil Yield Performance at Different Plant Age In Bengkulu Small Plantation

Muhammad Taufik Saifulloh¹, Hermansyah^{2*}, dan Nanik Setyowati²

¹ Alumni Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

² Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

* : mamanhermansyah69@yahoo.com

ABSTRACT

*Different plant cultivation systems may influences the palm oil yield; however, there is close relationship between plant age and palm oil (*Elaeis guineensis* Jacq.) yield and oil content. The objectives of this experiment was to find out the relationship between plant age and oil yield in Bengkulu small plantations. Thirteen small palm oil plantations at ages of 3,4,5,6,7,8,9,15,21,22, and 23 years were selected and evaluated in 2012. They were located in North Bengkulu Regency (4 district), Central Bengkulu Regency (3 district), Seluma Regency (3 district), South Bengkulu Regency (1 district), Mukomuko Regency (1 district) and Bengkulu City (1 district). The plantation ages were analyzed by using a Randomized Complete Design. A sample of three palm oil fruit bunches were evaluated from each location. As plant age increased, the bunches and kernel weight were also increased. The bunches and kernel weight of 23 year old palm oil was three times higher than that of 5 year. There were no differences in oil content, ratio fruit:bunches and ratio mesocarp:fruit from all palm oil plant tested.*

*Key words: Bengkulu, CPO, *Elaeis guineensis* Jacq., palm oil*

ABSTRAK

Terdapat kaitan erat antara umur tanaman dengan hasil tanaman sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dan rendemen minyak sawit. Sistem budidaya yang berbeda dapat mempengaruhi hasil kelapa sawit. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan hubungan antara umur tanaman terhadap rendemen kelapa sawit yang diusahakan oleh rakyat. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan umur tanaman sawit sebagai perlakuan yang meliputi sawit yang berumur 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 21, 22, dan 23 tahun (13 perbedaan umur tanaman sawit). Dari setiap perlakuan diambil 3 Tandan Buah Segarnya (TBS) dari lokasi penelitian yang berbeda-beda. Lokasi penelitian meliputi wilayah Kabupaten Bengkulu Utara (4 kecamatan), Bengkulu Tengah (3 kecamatan), Selima (3 kecamatan), Bengkulu Selatan (1 kecamatan), Mukomuko (1 kecamatan) dan Kota Bengkulu (1 kecamatan). Semakin tinggi umur tanaman kelapa sawit, berat TBS dan berat brondolannya semakin tinggi. Berat TBS dan brondolan sawit yang berumur 23 tahun lebih dari tiga kali lipat dibandingkan ketika tanaman sawit masih berumur 5 tahun. Rendemen CPO, rasio buah:tandan maupun mesocarp:buah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kisaran umur tanaman 5 tahun – 23 tahun.

*Kata kunci : *Elaeis guineensis* Jacq., rendemen, Bengkulu, TBS, Kepala Sawit, CPO*

PENDAHULUAN

Luas lahan kelapa sawit di propinsi Bengkulu mencapai 224.651 Ha dengan rincian perkebunan rakyat 165.627 Ha, perkebunan negara 4.725 Ha dan perkebunan swasta 183.964 Ha dan total produksinya pada tahun 2007 sebesar 373.815 ton, tahun 2008 dan 2009 berturut-turut 450.278 ton dan 602.735 sedangkan produksi pada tahun 2010 meningkat menjadi 615.624 ton (Disbun, 2010). Dipandang dari segi kepemilikan, perkebunan kelapa sawit dapat dikategorikan menjadi perkebunan besar dan perkebunan rakyat. Sedangkan dari segi pola usaha, dikategorikan menjadi Perkebunan Besar Negara dan Swasta dengan pola usaha kemitraan serta Perkebunan Rakyat Swadaya (Sunarko, 2010)

Kelapa sawit yang dikenal adalah jenis Dura, Psifera dan Tenera. Ketiga jenis ini dapat dibedakan berdasarkan penampang irisan. Jenis Dura memiliki tempurung tebal, jenis Psifera memiliki biji yang kecil dengan tempurung yang tipis sedangkan jenis Tenera yang merupakan hasil persilangan Dura dan Psifera menghasilkan buah bertempurung tipis dan inti yang besar. Tanaman sawit yang sekarang banyak dikembangkan adalah jenis Tenera. Buah sawit jenis Tenera terdiri dari 80% daging buah dan 20% biji dan cangkang yang tipis serta menghasilkan minyak 24 – 40% terhadap buah (Mangoensoekardjo dan Semangun, 2003).

Tanamankelapasawitmulaimenghasilkan tandan buah segar (TBS) pada umur 24 – 30 bulan. Buah yang pertama keluar dinamakan buah pasir ya-ng belum dapat diolah oleh pabrik karena kandungan minyaknya masih sa-ngat rendah. Umur buah tergantung pada jenis tanaman, umur tanaman dan iklim. Umumnya buah telah dapat dipanen setelah berumur 6 bulan terhitung sejak penyerbukan (Naibaho, 1996).

Minimnya pengetahuan se-bagian besar pemilik perkebunan rakyat akan budidaya kelapa sawit, salah satunya menyebabkan TBS yang dihasilkan perkebunan rakyat memiliki rendemen yang rendah. Hal ini secara langsung berpengaruh terhadap kualitas produksi panen. Rendemen minyak adalah persentase perbandingan antara produk yang dihasilkan terhadap bahan bakunya. Dalam pengolahan CPO, rendemen berarti persentase perbandingan antara CPO yang dihasilkan terhadap TBS yang diolah (PTPN I, 1996). Hidayat (2011) mengatakan kelapa sawit unggul menghasilkan rendemen minyak 21 – 22% dan kadar asam lemak bebas 1.7 – 2.1%. Sejauh ini sebagian besar pekebun rakyat hanya melakukan penanaman yang bah-kan banyak diantaranya yang tidak mengetahui jenis kelapa sawit yang ditanam. Seluk beluk kualitas produk belum sepenuhnya dikuasai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan hubungan antara umur tanaman terhadap rendemen TBS kelapa sawit yang diusahakan oleh rakyat di propinsi Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2011 – Februari 2012 di perkebunan rakyat Provinsi Bengkulu yang meliputi wilayah Kabupaten Bengkulu Utara terdiri dari kecamatan Putri Hijau, Ketahun, Urai dan Kerkap; Bengkulu Tengah meliputi kecamatan Taba Penanjung, Pondok Kelapa dan Kembang Sri; Kota Bengkulu dari wilayah Betungan; Kabupaten Selu-ma meliputi Kecamatan Suka Raja, Tais dan Mas Mambang; Kabupaten Bengkulu Selatan dari Kecamatan Pino, dan Kabupaten Mukomuko pengamatan dilakukan di Kecamatan Mukomuko Selatan. Analisis rendemen minyak sawit dilakukan dengan mengekstraksi TBS di laboratorium PT. Bio Nusantara, Desa

Pondok Kelapa, Kecamatan Pondok Kelapa, Kabupaten Bengkulu Tengah.

Bahan yang digunakan dalam proses analisis rendemen di laboratorium adalah TBS kelapa sawit yang diambil dari perkebunan rakyat dan larutan heksan. Sedangkan alat yang digunakan dalam proses analisis laboratorium adalah timbangan analitik, plastik transparan, oven, cawan petri, kompor *hot plate*, timbal, labu datar, pen-jepit, alu, lumpang, kapas, desitator dan soklet. Pengambilan sampel TBS di lapangan dilakukan dengan menggunakan alat seperti dodos, egrek, kapak, plastik transparan, alat tulis, timbangan 50 kg dan karung goni.

Sampel TBS diambil secara purposif (*purposive sampling*) yaitu tanaman sampel dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian, yaitu sesuai dengan umur tanaman yang telah ditentukan dengan asumsi kondisi lingkungan tempat pengambilan sampel secara umum sama baik iklim, jenis tanah maupun tingkat kesuburannya. Sampel diambil dari tanaman yang berumur 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15, 21, 22, 23, 24 dan 25 tahun. Tanaman yang berumur 10-20 tahun potensi rendemennya dianggap sama (Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, 2010), dan tanaman berumur 15 tahun diambil untuk mewakili kelompok umur 10 -20 tahun dengan asumsi umur 15 tahun berada pada titik tengah sehingga diharapkan dapat mewakili kelompok umur 10 – 20 tahun tersebut. Setiap umur tanaman diambil TBSnya sebagai sampel dan masing-masing umur tanaman diambil 3 sampel dengan lokasi yang berbeda tiap sampelnya. Pada awalnya, jumlah seluruh sampel ada 39 tandan, namun setelah dilakukan pengambilan sampel di lapangan ternyata untuk tanaman kelapa sawit rakyat yang berumur 24 dan 25 tahun tidak dapat ditemukan. Dengan demikian jumlah sampel berkurang menjadi 33 sampel. TBS yang dijadikan sampel sesuai dengan kriteria matang panen,

yaitu fraksi 2 dan 3.

Analisis tandan dilakukan untuk mengetahui rasio buah per tandan. Tahapan yang dilakukan pertamata adalah menentukan pohon sampel secara acak sesuai dengan umur untuk dianalisis tandannya. Tandan sampel yang terpilih, dipotong dengan menggunakan dodos atau egrek lalu dimasukan ke dalam karung goni. Setiap tandan yang dipanen diberi label identitas seperti nomor sampel, umur tanaman dan lokasi kebun. Selanjutnya tandan ditimbang untuk ditentukan bobotnya. Setelah itu sampel tandan dipisahkan antara *spikelet* (tempat melekatnya brondolan pada tangkai) dan *stalk* (tangkai) dengan menggunakan kapak mulai dari bagian atas tandan sampai ke bagian bawah tandan dengan posisi tandan berdiri tegak. *Spikelet* dan *stalk* yang telah terpisah selanjutnya ditimbang, demikian pula brondolan yang telah dipreteli hingga terlepas dari spikeletnya juga ditimbang berat brondolannya. Berat brondolan dibagi dengan berat tandan dan ini menunjukkan rasio buah per tandan.

Selanjutnya 30 brondolan yang terdiri dari 10 brondolan luar, 10 tengah dan 10 brondolan dalam dari masing-masing tandan diambil secara acak untuk ditimbang dan selanjutnya dimasukan ke dalam kantong plastik dan diberi identitas untuk analisis lebih lanjut.

Analisis rendemen CPO terhadap TBS dilakukan di PT. Bio Nusantara Teknologi, Bengkulu Tengah. Sampel TBS yang telah siap dalam plastik diberi lubang angin sebelum dimasukan ke dalam lori perebusan (*boiler*) selama 90 menit pada suhu 220°C. Setelah proses perebusan selesai, sampel dibawa ke laboratorium untuk ditimbang.

Proses berikutnya, mesocarp dipisahkan dengan kernel dengan menggunakan pisau stainless. Kernel dan mesocarp dimasukan

dalam petridish dan ditimbang. Setelah itu mesocarp dioven selama 3 jam pada suhu 110°C, selanjutnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Setelah cukup dingin mesocarp dikeluarkan dan ditimbang kembali. Mesocarp yang telah ditimbang, ditumbuk dalam lumpang hingga halus. Setelah halus mesocarp dimasukan ke dalam wadah timbel dan dimasukan ke dalam soklet.

Ekstraksi dilakukan selama kurang lebih 4 jam hingga terbentuk minyak. Setelah terbentuk minyak, cairan minyak tersebut dimasukan ke dalam oven selama 3 jam dengan suhu 110°C, selanjutnya didinginkan ke dalam desikator selama 30 menit. Proses terakhir adalah berat minyak ditimbang sebagai hasil rendemen dari TBS kelapa sawit. Penentuan rendemen TBS setelah proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase CPO/mesokrap} = \frac{\text{Berat minyak sampel}}{\text{Berat mesokrap sampel}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen CPO/TBS} = \frac{\text{Minyak}}{\text{mesokrap}} \times \frac{\text{Mesokrap}}{\text{TBS}} \times 100\%$$

Pengamatan umum terhadap responden dan teknik budidaya yang dilakukan responden dilakukan untuk menggali informasi tentang sumber bibit yang diperoleh, varietas yang ditanam, aspek pemeliharaan yang meliputi pemupukan dan pengendalian gulma serta kriteria panennya. Variabel kelapa sawit yang diamati meliputi Berat Tandan Buah Segar, Berat brondolan, Rasio buah : tandan, Rasio mesocarp: buah dan Rendemen CPO.

Data pengamatan umum responden dan teknik budidaya dianalisis secara deskriptif analitik. Untuk menentukan hubungan antara

umur tanaman dengan rendemen TBS, data dianalisis dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi pada taraf 5% dan jika berbeda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Responden dan Teknik Budidaya Sawit Rakyat

Hasil survey yang dilakukan dilakukan terhadap 33 responden menunjukkan, rata-rata kepemilikan lahan kebun sawit rakyat hanya seluas 1.32 hektar, dengan range luas maksimal 3 hektar dan minimal 0.25 hektar. Sebagian besar petani (70%) memperoleh bahan tanam dari pedagang, sisanya dari perkebunan besar swasta, Dinas Perkebunan maupun dari pembibitan sendiri. Varietas yang ditanam 48.5 % jenis Dura dan 51.5 % jenis Tenera. Pada umumnya, bibit kelapa sawit varietas tenera diperoleh dari Dinas Perkebunan dan perkebunan besar swasta, sedangkan untuk jenis Dura diperoleh dari pedagang bibit atau hasil pembibitan sendiri. Pekebun melakukan pembelahan buah di lapangan dan melihat ketebalan cangkang untuk menetapkan jenis/varietas bibit kelapa sawit.

Kurang dari 50% pekebun yang melakukan pemupukan dan jenis pupuk yang digunakan adalah urea, TSP, KCL, ponska dan NPK, dengan dosis bervariasi antara 0.5 hingga 1.5 kg pohon⁻¹ sesuai kebutuhan tanaman. Pemupukan pada umumnya dilakukan dua kali setahun. Alasan pekebun tidak melakukan pemupukan adalah karena tanahnya sudah subur, pupuk sulit diperoleh, harga pupuk mahal atau tanamannya sudah berumur diatas 21 tahun.

Seluruh pekebun melakukan pengendalian gulma secara manual dengan cara

Tabel 1. Hasil Analisis Regresi Terhadap Komponen TBS Kelapa Sawit

Komponen TBS	Persamaan Regresi	r	r ²
Berat TBS	$Y = 6.627 + 1.171x$	0.9525	0.9072
Berat Brondolan	$Y = 4.562 + 0.900x$	0.9533	0.9088
Rasio Mesocarp/Buah	$Y = 0.579 + 0.003x$	0.3670	0.1347
Rasio Buah/Tandan	$Y = 0.715 + 0.002x$	0.6506	0.4232
Rendemen CPO	$Y = 21.292 + (-0.168)x$	0.6007	0.3608

Keterangan: Y= Kpmponen tandan buah segar (TBS), x= umur tanaman

antara lain membuat piringan tanaman, menebas, mencabut atau menggunakan koret. Pekebun yang melakukan pengendalian gulma dengan herbisida sebanyak 30 %, yaitu dengan menggunakan herbisida glifosat dengan dosis antara 2 – 4 liter per hektar dengan frekuensi dua kali setahun. Pengendalian gulma yang dilakukan secara manual ini menyebabkan pekebun tidak dapat mengendalikan gulma sepenuhnya, se-hingga populasi gulmanya menjadi tinggi dan berakibat terjadinya persaingan antara gulma dengan tanaman kelapa sawit dalam memperoleh air dan unsur hara. Di sisi lain, dosis pupuk yang diberikan untuk tanaman tidak sesuai dengan yang dianjurkan, akibatnya secara tidak langsung dapat mengu-rangi kandungan rendemen TBS (Pahan, 2007). Hasil rendemen CPO dari kebun rakyat ini masih dibawah 20%. Melalui perbaikan kegiatan pemeliharaan tanaman seperti pengendalian gulma serta pemupukan yang tepat, diyakini rendemen CPO kelapa sawit dari perkebunan rakyat ini masih dapat ditingkatkan.

Dalam menentukan kriteria tandan siap panen, sebagian besar petani (82%) menetapkan fraksi 2 dan 3 untuk TBS yang siap dipanen, hanya sebagian kecil (18%) menetapkan kriteria panen berdasar warna buah. Sirkulasi panen pada umumnya dilakukan dua kali dalam satu bulan, namun ada beberapa pekebun melakukan

tiga kali panen dalam dua bulan dengan alasan produksi TBS kebunnya sedikit dan untuk men-dapatkan buah yang benar-benar matang. Untuk pemanen 48 % dilakukan oleh pemilik kebun itu sendiri dan 52 % dilakukan dengan mengupah orang lain. Hasil panen dijual pada tengkulak sedangkan pekebun yang memiliki kendaraan pengangkut pribadi hasil panen TBSnya dijual langsung ke pabrik pengolahan kelapa sawit yang menawarkan harga lebih tinggi. Harga jual TBS bersifat naik turun antara kisaran Rp 1.000,- hingga Rp 1.800,- kg⁻¹.

Dari persamaan dapat diketahui bahwa pertambahan umur tanaman cukup berpengaruh terhadap rendemen CPO yang ditunjukkan dengan nilai $r^2 = 0.36$ (Tabel 1). Dengan demikian, umur tana-man kelapa sawit berpengaruh terhadap berat tandan buah segar dan berat brondolan. Meski demikian, umur tanaman kurang berpe-ngaruh terhadap rasio mesocarp: buah, rasio buah:tandan dan rendemen CPO. Hasil analisis varians pengaruh umur tanaman kelapa sawit terhadap komponen tandan buah segar (TBS) kelapa sawit disajikan (Tabel 2.).

Berat TBS tertinggi diha-silkan dari tanaman yang berumur 23 tahun (36.03 kg tandan⁻¹). Berat tandan ini 7 kali lipat dibandingkan berat TBS pada tanaman yang berumur 3 tahun (5 kg tandan⁻¹). Tanaman yang berumur 5 tahun, berat TBS nya 128%

Tabel 2. Hasil analisis varian umur tanaman terhadap komponen TBS kelapa sawit

Komponen Tandan Buah Segar	F-hitung
Berat tandan buah segar	88.03*
Berat brondolan	89.82*
Rasio mesocarp : buah	1.41*
Rasio buah : tandan	6.79*
Rendemen CPO	4.72*

Ket: * = Berbeda nyata pada taraf 5%

Tabel 3. Pengaruh perbedaan umur tanaman kelapa sawit terhadap berat tandan buah segar (TBS), berat brondolan, rasio buah: tandan, rasio mesocarp: buah dan rendemen CPO.

Umur tan. (th)	Berat TBS (kg)	Berat brondolan (kg tandan ⁻¹)	Rasio buah: tandan	Rasio mesocarp: buah	Rendemen CPO
3	5,00 j	3.67 i	0.73 abcdefg	0.46 ij	19.88 bc
4	10.38 hij	7.28 ghi	0.7 ghij	0.63 abcde	24.76 a
5	11.40 ghi	8.22 fgh	0.72 bcdefghi	0.6 abcdefgh	20.63 b
6	14.47 fgh	10.13 fg	0.7 ghij	0.65 abc	18.40 bcdefghi
7	16.94 efg	12.21 ef	0.72 bcdefgh	0.64 abcd	19.29 bcdef
8	18.24 ef	13.67 e	0.74 abcdef	0.56 cdefghi	19.01 bcdefg
9	20.83 de	15.73 de	0.75 ab	0.61 abcdef	18.77 bcdefgh
15	26.27 bcd	19.96 bcd	0.76 a	0.7 a	19.78 bcd
21	28.62 bc	21.46 bc	0.75 abcd	0.56 cdefghi	19.30 bcde
22	28.83 b	21.63 b	0.75 abc	0.61 abcdefg	16.32 cdefghij
23	36.03 a	27.02 a	0.75 abcde	0.7 ab	17.42 bcdefghij

Keterangan: huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DMRT taraf 5%.

lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang berumur 3 tahun atau naik 2 kali lipat. Jika dibandingkan antara tanaman umur 5 dan 8 tahun, maka berat TBS tanaman yang berumur 8 tahun 60% lebih tinggi dibandingkan dengan umur 5 tahun. Demikian seterusnya tanaman yang berumur 15 tahun berat TBS nya 44% lebih tinggi dibandingkan dengan yang berumur 8 tahun. Demikian juga tanaman yang berumur 23 tahun berat TBS nya 37% lebih tinggi dibandingkan tanaman yang berumur 15 tahun. Berat TBS tanaman yang berumur 22

tahun adalah 28.83 kg/tandan. Berat TBS ini naik 25% ketika tanaman berumur 23 tahun (36.03 kg tandan⁻¹) (Tabel 3).

Kisaran berat TBS dari hasil penelitian ini adalah antara 26 – 36 kg tandan⁻¹ didapatkan saat tanaman berumur 15 – 23 tahun. Umur 15 tahun dalam hal ini, mewakili kelapa sawit umur 10 – 20 tahun. Untuk itu kisaran TBS 26 – 36 kg tandan⁻¹ dihasilkan dari tanaman yang berumur antara 10 – 23 tahun. Hasil ini mendekati hasil TBS secara umum karena kelapa sawit yang tumbuh

normal menghasilkan kira-kira 20 – 22 tandan th^{-1} dan semakin tua umurnya produktivitas menurun menjadi 12 – 14 tandan th^{-1} tetapi bobot tandan buah bertambah berat yaitu antara 25 – 45 kg tandan $^{-1}$ (Tim Penulis PS, 1997)

Semakin tinggi umur tanaman, rasio buah: tandan semakin tinggi. Hal ini diduga karena semakin tua umur, unsur hara berkontribusi lebih besar kepada buah dibandingkan ke tandan. Di sisi lain, rasio mesocarp:buah menunjukkan hasil yang inkonsisten. Hal ini disebabkan oleh bervariasinya sampel penelitian yang terdiri dari varietas Dura dan Tenera.

Semakin bertambah umur tanaman, rendemen CPO yang dihasilkan cenderung turun. Meski demikian, rendemen CPO tidak dipengaruhi oleh umur kecuali pada tanaman kelapa sawit yang berumur 4 tahun dimana rendemen CPOnya 24.76%. Rendemen varietas Tenera lebih tinggi dibandingkan dengan Rendemen varietas Dura. Menurut Purba (2006), Dura memiliki tempurung yang tebal antara 3 – 5 mm, daging buah tipis dan memiliki kandungan rendemen 15 – 17% sedangkan Tenera memiliki tempurung yang tipis 2 – 3 mm, daging buah tebal dan memiliki kandungan rendemen 21 – 23%. Dari hasil penelitian, rendemen varietas Tenera berkisar antara 26.42% – 14.30% sedangkan varietas Dura kisaran rendemennya 20.20% - 15.02% dengan variasi yang lebih kecil (relatif lebih stabil) jika dibandingkan dengan varietas Tenera.

KESIMPULAN

1. Semakin tua umur tanaman, berat TBS dan berat brondolan se-makin tinggi. Berat TBS kelapa sawit yang berumur 23 tahun masih lebih tinggi dibandingkan berat TBS pada umur yang lebih muda.
2. Rendemen CPO, rasio buah: tandan dan rasio mesocarp: buah dari kelapa sawit yang berumur antara 5 tahun sampai 23 tahun tidak menunjukkan perbedaan yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perkebunan Provinsi Bengkulu. 2010. Data Statistik Perkebunan. Dinas Perkebunan Bengkulu. Bengkulu.
- Ditjenbun. 2008. Pedoman Umum Pengukuran Rendemen Tandan Buah Segar Kelapa Sawit. Jakarta.
- Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. 2010. Laporan Akhir Kajian Rendemen TBS Kelapa Sawit Rakyat di Provinsi Bengkulu. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu. Bengkulu (*tidak dipublikasikan*)
- Hidayat. H. 2011. Manajemen dan Pengelolaan Perkebunan Kelapa Sawit. Kumpulan Literatur Untuk Pribadi. Kalimantan Timur (*tidak dipublikasikan*)
- Liang. T. 2009. Seluk beluk kelapa sawit. <http://www.blogger.com>. Download 8 Februari 2012 Mangoensoekardjo. S dan Semangun. H. 2003. Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Naibaho. P.M. 1996. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Pahan I. 2007. Panduan Lengkap Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta
- PT. Perkebunan Nusantara. 1996. Vademecum Kelapa Sawit. Karet dan Kakao. Langsa.

- Purba. A. Razak. 2006. Bahan Tanam Unggul Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan. 2010. Prosedur Peneletian Sampel Untuk Analisis Tandan. Medan
- Sukamto. 2011. 58 Kiat Meningkatkan Produktivitas dan Mutu Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sunarko. 2010. Budi Daya dan Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit dengan Sistem Kemitraan. PT Agromedia Pustaka. Jakarta
- Tim Penulis PS. 1997. Kelapa Sawit : Usaha Budidaya. Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran. Penebar Swadaya. Jakarta.

Analisis Keragaman Morfologi 20 Aksesori Anggrek Alam

Analysis of Morphology Variety of 20 Nature Orchid Accessions

Arfinda Lupi Utami¹, Atra Romeida^{2*}, Dwi Wahyuni Ganefianti²

¹Alumni Program Studi Agroekoteknologi Universitas Bengkulu

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*: atrapbt@yahoo.co.id

ABSTRACT

Indonesia is known to have a large amount of varieties of orchid; from 25.000 identified world orchid species, 5.000 of them is estimated in Indonesia. Orchid varieties have to be conserved because the habitats are damaged from time to time which is caused by forest degradation and land conversion. These varieties are needed as elders to design new varieties of orchid in plant breeding programs. Objective of this research was to describe morphological character and phylogenetic tree for deciding similarity level and grouping of 20 accessions of nature orchid. Morphological characterization was done to 20 accessions of nature orchid that have been domesticated. Characterization was done for 72 characters that were found in root, trunk, leaf, flower, fruit and stomata. The results of identifications showed that 446 sub-characters that showed high polymorphism (99.33%) and monomorphism (0.67%). Result of clustered analysis to correlation coefficient 40% found 7 groups; in which *B. claptonense*, *B. dearei* and *Bulbophyllum* sp. were in group I, *C. asperata*, *C. pandurata*, *C. purverula*, *G. stapeliiflorum*, *C. chloranthum*, and *C. bicolor* were in group II, *Dendrobium* sp. and *D. bicaudatum* were in group III, *A. liliifolia*, *P. latifolia* and *Eria* sp. were in group IV, *P. amboinensis*, *P. tetraspis*, and *P. cornuservi* were in group V, *P. tankervilleae* and *A. graminifolia* were in group VI, and *S. plicata* was in group VII.

Key words :nature orchid, variety, characterization

ABSTRAK

Indonesia dikenal memiliki anggrek alam yang cukup melimpah, dari 25.000 anggrek yang telah teridentifikasi diperkirakan 5.000 diantaranya terdapat di Indonesia. Anggrek harus dijaga kelestariannya karena habitatnya semakin rusak akibat kerusakan hutan dan konversi lahan. Keragaman anggrek ini diperlukan sebagai tetua untuk merakit varietas-varietas baru anggrek dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakter morfologi dan pohon filogenetik untuk menentukan kemiripan 20 aksesori anggrek alam. Karakterisasi morfologi dilakukan pada 20 aksesori anggrek alam yang telah di domestifikasi oleh kolektor. Karakterisasi dilakukan pada 72 karakter yang terdapat pada akar, batang, daun, bunga, buah, dan stomata. Hasil identifikasi menghasilkan 446 subkarakter yang menunjukkan polimorfisme yang tinggi yakni mencapai 99.33% dan monomorfisme 0.67%. Hasil analisis kluster pada koefisien kemiripan 40% menghasilkan 7 kelompok yaitu (I) *B. claptonense*, *B. dearei* dan *Bulbophyllum* sp., (II) *C. asperata*, *C. pandurata*, *C. purverula*, *G. stapeliiflorum*, *C. chloranthum*, dan *C. bicolor*, (III) *Dendrobium* sp. dan *D. bicaudatum*, (IV) *A. lilifolia*, *P. latifolia* dan *Eria* sp., (V) *P. amboinensis*, *P. tetraspis*, dan *P. cornuservi*, (VI) *P. tankervilleae* dan *A. graminifolia*, serta (VII) *Spathoglottis plicata*.

Kata kunci: anggrek alam, keragaman, karakterisasi

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman hias yang mempunyai nilai estetika dan nilai ekonomi yang tinggi. Bunga anggrek paling beragam dibandingkan dengan bunga lainnya, baik bentuk, ukuran, warna dan karakteristik lainnya (Deptan, 2007). Anggrek memiliki nilai ekonomi yang tinggi untuk bunga potong maupun bunga pot, terbukti pada tahun 2011 dan 2012 ekspor anggrek dari Indonesia mencapai Rp 7.837.850.000 dan Rp 6.689.560.000, sedangkan impor hanya mencapai Rp 488.990.000 dan Rp 492.720.000 (Dirjen Hortikultura, 2014).

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki banyak spesies anggrek alam, dari 25.000 jenis anggrek yang telah teridentifikasi 5.000 diantaranya diperkirakan berada di Indonesia (Comber, 2001). Bengkulu merupakan salah satu propinsi yang memiliki kawasan yang terdiri dari dataran rendah, menengah dan dataran tinggi yang kaya akan keanekaragaman hayati. Bengkulu mempunyai hutan seluas 920.964 ha, akan tetapi penurunan luas hutan di provinsi Bengkulu mencapai 230.234 ha (Dirjen Bina Produksi Kehutanan, 2009). Semakin banyaknya tingkat kerusakan hutan maka semakin banyak keanekaragaman hayati yang terancam punah atau bahkan mungkin sudah punah tanpa diketahui. Anggrek pensil adalah salah satu tumbuhan yang sudah sangat jarang ditemukan akibat konversi hutan disekitar Danau Dendam (Dewan Riset Daerah, 2013). Kepunahan anggrek di alam tidak hanya disebabkan oleh kerusakan habitat hutan, tapi dapat pula disebabkan oleh eksploitasi yang berlebihan dan alih fungsi lahan menjadi perkebunan.

Anggrek alam atau anggrek hutan biasanya dikenal sebagai anggrek spesies. Anggrek spesies tumbuh secara alami di tempat-tempat yang tidak dipelihara oleh manusia. Anggrek-

anggrek spesies ini memegang peranan penting sebagai biodiversitas dan induk persilangan untuk mendapatkan varietas-varietas baru (Sarwono, 2002). Pada tahun 2012 di provinsi Bengkulu telah terdapat 9 jenis anggrek spesies yang berhasil diidentifikasi yaitu dari genus *Coelogyne*, *Vanda*, *Liparis*, *Eria*, *Bulbophyllum*, *Phaiopedilum*, dan *Spathoglottis* (Ganefianti, 2012).

Karakterisasi adalah mendeskripsikan sejumlah karakter yang dapat diidentifikasi dan diukur, guna memfasilitasi klasifikasi dan penge-lompokan untuk mengetahui genus dan spesies anggrek yang ditemukan (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2007). Karakterisasi morfologi dilakukan terhadap akar, batang, daun, bunga, buah dan biji (Maemunah dan Yusran, 2010). Keragaman genetik anggrek dapat dilihat dari anatomi dan morfologi. Secara morfologi lebih mudah diamati, karena dapat dilihat dari sifat-sifat yang muncul pada bagian-bagian anggrek (Sabran *et al.*, 2003).

Menurut Kartikaningrum *et al.* (2002) kekerabatan secara fenotipik merupakan kekerabatan yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan morfologi dari suatu organisme. Hubungan kekerabatan sejumlah individu dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah karakter dengan asumsi bahwa karakter-karakter berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik (Tresniawati dan Randriani, 2008). Penelitian Purwantoro *et al.* (2005) tentang kekerabatan 16 anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi menyatakan bahwa kemiripan morfologi dapat pula terdapat di antara anggrek-anggrek yang berbeda genusnya. Kesamaan karakter morfologi yang dimiliki oleh beberapa anggrek yang diuji dapat menunjukkan kedekatan dalam hubungan kekerabatan yang dimiliki oleh anggrek-anggrek tersebut.

Tabel 1. Nama aksesori anggrek beserta daerah asal

No.	Nama anggrek	Jenis anggrek	Daerah asal
1	<i>Bulbophyllum claptonense</i>	Epifit	Kab. Lebong
2	<i>Bulbophyllum dearei</i>	Epifit	Kab. Kepahiang
3	<i>Bulbophyllum sp.</i>	Epifit	Kab. Lebong
4	<i>Acriopsis liliifolia</i>	Epifit	Kota Bengkulu & Bengkulu tengah
5	<i>Coelogyne asperata</i>	Epifit, saprofit	Kab. Lebong
6	<i>Coelogyne purverula</i>	Epifit	Kab. Kepahiang
7	<i>Coelogyne pandurata</i>	Epifit, saprofit	Kalimantan
8	<i>Phalaenopsis amboinensis</i>	Epifit	Sulawesi
9	<i>Phalaenopsis tetraspis</i>	Epifit	Pulau Enggano
10	<i>Phalaenopsis cornuervi</i>	Epifit	Sulawesi
11	<i>Phaius tankervilleae</i>	Anggrek tanah	Tersebar di semua daerah di Bengkulu
12	<i>Spathoglottis plicata</i>	Anggrek tanah	Tersebar di semua daerah di Bengkulu
13	<i>Arundina graminifolia</i>	Anggrek tanah	Tersebar di semua daerah di Bengkulu
14	<i>Grammatophyllum stapeliiflorum</i>	Epifit	Kab. Lebong
15	<i>Dendrobium sp.</i>	Epifit	Kab. Seluma
16	<i>Dendrobium bicaudatum</i>	Epifit	Kab. Seluma
17	<i>Cymbidium chloranthum</i>	Epifit	Kab. Lebong
18	<i>Cymbidium bicolor</i>	Epifit	Tersebar di semua daerah di Bengkulu
19	<i>Eria sp.</i>	Epifit	Pulau Enggano
20	<i>Pomatocalpa latifolia</i>	Epifit	Kab. Lebong dan Kab. Kaur

Berdasarkan uraian di atas dapat dikemukakan permasalahan yaitu bagaimana karakter morfologi anggrek alam dan bagaimana kemiripan yang dimiliki 20 aksesori anggrek alam. Tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan karakter morfologi dan pohon filogenetik untuk menentukan tingkat kemiripan dan pengelompokan 20 aksesori anggrek spesies.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai Desember 2013, berlokasi di areal penangkaran tanaman anggrek spesies hasil koleksi dan domestikasi di kelurahan Surabaya dan Kelurahan Padang Nangka kota Bengkulu dengan ketinggian tempat 50

meter di atas permukaan laut. Penelitian ini menggunakan 20 aksesori anggrek alam yang 17 aksesori diantaranya merupakan anggrek alam Bengkulu yang merupakan koleksi pribadi kolektor. Pengamatan untuk setiap jenis aksesori anggrek spesies dilakukan pada 2 tanaman dewasa yang berbunga sehingga total yang diamati adalah 40 tanaman. Nama anggrek, jenis anggrek, beserta daerah asalnya disajikan pada Tabel 1.

Karakterisasi dilakukan terhadap karakter morfologi tanaman yang meliputi akar, batang, daun, bunga, buah, dan stomata sesuai dengan buku pedoman penyusunan deskripsi varietas hortikultura (Dirjen Hortikultura, 2011) dan buku panduan karakterisasi tanaman anggrek (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2007).

Pengukuran yang bersifat kuantitatif (tinggi, panjang dan lebar) diukur menggunakan meteran dan pengukuran diameter diukur menggunakan jangka sorong digital. Pengamatan kualitatif bentuk dilakukan sesuai dengan buku panduan, pengamatan warna menggunakan *Munsell colour chart for plant tissue culture* dan pengamatan mikroskopis dilakukan menggunakan mikroskop binokuler. Pengamatan bentuk stomata dengan perbesaran 400x dan pengamatan jumlah stomata pada perbesaran 100x.

Data morfologi kuantitatif dan kualitatif diubah ke dalam angka biner dan dianalisis menggunakan program NTSYS-pc (*Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis*) versi 2.02i. Hasil karakterisasi morfologi diberi skor 1 bila karakter morfologi dapat diamati pada aksesi anggrek dan skor 0 bila tidak teramati. Metode pengelompokan menggunakan koefisien *dice* dari *Similarity for Qualitative Data* (SIMQUAL) dan *Sequential Agglomerative Hierarchical and Nested* (SAHN) - *Unweighted pair-group method arithmetic average* (UPGMA). Hasil pengelompokan berupa dendrogram yang menggambarkan hubungan genetik berdasarkan karakter morfologi 20 aksesi anggrek spesies. Tingkat kesesuaian pengelompokan ditentukan oleh nilai *goodness of fit* yaitu kesesuaian antara nilai koefisien kemiripan dengan kriteria sangat sesuai ($r \geq 0.9$), sesuai ($0.7 \leq r < 0.9$) dan tidak sesuai ($r < 0.7$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Morfologi 20 Aksesi Anggrek Spesies

Karakterisasi morfologi anggrek alam dilakukan dengan mengidentifikasi sebanyak 72 karakter. Dari 72 karakter morfologi

tersebut setelah diidentifikasi menghasilkan 446 subkarakter yang terdiri dari subkarakter polimorfik dan subkarakter monomorfik (Tabel 2). Subkarakter polimorfik yang dihasilkan yaitu sebanyak 443 (99.33%). Hasil ini menunjukkan bahwa pada anggrek alam yang diamati terdapat 443 karakter yang berbeda. Subkarakter polimorfik merupakan karakter yang menunjukkan keragaman dari beberapa spesies (Siripiyasing *et al.*, 2013). Sehingga polimorfisme yang tinggi berarti menunjukkan keberagaman yang tinggi pula (Romeida *et al.*, 2012).

Subkarakter monomorfik pada anggrek alam yang diamati yaitu sebanyak 3 karakter (0.67%). Hasil ini menunjukkan bahwa pada tiga karakter (penampang melintang akar bulat, tepi daun mengutuh, dan letak stomata di permukaan bawah daun) tidak berbeda antara aksesi yang diamati. Sub karakter monomorfik merupakan penciri umum sekelompok anggrek yang diidentifikasi (Romeida *et al.*, 2012). Hasil penelitian Oliveira dan Sajo (1999) menunjukkan bahwa akar anggrek berpenampang melintang bulat dan lonjong. Mujaffar *et al.* (2013) menyatakan bahwa bentuk tepi daun anggrek alam ada dua macam yaitu mengutuh dan berliuk. Menurut Haryanti (2010) letak stomata dapat berada pada permukaan atas dan bawah daun, akan tetapi pada anggrek *Arachnis* sp. stomata hanya di temukan pada permukaan bawah daun.

Keragaman Karakter Morfologi Fase Vegetatif

Akar anggrek alam umumnya lunak, berdaging, dan berpenampang melintang bulat. Tipe perakaran anggrek alam ada 2 yaitu akar lekat (akar udara) dan akar tanah. Sulistiarini dan Djarwaningsih (2009) menyatakan bahwa akar anggrek alam ada dua macam yaitu akar lekat pada anggrek

Tabel 2. Hasil identifikasi karakter morfologi 20 aksesori anggrek spesies

No.	Karakter	Jumlah subkarakter	Subkarakter polimorfik	Subkarakter monomorfik
1.	Tipe pertumbuhan (simpodial, monopodial)	2	2	0
2.	Ukuran tanaman (kecil, sedang, besar)	3	3	0
3.	Tinggi tanaman (rendah, sedang, tinggi)	3	3	0
4.	Ukuran batang (kecil, sedang, besar)	3	3	0
5.	Tipe pertumbuhan tangkai bunga pada batang (pada pangkal, ketiak daun terpangkal, ujung batang, ketiak daun)	4	4	0
6.	Ketegakan batang (tegak, semi tegak)	2	2	0
7.	Warna batang	17	17	0
8.	Tipe pertumbuhan daun (ujung batang, berselang seling)	2	2	0
9.	Ketegakan tangkai bunga (tegak, semi tegak, semi menggantung, menggantung)	4	4	0
10.	Bentuk batang	4	4	0
11.	Diameter batang (kecil, sedang, besar)	3	3	0
12.	Jumlah anakan (sedikit, banyak)	2	2	0
13.	Warna ujung akar	15	15	0
14.	Warna pangkal akar	15	15	0
15.	Tipe perakaran (udara, lekat, tanah)	3	3	0
16.	Bulu akar (ada, tidak ada)	2	2	0
17.	Irisan melintang akar (bulat)	1	0	1
18.	Penampang melintang daun (<i>conduplicate</i> , semi <i>plicate</i> , <i>plicate</i> , rata)	4	4	0
19.	Simetri ujung daun (simetri, tidak simetri)	2	2	0
20.	Bentuk daun	5	5	0
21.	Bentuk ujung daun	5	5	0
22.	Bentuk tepi daun (mengutuh)	1	0	1
23.	Tekstur permukaan daun (gundul, berkeriput, tidak teratur)	3	3	0
24.	Warna daun tua	9	9	0
25.	Warna tunas/daun muda	7	7	0
26.	Warna tulang daun	3	3	0
27.	Ukuran daun (kecil, sedang, besar, sangat besar)	4	4	0
28.	Panjang daun	4	4	0
29.	Lebar daun (sangat lebar, lebar, sedang, kecil)	4	4	0
30.	Tipe pembungaan (tunggal, malai, tandan)	3	3	0

Lanjutan dari tabel 1.

No.	Karakter	Jumlah subkarakter	Subkarakter polimorfik	Subkarakter monomorfik
31.	Resupinasi bunga (resupinant, nonresupinan)	2	2	0
32.	Bentuk bunga	7	7	0
33.	Bentuk sepal dorsal	5	5	0
34.	Bentuk sepal lateral	5	5	0
35.	Bentuk ujung sepal	5	5	0
36.	Bentuk petal	6	6	0
37.	Bentuk ujung petal	5	5	0
38.	Tipe tonjolan kalus (simple, complex, lamellate)	3	3	0
39.	Spur/taji (ada, tidak ada)	2	2	0
40.	Jumlah polinia (2, 4, 8)	3	3	0
41.	Warna tangkai bunga	17	17	0
42.	Warna sepal dorsal	18	18	0
43.	Corak sepal dorsal	12	12	0
44.	Warna sepal lateral	18	18	0
45.	Corak sepal lateral	12	12	0
46.	Warna petal	17	17	0
47.	Corak petal	9	9	0
48.	Warna dasar bunga	17	17	0
49.	Warna kalus bibir	17	17	0
50.	Warna keping tengah	18	18	0
51.	Keping sisi (ada, tidak ada)	2	2	0
52.	Warna keping sisi	14	14	0
53.	Bentuk keping tengah	17	17	0
54.	Jumlah warna bunga (1, 2, 3, 4)	4	4	0
55.	Sepal petal saat mekar	4	4	0
56.	Ukuran bunga (kecil, sedang, besar)	3	3	0
57.	Panjang bunga (sangat panjang, panjang, sedang, kecil)	4	4	0
58.	Lebar bunga (sangat lebar, lebar, sedang, kecil)	4	4	0
59.	Panjang rangkaian bunga (sangat panjang, panjang, sedang, pendek)	4	4	0
60.	Panjang tangkai utama/floresence (sangat panjang, panjang, sedang, pendek)	4	4	0
61.	Diameter tangkai (sangat besar, besar, sedang, kecil)	4	4	0
62.	Jumlah tangkai per batang (1, 2, >2)	3	3	0

Lanjutan dari tabel 1.

No.	Karakter	Jumlah subkarakter	Subkarakter polimorfik	Subkarakter monomorfik
63.	Jumlah bunga per tangkai (sangat banyak, banyak, sedang, sedikit)	4	4	0
64.	Kesegaran bunga (sangat lama, lama, sedang, sebentar)	4	4	0
65.	Warna buah tua	5	5	0
66.	Panjang buah (sangat panjang, panjang, sedang, pendek)	4	4	0
67.	Diameter buah (besar, sedang, kecil)	3	3	0
68.	Bentuk buah	7	7	0
69.	Bentuk stomata	2	2	0
70.	Jumlah stomata per bidang pandang 10x10	5	5	0
71.	Letak stomata (permukaan bawah daun)	1	0	1
72.	Periode berbunga	7	7	0
	Jumlah	446	443	3
	Persentase	100%	99.33%	0.67%

epifit dan akar tanah pada anggrek tanah. Warna ujung akar beragam, kekuningan, kehijauan, kemerahan dan kecoklatan. Warna pangkal akar umumnya berwarna coklat, abu-abu (silver) dan hijau. Pangkal akar anggrek alam umumnya berwarna abu-abu dan ujung akar kehijauan (Oliveira dan Sajo, 1999). Dari 20 aksesori yang diamati sebanyak 19 aksesori tidak mempunyai bulu akar dan hanya satu aksesori yang mempunyai bulu akar yaitu *P. tankervilleae*. Anggrek-anggrek alam memiliki bulu akar dan ada pula yang tidak. Bulu akar memiliki peran untuk bersimbiosis dengan jamur *Mycorrhizae*. Bulu akar banyak di temukan pada jenis anggrek teresterial seperti *P. tankervilleae* dan *Z. gracilis* (Muthukumar *et al.*, 2013).

Tipe pertumbuhan batang terdapat 2 tipe yaitu tipe simpodial dan monopodial. Tatarenko dan Kondo (2013) melaporkan bahwa tipe pertumbuhan anggrek ada dua yaitu monopodial (batang utama tumbuh keatas

tanpa batas) dan simpodial (pertumbuhan batang utama terbatas dan memiliki banyak anakan baru). Bentuk batang anggrek alam ada 4 macam yaitu bentuk bulb satu ruas, pseudobulb yang beruas-ruas, kormus, dan batang semu. McGough *et al.* (2006) menyatakan bahwa batang anggrek alam ada yang berbentuk kormus dan bentuk satu ruas bulb yang pendek dan berdaging. Warna batang beragam dari warna hijau muda, hijau, hijau tua, hingga kecoklatan. Hasil penelitian Romeida *et al.* (2012) menyatakan bahwa batang semu anggrek berwarna hijau, hijau kecoklatan dan hijau keunguan. Ukuran rata-rata diameter batang paling kecil dimiliki oleh *P. cornuservi* (± 0.3 cm) dan diameter batang terbesar yaitu *C. pandurata* (± 4.4 cm). *Bulbophyllum sp.* memiliki tinggi tanaman yang rendah yaitu ± 14.9 cm dan sedangkan *A. graminifolia* tertinggi yaitu $\pm 167,8$ cm. Menurut Vermeulen dan O'Byrne (2013) genus *Bulbophyllum* memiliki jenis

spesies dengan tinggi tanaman rendah yaitu 8.2 cm. Jumlah anakan anggrek rata-rata lebih dari 2 anakan kecuali *P. ambionensis* dan *P. cornuservi*. Kartikaningrum dan Effendie (2005) melaporkan bahwa pertambahan jumlah anakan pada anggrek dapat memberikan informasi mengenai kecepatan perkembangbiakan pada jenis anggrek tersebut. Sehingga anggrek anggrek yang memiliki banyak anakan lebih mudah diperbanyak.

Bentuk daun anggrek alam dalam penelitian ini yaitu lanset, lonjong, jorong, dan pita. Mujaffar *et al.* (2013) menyatakan bahwa bentuk daun anggrek memiliki bentuk oblong, lonjong, lanset, linier (pita) dan ovate (bulat telur). Penampang melintang daun anggrek alam ada 4 macam yaitu *conduplicate* (rangkap), rata, semi *plicate* dan *plicate* (berlipatan). Freudenstein dan Rasmussen (1999) melaporkan bahwa daun anggrek alam berpenampang melintang rata, *plicate*, dan *conduplicate*. Bentuk ujung daun ada 5 yaitu lancip, tumpul, runcing, meruncing dengan sisi yang tajam, dan ujung membelah. Menurut Balithi (2007) bentuk ujung daun anggrek ada 12 macam yaitu lancip, meruncing, runcing, suntih, tumpul, pepat, romping, membelah, bergigi tiga, bergerigi, bentuk sikat dan berekor. Warna daun tua hijau dan hijau tua, sedangkan warna daun muda hijau kekuningan dan hijau muda. Mujaffar *et al.* (2013) menyatakan bahwa daun anggrek berwarna hijau gelap, pada bagian pangkal daun dan daun muda berwarna hijau pucat. Ukuran rata-rata lebar daun terkecil yakni *A. lilifolia* (± 1.5 cm) dan ukuran rata-rata panjang daun terpanjang *P. tankervilleae* (± 83.6 cm). Kartikaningrum dan Effendie (2005) menyatakan bahwa rasio panjang dan lebar daun dapat memberikan gambaran bentuk daun anggrek tersebut.

Keragaman Karakter Morfologi Fase Generatif

Karakter yang terdapat pada penampilan fenotip bunga anggrek alam memiliki keragaman yang sangat besar, terutama pada warna dan corak yang terdapat pada bunga. Warna dasar bunga anggrek alam ada 17 yaitu kuning, kuning oranye, oranye kemerahan, ungu dan putih, oranye, putih kekuningan, hijau muda, hijau kusam, putih, kuning kehijauan, coklat kekuningan, *pink* keunguan, *pink* cerah, ungu cerah, putih kehijauan, serta merah kecoklatan dan putih. Palomino dan Theiben (2008) menyatakan bahwa hampir 30.000 anggrek alam yang ditemukan tidak terdapat anggrek yang memiliki warna dan corak bunga yang sama persis. Anggrek alam memiliki tiga tipe pembungaan yaitu pembungaan tunggal, malai dan tandan. Menurut Ferry (2011) tipe pembungaan anggrek ada enam yaitu bunga tunggal, bertukal, berpaku-paku, seperti payung, tandan dan malai. Sebanyak 5 aksesi anggrek alam resupinan dan 15 aksesi non resupinan. Hasil penelitian Hill (1939) menunjukkan bahwa bunga anggrek ada yang mengalami resupinasi yaitu pada *Epidendrum* sp. dan ada pula yang non resupinan yaitu pada *M. tigrina*. Resupinasi merupakan perpuntiran tangkai kelopak bunga, saat kuncup bunga menghadap keatas, namun saat mekar bunga menghadap kebawah atau kesamping. Tipe resupinasi bunga ada dua yaitu resupinan dan non resupinan (Balithi, 2007).

Bentuk bunga anggrek alam saat mekar yaitu bentuk bintang, bulat, dan bertanduk. Bentuk bunga anggrek saat mekar ada yang bulat, mengeriting dan bertanduk (Widiastoety *et al.*, 2010). Bentuk sepal dorsal dan sepal lateral anggrek alam ada 5 yaitu lanset, bulat telur, linier, oblong, dan jorong. Bentuk petal anggrek alam ada 6 yaitu lanset,

oblong, linier, bulat telur, jorong, dan *obovate* (bulat telur sungsang). Menurut Balithi (2007) bentuk sepal dan petal ada 9 yaitu lanset, linier, oblong, jorong, jorong pendek, berbentuk sendok, bulat telur, bulat telur sungsang, dan agak bulat. Jumlah polinia anggrek alam ada tiga yaitu 2, 4 dan 8, hal ini juga diungkapkan oleh Freudenstein dan Rasmussen (1999) yang menyatakan bahwa polinia anggrek berjumlah 2, 4, dan 8. Bentuk keping tengah pada *labellum* anggrek alam ada segitiga menyempit, segitiga terbalik, jorong, segitiga berujung suntih, bulat telur ujung berlekuk, bulat telur tengah berlekuk, bentuk sendok, lonjong, segitiga, segitiga sisi kakan kiri menggulung, bulat ujung berlekuk, bulat ujung suntih, mengginjal, belah ketupat, bulat telur, dan semi bulat. Bentuk keping tengah pada anggrek sangat beragam yaitu bulat telur, jorong, bulat telur sungsang, bulat, agak bulat, segitiga, segitiga terbalik, belah ketupat, lonjong, bulat telur melintang, mengginjal, segitiga me-nyempit, trapesium, dan berbentuk sendok (Balithi, 2007).

Ukuran tangkai *florescence* terpendek yaitu *Eria* sp. (0.9 cm) dan terpanjang *P. Tankervilleae* (87.8). Rangkaian bunga terpanjang yakni *C. purverula* (49.6 cm) dan terpendek yaitu *P. Amboinensis* (3.7 cm). Menurut Purwantoro *et al.* (2005) tangkai bunga anggrek alam dapat mencapai hingga 92.27 cm yaitu pada *G. scriptum*. Ukuran bunga anggrek alam paling besar yaitu *P. Tankervilleae* dengan panjang 7.7 cm dan lebar bunga 10.2 cm, sedangkan untuk ukuran bunga paling kecil yaitu *Eria* sp. dengan panjang dan lebar bunga 0.4 cm.

Bentuk buah anggrek alam yang teramati yaitu bentuk panjang menyerupai cerutu, bulat, gemuk lonjong, dan kapsul. Buah anggrek alam berwarna hijau dan hijau kekuningan. Mujaffar *et al.* (2013)

menyatakan bahwa warna buah anggrek alam yaitu kecoklatan dan hijau, serta bentuk buah diantaranya kapsul, lurus ramping, lonjong dan bulat telur.

Keragaman Karakter Stomata

Letak stomata berada di permukaan bawah daun. Bentuk stomata anggrek alam ada 2 yaitu bentuk bulat, lonjong, Bentuk stomata bulat sebanyak 15 aksesi (*B. claptonense*, *B. dearei*, *C. asperata*, *C. pandurata*, *C. purverula*, *G. stapeliiflorum*, *P. amboinensis*, *P. tetraspis*, *P. cornuservi*, *S. plicata*, *Dendrobium* sp., *D. bicaudatum*, *C. chloranthum*, *C. bicolor* dan *Eria* sp.), dan lonjong sebanyak 5 aksesi (*Bulbophyllum* sp., *A. lilifolia*, *A. graminifolia*, *P. tankervilleae* dan *P. latifolia*). Bentuk stomata pada tanaman bermacam-macam, ada yang mengginjal, bulat dan lonjong (Haryanti, 2010; Rompas *et al.*, 2011).

Jumlah stomata dihitung pada pada perbesaran 100x. Jumlah stomata paling sedikit yaitu *Bulbophyllum* sp. (14). Jumlah stomata yang banyak >200 yaitu *A. graminifolia* (239), *C. chloranthum* (263), dan *C. bicolor* (258). Jumlah dan distribusi stomata tidak sama pada setiap tanaman, pada tanaman *Rhoeo discolor* hanya menunjukkan 3 stomata pada perbesaran 400x (Haryanti, 2010). Stomata merupakan mulut daun yang berfungsi untuk melakukan transpirasi, fotosintesis dan penyerapan nutrisi. Jumlah stomata yang banyak dapat membantu penyerapan nutrisi secara optimum sehingga akan berhubungan dengan pembungaan.

Pengelompokan Aksesi Anggrek Spesies Berdasarkan Karakter Morfologi

Dendogram berdasarkan hasil UPGMA dari 20 anggrek spesies menghasilkan 7 kelompok pada tingkat kemiripan 40% ($r = 0.77$). Pada dendogram koefisien kemiripan mendekati 1.0 berarti anggota kelompok

Gambar 1. Dendrogram hasil analisis UPGMA 20 aksesori anggrek spesies berdasarkan karakter morfologi

mempunyai kemiripan yang tinggi, sebaliknya koefisien kemiripan mendekati nol berarti tingkat kemiripan semakin rendah (Gambar 1).

Kelompok I terdiri dari 3 aksesori anggrek spesies yang semuanya termasuk genus *Bulbophyllum* yaitu *B. claptonense*, *B. Dearei* dan *Bulbophyllum* sp. *B. Dearei* dan *Bulbophyllum* sp. memiliki koefisien kemiripan sebesar 58%, sedangkan *B. claptonense* memiliki koefisien kemiripan sebesar 50% dengan dua aksesori sebelumnya. Genus *Bulbophyllum* pada kelompok I memiliki ciri yaitu ukuran tanaman kecil, pertumbuhan tangkai pada pangkal batang, pertumbuhan daun di ujung batang, tipe pembungaan tunggal dan bunga berbentuk bintang. Penelitian Hsu dan Chung (2008) tentang 2 spesies baru *Bulbophyllum* di Taiwan melaporkan bahwa ciri *Bulbophyllum* diantaranya adalah memiliki akar lekat, batang berupa *bulb* satu ruas berbentuk lonjong atau bulat telur, semi

tegak, tangkai tumbuh pada pangkal batang, daun tunggal di ujung batang, bentuk daun oblong dan ujung daun tumpul. Susantidiana *et al.* (2009) menyatakan bahwa spesies yang mempunyai banyak persamaan karakter atau ciri maka mempunyai kekerabatan dengan koefisien kesamaan yang lebih besar, sehingga hubungan kekerabatannya lebih dekat.

Kelompok II terdiri dari 6 aksesori anggrek spesies yang berbeda genus, yaitu genus *Coelogyne* (*C. asperata*, *C. pandurata*, dan *C. purverula*), *Grammatophyllum* (*G. stapeliiflorum*), dan *Cymbidium* (*C. chloranthum* dan *C. bicolor*). Persamaan karakter 3 genus anggrek spesies pada koefisien kemiripan 44% hingga membentuk satu kelompok ialah tipe pertumbuhan sim-podial, ukuran batang besar, pertumbuhan tangkai pada pangkal batang, batang semi tegak, batang berupa satu ruas *bulb*, pertumbuhan daun di ujung batang (*C. asperata*, *C. pandurata*, *C. purverula*, *G.*

stapeliiflorum, *C. chloranthum*) dan jumlah anakan >2. Perakaran akar lekat, penampang melintang akar bulat dan tidak memiliki bulu akar. Tepi daun mengutuh, tipe pembungaan bertandan, bunga tipe bintang, ujung petal lancip, tidak memiliki taji, memiliki keping sisi dan jumlah warna bunga sebanyak 3 warna dan jumlah polinia 2 (*C. purverula*, *G. stapeliiflorum*, *C. chloranthum* dan *C. bicolor*).

Koefisien kemiripan 55% terdapat pada *C. asperata*, *C. Pandurata* dan *C. purverula*, sedangkan koefisien kemiripan 65% terdapat pada *C. asperata* dan *C. pandurata*. Gravendeel *et al.* (2000) melaporkan bahwa *C. asperata* dan *C. pandurata* tergabung dalam satu kelompok dengan tingkat kemiripan 60%. Dua aksesori genus *Cymbidium* pada kelompok 2 yaitu *Cymbidium chloranthum* dan *Cymbidium bicolor*, yang keduanya mempunyai tingkat kemiripan sebesar 53%. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Siripiyasing *et al.* (2012) tentang pengelompokan beberapa spesies *Cymbidium* yang melaporkan bahwa *C. chloranthum* dan *C. bicolor* mempunyai tingkat kemiripan sebesar 57% berdasarkan penanda molekuler. Yong *et al.* (2002) menyatakan bahwa *C. bicolor* mempunyai tingkat kemiripan hampir 100% dengan *C. aloifolium* karena secara morfologi bagian-bagian vegetatif *C. bicolor* terlihat sangat seperti *C. aloifolium* dan hampir tidak mungkin untuk membedakan antara kedua spesies tanpa bunga.

Kelompok III hanya diwakili oleh genus *Dendrobium* yaitu *Dendrobium sp.* dan *Dendrobium bicaudatum* dengan koefisien kemiripan sebesar 44%. Genus *Dendrobium* pada kelompok III memiliki ciri yaitu pertumbuhan daun berselang seling, daun bentuk lanset, ujung daun lancip tidak simetri, pertumbuhan tangkai bunga bentuk tandan, bunga mengalami resupinasi dan memiliki taji. Lokho dan Kumar (2012) menyatakan bahwa

genus *Dendrobium* memiliki ciri *pseudobulb* berdaging, daun tumbuh berselang-seling pada ruas *pseudobulb*, dan bentuk daun umumnya lanset dan oblong. Perbedaan mendasar terletak pada bunga, baik bentuk dan warna. *Dendrobium sp.* memiliki bentuk petal bulat telur, sepal dorsal dan lateral bentuk oblong, keping tengah bentuk bulat, bunga berukuran besar berbentuk bulat dengan sepal petal bertumpangan dan berwarna ungu. sedangkan *D. Bicaudatum* memiliki sepal berbentuk lanset, petal berbentuk linier, keping tengah bentuk belah ketupat, bentuk bunga bertanduk dan petal menggulung/ mengeriting dan berwarna putih kehijauan. Kumar *et al.* (2011) menyatakan bahwa bentuk sepal dan petal *Dendrobium* bermacam-macam yaitu bulat telur, oblong, lanset, keping tengah berbentuk bulat dan segitiga. Menurut Widiastoety *et al.* (2010) genus *Dendrobium* merupakan genus terbesar di seluruh dunia sehingga memiliki keragaman yang besar pula terutama pada bentuk bunga serta warna dan coraknya. Terdapat 4 tipe bentuk bunga pada genus *Dendrobium* yakni tipe bulat dengan sepal petal bertumpangan, tipe bertanduk, tipe keriting, dan tipe corong.

Kelompok IV terdiri dari 3 aksesori anggrek spesies yang berbeda genus yaitu *Acriopsis* (*Acriopsis liliifolia*), *Pomatocalpa* (*Pomatocalpa latifolia*), dan *Eria* (*Eria sp.*) dengan tingkat kemiripan 42%. Kesamaan karakter yang dimiliki oleh ketiga anggrek ini yaitu batang semi tegak, akar lekat, penampang melintang akar bulat, tidak memiliki bulu akar, penampang melintang daun *conduplicate*, tepi daun mengutuh, tekstur permukaan daun gundul, daun berukuran sedang, bunga non resupinant, tipe bunga bentuk bintang, sepal dan petal terbuka lebar saat bunga mekar, bunga berukuran kecil (<1 cm), jumlah pollinia 2, letak stomata dibawah daun dan periode berbunga di bulan November. Tingkat kemiripan

yang dimiliki *A. liliifolia* dan *P. latifolia* sebesar 47%, keduanya memiliki bunga yang hampir sama dari ukuran bunga, bentuk bunga, bentuk sepal dan petal linier, bentuk ujung petal tumpul, dan mempunyai keping sisi. *A. liliifolia* memiliki daun berbentuk pita/linier, sepal dan petal berbentuk linier dan bunga berukuran <2 cm (Yulia dan Tarmudji, 2007). Menurut Dwiatmini (2002) pengelompokan genus atau spesies anggrek dapat didasarkan pada karakter fenotip pada bunga, terutama keragaman bentuk pada bagian-bagian bunga, warna dan corak bunga.

Selanjutnya kelompok V terdiri dari 3 aksesori anggrek spesies genus *Phalaenopsis* yaitu *P. Amboinensis*, *P. tetraspis*, dan *P. Cornuservi*. Koefisien kemiripan *P. Amboinensis* dan *P. tetraspis* adalah 58%. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Tsai (2013) yang menunjukkan bahwa berdasarkan penanda molekuler *P. Amboinensis* dan *P. tetraspis* berada pada kluster yang sama dengan tingkat kemiripan 51%. *P. Cornuservi* memiliki tingkat kemiripan sebesar 55% terhadap kedua *Phalaenopsis* sebelumnya, hasil penelitian Dwiatmini (2002) tentang pengelompokan berdasarkan kunci determinasi dan marka RAPD menunjukkan *P. Amboinensis* dan *P. Cornuservi* berada dalam satu kelompok dengan kemiripan sekitar 34%. Ketidak samaan antara nilai kemiripan yang di peroleh ini disebabkan oleh perbedaan metode yang di gunakan untuk mengukur kesamaan antar anggrek-anggrek yang di gunakan dalam penelitian. Genus *Phalaenopsis* memiliki tipe pertumbuhan monopodial dan tidak banyak memiliki jumlah anakan, daun berbentuk jorong, oblong dan bulat telur, ukuran petal umumnya lebih besar daripada ukuran sepal (Batchelor, 1982).

Kelompok VI diduduki oleh 2 aksesori anggrek tanah genus *Phaius* (*Phaius tankervilleae*) dan *Arundina* (*Arundina*

graminifolia), kedua anggrek tanah ini memiliki koefisien kemiripan sebesar 41% dengan persamaan karakter yaitu tipe pertumbuhan simpodial, batang tegak, jumlah anakan >2, tipe perakaran akar tanah, penampang melintang akar berbentuk bulat. Tipe pertumbuhan daun berselang seling, ujung daun simetri, tepi daun mengutuh dan bertekstur gundul, letak stomata pada permukaan bawah daun. Bunga berbentuk bintang, sepal dorsal dan sepal lateral berbentuk lanset berujung runcing, ukuran bunga besar, bunga terbuka lebar saat mekar, jumlah warna bunga 3 periode berbunga bulan November. *P. tankervilleae* memiliki daun berlipatan (*plicate*), sedangkan *A. graminifolia* memiliki daun berbentuk linier dan berukuran jauh lebih kecil bila di bandingkan dengan *P. tankervilleae* (Musa *et al.*, 2013). Nurchayati (2010) menyatakan bahwa spesies yang mempunyai sedikit persamaan karakter atau ciri mempunyai nilai koefisien kesamaan yang lebih kecil sehingga hubungan kekerabatannya relatif rendah.

Kelompok VII hanya diwakili oleh 1 aksesori anggrek spesies yakni *S. plicata*. *S. plicata* menempati garpu kluster yang terpisah dengan aksesori-aksesori lainnya terutama dengan aksesori anggrek tanah yaitu *P. tankervilleae* dan *A. graminifolia*. *S. plicata* mempunyai tipe pertumbuhan simpodial, batang berbentuk kormus, daun berbentuk lonjong panjang, penampang melintang daun *plicate*/berlipatan. Tipe pertumbuhan tangkai pada pangkal batang, bentuk bunga *S. plicata* tipe bulat (sepal dan petal bertumpangan), sepal berbentuk jorong dan petal berbentuk bulat telur dengan ujung lancip. Ciri umum *S. plicata* antara lain tipe pertumbuhan simpodial, batang bentuk kormus, memiliki daun yang panjang, ujung daun meruncing dengan sisi tajam. Bunga muncul pada pangkal batang dan tipe pembungaan *racemose*/tandan (Kartikaningrum dan Effendie, 2005).

KESIMPULAN

1. Pada 72 karakter morfologi yang diamati pada 20 aksesori anggrek spesies menghasilkan 444 subkarakter polimorfik (99.33%) dan 3 subkarakter monomorfik (0.67%)
2. Pada koefisien kemiripan 40%, 20 aksesori anggrek spesies dapat dikelompokkan pada 7 kelompok ($r = 0.77$); (I) *B. claptense*, *B. dearei* dan *Bulbophyllum* sp., (II) *C. asperata*, *C. pandurata*, *C. purverula*, *G. stapeliiflorum*, *C. chloranthum* dan *C. bicolor*, (III) *Dendrobium* sp. dan *D. bicaudatum*, (IV) *A. lilifolia*, *P. latifolia* dan *Eria* sp., (V) *P. amboinensis*, *P. tetraspis*, dan *P. cornuservi*, (VI) *P. tankervilleae* dan *A. graminifolia*, serta (VII) *Spathoglottis plicata*.
3. Koefisien kemiripan tertinggi dimiliki oleh *C. asperata* dan *C. Pandurata* yakni 65%.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2007. Panduan Karakterisasi Tanaman Hias Anggrek. Departemen Pertanian.
- Batchelor, S. R. 1982. *Phalaenopsis*-Part 1. Amer. Orchids Soc. Bull. 51(12): 1-10.
- Comber, J.B. 2001. Orchids of Sumatra. Natural History Publications, Kinibalu (Borneo).
- Departemen Pertanian. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Anggrek. Balitbangtan, Jakarta.
- Dewan Riset Daerah. 2013. Agenda riset daerah propinsi Bengkulu tahun 2013-2018. Dewan Riset Daerah, Bengkulu.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan. 2009. Laporan Perkembangan Pemanfaatan dan Penggunaan Hutan Produksi. Direktorat Jenderal Bina Produksi Kehutanan, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2011. Pedoman Penyusunan Deskripsi Varietas Hortikultura. Kementrian Pertanian.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. Nilai ekspor impor florikultura. http://hortikultura.pertanian.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=340:volume-nilai-impor-dan-ekspor-flori-th2012&catid=57:ekspor-impor&Itemid=701. Diakses 2 Mei 2014.
- Dwiatmini, K. 2002. Analisis pengelompokan dan hubungan kekerabatan spesies anggrek *Phalaenopsis* berdasarkan kuci determinasi dan marka RAPD. Thesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (tidak dipublikasikan).
- Ferry, R. J. 2011. Inflorescences and their name. International Orchid Society Journal 12(6): 4-11.
- Freudenstein, J. V., and F. N. Rasmussen. 1999. What does morphology tell us about orchid relationship? A cladistic analysis. American Journal of Botany 86(2): 225-248.
- Ganefianti, D. W. 2012. Eksplorasi dan identifikasi anggrek Bengkulu. Hlmn 449-456. Prossiding Seminar Nasional Menuju Pertanian yang Berdaulat II. A. D. Nusantara, K. Sukiyono, Supanjani, dan S. Widiono (eds). Bengkulu, 12 September 2012.

- Gravendeel, B., M.W. Chase, E.F.D. Vogel, M.C. Roos, T.H.M. Mes and K. Bachman. 2000. Molecular phylogeny of *Coelogyne* (Epidendroidae, Orchidaceae) based on plastid RFLPS, *MATK* and nuclear ribosomal its sequences: evidence for polyphyly. *p.* 15-34. In Gravendeel (eds.) Reorganising the orchid genus *Coelogyne*: a phylogenetic classification based on morfology and molecules. National Herbarium Nederland.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi* 18(2): 21-28.
- Hill, A. W. 1939. Resupination studies of flowers and leaves. *Annals of Botany* 3(4): 871-887.
- Hsu, T. C dan S. W. Chung. 2008. Two new *Bulbophyllum* species in Taiwan: *B. brevipedunculatum* and *B. ciliisepalum*. *Taiwania* 53(1): 23-29.
- Kartikaningrum, S dan K. Effendie. 2005. Keragaman genetik plasma nutfah anggrek *Spathoglottis*. *Jurnal Hortikultura* 15(4): 260-269.
- Kartikaningrum, S., N. Hermiati, A. Baihaki, M. Haeruman dan N. T. Mathius. 2002. Kekerabatan antar genus anggrek sub tribe sarcanthinae berdasarkan data fenotip dan pola pita DNA. *Jurnal Zuriat* 13(1): 1-10.
- Kumar, P., G. S. Rawat and H. P. Wood. 2011. Diversity and ecology of *Dendrobiums* (Orchidaceae) in Chotanagpur Plateau, India. *Taiwania* 56(1): 23-36.
- Lokho, A. and Y. Kumar. 2012. Reproductive phenology and morphological analysis of Indian *Dendrobium* Sw. (Orchidaceae) from the Northeast region. *International Journal of Scientific and Research Publications* 2(9): 1-14.
- Maemunah dan Yusran. 2010. Karakterisasi morfologi varietas jagung ketan di Kecamatan Ampana Tete Kabupaten Tojo Una-una. *Jurnal Media Litbang Sulteng* 3(2): 151 – 159.
- McGough, D.L., R. C. Brodie and J. Kowalczyk. 2006. An introduction to slipper orchids covered by the Convention on International Trade in Endangered Species. Royal Botanic Gardens, Kew, United Kingdom.
- Mujaffar, S., S. mishra, V. S. Deoda, S. Moinuddin and S. Mustakim. 2013. Orchid spesies diversity of East Nimar, Madhya Pradesh, India. *International Journal of Plant, Animal and Environmental Sciences* 3(4): 222-230.
- Musa, F. F., Syamsuardi, dan A. Arbain. 2013. Keanekaragaman jenis Orchidaceae (Anggrek-anggrekan) di kawasan hutan lindung Gunung Talang Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* 2(2): 153-160.
- Muthukumar, T., E. Uma and R. R. Pandey. 2013. Root morphology and mycotrophy of *Disperis neilgherrensis* (Orchidaceae) from Wertern Ghat, shoutren India. *Anales de Biologia* 35(13): 89-94.
- Nurchayati. 2010. Hubungan kekerabatan beberapa spesies tumbuhan paku familia *Polypodiaceae* ditinjau dari karakter morfologi sporofit dan gametofit. *Jurnal Ilmiah Progressif* 7(19): 9-18.

- Oliveira, V. D. C and M. D. G. Sajo. 1999. Root anatomy of nine orchidaceae species. *Braz. arch. biol. technol.* 42(4).
- Palomino, M. M. and G. Theiben. 2008. Why are orchid flowers so diverse? Reduction of evolutionary constraints by paralogues of class B floral homeotic genes. *Annals of Botany* 104(3): 583-594.
- Purwantoro, A., E. Ambarwati dan F. Setyaningsih. 2005. Kekerabatan antar anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi tanaman dan bunga. *Jurnal Ilmu Pertanian* 12(1): 1-11.
- Romeida, A., S. H. Sutjahjo, A. Purwito, D. Sukma dan Rustikawati. 2012. Analisis keragaman genetik anggrek *Spathoglottis plicata* Blume. aksesori Bengkulu dan mutan hasil iradiasi sinar gamma menggunakan penanda morfologi dan molekuler. *Jurnal Agronomi Indonesia* 43(1): 97-129.
- Rompas, Y., H. L. Rampe, dan M. J. Rumondor. 2011. Struktur sel epidermis dan stomata daun beberapa tumbuhan suku orchidaceae. *Jurnal bioslogos* 1(1): 14-19.
- Sabran, M., A. Krismawati, Y.R. Galingging dan M.A. firmansyah. 2003. Eksplorasi dan karakterisasi tanaman anggrek di Kalimantan Tengah. *Jurnal Buletin Plasma Nutfah* 9(1):1-6.
- Sarwono, B. 2002. Mengenal dan Membuat Anggrek Hibrida. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Siripiyasing, P., K. Kaenratana, P. Mokkamul, and A. Chaveerach. 2013. Molecular assesment for genetic identification and stability of *Cymbidium sanderae* (Orchidaceae). *Pak. J. Bot.* 45(2): 519-523.
- Siripiyasing, P., K. Kaenratana, P. Mokkanul, T. Tanee, R. Sudmoon and A. Chaveerach. 2012. DNA barcoding of the *Cymbidium* species (Orchidaceae) in Thainland. *African Journal of Agricultural Research* 7(3): 393-404.
- Sulistiari, D. dan T. Djarwaningsih. 2009. Keanekaragaman jenis-jenis anggrek Kepulauan Karimunjawa. *J. Tek. Ling* 10(2):167-172.
- Susantidiana, A. Wijaya, B. Lakitan dan M. Surahman. 2009. Identifikasi beberapa aksesori jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) melalui analisis RAPD dan morfologi. *Jurnal Agronomi Indonesia* 37(2): 167-173.
- Tatarenko, I. V and K. Kondo. 2013. Seasonal development of annual shoots in some terresteial orchids from Russia and Japan. *Plant Species Biology* 18: 43-55.
- Tresniawati, C. dan E. Randriani. 2008. Uji kekerabatan plasma nutfah Makadamia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) di kebun percobaan Manoko, Lembang, Jawa Barat. *Jurnal Buletin RISTRI* 1(1): 25-3.
- Tsai, C. C. 2013. Molecular phylogeny and biogeography of *Phalaenopsis* species. p. 1-24. In *Orchids Biotechnology II*. World Scientific Publishing.
- Vermeulen, J. J and O'Byrne. 2013. Thirty two new species of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) from Sulawesi. *Gardens Bulletin Singapore* 60(1): 73-153.
- Widiastoety, D., N. Solvia dan M. Soedarjo. 2010. Potensi anggrek *Dendrobium* dalam meningkatkan variasi dan kualitas anggrek bunga potong. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(3): 101-106.

- Yong, Z. M., S. C. Yun, H. Gang, Y. X. Lin, L. C. Ye, Z. and G. Hun. 2002. A preliminary analysis phylogenetic relationship in *Cymbidium* (Orchidaceae) based on nrITS sequence data. *Acta Botanica Sinica Journal* 44(5): 588-592.
- Yulia, N. D. dan Tarmudji. 2007. Tiga jenis *Acriopsis* Reinw. Ex Blume (Orchidaceae) di sebagian kawasan hutan alam Desa Petarikan, Kabupaten Kotawaringin Barat - Kalimantan Tengah. *Biodiversitas* 8(3): 179-182.

Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Cabai Hibrida dengan Aplikasi Pupuk Kandang Kotoran Sapi pada Ultisol

Growth and Yield Performance of Chili Pepper Hybrids on Ultisol Ameliorated with Cow Manure

Yulis Setyowati¹, Catur Herison^{2*}, Teguh A Diprasetyo²

¹Alumni Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*: herisoncatur@yahoo.com

ABSTRACT

One approach to increase chili pepper production is by developing new hybrid varieties. Hybrid is developed through a cross of a pair of selected parents producing the superior F1. Effort to increase planting area to increase national chili pepper production on ultisol, the only available land type, is hampered by low organic content and fertility. An experiment was objected to compare growth and yield of newly developed chili pepper hybrids on ultisol treated by several doses of cow manure. The experiment was conducted in a greenhouse and arranged in a Split Plot with randomize completely block design with 4 replications. The main plots were the dose of cow manure i.e: 0, 5, 10 or 10 tons/ha; and the Sub Plots were the hybrid genotypes, i.e. H2, H3 and H13. The results showed that increasing level of cow manure tended to increase dichotomous branch height, fresh plant weight, and total number of fruits per plant. The dose of about 10 ton/ha was considered as optimum for growth and yield of chili pepper hybrids. All hybrid genotypes tested were responded similarly to the increasing dose of cow manure application.

Key words : chili pepper, hybrid, cow manure

ABSTRAK

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi tanaman cabai adalah melalui perakitan varietas hibrida. Cabai hibrida dihasilkan melalui proses persilangan dua induk tanaman yang terpilih sehingga keturunannya berupa F1 yang memiliki sifat lebih unggul dari pada kedua induknya. Perluasan areal untuk peningkatan produksi cabai pada lahan ultisol terkendala oleh rendahnya kandungan bahan organik dan kesuburan tanah yang rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan keragaan pertumbuhan dan hasil cabai hibrida dengan beberapa dosis pupuk kandang kotoran sapi pada Ultisol. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) 4 ulangan yang disusun secara split plot. Sebagai Petak Utama adalah dosis pupuk kandang yang meliputi : 0 = tanpa pupuk, 5, 10, atau 15 ton/ha, dan sebagai Anak Petak adalah genotip hibrida H2, H3, dan H13. Hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin tinggi pupuk kandang sapi meningkatkan tinggi cabang dikotom, bobot berangkasan segar dan total jumlah buah per tanaman. Dosis pupuk kandang sekitar 10 ton/ha adalah optimum pertumbuhan dan hasil tanaman. Tidak ada perbedaan respon antar genotip terhadap dosis pupuk kandang.

Kata kunci : cabai merah, hibrida, pupuk kandang sapi

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditi sayuran penting. Cabai merah dikenal sebagai bahan penyedap masakan dan pelengkap menu masakan khas Indonesia. Cabai juga banyak mengandung protein, vitamin dan mineral yang berguna untuk kesehatan tubuh manusia (Setiadi, 2006). Kandungan gizi buah cabai merah segar; 0.3 gram lemak; 7.3 gram karbohidrat; 29.0 mg Kalsium; 24.0 mg Fosfor; 0.5 mg Besi; 470 mg Vitamin A; 18.0 mg Vitamin C; 0.05 mg Vitamin B1; 0.20 mg Vitamin B2; 0.20 mg Niasin; 0.1-1.5% Kapsaikin; 2.33% Pektin; 8.57% (Setiadi, 2006).

Buah cabai pada umumnya dikonsumsi masyarakat dalam bentuk segar. Konsumsi dalam bentuk olahan belum berkembang sehingga kelebihan atau kekurangan pasokan sesuai dengan kebutuhan akan berakibat terjadinya peningkatan atau penurunan harga cabai yang besar. Permintaan cabai cenderung terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, namun belum diimbangi dengan peningkatan produksi.

Usaha untuk peningkatan produktivitas salah satunya dapat dilakukan melalui pengembangan cabai hibrida. Cabai hibrida dihasilkan melalui proses persilangan dua induk tanaman yang terpilih sehingga turunannya berupa F1 yang memiliki sifat lebih unggul dibandingkan kedua induknya. Keunggulan cabai hibrida adalah tingkat produksinya tinggi, pertumbuhan tanaman seragam dan kualitas hasil sesuai keinginan konsumen (Rukmana, 1996 dalam Zulfritri, 2005). Varietas hibrida adalah generasi F1 dari suatu persilangan sepasang atau lebih tetua (galur murni) yang mempunyai sifat unggul (Roy, 2000). Keunggulan hibrida dikaitkan dengan fenomena heterosis (Roy, 2000;

Sujiprihati *et al.*, 2007). Fenomena heterosis pada tanaman cabai sering dimanfaatkan dalam membentuk varietas hibrida komersial (Sousa *et al.*, 2003 dalam Syukur *et al.*, 2010).

Produktivitas varietas hibrida lebih tinggi dibandingkan dengan varietas *open pollinated* (OP). Hasil hibrida cabai dapat mencapai 61% lebih tinggi daripada tetuanya (Kalloo, 1986). Pengembangan cabai hibrida di lahan ultisol perlu mendapat perhatian karena sifat ultisol yang memiliki pH, kadar hara NPK, kejenuhan basa (KB) dan kadar bahan organik rendah (Sanchez, 1992). Kurangnya bahan organik tanah juga menjadi permasalahan pengembangan tanaman cabai di tanah ultisol (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Propinsi Jawa Tengah, 2008).

Tanah ultisol adalah tanah mineral yang berada pada daerah temperate sampai tropika, mempunyai horizon orgilik atau kandik atau fragifan dengan lapisan liat tebal, ultisol mencakup sebagai tanah laterik serta sebagian besar podsolik, terutama podsolik merah kuning (Darmawijaya, 1992; Munir, 1996). Beberapa masalah lain ultisol adalah peka terhadap erosi dan cepat menurunnya produktivitas tanah seperti sulitnya mempertahankan kelembaban tanah serta cepat merosotnya kandungan bahan organik (Erfieni *et al.*, 1994).

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan keragaan pertumbuhan dan hasil cabai hibrida dengan beberapa dosis pupuk kandang kotoran sapi pada Ultisol.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Laboratorium Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, pada bulan November 2011 – Maret 2012 Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) disusun secara

Split Plot dengan empat ulangan. Perlakuan pemberian dosis pupuk kandang sebagai Petak Utama adalah pupuk kandang sapi yang terdiri atas 5, 10, atau 15 ton/ha. Sedangkan sebagai Anak Petak adalah genotipe hibrida cabai merah meliputi H2, H3, H13.

Persemaian diawali dengan perendaman benih dalam air hangat dengan suhu awal 40 °C selama 15 - 30 menit. Kemudian benih dikecambahkan dalam tisu selama 2 hari setelah itu dipindahkan kedalam polibag kecil yang berukuran 8 x 10 cm yang berisi media tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Bibit dipelihara hingga 30 hari setelah semai (HSS).

Satu minggu sebelum tanam, media tanam dalam polibag sudah disiapkan. Tanah yang digunakan untuk media tanam adalah tanah ultisol yang diberi pupuk kandang sesuai perlakuan. Perlakuan K0 = tanpa pupuk kandang, K1 5 ton/ha, K2 = 10 ton/ha, K3 = 15 ton/ha. Media tanam dimasukan dalam polibag 40 cm x 50 cm, dengan bobot 10 kg per polibag.

Bibit dipindah tanam pada umur 30 hari setelah semai. Bibit ditanam dengan posisi tegak dan tekan sedikit tanah disekeliling batang tanaman. Tanaman disiram secukupnya setelah tanam. Polibag disusun dengan jarak 50 cm X 50 cm.

Pemeliharaan yang dilakukan meliputi penyiraman, pengendalian gulma dan pengendalian hama dan penyakit, serta pemupukan. Penyiraman dilakukan setiap hari pada pagi/ sore hari. Pengendalian gulma dilakukan secara manual dengan cara mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman cabai. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati pada pagi/sore hari. Pemasangan ajir dapat dilakukan pada 30 hari setelah tanam dan langsung diikat, panjang ajir $\pm$ 60 cm. Pengendalian hama

dan penyakit dilakukan secara preventif dengan cara menyemprotkan insektisida profenofos dan mankozeb sesuai dengan dosis anjuran. Pemupukan dilakukan dengan cara dibenamkan 5 cm dari batang tanaman sedangkan pupuk yang digunakan adalah Pupuk SP36, KCl dan Urea $\frac{1}{2}$ dosis diberikan pada saat tanam.

Pemanenan cabai dilakukan bila buah cabai berwarna lebih dari 60 % (warna buah masih belang hitam). Pemanenan dilakukan setiap 5 hari sekali secara terus menerus sampai tanaman tidak menghasilkan. Variabel yang diamati terdiri atas tinggi dikotom (cm), total jumlah buah per tanaman), diameter batang (mm), dan bobot berangkasan segar (g),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada saat penelitian berlangsung beberapa tanaman cabai terserang hama kutu, tetapi dapat dikendalikan dengan penyemprotan *profenofos* 500 g/l. Selain itu juga terserang jamur, tetapi setelah dikendalikan dengan *Mankozeb* 130 g/l, daun muda yang baru terbentuk menunjukkan pertumbuhan yang normal.

Hasil analisis tanah yang digunakan untuk penelitian menunjukkan bahwa pH (H₂O) 4.3 (sangat masam), sedangkan kandungan C-organik 2.07 (sedang), kandungan N total 0.20% (sedang), kandungan pH (KCL) 3.3 (rendah), kandungan P₂O₅ 8.43 ppm (sedang), kandungan K-tersedia 0.41 ml/100g (sedang), kandungan Al-dd 3.31 ml/100g (rendah), kandungan H-dd 2.21 ml/100g (rendah), dan KTK 15.24 ml/100g (sedang).

Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh genotipe terhadap seluruh variabel yang diamati. Perlakuan pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap

Tabel 1. Rangkuman nilai F hitung analisis keragaman pada semua variabel yang diamati

No	Variabel	Hibrida	Pupuk	Interaksi
1.	Tinggi dikotom	0.023ns	6.028*	1.558ns
2.	Diameter batang	1.001ns	1.047ns	0.989ns
3.	Bobot berangkasan segar	0.013ns	21.135*	1.191ns
4.	Total jumlah buah pertanaman	0.615ns	4.479*	1.664ns

keterangan : * = berbeda nyata dalam taraf 5%, ns = tidak berbeda nyata dalam taraf 5%

variabel. Hal ini tidak terdapat pengaruh interaksi antara cabai hibrida dengan pupuk kandang (Tabel 1).

Pertumbuhan dan Hasil antara Cabai Hibrida

Genotipe hibrida H2, H3, dan H13 memberikan respon yang sama terhadap pemberian pupuk. Ketiga genotipe tersebut menunjukkan keragaan pertumbuhan dan hasil yang tidak berbeda satu sama lain terhadap perlakuan pupuk kandang.

Pengaruh Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Hibrida

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai hibrida, terutama pada tinggi cabang dikotom, bobot berangkasan segar dan total jumlah buah pertanaman. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan perbaikan sifat biologi tanah yang ditunjukkan oleh kandungan bahan organik yang semakin tinggi akibat penambahan pupuk kandang pada media tanam. Ketersediaan bahan organik yang cukup banyak, dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya memungkinkan terbentuknya pori mikro dan makro yang seimbang sehingga aerasi tanah menjadi baik (Rismunandar, 1984).

Respon pertumbuhan dan hasil terhadap peningkatan dosis pupuk kandang hampir seluruhnya kuadratik. Respon peningkatan tinggi cabang dikotomus terhadap penam-

bahan pupuk kandang mengikuti persamaan $y = -0.09x^2 + 1.895x + 27.08$ ($R^2=0.255$) (Grafik 1.). Sekalipun dengan tingkat koefisien determinasi sekitar 25%, tinggi cabang dikotomus meningkat signifikan dengan penambahan dosis pupuk kandang hingga hingga maksimum pada dosis sekitar 10.5 ton/ha, dan penambahan lebih lanjut tidak meningkatkan cabang dikotom. Respon bobot segar tanaman terhadap peningkatan pupuk kandang mengikuti persamaan $y = -0.707x^2 + 15.90x + 33.17$ ($R^2=0.611$) (Grafik 2). Dengan koefisien determinasi yang cukup tinggi (61%), bobot segar tanaman meningkat signifikan hingga dosis maksimum 10.67 ton/ha. Aplikasi lebih dari dosis maksimum tersebut tidak lagi meningkatkan bobot segar tanaman. Respon total jumlah buah per tanaman terhadap pupuk kandang mengikuti persamaan $y = -0.26x^2 + 5.965x + 8.77$ ($R^2=0.741$) (Grafik 3). Dengan koefisien determinasi yang tinggi (74%) peningkatan dosis pupuk kandang secara nyata meningkatkan jumlah buah total per tanaman hingga dosis maksimum 11.65 ton/ha. Peningkatan dosis pupuk kandang lebih lanjut tidak meningkatkan secara signifikan jumlah buah total per tanaman. taraf dosis pupuk kandang yang untuk adalah 10 ton/ha total jumlah buah cabai memberi gambaran akan bobot segar buah cabai yang dihasilkan.

Penambahan bahan organik ke dalam tanah menyebabkan secara fisik menyebabkan struktur tanah menjadi lebih remah, kemampuan menahan air lebih baik; secara

kimiaawi meningkatkan tambahan sumber hara makro dan mikro; dan secara biologis meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Kondisi tersebut sangat baik bagi tanaman. Namun demikian penambahan pupuk kandang tidak selamanya menyebabkan efek peningkatan komponen pertumbuhan dan hasil tanaman. Ketika sudah tercapai pertumbuhan dan hasil maksimum, maka penambahan pupuk kandang tidak lagi meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Dalam penelitian ini, dosis pupuk kandang sekitar 10 ton/ha merupakan dosis yang mengasilkan pertumbuhan dan hasil yang maksimum.

Pemupukan dapat mempengaruhi bobot segar tanaman karena menyediakan unsur hara dari tanah yang dibutuhkan oleh tanaman (Suharja dan Sutarno, 2009). Selain hal di atas peningkatan bobot berangkasan segar tanaman terjadi karena adanya faktor lingkungan yang mendukung, seperti ketersediaan air bagi tanaman. Munir. (1996) menyatakan komponen penting yang menunjang proses fotosintesis adalah ketersediaan air. Peningkatan kandungan bahan organik akibat pemupukan juga menyebabkan kemampuan menahan air dalam media bagi tanaman meningkat. Pada pertanaman cabai, kondisi tersebut juga berpengaruh terhadap kemampuan tanaman membentuk buah (Kusumainderawati, 1998). Peningkatan dosis pupuk kandang hingga taraf tertentu meningkatkan jumlah per tanaman.

KESIMPULAN

Tidak terdapat pengaruh interaksi antara pupuk kandang dan genotipe cabai hibrida pada seluruh variabel yang diamati. Pertumbuhan dan hasil dari cabai hibrida H2, H3 dan H13 berbeda tidak satu dengan yang lainnya. Pupuk kandang sapi sekitar 10 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil cabai terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek Strategis Nasional DP2M DIKTI Kemdikbud. Penulis menyampaikan terima kasih kepada segenap pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawijaya, I. 1992. Klasifikasi Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Propinsi Jawa Tengah. 2008. Cabai (Family Solanaceae). Jawa Tengah.
- Erfieni, Y., Riwardi, Deselina, B. Saleh, Y. Harmi. 1994. Keragaan Tanaman Sesbania Restrata Pada berbagai kedalaman Tanah Serta Pengaruhnya Terhadap Sifat – Sifat Tanah PMK. Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Kaloo. 1986. Vegetable Breeding Volume 1. CRC press. Boca Raton, Florida.
- Kusumainderawati, E.P. 1998. Rakitan Teknologi Budidaya Cabai Merah di Luar Musim. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Karangploso Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Wonocolo.
- Munir, M. 1996. Tanah – Tanah Utama Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi, dan Pemanfaatannya. Pustaka Jaya, Malang.
- Rismunandar, R. 1984. Tanah dan Seluk Beluknya Bagi Pertanian. Sinar Baru Algensido, Bandung.
- Roy, D. 2000. Plant Breeding, Analysis and Exploitation of Variation. Narosa Publishing House, New Delhi.

- Sanchez, P.A. 1992. Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropical. ITB Bandung.
- Setiadi. 2006. Bertanam Cabai. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suharja dan Sutarno. 2009. Biomassa, kandungan klorofil dan nitrogen daun dua varietas cabai (*Capsicum annuum*) pada berbagai perlakuan pemupukan. Bioteknologi 6 (1): 11-20.
- Sujiprihati, S., R.Yunianti, M. Syukur, Undang. 2007. Pendugaan nilai heterosis dan daya gabung beberapa komponen hasil pada persilangan dialel penuh enam genotipe cabai (*Capsicum annuum* L.). Bul. Agron. 35:28-35.
- Syukur, M., Sriani, S., R.Yunianti, dan D. A. Kusumah. 2010. Evaluasi Daya Hasil Cabai Hibrida dan Daya Adaptasinya di Empat Lokasi dalam Dua Tahun. J. Agron. Indonesia 38 (1) : 43 - 51 (2010).
- Zulfitri, 2005. Analisis Varietas dan Polybag Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Cabai. (*Capsicum annuum* L.) Sistem Hidroponik. Bulitan, 8.

Tingkat Serangan Penyakit Bercak Coklat pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Sawah Irigasi di Wilayah Danau Dendam Kota Bengkulu

*Brown Spots Diseases Severity in Irrigated Rice (*Oryza sativa* L.) in Danau Dendam Bengkulu City*

Mastiur Silitonga¹, Mucharromah² dan Misnawaty²

¹*Alumni Prodi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu*

²*Prodi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, Bengkulu*

ABSTRACT

*The incidence of disease attacks is one of the limiting factor for growth and yield of rice (*Oryza sativa* L.). An experiment aimed to determine the severity of brown spot attacks in rice of IR64 and Ciherang varieties in the irrigated rice paddy areal in Danau Dendam of Bengkulu City from 15, 30, 45 and 60 days after transplanting to the of vegetative phase. The sampling areas were purposively designed along the irrigated rice paddy field in Danau Dendam areas of Bengkulu City. Observations of disease incidences were conducted at attacked areas on five observation plots. All observations were repeatedly conducted at 15, 30, 45 and 60 days after transplanting (end of vegetative period). Results indicated that brown spot diseases on both varieties (IR64 and Ciherang) were characterized by cylindrical spots with light yellow, dirty white, brown od greyish color in the center, and sometimes surrounded by yellowish halos in leaves and stems. Percentage of brown spot attacks diseases on stems of IR64 and Ciherang were between 26 to 50 percents (light attack). Meanwhile, the attacks on leaves of both varieties ranged between 51-75 percents (moderately high). The severity of brown spot attacks of leaves of Ciherang and IR64 were 26-50 percents (fair) and 51-75 percents (moderately high), respectively.*

Key words : brown spot, rice, Bengkulu, irrigation, vegetative

ABSTRAK

Keberadaan serangan penyakit pada tanaman padi merupakan faktor pembatas pertumbuhan dan hasil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat serangan penyakit bercak coklat pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas IR64 dan Ciherang di areal sawah irigasi wilayah Danau Dendam, Kota Bengkulu pada umur 15, 30, 45, dan 60 hari sesudah tanam hingga akhir masa vegetatif. Pemilihan area sampling ditentukan secara "Purposive pada area beririgasi di jalan Danau Dendam Kota Bengkulu. Pengamatan tingkat serangan ditentukan dengan mengukur luas area terserang pada 5 petak pengamatan. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 30, 45, dan 60 hari (masa vegetatif). Hasil pengamatan penyakit bercak coklat pada tanaman padi varietas IR64 dan Ciherang ditunjukkan dengan gejala yang menyebabkan berupa bercak-bercak coklat bulat memanjang dengan bagian tengahnya dapat berwarna kuning pucat, putih kotor, coklat atau kelabu dan kadang-kadang halo kekuningan pada daun dan batang. Persentase serangan bercak coklat varietas Ciherang dan IR64 pada batang sebesar > 26-50 % kategori ringan dan pada varietas Ciherang dan IR64 pada daun berada sebesar > 51 - 75 % kategori agak tinggi. Intensitas serangan pada varietas Ciherang pada daun >26-50% katagori sedang dan ketika vareitas IR64 > 51-75% katagori agak tinggi.

Kata kunci : Bercak coklat, padi, Bengkulu, irigasi, vegetatif.

PENDAHULUAN

Penyebab terjadinya penurunan produktivitas padi adalah sebagian besar petani menggunakan benih kualitas rendah, bibit relatif tua, penanaman yang intensif diikuti penggunaan pupuk yang tidak rasional, berkembangnya organisme pengganggu tanaman (OPT), pengusahaan yang semakin menyempit, cara pengolahan lahan yang kurang terpadu, serta eksploitasi secara intensif dan terus menerus yang mengakibatkan menurunnya kesuburan dan fisik tanah (Kasijadi *et al.*, 2007).

Penyakit penting tanaman padi yaitu bercak coklat disebabkan oleh jamur *Helminthosporium oryzae*, sering menyerang tanaman padi pada tanah yang kurang subur dan dipicu oleh pemupukan N yang terlalu tinggi serta curah hujan serta kelembaban yang tinggi (Andoko, 2002). Serangan penyakit ini telah dilaporkan di 10 lokasi yang tersebar diberbagai sentra produksi di Jawa, dengan persentase serangan mencapai 48,89 % (Sudir *et al.*, 2001).

Bercak coklat (*Brown Spot*) umumnya terdapat pada pertanaman padi di Indonesia. Bahkan penyakit ini terdapat di semua daerah penanam padi, baik di tropika maupun di daerah beriklim sedang. Penyakit ini lebih banyak terdapat pada tanaman yang kurang baik keadaannya, antara lain yang kekurangan air dan unsur hara sehingga pada tahun 1942 dan 1943 kehilangan produksi mencapai 50 - 91 % (Semangun, 2004). Di Indonesia belum banyak dilakukan penelitian mengenai ketahanan varietas padi terhadap penyakit bercak coklat. Pada pembibitan di Rembang Jawa Tengah, dari 74 varietas padi yang dibudidayakan hanya 9 varietas yang tahan terhadap bercak coklat dan terhadap *Alternaria padwickii*, diantaranya varietas Siam 1019, Balop Merah 910, dan Madura Samba. Pengujian terhadap 153 varietas padi

Sumatra Barat ditemukan empat varietas yang sangat tahan, yaitu Seratus Malam, Bendang Halus, Riak Danau, dan Sipulut Ambacang, sedangkan yang tahan adalah Serayu, PLS-19, PLS-20, Randah Pianggu, Cinta Manis, serta Sasak. Di daerah pasang surut Kalimantan Selatan diantara 27 varietas padi lokal dan unggul yang diuji, varietas lokal yang tahan adalah Puak, Adil, Randah Padang, dan Simun. Lemo Halus, Bayar Kuning, Bayar Palas, Pandak, dan Gedabung, sedangkan untuk varietas unggul pasang surut varietas Banyuasin Lalan yang tahan terhadap bercak coklat baik pada batang dan daun, sedangkan varietas padi IR 64, Gogo, Way Rarem, dan Ciherang merupakan varietas padi yang tidak tahan terhadap penyakit bercak coklat (Sunihardi *et al.*, 1999).

Danau Dendam salah satu kawasan produksi padi sawah beririgasi yang terdapat di Kota Bengkulu. Namun mengingat jenis padi yang banyak ditanam di area ini merupakan jenis padi yang rentan terhadap penyakit bercak coklat seperti jenis IR 64 dan Ciherang, maka perlu dilakukan pengamatan tingkat serangan penyakit untuk mengetahui potensinya sebagai faktor pembatas produksi padi. Penggunaan varietas yang tahan secara berkepanjangan dapat menyebabkan akumulasi inokulum hingga ke level yang dapat mempengaruhi produksi.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat serangan penyakit bercak coklat pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas IR 64 dan Ciherang di areal sawah irigasi wilayah Danau Dendam Kota Bengkulu pada umur 15, 30, 45, dan 60 hari sesudah tanam

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai Februari 2010 di areal padi sawah irigasi jalan Danau Dendam

Kota Bengkulu. Bahan-bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: mikroskop, *potato dextrose agar* (PDA), daun dan batang tanaman padi yang terserang patogen bercak coklat, aquades batang gelas, gelas piala, cawan petri, jarum ose, tabung reaksi, lampu spiritus, kapas, alkohol, incase, gelas ukur, kompor gas, autoclave.

Penelitian diawali dengan survey pendahuluan untuk mengetahui jenis varietas tanaman padi yang ada di lokasi penelitian dan sebaran serta tanggal penanamannya untuk perencanaan waktu pengamatan dan lokasi sampling. Selanjutnya dilakukan penentuan petak pengamatan dan tanaman sampel untuk varietas IR 64 dan Ciherang. Masing-masing petak pengamatan ditandai dengan label nomor untuk setiap tanaman sampel dengan menempelkan nomor pada pancang kayu yang dapat bertahan hingga akhir pengamatan. Pengamatan variabel penelitian dilakukan pada saat tanaman berumur 15, 30, 45 dan 60 hst. Hasil pengamatan bagian tanaman yang terserang dihitung dengan metode plotting ke kertas milimeter dan dihitung luasnya proporsional dengan luas jaringan tanaman yang diamati, dan selanjutnya ditabulasi dan dianalisa dengan statistik deskriptif.

Variabel yang diamati di lapangan meliputi: gejala yang timbul pada tanaman padi, jumlah batang dan daun yang sehat maupun yang terserang, tinggi batang dan

panjang daun, persentase serangan pada tanaman dan intensitas serangan bercak coklat pada batang dan daun serta karakteristik patogen bercak coklat pada tanaman padi.

Pengamatan gejala penyakit bercak coklat dilakukan pada bercak yang mulai timbul hingga yang sudah meluas dan menyatu mematikan seluruh bagian tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap bentuk dan warna bercak, serta ukuran luas bercak pada seluruh bagian tanaman yang terserang.

Persentase serangan dihitung dengan menggunakan rumus Van the Plank :

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

Keterangan :

P = Persentase daun atau batang yang terserang bercak coklat

a = Jumlah daun atau batang yang terserang

N = Jumlah seluruh daun atau batang tanaman

Intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus Thowsend dan Hamburger :

$$I = \frac{\sum_{i=0}^z n_i \times V_i}{Z \times N} \times 100\%$$

Tabel 1. Kriteria tingkat serangan bercak coklat pada daun dan batang tanaman padi sawah irigasi

Skor	Kriteria	Skala
0	Tidak ada serangan	0
1	Serangan ringan	< 25 %
2	Serangan sedang	> 26-50 %
3	Serangan agak tinggi	> 51-75 %
4	Serangan Sangat tinggi	> 76 %

Keterangan :

I = Intensitas serangan

n_i = Jumlah daun atau batang yang terserang pada setiap katagori skor serangan ≥ 1

V_i = Nilai skor serangan daun atau batang

N = Jumlah seluruh daun atau batang yang diamati

Z = Nilai skala kerusakan tertinggi

Data penunjang diperoleh dari Badan Meteorologi Geofisika (BMG, 2010) yang meliputi temperatur dan kelembaban udara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Penyakit Bercak Coklat pada Tanaman Padi

Hasil pengamatan gejala di lapangan menunjukkan bahwa tanaman padi yang terserang penyakit bercak coklat memiliki ciri-ciri berupa bercak yang berwarna coklat pada bagian daun dan batang. Dari hasil pengamatan yang dilakukan dapat diketahui bahwa gejala penyakit bercak coklat telah ada pada saat tanaman berumur 15 hari. Semakin lama jumlah dan luas bercak semakin besar dan menyebar sehingga dapat mematikan seluruh helai daun maupun batang. Pada pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini gejala penyakit bercak coklat lebih banyak terlihat pada daun daripada batang, mengingat pengamatan hanya dilakukan pada fase pertumbuhan vegetatif Semangun (2001) menyatakan bahwa gejala penyakit bercak coklat padi dapat timbul pada semai, daun dan buah. Sedangkan Gerbang Pertanian (2011) menyatakan bahwa bercak coklat pada tanaman padi dapat ditemui pada daun, batang, tangkai, malai, dan bulir. Pada awalnya bercak hanya berupa bintik-bintik kecil berwarna coklat atau coklat keabuan dengan area kuning yang disebut 'halo' di

sekitarnya. Lebih lanjut dikatakan bahwa bercak yang sudah tua berwarna coklat atau coklat keunguan dengan pusat berwarna kelabu, berukuran panjang 0.4-1 cm dan lebar 0.1 – 0.2 cm, serta mempunyai halo berwarna kuning.

Hasil pengamatan gejala pada batang yang terserang menunjukkan adanya bercak berwarna kuning keunguan yang lama-kelamaan membesar berwarna coklat tua atau putih kotor. Bercak kecil dapat berwarna coklat tua atau coklat ungu dan bercak besar tepinya berwarna coklat tua tetapi bagian tengahnya berwarna kuning pucat, putih kotor, coklat atau kelabu (Semangun, 2001). Serangan yang semakin parah menyebabkan batang jatuh dan lama-kelamaan menjadi patah dan membusuk. Tanaman yang tingkat infeksiya parah dapat menyebabkan malai tidak dapat terbentuk atau tidak keluar dari upih daun.

Pertumbuhan Tanaman padi Varietas Ciherang dan IR 64

Hasil pengamatan variabel pertumbuhan tanaman padi pada jumlah daun, jumlah batang, panjang daun dan tinggi tanaman pada kedua varietas tumbuh dengan baik (Gambar 1). Pengaruh pertumbuhan tanaman padi pada tingkat serangan penyakit bercak coklat pada kedua varietas terhadap temperatur dan kelembapan pada areal lapangan yang didapat dari BMG menunjukkan bahwa kondisi lahan di daratan rendah (5m/dpl), dengan temperatur 25°C-28,6°C dan kelembaban 76-94% dengan penyinaran matahari 11 - 100 % dan curah hujan 1 - 105 mm yang cukup mendukung perkembangan tanaman padi dengan baik. Hal ini dapat memacu pertumbuhan tingkat serangan penyakit bercak coklat dalam pertumbuhan fisiologis tanaman terhadap kekurangan hara baik mikro maupun makro serta keracunan yang mampu mendukung

Gambar 1. Plot pertumbuhan tanaman padi varietas Ciherang dan IR 64 berupa a), jumlah daun (b), jumlah batang (c) panjang daun dan (d) tinggi batang pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.) varietas Ciherang dan IR 64 pada umur 15, 30, 45, dan 60 hst. (Keterangan: (a), (b), (c) dan (d) searah jarum jam dimulai dari kiri atas).

tingkat serangan penyakit dalam pertumbuhan padi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wibowo (1997) bahwa padi tumbuh di daerah tropis atau subtropik pada suhu 45°C, 45 LS dengan cuaca panas dan kelembapan tinggi. Rata-rata curah hujan 200 mm/bulan atau 1500 - 200 mm/tahun padi dapat ditanam dimusim kemarau atau hujan. Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Tanaman yang sakit sebenarnya adalah hasil interaksi positif terhadap faktor-faktor pendukungnya yaitu tanaman inang, lingkungan dan patogen, yang dikenal dengan segitiga penyakit.

Persentase Serangan Bercak Coklat pada Daun dan Batang Tanaman Padi Varietas Ciherang dan IR 64

Hasil pengamatan terhadap persentase serangan bercak coklat pada daun dan batang (kanan) tanaman padi (*O. sativa* L.) varietas Ciherang dan IR64 menunjukkan serangan bercak coklat meningkat tajam pada varietas Ciherang maupun varietas IR 64 setelah 45 hst dan pada umur 60 hari tingkat persentase serangan turun. Hal ini disebabkan adanya serangan hama lainnya pada areal sampel rumpun pengamatan. Persentase serangan pada daun terlihat cukup

Gambar 2. Plot persentase serangan bercak coklat pada daun (kiri) dan batang (kanan) tanaman padi (*O. sativa* L.) varietas Ciherang dan IR 64 pada umur 15, 30, 45 dan 60 hst.

tinggi sejak pengamatan 60 hst pada varietas IR 64 daripada varietas Ciherang. Pada kedua varietas persentase serangan terendah terjadi pada pengamatan 15 hst. Persentase serangan kembali meningkat pada umur 45 hari hingga akhir pengamatan (Gambar 2). Hal ini terjadi diduga karena patogen bercak coklat pada tanaman dapat tertinggal pada tanah atau jerami yang mampu bertahan hingga bertahun-tahun. Disamping itu sebagian besar para petani menganggap serangan penyakit bercak coklat merupakan penyakit kurang penting pada pertanaman sehingga kurang mendapat perhatian. Jika terus-menerus dibiarkan penyakit bercak coklat ini tidak dilakukan penanganan yang intensif maka dapat mengakibatkan hasil produksi padi dapat menurun secara perlahan. Penyakit bercak coklat yang terjangkit pada daun dapat mengakibatkan daun menjadi rontok dan akhirnya menjadi patah dan apa bila pada buah terjangkit patogen bercak coklat, bulir padi tersebut akan menjadi hampa. Maeniwatir (2008) jamur *H. oryzae* dapat menginfeksi batang dan daun, baik melalui stomata maupun menembus langsung dinding

sel epidermis setelah membentuk apresoria. Konidia lebih banyak dihasilkan oleh bercak yang sudah berkembang kemudian konidia dihembuskan oleh angin dan menimbulkan infeksi. Jamur dapat bertahan kurang lebih sampai 3 tahun pada jaringan tanaman dan dapat tersimpan dalam tanah atau lamanya bertahan sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan.

Tingkat persentase serangan bercak coklat pada batang terhadap varietas Ciherang mengalami penurunan sebaliknya varietas IR 64 mengalami peningkatan. Hal ini diduga disebabkan karakteristik masing-masing varietas berbeda. Sinaga (2001) menyatakan bahwa secara umum tumbuhan tidak berdiam diri ketika diserang patogen, kenyataannya ada tumbuhan yang imum terhadap mayoritas patogen. Ciherang memiliki karakteristik khusus yang tidak dimiliki IR 64 atau adanya ketahanan terhadap hama wereng coklat biotipe 2 dan 3. Ciherang juga memiliki ketahanan yang lebih unggul daripada IR 64 sehingga mudah diadaptasikan oleh para petani (Dirjen Pangan, 2000). Selain itu kondisi lahan yang berupa dataran rendah

Gambar 3. Plot intensitas penyakit bercak coklat pada daun (kiri) dan batang (kanan) tanaman padi (*OryzasativaL.*) varietas Ciherang dan IR64 pada umur 15, 30, 45 dan 60 hst.

dengan intensitas penyinaran matahari yang tidak merata juga menjadi pengaruh perbedaan perkembangan dan pertumbuhan tanaman.

Intensitas Serangan Penyakit Bercak Coklat pada Daun dan Batang Tanaman Padi Varietas Ciherang dan IR 64

Hasil penghitungan tingkat intensitas yang terserang bercak coklat pada daun menunjukkan bahwa varietas Ciherang lebih sedikit dari pada varietas IR 64. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan rerata intensitas serangan bercak coklat pada daun tiap varietas. Keparahan penyakit setiap umur tanaman menunjukkan tingkat serangannya. Awal pengamatan intensitas serangan penyakit bercak coklat pada daun sebagian besar tanaman telah terserang pada persemaian hingga akhir pengamatan (umur 60 hari). Tingkat serangan terlihat semakin meningkat ($> 26 - 50\%$) pada umur pengamatan 15 hari. Hal ini dapat disebabkan karena umur satu minggu petani melakukan tindakan pengendalian dan umur 45 - 60 hari pengendalian dihentikan karena memasuki

masa generatif atau masa pertumbuhan bulir anakan pada buah padi (Gambar 3). Hal ini membuktikan bahwa tanaman sudah terserang penyakit bercak coklat sejak di persemaian. Khaeruni (2000) menyatakan bahwa gejala serangan patogen biasanya sudah terlihat ketika fase awal pembibitan, fase pemindahan bibit ke lapangan dan pada fase pertumbuhan tanaman di lapangan (tanaman dewasa).

Tingkat plot intensitas yang terserang bercak coklat pada batang terhadap varietas Ciherang lebih rendah daripada varietas IR 64. Hal ini dapat dilihat dari perhitungan rerata intensitas serangan bercak coklat pada batang tiap varietas. Plot intensitas serangan bercak coklat pada setiap varietas umur 45 hari menunjukkan intensitas serangan paling kecil ($< 25\%$). Hal ini disebabkan bahwa umur 45 hari adanya gangguan serangan hama tikus yang menyebabkan banyaknya batang dan daun yang terpotong dari petakan sampel sehingga jumlah sampel yang di amati berkurang. Umur pengamatan 60 hari varietas Ciherang dan varietas IR 64 menunjukkan intensitas serangan penyakit bercak pada batang terlihat meningkat (> 26

- 50 %). Hal ini disebabkan karena anakan tanaman yang tumbuh dan bertambah banyak sehingga bercak coklat yang tertinggal pada tanaman dapat cepat menyerang anakan yang baru tumbuh. Harry dan Buckman (1982) menyatakan bahwa bercak coklat yang tertinggal dapat menyerang pada batang tanaman padi sehingga tanaman yang baru tumbuh dapat cepat terserang bercak coklat dan mudah patah dan menjadi mati membusuk dalam tanah.

KESIMPULAN

Penyakit bercak coklat pada tanaman padi varietas IR 64 dan Ciherang ditunjukkan dengan gejala yang menyebabkan berupa bercak-bercak coklat bulat memanjang dengan bagian tengahnya dapat berwarna kuning pucat, putih kotor, coklat atau kelabu dan kadang-kadang halo kekuningan pada daun dan batang. Persentase serangan bercak coklat varietas Ciherang dan IR64 pada batang > 26-50 % kategori ringan dan pada varietas Ciherang dan IR64 pada daun > 51 - 75 % kategori agak tinggi. Intensitas serangan pada varietas Ciherang pada daun > 26 - 50 % katagori sedang dan ketika vareitas IR 64 > 51 - 75 % katagori agak tinggi sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoko, A. 2002. Budidaya Padi Secara Organik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anonim, 2007^a. Deskripsi Botani Tanaman Padi. <http://www.naturalnusantara.co.id/>. Yogyakarta.
- Badan Meteorologi dan Geofisika. 2010. Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pelaporan Data Iklim dan Agroklimat. Bengkulu.
- Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2000. Pedoman Pengamatan dan Pelaporan Tanaman Pangan Direktorat Perlindungan Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gerbang Pertanian. 2011. Penyakit Bercak Coklat pada Tanaman Padi (*Helminthosporium oryzae*). Word Press Theme Design by New WPThemes Bloggerized by Lasantha Premium blogbertemplates.com. Jawa Tengah.
- Harry, O., Buckman, and Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan. PTB haratara Karya Aksara. Jakarta.
- Khaeruni, A. 2000. Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi: Masalah dan Upaya Pemecahannya. http://tumoutou.net/3_sem1_012/andi_khaeruni.htm. (21 November 2007). Yogyakarta.
- Kasijadi, Ali., Yusran., Wahyunindyawatidana S. Balai. 2007. Integrasi Berbasis Padi. Jawa Timur.
- Maeniwatir, 2008. Career Development and Alumni Affairs. Agripedia IPB. Bogor Agricultural University. Bogor.
- Semangun, H. 2001. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sinaga, M.S. 2001. Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Semangun, Haryono. 2004. Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Sunihardi.1999, Harahap.1976, Mardinus. 1981 dan Hanfiah Aini 1989 dalam Blogger Green Rice. Penyakit Tanaman Padi. Fakultas Pertanian Usyiah. Yogyakarta.
- Sudir, Supriharto dan Suparyono. 2001. Status Penyebaran Penyakit dan Busuk Batang pada Beberapa Sentra Produksi Padi di Jawa. Prosiding Perhimpunan Fitopatologi Indonesia dan Fakultas Pertanian Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Wibowo, 1997. [Http://www.deptan.go.id/ditjentan/bbpopt/2010](http://www.deptan.go.id/ditjentan/bbpopt/2010). Pengenalan Penyakit Tanaman Pangan. Bogor.

Pertumbuhan dan Hasil Cabai Akibat Pemberian Pupuk di Lahan Pesisir Bengkulu

Growth and Yield of Chilli as an Impact of Application of Different Fertilizers on Coastal Area of Bengkulu

**Ekmal Eka Nanda¹, Merakati Handajaningsih^{2*}, Yudhi Harini Bertham²
dan Dwi Wahyuni Ganefianti²**

¹Alumni Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

²Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Bengkulu

*: merakati@gmail.com

ABSTRACT

Coastal area has some characteristics, such as high salinity, lower pH, high porosity, and low plant nutrient content, which are usually unsuitable for plant growth/plant cultivation. Usage of organic matter and selection of plant variety which is adaptif to coastal area are among the choices of problem solving on this area. This research was done to compare growth and yield of chilli using technology of organic fertilizer. Randomized Complete Block Design was plotted on field experiment with 3 replications. There were 4 fertilizer treatments, they were compost 20 tons ha^{-1} , chicken manure 20 ton ha^{-1} , compost 20 tons ha^{-1} + NPK 50 kg ha^{-1} , or chicken manure 20 tons ha^{-1} + NPK 50 ha^{-1} . Four-week chilli seedlings from University of Bengkulu, genotype UNIB C GTSI were transplanted. Organic fertilizer was incorporated into planting sites 1 week before transplanting, whereas anorganic fertilizer was amended 5 days after transplanting. No significant difference was observed on plant growth and yield components. Highest number of fruits and fruit fresh weight per plant 66.08 and 155.29 g, respectively, were resulted from compost treatment 20 tons ha^{-1} .

Key words: Capsicum annum, organic fertilizer, coastal area, growth and yield.

ABSTRAK

Lahan pesisir merupakan lahan yang memiliki karakteristik tanah kurang menguntungkan bagi budidaya pertanian. Karakteristik lahan pesisir dicirikan dengan kadar garam tinggi, pH agak masam, porositas tinggi dan kandungan hara rendah. Penerapan teknologi yang tepat sangat diperlukan guna mengatasi karakteristik tanah pada lahan pesisir. Penggunaan bahan organik serta pemilihan tanaman yang adaptif merupakan salah satu solusi mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan penelitian ini adalah membandingkan pertumbuhan dan hasil cabai di lahan pesisir akibat pemberian pupuk yang berbeda dengan memanfaatkan teknologi pupuk organik. Percobaan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan 3 ulangan, sebagai perlakuan adalah 4 jenis pupuk berbeda, yaitu kompos 20 ton ha^{-1} , pupuk kandang ayam 20 ton ha^{-1} , kompos 20 ton ha^{-1} + NPK 50 kg ha^{-1} , pupuk kandang ayam 20 ton ha^{-1} + NPK 50 kg ha^{-1} . Cabai yang digunakan adalah genotipe UNIB C GTSI. Hasil penelitian menunjukkan pupuk yang diuji tidak berpengaruh terhadap semua peubah yang diamati. Pupuk kompos 20 ton ha^{-1} menghasilkan rata-rata tinggi cabang dikotom, jumlah buah dan bobot buah pertanaman masing-masing 24.90 cm, 66.08 buah, 155.29 g. Pupuk kompos 20 ton ha^{-1} + NPK 50 kg ha^{-1} , pupuk kandang ayam dan pupuk kandang ayam 20 ton ha^{-1} + NPK 50 kg ha^{-1} menghasilkan bobot buah per tanaman 117,77g, 119.52g dan 141.09g.

Kata kunci: Capsicum annum L, Pupuk Organik, Pesisir, Pertumbuhan, Hasil

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir merupakan kawasan pertemuan antara daratan dengan lautan yang memiliki ciri khas tertentu. Kawasan pesisir Indonesia merupakan kawasan sepanjang $\pm$ 106 ribu km dan dihuni oleh lebih dari 40 juta penduduk (Pramono, 2005). Masyarakat pesisir pada umumnya bekerja sebagai nelayan ketika kondisi memungkinkan untuk melaut dan beralih ke lapangan kerja lain ketika terjadi musim barat. Populasi masyarakat pesisir didefinisikan sebagai kelompok orang yang tinggal di daerah pesisir dan sumber kehidupan perekonomiannya bergantung secara langsung pada pemanfaatan sumberdaya laut dan pesisir (Nikijuluw, 2001). Masyarakat pesisir jarang sekali bekerja sebagai petani yang menggarap lahan di sekitar pemukimannya. Karakteristik lahan pesisir umumnya didominasi oleh tekstur pasiran, struktur lepas-lepas, kandungan hara rendah, kemampuan menukar kation rendah, daya menyimpan air rendah, suhu tanah disiang hari sangat tinggi, kecepatan angin dan laju evaporasi sangat tinggi (Widya, 2009). Upaya perbaikan sifat-sifat tanah dan lingkungan mikro sangat diperlukan, misalnya dengan penyiraman yang teratur, penggunaan mulsa penutup tanah, penggunaan bahan pembenah tanah, penggunaan lapisan kedap, dan pemberian pupuk organik atau anorganik. Penambahan pupuk organik dalam bentuk kompos telah terbukti berhasil meningkatkan kadar bahan organik dan agregasi tanah pasiran (Yu *et al.*, 2012). Pada penelitian tersebut, butiran tanah pasiran terbutki dapat diikat oleh karbon organik sehingga mampu menahan lebih banyak air dan dapat menunjang pertumbuhan tanaman. Bahan organik tanah merupakan salah satu bahan pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, sehingga bahan organik

penting dalam pembentukan struktur tanah (Atmojo, 2003). Merosotnya bahan organik pada tanah dapat menyebabkan produksi menjadimenurun Lengkong (2008).

Peningkatan bahan organik tanah dari tanah yang terdegradasi akan meningkatkan hasil tanaman karena peningkatan kapasitas air tersedia, peningkatan unsur hara tersedia, peningkatan struktur tanah dan sifat fisik tanah lainnya (Slamet, 2008). Djajadi *et al.* (2010) menyimpulkan penambahan tanah liat, tanah liat dan bahan organik pada tanah berpasir meningkatkan proporsi makroagregat, yang berarti meningkatkan stabilitas makroagregat tanah berpasir. Pada tanah pesisir yang telah diperbaiki karakteristiknya tersebut kemudian dapat dibudidayakan tanaman yang adaptif.

Cabai merah (*Capsicum annum*) merupakan tanaman semusim berbentuk perdu yang tingginya tidak lebih dari satu meter, berakar tunggang dengan banyak akar samping yang dangkal, daunnya panjang dengan ujung runcing, bunga berbentuk terompet kecil, umumnya berwarna putih, tetapi ada juga berwarna ungu, buahnya masih muda berwarna hijau setelah tua berubah menjadi merah, tumbuh pada tanah dengan pH antara 5-6 (Nuriela *et al.*, 2008). Cabai merah secara umum dapat tumbuh pada daerah ketinggian 1-2000 m dari permukaan laut, kemiringan lahan tidak lebih dari 25°, curah hujan 1000 mm/tahun, dengan kelembapan 70-80% (Agromedia, 2010).

Tanaman cabai merah merupakan salah satu tanaman alternatif yang dapat dibudidayakan di lahan pesisir. Tanaman cabai di lahan pesisir dapat berproduksi optimal dengan penerapan teknologi yang tepat (BPTP Yogyakarta, 2008). Tanaman cabai merupakan salah satu jenis sayuran buah yang banyak dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi nasional dan komoditas ekspor. Hal ini mengingat cabai,

Tabel 1. Karakteristik tanah di Desa Lempuing yang digunakan untuk penanaman cabai

Karakteristik	Nilai ¹⁾	Kriteria ²⁾
Sebaran butir (%)		
Pasir (<i>sand</i>)	92,54	
Debu (<i>silt</i>)	6,09	
Lempung (<i>clay</i>)	1,37	
Tekstur	Pasir	
pH (H ₂ O)	5,9	Agak Masam
C organik (%)	0,51	Sangat Rendah
N total (%)	0,18	Rendah
P Bray I (ppm)	2,85	Sangat Rendah
Kation tertukar (cmol(+)kg ⁻¹)		
Ca	4,40	Rendah
Mg	0,40	Rendah
K	0,36	Sangat Rendah
Kapasitas tukar kation (cmol(+)kg ⁻¹)	10,12	Rendah
Dayahantarlistrik(μS)	0,12	Sangat Rendah

1) Hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

2) Sulaeman *etal.* (2005)

selain digunakan untuk sayur, juga merupakan salah satu bahan baku obat-obatan, kosmetik, zat warna, pencampuran minuman dan lain sebagainya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni sampai Oktober 2011 pada lahan berpasir di Desa Lempuing Kecamatan Gading Cempaka, Kota Bengkulu menggunakan benih cabai genotype UNIB C GTSI. Benih cabai dikecambahkan pada kertas tisu basah kemudian diletakkan pada nampan plastic dan ditutup dengan kain basah lalu dibiarkan selama lima hari sampai benih berkecambah. Kecambah kemudian ditanam pada *Multi Tray* berisi media campuran tanah pesisir, merang padi, dan pupuk kandang dengan komposisi 2:1:1 selama empat minggu baru dipindah kelapangan. Satu bulan sebelum

tanam, diawali dengan pengolahan tanah dimulai dari pembersihan lahan dari gulma dan sisa tanaman, setelah itu lahan dicangkul guna menggemburkan tanah sampai rata dan membuat blok.

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT). Perlakuan yang diuji berturut-turut ialah kompos 20 ton ha⁻¹ (P₁), pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ (P₂), Pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ + pupuk NPK 50 kg ha⁻¹ (P₃), Pupuk kandang ayam + pupuk NPK 50 kg ha⁻¹ (P₄). Setiap unit percobaan diulang sebanyak tiga kali. Setiap satuan percobaan berupa petakan berukuran 2m x 2m dengan jarak antar petak 50 cm dan jarak antar blok 1 m. Pupuk organik disebar secara merata pada petakan seminggu sebelum penanaman bibit.

Selama percobaan, dilakukan pengamatan terhadap tinggi tanaman, derajat hijau daun, jumlah dan tinggi cabang dikotom, panjang

Table 2. Hasil analisis varians untuk variabel derajat hijau daun, tinggi tanaman, tinggi cabang dikotom, jumlah cabang dikotom, jumlah buah per tanaman, panjang buah dan bobot segar buah per tanaman.

Variabel	F hitung	F Tabel5%
Derajat Hijau Daun	0.64 ^{ns}	4.757
Tinggi Tanaman		
Pengamatan ke 1	0.81 ^{ns}	
Pengamatan ke 2	0.01 ^{ns}	
Pengamatan ke 3	1.4 ^{ns}	
Pengamatan ke 4	0.73 ^{ns}	
Pengamatan ke 5	0.68 ^{ns}	
Tinggi Cabang Dikotom		
Pengamatan ke 1	1.21 ^{ns}	
Pengamatan ke 2	1.75 ^{ns}	
Jumlah Cabang Dikotom	1.89 ^{ns}	
Jumlah Buah buah per Tanaman	0.42 ^{ns}	
Panjang Buah	0.8 ^{ns}	
Bobotsegar Buah per Tanaman	0.29 ^{ns}	

Keterangan: ns=tidaksignifikan

buah, jumlah buah, dan bobot segar buah per tanaman. Pengamatan dilakukan dengan mengambil tiga tanaman contoh pada setiap petak tanaman yang terletak di tengah petak sebagai perwakilan untuk setiap satuan percobaan. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji Fisher dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil pada taraf nyata 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan pada lahan pesisir yang memiliki karakteristik umum tekstur pasir, pH agak masam, miskin bahan organik dan unsur hara, dan kapasitas kation tergolong rendah (Tabel 1). Ciri demikian menunjukkan bahwa tanah pesisir pada percobaan ini merupakan tanah yang memiliki masalah porositas tanah yang tinggi

dan kesuburan tanah yang tergolong rendah sehingga memerlukan masukan unsure hara dalam bentuk pupuk dan bahan pembenah tanah. Pemberian bahan organik menjadi penting artinya karena bermanfaat untuk meningkatkan daya pegang air dan kapasitas tukar kation sekaligus menambahkan unsur hara.

Permasalahan yang dihadapi selama pelaksanaan budidaya cabai di lahan pesisir ialah adanya serangan hama dan penyebaran virus. Pada awal tanam yaitu setelah benih dipindah ke lokasi per tanaman terlihat beberapa tanaman terserang oleh orong-orong (*Gryllotacpa*). Hama ini bersifat merusak tanaman karena menyerang dan memutuskan pangkal perakaran tanaman dari batang tanaman. Pengendalian mekanis sangat tidak mungkin dilakukan, sehingga harus menggunakan pestisida Furadan dan perlu dilakukan penyulaman terhadap tanaman

Gambar 1. Tinggi tanaman cabai genotipe UNIB C GTSI yang diberi pupuk organik pada umur 1 – 5 minggu setelah tanam (MST)

yang terserang. Selain itu, pada fase vegetatif terjadi serangan virus yang ditandai dengan terbentuknya gejala keriting pada bagian ujung tanaman sehingga tanaman tumbuh kerdil. Untuk mengendalikan hal tersebut maka dilakukan penyemprotan insektisida Furacron. Selain itu untuk menekan penyebaran virus dilakukan upaya pencabutan tanaman yang telah terserang virus agar tidak menyebar ke tanaman lain. Penyebaran virus pada tanaman cabai tampaknya berlangsung lebih cepat dengan adanya tiupan angin pantai yang lebih kencang.

Keragaman Antar Pupuk

Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk yang berbeda menunjukkan keragaman yang kecil pada peubah yang diamati. Hasil pengamatan pada pra-percobaan menunjukkan tanaman cabai yang ditanam pada lahan pesisir tanpa pupuk pada umumnya mengalami gagalt umbuh pada tahap awal. Sehingga peranan pupuk menjadi sangat penting artinya. Formula pupuk yang diberikan, yaitu bahan organik saja dan bahan organik + NPK, berfungsi untuk menciptakan kondisi tanah yang optimal bagi pertumbuhan

tanaman cabai. Namun demikian, formula pupuk yang berbeda tersebut tampaknya memberikan kondisi yang kurang lebih sama terhadap pertumbuhan maupun hasil tanaman cabai (Tabel 2).

Pertumbuhan Cabai

Formulasi pupuk organik dan NPK memberikan hasil yang kurang lebih sama terhadap tinggi tanaman cabai (Gambar 1). Nilai tertinggi (58.98) dihasilkan oleh pemberian kompos 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹ sedangkan yang terendah (50.68) dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ yaitu sebesar 50.68 (Tabel 3). Klorofil merupakan pigmen hijau yang memungkinkan tanaman berfotosintesis. Nitrogen (N) merupakan bagian integral dari klorofil maka ada hubungan langsung antara jumlah klorofil, yang ditunjukkan dengan nilai kehijauan daun, dengan kecukupan unsure N pada daun tanaman (Netto *et al.*, 2005). Unsur N penting artinya untuk pertumbuhan vegetatif tanaman pada umumnya. Hasil penelitian Amrullah (2000) menunjukkan bahwa jumlah daun, tinggi tanaman dan jumlah cabang tanaman cabai

Tabel 3. Derajat hijau daun, tinggi cabang dikotomi, dan jumlah cabang dikotomi tanaman cabai geno tipe UNI B CGTSI yang diberi pupuk organik masing-masing pada umur 33, 33 dan 40 HST.

Perlakuan	Derajat hijau daun	Tinggi cabang dikotomi (cm)		Jumlah cabang dikotom (buah)
		33 HST	40 HST	
Kompos	53.30	22.63	24.90	38
Pupuk kandang ayam	50.68	21.23	22.6	40
Kompos+NPK	58.98			34
Pupuk kandang ayam + NPK	57.38			83

Tabel 4. Panjang, jumlah, dan bobot segar buah pertanaman tanaman cabai geno tipe UNI B CGTSI yang diberi pupuk organik pada umur 90 HST.

Perlakuan	Panjang buah (cm)	Jumlah buah per tanaman (buah)	Bobot segar buah per tanaman (g)
Kompos	7.09	66.08	155.29
Pupuk kandang ayam	7.00	57.17	119.62
Kompos+NPK	7.14	41.83	117.77
Pupuk kandang ayam+NPK	7.16	61.08	141.09

memiliki korelasi positif dengan kandungan klorofil.

Tinggi cabang dikotom tertinggi (22.63 cm) pada 33 HST dihasilkan oleh pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ sedangkan yang terendah (21.23 cm) dihasilkan oleh pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ (Tabel 3). Pada umur 40 HST cabang dikotom tertinggi (24.90 cm) dihasilkan oleh kompos 20 ton ha⁻¹ sedangkan yang terendah (22.60 cm) dihasilkan oleh pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹. Jumlah cabang dikotom terbanyak (83 buah) dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹ sedangkan yang terendah (34 buah) dihasilkan oleh pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹.

Kenampakan tersebut menunjukkan bahwa kompos menghasilkan respon

pertumbuhan yang lebih cepat terhadap tanaman cabai dibandingkan dengan pupuk kandang, khususnya terhadap tinggi tanaman, derajat hijau daun, dan tinggi cabang dikotomi. Sebaliknya, pupuk kandang ayam menghasilkan respon yang lebih baik dalam hal pembentukan atau jumlah cabang dikotomi. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompos bereaksi lebih cepat namun juga lebih cepat habis dibandingkan pupuk kandang. Dalam jangka panjang, penggunaan pupuk kandang lebih menguntungkan dibandingkan kompos untuk meningkatkan tinggi tanaman cabai dan jumlah cabang dikotomi yaitu cabang yang berfungsi untuk buah cabai. Penambahan pupuk NPK sekalipun meningkatkan tinggi, namun tidak nyata secara statistika sehingga untuk meningkatkan tinggi tanaman cabai cukup dengan penambahan pupuk kandang ayam saja. Hasil penelitian ini lebih

baik dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Erviana (2009) melaporkan rerata tinggi dan jumlah cabang dikotom cabai genotipe UNIB C GTSI yang ditanam di tanah Ultisol masing-masing hanya sebesar 22.88 cm dan 14 buah. Lebih rendah dibandingkan hasil penelitian ini yang masing-masing mencapai 25 cm dan 83 buah.

Panjang buah tertinggi (7.16 cm) dihasilkan pada pemberian pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹ dan panjang buah terendah (7.00 cm) dihasilkan oleh pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ (Tabel 4). Jumlah buah pertanaman tertinggi (66 buah) dihasilkan oleh pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ dan jumlah buah (42 buah) dihasilkan oleh pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹. Bobot segar buah tertinggi (208.93 gr) dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹ dan bobot segar buah terendah (66.48gr) dihasilkan oleh pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹. Kenampakan tersebut diatas memperlihatkan pemberian pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ berpengaruh lebih baik bagi hasil tanaman cabai di lahan pesisir karena memiliki kecenderungan mampu menyediakan kebutuhan tanaman cabai ketika memasuki fase generatif tanaman cabai. Penambahan NPK 50 kg ha⁻¹ pada pemberian pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ mampu meningkatkan bobot per buah pada tanaman cabai di lahan pesisir. Panjang dan jumlah buah pertanaman pada penelitian ini, masing-masing 7.16 cm dan 66 buah, masih lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Wardana (2008) yaitu sebesar 9.39 cm dan oleh Erviana (2009) yaitu sebanyak 93 buah. Pupuk organik hanya baik untuk mendukung pertumbuhan vegetatif namun kurang baik untuk pertumbuhan generatif. Penambahan pupuk fosfor berfungsi untuk pertumbuhan generatif dengan demikian sangat dianjurkan.

KESIMPULAN

Lahan pesisir Kota Bengkulu dapat digunakan untuk budidaya tanaman cabai dengan penambahan kompos 20 ton ha⁻¹. Pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ menghasilkan rata-rata tertinggi dengan nilai masing-masing 24.90 cm, 66.08 buah, 155.29 g untuk peubah tinggi cabang dikotom, jumlah buah pertanaman, dan bobot segar buah pertanaman. Pupuk kompos 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹ menghasilkan rata-rata tertinggi dengan nilai 58.98 pada peubah derajat hijau daun, sedangkan untuk peubah tinggi tanaman, jumlah cabang dikotom dan panjang buah dengan nilai masing-masing 28.32 cm, 83 buah dan 7.16 cm dihasilkan oleh pupuk kandang ayam 20 ton ha⁻¹ + NPK 50 kg ha⁻¹.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2010. Panduan Lengkap Budi Daya dan Bisnis Cabai. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Amrullah. 2000. Tingkat kandungan klorofil daun dan kontribusinya serta pengaruh pemupukan N, P, K, Mg dan pemberian metanol terhadap kandungan klorofil, pertumbuhan dan produktivitas tanaman cabai merah. Tesis Progam Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Atmojo.S.W. 2003. Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Balai Penelitian Tanaman Pangan Teknologi Perikanan Yogyakarta. 2008. Pengelolaan hama terpadu cabai merah pada lahan berpasir. Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian 30(5): 3-5.

- Djajadi, Heliyanto dan Hidayah. 2009. Pengaruh media tanam dan frekuensi pemberian air terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta pertumbuhan jarak pagar. *Jurnal Littri* 16(2): 64-69.
- Erviana. 2009. Pendugaan Heritabilitas Sifat Penting Cabai Persilangan Talang Semut/TIT Super. Progam Studi Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu, Bengkulu. (tidak dipublikasikan).
- Lengkong. J. E dan R.I. Kawulusan. 2008. Soil organic matter manajement to montain soil fertility. *Soil. Soil environment* 6(2): 91-97.
- Netto. A.T., E. Campostrini, J. Goncalves de Oliveira, and R.E. Bressan-Smith. 2005. Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophylla fluorescence and SPAD-502 reading sin coffee leaves. *Scientia Horticulturae* 104:199-209.
- Nikijuluw V.P.H. 2001. Populasi dan Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir serta Strategi Pemberdayaan Mereka Dalam Konteks Pengelolaan sumberdaya Pesisir Secara Terpadu. Pelatihan Pengelolaan Pesisir terpadu Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir Institut pertanian bogor. Hotel Permata. Bogor.
- Nuriela. I., S.Yati, dan Y. Yulia. 2008. *Taman Sayur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Pramono. 2005. Budidaya Bahari. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Slamet, S. 2008. Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering Madura. *Embriyo* 5(2): 186-195.
- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Edisi ke-2. :Balai Penelitian Tanah, Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Balitbangtan, Deptan.
- Wardana. 2008. Penampilan galur-galur harapan cabai hasil persilangan Talang Semut/Tit Super di Kepahiyang. Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Widya, N.Y. 2009. Membangun kesuburan tanah di lahan marginal. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 9(2): 137-141.
- Yu H.Y, W.X. Ding, J.F. Luo, R.L. Geng, Z.C. Cai. 2012. Long-term application of organic manure and mineral fertilizers on aggregation and aggregate-associated carbon in a sandy loam soil. *Soil Tillage Res.* 124:170-177.

Optimalisasi PCR-RAPD dan Identifikasi Morfologi Tanaman Kumis Kucing di Provinsi Bengkulu

Optimalization of RAPD-PCR and Morphological Identification of Whisker Plants in Bengkulu Province

Marulak Simarmata^{1*}, Entang Inorih¹, Eka Jan Virgin Haquarsum¹

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu,

Jalan WR. Supratman, Bengkulu 38371. HP 081316095384,

e-mail : marulak_simarmata@yahoo.com

ABSTRACT

A research was conducted with objectives to look for the best DNA extraction methods for whisker plants, to optimize random amplified polymorphism DNA-polymerase chain reaction (RAPD-PCR) by testing annealing temperatures and screening random primers, and to identify morphology of these plants in Bengkulu Province. DNA's extraction followed the protocols of Geneaid and Epicentre kits were conducted for 11 clones of whisker plants. Optimalization of RAPD-PCR was tested by six levels of annealing temperatures and 16 random primers. Morphological identifications were done in 4 locations in Bengkulu Province, i.e. Bengkulu City, Kuro Tidur (North Bengkulu), Kepahiang, dan Air Dingin (Curup). Results showed that Geneaid demonstrated better results as compared with Epicentre. RAPD-PCR performed optimum at 34.8 °C of annealing temperature; whereas, three random primers showed optimal amplification were I-01, N-01 and P-01, which nucleotide sequences were ACCTGGACAC, CTCACGTTGG, and GTAGCACTCC, respectively. Meanwhile, no morphological variations were found among the samples, except that growths of whisker plants were taller and bigger in Kepahiang and Air Dingin Curup than in others.

Key words: annealing temperatures, cat's-whiskers plants, PCR, random primer

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mencari metode terbaik untuk ekstraksi DNA kumis kucing, optimalisasi reaksi polimerase (PCR-RAPD) dengan pengujian suhu penempelan dan primer acak serta identifikasi morfologi tanaman kumis kucing yang tumbuh di wilayah Provinsi Bengkulu. Ekstraksi DNA mengikuti protokol dari kit Geneaid dan Epicentre dilaksanakan pada 11 klon kumis kucing. Optimalisasi reaksi PCR-RAPD diuji pada enam taraf suhu penempelan dan 16 primer acak. Identifikasi morfologi dilakukan di empat lokasi wilayah Provinsi Bengkulu, yaitu Kota Bengkulu, Kuro Tidur (Bengkulu Utara), Kepahiang, dan Air Dingin (Curup). Dari dua metode ekstraksi DNA yang dicoba tampak bahwa metode Geneaid lebih baik dibandingkan dengan metode Epicentre. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penempelan yang optimum adalah 34,8 °C dan tiga primer yang menghasilkan amplifikasi optimum adalah primer I-01, N-01, dan P-01 dengan sekuens nukleotida masing-masing adalah ACCTGGACAC, CTCACGTTGG, dan GTAGCACTCC. Identifikasi morfologi menunjukkan bahwa tidak ada variasi yang jelas pada sampel tanaman yang diamati, kecuali tanaman kumis kucing tumbuh lebih besar dan lebih tinggi di Kepahiang dan Air Dingin Curup.

Kata kunci: kumis kucing, PCR, primer acak, suhu penempelan.

PENDAHULUAN

Tanaman kumis kucing dikenal dengan berbagai nama, seperti dalam bahasa Inggris (*cat's-whiskers*, *kidney tea plant*, *whiskerplant*), Prancis (*the de Java*), Swedia (*morrharsmynta*), adalah spesies [*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq.]. Spesies ini termasuk dalam family *Lamiaceae/Labiatae* (USDA-ARS, 1998). Beberapa nama daerah Indonesia untuk spesies ini adalah kumis kucing (Sumatra dan Sunda), remujung (Jawa), dan songot koceng (Madura), sedangkan di Malaysia dikenal dengan misai kucing (IPTEKnet, 2005).

Tanaman kumis kucing merupakan tumbuhan terna yang tumbuh tegak, berasal dari wilayah Afrika tropis, menyebar luas di daerah Asia subtropis (China dan Taiwan), Asia tropis (Kamboja, Laos, Thailand, Vietnam, Indonesia, Malaysia, Filipina) dan Australia (USDA-ARS, 1998). Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di tempat yang cukup mendapatkan sinar matahari, ketinggian tempat 500 – 1 200 meter di atas permukaan laut (dpl), curah hujan rata-rata 3 000 mm tahun⁻¹. Sampai saat ini di Indonesia, pulau Jawa masih merupakan sentra penanaman tanaman kumis kucing (IPTEKnet, 2005).

Secara tradisional di Indonesia, daun kumis kucing digunakan untuk minuman teh sehingga disebut *Java tea*. Daun kumis kucing yang kering (simplisia) dipakai sebagai obat untuk memperlancar pembuangan air kemih (*diuretic*), sedangkan di India dipakai untuk mengobati rematik (IPTEKnet, 2005). Manfaat farmakologi tanaman kumis kucing telah banyak dilaporkan meliputi *antidiuretic*, *pouricemic*, *renal protective*, *antioxidant*, *antiinflammatory*, *hepatoprotective*, *gastro-protective*, *antihypertensive*, *antidiabetic*, *antihyperlipidemic*, *antimicrobial*, dan *anorexic activities* (IPTEKnet, 2005; Ameer *et al.*, 2012).

Spesies tanaman kumis kucing dapat dibedakan atas warnanya yaitu berbunga ungu dan berbunga putih (IPTEKnet, 2005). Keragaman tanaman kumis kucing dapat diteliti tidak hanya secara morfologi, tetapi juga dengan analisis molekuler seperti marka DNA. Hasil penelitian tentang tanaman kumis kucing yang banyak dipublikasi adalah aspek fitokimia dan farmakologinya, tetapi publikasi tentang studi molekulernya sangat terbatas (Ameer *et al.*, 2012).

Langkah awal yang dilakukan untuk meneliti molekuler pada tumbuhan adalah mencari metode ekstraksi DNA yang paling baik (Vural and Dageri, 2009; Sairhar *et al.*, 2013). Keberhasilan ekstraksi DNA tergantung pada metode dan bahan-bahan ekstraksi serta spesies tumbuhan (Padmalatha and Prasad, 2006; Pharmawati, 2009). DNA yang diekstraksi dapat digunakan untuk reaksi polimerase dalam usaha mencari marka molekuler (Staub, 1996; Larashati, 2004; Malviya, 2010). Marka DNA hasil PCR-RAPD banyak dimanfaatkan untuk analisis keragaman genetik seperti pada *Amorphophallus muelleri*, pohon gaharu, dan *Bacillus thuringiensis* (Purba dan Martanti, 2008; Satria *et al.*, 2008; Sijapati *et al.*, 2008). Marka RAPD juga sudah dimanfaatkan untuk menganalisis keterpautan karakter genetik dengan sifat toleransi tanaman, serta konservasi dan autentikasi tumbuhan obat (Khan *et al.*, 2010; Wirnas *et al.*, 2011). Beberapa faktor yang dapat mengoptimalkan reaksi PCR-RAPD adalah jenis dan konsentrasi primer, kuantitas dan kualitas DNA cetakan, dan lingkungan reaksi seperti pH dan suhu penempelan primer (Purba *et al.*, 2008; Sijapati *et al.*, 2008; Vural *et al.*, 2009; Leal *et al.*, 2010).

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan dua metode ekstraksi DNA pada tanaman kumis kucing, optimalisasi

reaksi RAPD-PCR melalui pengujian enam level suhu penempelan (annealing temperature) dan 16 primer acak (random primer), serta identifikasi morfologi tanaman kumis kucing di wilayah Provinsi Bengkulu.

BAHAN DAN METODE

Studi molekuler tanaman kumis kucing dilakukan di Universiti Malaysia Kelantan, Malaysia pada bulan Juni sampai Juli 2011. Penelitian meliputi pengujian dua metode ekstraksi DNA (Tabel 2) dan optimalisasi reaksi RAPD-PCR dengan menguji ketepatan suhu penempelan primer dan kesesuaian primer acak. Identifikasi morfologi tanaman kumis kucing dilakukan di wilayah Provinsi Bengkulu pada bulan Oktober dan November 2012.

Ekstraksi DNA

Ekstraksi dan isolasi genomik DNA dilakukan pada 11 klon tanaman kumis kucing (Tabel 1). Dua metode ekstraksi DNA yang diuji adalah Metode Geneaid dan Metode Epicentre.

Tabel 1. Asal usul tanaman kumis kucing yang dianalisis

No	Daerah, Negara
1	Universitas Bengkulu, Indonesia
2	Universitas Bengkulu, Indonesia
3	Perum. Universitas Bengkulu, Indonesia
4	Bengkulu, Indonesia
5	Kuro Tidur Bengkulu, Indonesia
6	Kuala Lumpur, Malaysia
7	Kota Bharu, Malaysia
8	Ulu Kelang, Malaysia
9	Machang, Malaysia
10	Perak, Malaysia
11	Pengkalan Chepa, Malaysia

Metode Geneaid mengikuti protokol dari kit Geneaid yang merupakan modifikasi dari Vogelstein and Gillespie (1979). Daun kumis kucing segar seberat 50 - 100 mg digerus dengan pestel dan mortar dan selanjutnya dimasukkan ke dalam tub-1.5 ml. Sebanyak 400 µl GP1-Buffer dan 5 µm A-RNase dimasukkan ke dalam tub tersebut dan dihomogenkan dengan vortex. Kemudian tub diinkubasi di dalam *waterbath* pada suhu 60 °C selama 10 menit. Ke dalam tub tersebut ditambahkan 100 µl GP2-Buffer (yang sudah dipanaskan sampai 60 °C), divortex, selanjutnya diinkubasi dalam es selama 3 menit. Campuran daun kumis kucing beserta larutannya dipindahkan ke dalam filter column 2-ml dan disentrifus pada kecepatan 1000 rpm selama satu menit. Filter diangkat dan supernatan dipindahkan ke dalam tub-1,5 ml yang baru. GP3-Buffer ditambahkan ke dalam tub tersebut sebanyak 1.5 x volume supernatan dan divortex selama 5 detik. Selanjutnya, 700 µl campuran tersebut dipindahkan ke dalam GD column-2 ml dan dicentrifus pada kecepatan 14 000-16 000 rpm selama 2 menit. Endapan dari *lysis* tersebut dibuang dan GD column diletakkan kembali ke dalam tub. Sebanyak 400 µl W1-Buffer dimasukkan ke dalam GD column dan disentrifus pada kecepatan 14 000 - 16 000 rpm selama 30 detik. Endapan dibuang dan GD column dimasukkan kembali ke dalam tub. Proses pencucian diulang dengan 600 µl Wash-Buffer, kemudian 400 µl ethanol. Setelah pencucian ethanol, GD column dikeringkan dengan sentrifus kecepatan 14 000 – 16 000 rpm selama 30 detik. Kemudian GD column yang telah kering dipindahkan ke sebuah tub yang baru. Sebanyak 100 µl Elution-Buffer yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam tub, dibiarkan selama 5 menit dan kemudian disentrifus pada kecepatan 14 000-16 000 rpm selama 30

Tabel 2. Bahan dari dua kit untuk ekstraksi DNA

No	Sumber	
	Geneaid :	Epicentre :
1	400 µL GP1 Buffer	100 µL Quick Extract Plant DNA Extraction Solution
2	5 µL Rnase A	
3	100 µL of GP2 Buffer	
4	Buffer GP3	
5	400 µL W1 Buffer	
6	600 µL Wash Buffer	
7	100 µL Elution Buffer	
8	Filter Column	
9	GD Column	
10	Collection tube	

detik. Endapan yang diperoleh adalah hasil ekstraksi DNA disimpan di lemari pendingin.

Metode Epicentre mengikuti protokol dari kit Epicentre yang merupakan modifikasi dari Steiner *et al.* (1995). Daun tanaman kumis kucing ukuran 3 mm x 5 mm dipotong dan dimasukkan ke dalam tub. Sebanyak 100 µl larutan *Quick Extract Plant DNA Extraction Solution* ditambahkan ke dalam tub dan potongan daun dibenamkan dalam larutan tersebut. Selanjutnya sampel dipanaskan dengan *waterbath* pada suhu 65 °C selama 6 menit dan dilanjutkan dengan pemanasan pada 98 °C selama 2 menit. Potongan daun dikeluarkan dari dalam tube dan larutan yang tertinggal di dalam tub adalah hasil ekstraksi DNA yang dapat digunakan langsung untuk reaksi PCR. Bahan dua kit untuk ekstraksi DNA disajikan pada Tabel 2.

Hasil ekstraksi DNA dari dua metode tersebut difraksinasi secara elektroforesis dalam gel agarosa 1% dengan buffer TBE (Tris-EDTA). Elektroforesis diproses dengan aliran listrik 80 volt selama 60 menit. Kemudian gel hasil elektroforesis direndam selama 10 menit dalam buffer TBE yang sudah ditambah 5 ul ethidium bromida dengan

konsentrasi 1 µg ml⁻¹. Gel hasil rendaman divisualisasi dengan alat UV-transilluminator.

Optimalisasi RAPD-PCR

Dua faktor yang diuji untuk mengoptimalkan produk PCR adalah suhu penempelan primer dan jenis primer. Enam level suhu yang dicoba adalah 53.0; 49.9; 45.3; 39.3; 34.8 dan 31.7 °C. Pengujian suhu tersebut dilakukan dengan dua primer yaitu G-02 dan H-02 (Tabel 3). DNA cetakan yang digunakan adalah hasil ekstraksi DNA yang optimal pada percobaan sebelumnya (sampel nomor 02). Selanjutnya suhu yang paling optimal untuk penempelan primer akan digunakan untuk menyeleksi 15 primer dari First-BASE Laboratories (Tabel 3). DNA cetakan yang digunakan adalah berdasarkan hasil ekstraksi DNA yang optimal (sampel nomor 02).

Volume reaksi yang digunakan untuk masing-masing reaksi adalah 25 µl yang terdiri dari 2.5 µl master Mix (1 x PCR Buffer); 1.5 ul MgCl₂; 0.5 µl dNTP; 0.2 µL Taq Polymerase; 5.0 µl DNA template; 14.3 µl dH₂O dan 1.0 µl primer. Reaksi PCR dilakukan padamesin Thermocycler selama

35 siklus. Tahapan reaksi adalah pemanasan pada suhu 94 °C selama 3 menit dan dilanjutkan dengan 35 siklus, dimana setiap siklus terdiri dari denaturasi pada suhu 94 °C selama 1 menit, penempelan primer selama 1 menit (suhu disesuaikan dengan hasil pengujian sebelumnya yaitu 34.8 °C) dan pemanjangan pada suhu 72°C selama 2 menit. Tahapan terakhir adalah satu kali mengulang pemanjangan pada suhu 72°C selama 5 menit sebelum mengakhiri reaksi pada suhu 4°C. Hasil amplifikasi reaksi RAPD-PCR difraksinasi dalam gel agarosa 1% secara elektroforesis dan kemudian divisualisasi (seperti pada percobaan sebelumnya).

Tabel 3. Daftar primer (random primer) yang digunakan ¹⁾

No	Kode	Sekuen nukleotida	GC (%)
1	G-01	CTA CGG AGG A	60
2	G-02	GGC ACT GAG G	70
3	H-01	GGT CGG AGA A	60
4	H-02	TCG GAC GTG A	60
5	I-01	ACC TGG ACA C	60
6	J-01	CCC GGC ATA A	60
7	K-01	CAT TCG AGC C	60
8	K-02	GTC TCC GCA A	60
9	L-01	GGC ATG ACC T	60
10	L-02	TGG GCG TCA A	60
11	M-01	GTT GGT GGC T	60
12	M-02	ACA ACG CCT C	60
13	N-01	CTC ACG TTG G	60
14	O-01	GGC ACG TAA G	60
15	O-02	ACG TAG CGT C	60
16	P-01	GTA GCA CTC C	60

Keterangan: ¹⁾ Sumber: First-BASE Laboratories.

Identifikasi Morfologi

Pengamatan morfologi dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2012 di 5 lokasi Provinsi Bengkulu yaitu Kota Bengkulu, Kuro Tidur (Bengkulu Utara),

Kepahiang, dan Air Dingin (Curup). Data kondisi lapangan di lokasi pengamatan dikumpulkan meliputi kelembaban udara, intensitas cahaya matahari, suhu udara dan ketinggian tempat. Kemudian sebanyak 10 tanaman sampel ditetapkan secara sengaja atau *purposive sampling* (Satria *et al.*, 2008; Akter and Zuberi, 2009; Khanlou *et al.*, 2011; Larasati, 2004). Kriteria sampel yang dipilih adalah tanaman yang pertumbuhannya sudah maksimum, memiliki bunga, dan berjarak minimum 500 meter dari sampel sebelumnya. Identifikasi morfologi batang dilakukan di lokasi pengamatan, sedangkan daun dan bunga hanya dikoleksi untuk kemudian diidentifikasi di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Identifikasi morfologi dilakukan sesuai dengan karakterisasi taksonomi, morfologi dan keanekaragaman tumbuhan (Tjitrosoepomo 2003; Larasati, 2004; Satria *et al.*, 2008). Identifikasi daun meliputi bangun daun, ujung daun, pangkal daun, susunan tulang daun, tepi daun, toreh daun, daging daun, permukaan daun, panjang daun dan lebar daun. Identifikasi batang meliputi bangun batang, arah tumbuh, susunan cabang, tinggi tanaman dan diameter pangkal batang. Sementara identifikasi bunga meliputi letak bunga, sifat bunga, warna bunga, warna tangkai sari, panjang tangkai sari dan panjang putik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Genomik DNA

Metode ekstraksi DNA dengan Modifikasi Kit Geneaid memberikan hasil ekstraksi yang lebih optimal dibandingkan Kit Epicentre. Hal ini tampak dari visualisasi DNA hasil elektroforesis yang lebih jelas dengan menggunakan protokol Geneaid dibandingkan dengan Epicentre (Gambar 1).

Gambar 1. Visualisasi hasil ekstraksi DNA dengan metode Geneaid (A) dan metode Epicentre (B), [nomor 1 – 11 = klon kumis kucing (Tabel 1); M = tangga DNA 100 pb.

Ekstraksi dan isolasi DNA dipengaruhi oleh kesesuaian buffer dan protokol ekstraksi dengan bahan tanaman (Padmalatha *et al.*, 2006; Pharmawati, 2009; Sairhar *et al.*, 2013). Walaupun komposisi dinding sel dan komponen lain pada daun kumis kucing belum diketahui, tetapi penggunaan protokol dari Geneaid sangat efektif untuk ekstraksi dan isolasi genomik DNA dari dalam sel daun.

Optimalisasi PCR-RAPD

Beberapa faktor yang dapat mengoptimalkan amplifikasi DNA pada reaksi PCR-RAPD adalah suhu penempelan primer dan kesesuaian primer acak, konsentrasi enzim polymerase, dan jumlah siklus amplifikasi (Purba *et al.*, 2008; Sairhar *et al.*, 2013; Vural and Dageri, 2009). Pada Gambar 2, pita DNA tampak pada line 3 (suhu 45.3 °C) dan line 5 (suhu 34,8 °C), keduanya dengan primer G-02. Amplifikasi DNA cetakan dengan PCR-RAPD yang menggunakan sebuah primer acak akan menghasilkan polimorfik DNA yang konstan apabila menggunakan suhu penempelan primer pada level menengah yaitu berkisar 35 – 37 °C (Padmalatha *et al.*, 2006; Vural and Dageri, 2009). Dalam penelitian ini, suhu

34.8 °C adalah suhu penempelan yang optimal untuk hasil PCR-RAPD dari DNA tanaman kumis kucing. Suhu penempelan yang tepat dapat menghasilkan amplifikasi DNA secara optimal yang tampak pada visualisasi pita DNA pada gel elektroforesis. Semakin kecil variasi ukuran pita DNA yang dihasilkan, berarti semakin besar kemungkinan terjadinya polimorfik DNA (William *et al.*, 1990; Staub *et al.*, 1996). Primer acak G-02 pada suhu 34,8 °C memberikan hasil yang optimal karena memberikan polimorfik DNA dengan ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan pada suhu 45.3 °C (Gambar 2).

Gambar 2. Visualisasi pengujian 6 level suhu penempelan primer (annealing temperatures = 53.0; 49.9; 45.3; 39.3; 34.8; 31.7 °C) dengan primer G-02 (line 1 – 6) dan primer H-02 (line 7 - 12) (M = tangga DNA 100 pb).

Tabel 4. Kondisi di lokasi identifikasi tanaman kumis kucing di Provinsi Bengkulu

Lokasi	Kelembaban (%)	Intensitas Cahaya Matahari (lux)	Suhu Udara (°)	Ketinggian (mdpl)
Bengkulu	72	16.340	32	46
Kepahiang	67	1.252	30	568
Air Dingin	69	1.156	27	712
Kuro Tidur	79	16.690	35	190

Metode PCR-RAPD hingga saat ini dinilai kurang sempurna dan memiliki kelemahan dalam konsistensi produk amplifikasi; tetapi kelemahan ini dapat diatasi dengan mengoptimalkan kondisi PCR, seperti suhu penempelan dan pemilihan primer yang tepat (William *et al.*, 1990; Leal *et al.*, 2010). Ukuran primer acak yang banyak digunakan dalam analisis molekuler tanaman seperti PCR-RAPD adalah terdiri 10 pb dan memiliki kandungan basa G dan C antara 60% - 70% (Staub *et al.*, 1996). Basa G dan C tersebut membentuk ikatan hidrogen rangkap tiga dengan basa komplementernya, sehingga dapat mengikat kuat pada DNA template. Hasil seleksi primer acak pada DNA tanaman kumis kucing tampak pada Gambar 3.

Gambar 3. Visualisasi pengujian 15 primer acak (Tabel 3, tanpa primer G-O2) pada suhu 34.8 °C (M = tangga DNA 100 pb).

Ada 8 primer yang menunjukkan polimorfik pita DNA yaitu primer I-01, K-01, L-01, M-01, M-02, N-01, L-02, dan P-02. Hasil amplifikasi primer yang tidak

muncul pada DNA cetakan kemungkinan disebabkan tidak ada sekuen yang cocok antara primer dengan DNA cetakan atau komponen lain yang belum sesuai di dalam reaksi PCR-RAPD (William *et al.*, 1990; Leal *et al.*, 2010; Staub *et al.*, 2010). Di samping itu, kualitas dan kuantitas DNA cetakan juga dapat mempengaruhi reaksi PCR-RAPD. Keberadaan kandungan polifenol dan metabolit sekunder lain, seperti tannin dan terpen, dapat menurunkan kemurnian DNA dan menghambat penempelan primer (Padmalatha *et al.*, 2006; Vural *et al.*, 2009). Berdasar pada kejelasan dan ketebalan pita DNA hasil elektroforesis maka tiga primer yang paling optimal dalam reaksi PCR-RAPD pada genomik DNA tanaman kumis kucing adalah primer I-01, N-01, dan P-01 dengan susunan nukleotida masing-masing adalah ACCTGGACAC, CTCACGTTGG, dan GTAGCACTCC (Gambar 3).

Deskripsi Morfologi

Identifikasi morfologi tanaman kumis kucing dilaksanakan di empat lokasi di Provinsi Bengkulu. Kondisi lingkungan yang diamati di empat lokasi meliputi kelembaban, intensitas cahaya matahari, suhu udara dan ketinggian tempat dirangkum dalam Tabel 4. Bengkulu dan Kuro Tidur adalah dataran rendah yang memiliki kelembaban, suhu udara, dan intensitas cahaya matahari lebih tinggi dibandingkan dengan dataran menengah (Kepahyang) dan dataran tinggi (Air Dingin, Curup).

Tabel 5. Identifikasi morfologi daun tanaman kumis kucing.

Lokasi	Data Kualitatif ¹⁾							Data Kuantitatif ²⁾			
	IB	UD	PD	STD	TD	TRD	DD	PMD	PD (cm)	LD (cm)	KHD
Bengkulu	Jorong	Meruncing	Runcing	Menyirip	Bergerigi kasar	Tumpul dan Dangkal	Tipis seperti selaput	Licin Suram	5.84	3.17	42.30
Kepahyang	Jorong	Runcing	Meruncing	Menyirip	Bergerigi kasar	Tajam dan Dalam	Tipis seperti selaput	Licin Suram	6.86	3.24	48.50
Air Dingin	Jorong	Runcing	Meruncing	Menyirip	Bergerigi kasar	Tajam dan Dalam	Tipis seperti selaput	Licin Suram	7.22	3.57	48.60
Kuro Tidur	Jorong	Meruncing	Runcing	Menyirip	Bergerigi kasar	Tumpul dan Dangkal	Tipis seperti selaput	Licin Suram	5.89	3.21	42.50

Keterangan : ¹⁾IB= Identifikasi Bangun, UD= Ujung Daun, PD= Pangkal Daun, STD= Susunan Tulang Daun, TD= Tepi Daun, TRD= Toreh Daun, DD= Daging Daun, PMD= Permukaan Daun. ²⁾PD= Panjang Daun, LD= Lebar Daun, KHD= Kandungan Hijau Daun

Tabel 6. Identifikasi morfologi batang tanaman kumis kucing.

Lokasi	Data Kualitatif 1)			Data Kuantitatif 2) (cm)	
	IB	AT	SC	DPB	IT
Bengkulu	bersegi 4	Tegak Lurus	Monopodial	0.72	63.70
Kepahyang	bersegi 4	Tegak Lurus	Monopodial	0.93	83.70
Air Dingin	bersegi 4	Tegak Lurus	Monopodial	0.94	85.70
Kuro Tidur	bersegi 4	Tegak Lurus	Monopodial	0.75	70.95

Keterangan: ¹⁾IB= Identifikasi bangun, AT= Arah Tumbuh, SC= Susunan Cabang ²⁾DPB= Diameter Pangkal Batang, TT= Tinggi Tanaman

Morfologi daun. Daun kumis kucing yang tumbuh di daerah dataran rendah, menengah dan tinggi memiliki bangun yang hampir sama, kecuali pangkal daun (PD) yang runcing, ujung daun (UD) meruncing, dan toreh daun (TRD) yang tumpul dan dangkal diidentifikasi di dataran rendah Bengkulu dan Kuro Tidur, sedangkan di dataran menengah Kepahyang dan dataran tinggi Air Dingin, PD hanya meruncing tetapi UD runcing, dan TRD tajam dan dalam (Tabel 5).

Variasi pada daun bukanlah karena keragaman genetik tetapi cenderung karena pengaruh perbedaan kondisi lingkungan

(Satria *et al.*, 2008). Secara kuantitatif, ukuran panjang daun (PD) tanaman kumis kucing lebih pendek di Bengkulu dan Kuro Tidur, tetapi tingkat kehijauan daun (KHD) lebih tinggi pada tanaman di dataran menengah Kepahyang dan dataran tinggi Air Dingin. Kisaran panjang dan lebar daun tanaman kumis kucing di Provinsi Bengkulu secara berturut-turut masing-masing adalah 5.84 – 7.22 cm dan 3.17 – 3.57 cm (Tabel 5).

Morfologi Batang. Hasil pengamatan menunjukkan tidak ada variasi pada morfologi batang, semua batang bersegi empat, beralur dengan susunan cabang

Tabel 7. Identifikasi morfologi bunga tanaman kumis kucing.

Lokasi	Data Kualitatif ¹⁾				Data Kuantitatif ²⁾ (cm)	
	ILB	SB	WM	WTS	PTS	PP
Bengkulu	Ujung Batang	Majemuk	Putih	Putih keunguan	5.91	4.10
Kepahiang	Ujung Batang	Majemuk	Putih	Putih keunguan	7.00	6.00
Air Dingin	Ujung Batang	Majemuk	Putih	Putih keunguan	7.20	6.10
Kuro Tidur	Ujung Batang	Majemuk	Putih	Putih keunguan	6.00	5.40

Keterangan: ¹⁾ ILB= Identifikasi Letak Bunga, SB= Sifat Bunga, WM = Warna Mahkota, WTS= Warna Tangkai Sari ²⁾ PTS= Panjang Tangkai Sari, PP= Panjang Putik.

yang monopodial. Menurut Tjitrosoepomo (2003), batang beralur adalah batang yang jika dipotong membujur terdapat alur-alur yang jelas; sedangkan disebut monopodial karena batang pokok selalu tampak lebih jelas dengan ukurannya yang lebih besar dan lebih panjang daripada cabangnya. Diameter pangkal batang (DPB) dan tinggi tanaman (TT) kumis kucing masing-masing berkisar 0.72 – 0.94 cm dan 63.7 – 85.7 cm (Tabel 6). DPB dan TT tampak lebih besar dan lebih tinggi pada tanaman kumis kucing dataran menengah Kepahyang dan dataran tinggi Air Dingin.

Morfologi bunga. Tanaman kumis kucing memiliki bunga dengan ukuran tangkai sari yang lebih panjang dari pada putik. Tangkai sari terletak di tengah-tengah putik. Data kualitatif dari empat lokasi yang diamati tidak menunjukkan variasi baik struktur maupun warna. Secara kuantitatif ukuran panjang tangkai sari (PTS) dan panjang putik (PP) secara berturut-turut adalah 5.91 – 7.2 cm dan 4.1 – 6.1 cm (Tabel 7).

KESIMPULAN

Ekstraksi DNA yang optimal pada tanaman kumis kucing adalah dengan metode dan bahan-bahan dari Geneaid. Suhu penempelan primer yang optimal untuk PCR-RAPD pada DNA tanaman kumis kucing

adalah 34.8 °C; sedangkan primer yang paling baik adalah primer I-01, N-01 dan P-01, dengan susunan nukleotida masing-masing adalah ACCTGGACAC, CTCACGTTGG, dan GTAGCACTCC. Walaupun ada sedikit variasi pada daun (pangkal, ujung dan toreh daun), tetapi tidak ada variasi morfologi batang dan bunga tanaman kumis kucing yang tumbuh di dataran rendah, menengah dan dataran tinggi di Provinsi Bengkulu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya diucapkan kepada Dr. Dwi Susanto (Penyelia Pelajar pada Fakultas Agro Industri dan Sumber Asli, Universiti Malaysia Kelantan) yang telah memfasilitasi sebagian dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akter, A. and M.I. Zuberi. 2009. Invasive alien species in Northern Bangladesh: identification, inventory, and impacts. *Int. J. of Biodivers. Conserv.* 1(5):129-134.
- Ameer, O.Z., I.M. Salman, M.Z. Asmawi, Z.O. Ibraheem, M.F. Yam. 2012. *Orthosiphon stamineus*: traditional uses, phytochemistry, pharmacology, and toxicology. *J. Med. Food* 15(8):678-690.

- IPTEKnet. 2005. Teknologi Tepat Guna: Budidaya Pertanian Kumis Kucing (*Orthosiphon spp.*). <http://www.ipitek.net.id/ind/warintek>. [12 Juli 2013].
- Khan, S., K.J. Mirza, and M.Z. Abdin. 2010. Development of RAPD markers for authentication of medicinal plant *Cascuta reflexa*. *EurAsian J. BioSci.* 4:1-7.
- Khanlou, K.M., K. Vandepitte, L.K. Asl, E.V. Bockstaele. 2011. Toward an optimal sampling strategy for assessing genetic variation within and among white clover (*Trifolium repens* L.) cultivars using AFLP. *Genet. and Mol. Biol.* 34(2):252-258.
- Larashati, I. 2004. Keanekaragaman tumbuhan dan populasinya di gunung Kelud, Jawa Timur. *Biodiversitas* 5(2):71-76.
- Leal, A.A., C.A. Mangolin, A.T. do Amaral Junior, L.S.A. Goncalves, C.A. Scapim, A.S. Mott, L.B.O. Eloj, V. Cordoves and M.F.P. du Silva. 2010. Efficiency of RAPD versus SSR markers for determining genetic diversity among popcorn lines. *Genet. and Mol. Res.* 9(1):9-18.
- Malviya, N., D. Yadav. 2010. RAPD analysis among pigeon pea [*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.] cultivars for their genetic diversity. *GEBJ.* 2010(1):1-9.
- Padmalatha, K., and M.N.V. Prasad. 2006. Optimization of DNA isolation and PCR protocol for RAPD analysis of selected medicinal and aromatic plants of conservation concern from Peninsular India. *African J. Biotech.* 5(3):230-234.
- Pharmawati, M. 2009. Optimalisasi ekstraksi DNA dan PCR-RAPD pada *Grevillia spp.* *J. Biologi* XIII (1):12-16.
- Purba, Y.S. dan D. Martanti. 2008. Keragaman genetik berdasarkan marka random amplified polymorphic DNA pada *Amorphophallus muelleri* Blume di Jawa. *Biodiversitas* 9(4):245-249.
- Sairhar, P., S. Chouhan, N. Batav, and R. Sharma. 2013. Optimization of DNA isolation process and enhancement of RAPD-PCR for low quality genomic DNA of *Terminalia arjuna*. *J. Genet. Engineering and Biotech.* 11(1):17-24.
- Satria, B., Gustian, E. Swasti, M. Kasim, dan Darnetti. 2008. Karakteristik morfologi dan genetik penghasil gaharu (*Aquilaria spp.*) endemik Sumatera Barat. *Sainstek* XI(1):43-52.
- Sijapati, J., N. Rana, P. Rana, and S. Shrestha. 2008. Optimization of RAPD-PCR conditions for study of genetic diversity in Nepalese isolates of *Bacillus thuringiensis* Berliner. *Nepal J. Sci. Tech.* 9:91-97.
- Staub, J.E., C. Serquen and M. Gupta. 1996. Genetic Markers, Map Construction, and their application in Plant Breeding. *HortScience* 31(5):729-740.
- Steiner, J.J., C.J. Poklemba, R.G. Fjelistrom, and L.F. Elliot. 1995. A rapid one-tube genomic DNA extraction process for PCR and RAPD analysis. *Nucleic Acids Res.* 23(13):2569-2570.
- Tjitrosoepomo, G. 2003. Morfologi Tumbuhan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

- USDA-ARS. 1998. Taxon:*Orthosiphon aristatus* (Blume) Miq. <http://www.ars-grin.gov/taxon>. [29 Juli 2013].
- Vogelstein, B. and D. Gillespie. 1979. Preparative and analytical purification of DNA from agarose. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 76(2):615-619.
- Vural, H.G. and A. Dageri. 2009. Optimization of DNA isolation for RAPD-PCR analysis of selected (*Echinaceae purpurea* L. Moench) medicinal plants of conservation concern from Turkey. *J. Med. Plant Res.* 3(1):16-19.
- William, J.G.K., A.R. Kubelik, K.J. Livak, J.A. Rafalski, and S.V. Tingey. 1990. DNA polymorphisms amplified by arbitrary primers are useful as genetic markers. *Nucleic Acid Res.* 18:6531-6535.
- Wirnas D., D. Supandie, Trikoesoemaningtyas, dan Sobir. 2011. Analisis marka RAPD yang terpaut dengan toleransi terhadap naungan pada kedelai. *J. Agron. Indonesia* 39(2):73-78.

PETUNJUK PENULISAN

- A. Penerbitan AKTA AGROSIA (Jurnal Agroekoteknologi) ditujukan untuk menyajikan naskah mengenai hasil penelitian bidang agroekoteknologi yang memuat variable tanaman sebagai telaahan.
- B. Naskah hendaknya dikirim ke:
Sekretariat AKTA AGROSIA (Jurnal Agroekoteknologi)
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian UNIB
Jl.Raya Kandang Limun Bengkulu 38371 A
Telp.(0736) 21170 ps.216
E-mail : aktaagrosia_unib@yahoo.co.uk
- C. Naskah yang diajukan untuk dipublikasikan harus berupa hasil penelitian 5 tahun terakhir, belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan tidak dalam proses penerbitan dalam publikasi ilmiah lain.
- D. Naskah diketik pada kertas ukuran A4 (21 cm x 29.7 cm) dengan jarak ketikan 2 spasi, huruf *Times New Roman*, font 12 point, jarak ketikan dari tepi 3.0 cm. Panjang naskah maksimum 12 halaman termasuk gambar dan tabel.
- E. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Office, WP*, atau *Open Office*.
- F. Naskah yang diserahkan dalam bentuk cetakan (3 eksemplar termasuk yang asli) dan rekaman CD.
- G. Gambar atau foto (asli bukan hasil fotokopi) harus memiliki kontras yang baik. Foto boleh berwarna atau hitam putih, biaya cetak gambar berwarna dibebankan kepada penulis.
- H. Format penulisan secara berurutan terdiri atas Judul (bahasa Indonesia dan Inggris), Nama dan Identitas Penulis, Abstrak (bahasa Indonesia dan Inggris), Kata kunci, Pendahuluan, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Sanwacana, dan Daftar Pustaka.
- I. Judul naskah harus jelas dan singkat yang menggambarkan isi pokok dari naskah. Judul halaman (*running title*) hendaknya ditetapkan oleh penulis yang disarikan dari judul naskah tersebut.
- J. Nama lengkap penulis ditulis tanpa gelar, dilengkapi dengan nama lembaga masing-masing penulis (jika penulis lebih dari satu), email dan nomor HP penulis utama.
- K. Abstrak dalam bahasa Inggris dan Indonesia harus utuh atau mandiri (*completely – explanatory and intelligible*) yang mengandung alasan utama penelitian, tujuan, metode, hasil dan kesimpulan penelitian. Secara keseluruhan abstrak tidak melebihi 250 kata.
- L. Naskah mempunyai kata kunci sebanyak 3 – 6 item.
- M. Pendahuluan mengemukakan informasi secara urut tentang latar belakang, maksud, tujuan, dan hipotesis (bila ada) serta disajikan secara ringkas dan jelas.
- N. Metode penelitian memuat keterangan dari waktu dan tempat penelitian disajikan dengan tegas dan jelas pada bagian awal dari bagian bahan dan metode. Semua bahan dan metode yang digunakan seperti bahan kimia untuk analisis, perlakuan dan rancangan percobaan atau metode pengumpulan data harus dinyatakan dengan tegas dan jelas. Satuan mengikuti satuan internasional (g, m, mL, L, kg ha⁻¹ atau kg/ha) dan desimal ditulis menggunakan koma.
- O. Hasil penelitian hendaknya disajikan secara berkesinambungan dari mulai hasil penelitian utama hingga hasil penelitian penunjang yang dilengkapi pembahasan. Hasil penelitian dan pembahasan dapat dibuat dalam satu bagian yang sama atau

terpisah. Jika ada penemuan baru hendaknya tegas dikemukakan dalam pembahasan.

- P. Kesimpulan merupakan intisari dari hasil dan pembahasan serta tindak lanjut yang mungkin dapat dikerjakan oleh pengguna atau peneliti lain.
- Q. Sanwacana atau ucapan terima kasih ditulis jika ada (*optional*). Terima kasih disampaikan kepada lembaga pemberi dana, orang yang berkontribusi dalam penelitian tetapi tidak sebagai penulis.
- R. Daftar Pustaka yang digunakan baik berupa jurnal, majalah ilmiah, tesis, disertasi dan laporan harus dirujuk dalam daftar pustaka. Jumlah pustaka minimal sepuluh (10). Sumber pustaka disusun mengikuti urutan alfabet dan tahun penerbitan. Nama penulis dalam daftar pustaka dimulai dari nama kedua (keluarga) kemudian diikuti dengan nama pertama (dalam bentuk singkatan). Ini berlaku untuk semua nama penulis sumber pustaka baik nama orang pertama, penulis kedua dst singkatan singkatan nama orang kedua atau penulis berikutnya (penulisan halaman disingkat menjadi hlm).

Contoh jurnal :

- Allen, S.G., G.A. Taylor and J.M. Martin. 1986. Agronomic characterization of 'Yogo' hard red winter wheat plant height isolines. *Agron. J.* 78: 63-66.
- Weller, S.C., J.B. Masiunas and P.L. Carpenter. 2001. Evaluation of oxyfluorfen formulations in container nursery crops. *HortScience* 19(2): 222-224.

Contoh buku :

- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Cetakan pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Contoh artikel dalam buku :

- Sumarno. 1985. Teknik pemuliaan kedelai. Dalam S. Somaatmadja, M. Ismunadji, Sumarno, M. Syam, S.O. Manurung dan Yuswandi (eds.). 1985. Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.

Contoh prosiding :

- Uehara, G., B.B. Trangmar and R.S. Yost. 1985. Spatial variability of soil properties. p. 61-95. In D.R. Nielsen and J. Bouma (eds.) Soil Spatial Variability. Proc. Workshop ISSS and SSSA, Las Vegas, NV. 30 Nov - 1 Dec. 1984.

Contoh Terjemahan buku:

- Gardner, F. P., R. B. Pearce, R. Roger and I. Mitchel. 1985. Physiology of Plant. Iowa State University Press. Diterjemahkan oleh Herawati. S dan Subiyanto. 1991 Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press, Jakarta.

Contoh Informasi dari internet:

- Toha, H.M.K., K. Permadi, Prayitno dan Yuliardi. 2005. Peningkatan produksi padi gogo melalui pendekatan model Pengelolaan Tanaman dan Sumberdaya Terpadu (PTT). <http://www.puslittan.bogor.net/admin/downloads/toha.pdf>. 28 Desember 2005.

FORMULIR PERMOHONAN BERLANGGANAN JURNAL AKTA AGROSIA

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :
Lembaga Perguruan Tinggi :
Alamat :
Kode Pos :
No. Telepon/HP :
Fax :

Menyatakan diri untuk berlangganan Jurnal Akta Agrosia terhitung mulai edisi

----- ✂ -----

Uang langganan sebesar Rp. 100.000 (seratus ribu rupiah) untuk langganan selama satu tahun (dua edisi), sudah termasuk ongkos kirim. Uang dapat dibayar secara (a) Langsung (b) Transfer ke BNI Cabang Bengkulu No.rekening 0170751983 a.n Akta Agrosia. Biaya berlangganan dibayar di muka.

Kirimkan Formulir ini kepada **Redaksi Jurnal Akta Agrosia** d/a Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Jl. Raya Kandang Limun Bengkulu, 38371 Telp. (0736)-21170, psw. 216, 218. Fax. (0736)-2210