

Planta Tropika

Journal of Agro Science



Vol. 4 No.1
Februari 2016



Kajian Penggunaan Pupuk Organik pada Sistem Usahatani
Bawang Merah di Serang Banten
RESMAYETI PURBA

Uji Daya Hasil Varietas Lokal Tembakau Bondowoso
SRI YULAIKAH, ANDI MUHAMMAD AMIR

Kajian Teknik Aplikasi Drainase Bawah Tanah dengan
Menggunakan Bahan Baku Lokal
MOMON SODIK IMANUDIN, BAKRI, ANDRONI TAMBUNAN

Kandungan Senyawa Saponin pada Daun, Batang dan Umbi
Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)
UMAR HAFIDZ ASY'ARI HASBULLAH

Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis (*Garcinia mangostana*
L.) dengan Penambahan Thidiazuron dalam Medium Setengah MS
Cair
INNAKA AGENG RINEKSANE

Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Rhizobakteri Osmotoleran dari
Merapi
AGUNG ASTUTI

Potensi Produksi Kacang Tanah Lokal Situraja
TRY ZULCHI

Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan
Produktivitas Lahan Marginal Pantai Kulon Progo DIY
GUNAWAN BUDIYANTO



Planta Tropika

Journal of Agro Science

Jurnal Planta Tropika merupakan jurnal yang menyajikan artikel mengenai hasil penelitian dan perkembangan pertanian yang meliputi bidang: Agroteknologi, Agroindustri, Arsitektur Lansekap. Jurnal Planta Tropika diterbitkan dua kali dalam setahun (Bulan Februari dan Agustus) oleh Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta bekerjasama dengan Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia (PAGI). Harga langganan satu tahun Rp. 250.000 / tahun.

Editor in Chief

INNAKA AGENG RINEKSANE
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Associate Editors

AGUNG ASTUTI
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

CHANDRA KURNIA SETIAWAN
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

DINA WAHYU TRISNAWATI
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

GUNAWAN BUDIYANTO
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

INDIRA PRABASARI
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Alamat Redaksi

REDAKSI PLANTA TROPIKA
Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Ring Road Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul
Telp (0274) 387646 psw 224.
Email: plantatropika@umy.ac.id
Website: <http://journal.umy.ac.id/index.php/pt>

Daftar Isi

Vol. 4 No. 1 Februari 2016



-
- 1 - 6 Kajian Penggunaan Pupuk Organik pada Sistem Usahatani Bawang Merah di Serang Banten
Resmayeti Purba
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
- 7 - 13 Uji Daya Hasil Varietas Lokal Tembakau Bondowoso
Sri Yulaikah dan Andi Muhammad Amir
Balai Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat, Jl. Raya Karangploso, kotak pos 199 Malang
- 14 -19 Kajian Teknik Aplikasi Drainase Bawah Tanah dengan Menggunakan Bahan Baku Lokal
Momon Sodik Imanudin, Bakri, dan Androni Tambunan
Researcher at Research Center for Suboptimal Land Sriwijaya University, Lecturer at Department Soil Science Sriwijaya University, Kampus Unsri-Indralaya
- 20 - 24 Kandungan Senyawa Saponin pada Daun, Batang dan Umbi Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)
Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah
Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang
- 25 - 31 Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Penambahan Thidiazuron dalam Medium Setengah MS Cair
Innaka Ageng Rineksane
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- 32 - 36 Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Rhizobacteri Osmotoleran dari Merapi
Agung Astuti
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- 37 - 45 Potensi Produksi Kacang Tanah Lokal Situraja
Try Zulchi
Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Bogor
- 46 - 57 Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal Pantai Kulon Progo DIY
Gunawan Budiyanto
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Editorial

Jurnal *Planta Tropika* ber ISSN 0216-499X yang diterbitkan oleh Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, merupakan jurnal yang berisi karya ilmiah di bidang ilmu-ilmu Pertanian (*Journal of Agro Science*). Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT telah terbit Volume 4 Nomor 1 untuk Tahun 2016.

Pada edisi ini, *Jurnal Planta Tropika* menyajikan delapan artikel hasil penelitian di bidang *Agrosains*, mengenai sistem budidaya tanaman, kandungan bahan aktif tanaman, metode penyediaan bibit dan mikrobia bermanfaat. Karya ilmiah tersebut membahas tentang : (1) Penggunaan pupuk organik pada sistem usahatani bawang merah di Serang Banten, (2) Uji daya hasil varietas lokal tembakau Bondowoso, (3) Teknik aplikasi drainase bawah tanah dengan menggunakan bahan baku lokal, (4) Kandungan senyawa saponin pada daun, batang dan umbi tanaman Binahong (*Anredera cordifolia*), (5) Pencapaian fase embriosomatik manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan penambahan Thidiazuron dalam medium setengah MS cair, (6) Hasil identifikasi dan karakterisasi isolat rhizobakteri *osmotoleran* dari Merapi, (7) Potensi produksi kacang tanah lokal Situraja dan (8) Pengendalian pencucian senyawa nitrat guna meningkatkan produktivitas lahan marginal Pantai Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta.

Redaksi menyampaikan terima kasih kepada para penulis naskah, mitra bestari, editor pelaksana, pimpinan dan LP3M UMY atas partisipasi dan kerjasamanya. Harapan kami, jurnal ini dapat bermanfaat bagi pembaca atau menjadi referensi peneliti lain dan berguna untuk kemajuan dunia pertanian.

Redaksi

Pedoman Penulisan

BENTUK NASKAH

PLANTA TROPIKA menerima naskah berupa hasil penelitian (*research papers*) dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Naskah yang diajukan adalah naskah belum pernah diterbitkan di jurnal atau terbitan lainnya.

CARA PENGIRIMAN NASKAH

Pengiriman naskah dilakukan melalui website <http://journal.umy.ac.id/index.php/pt/index> jurnal kami. Jika membutuhkan informasi terkait proses dan prosedur pengiriman naskah bisa dikirimkan ke email plantatropika@umy.ac.id. Alamat redaksi : Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Ring Road Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Telp (0274) 387646 psw 224, ISSN: 2528-7079.

FORMAT NASKAH

Naskah yang dikirim terdiri atas 15-20 halaman kuarto (A4) dengan jenis huruf Times New Roman berukuran 12 *point*, spasi 1,5 dengan margin kiri-kanan dan atas bawah kertas masing-masing 2,5 cm. Semua halaman naskah termasuk gambar, tabel dan referensi harus diberi nomor urut halaman. Setiap tabel atau gambar diberi nomor urut dan judul.

Sistematika penulisan naskah adalah sebagai berikut:

JUDUL NASKAH : Ringkas dan informatif.

Tidak kapital (Huruf awal tiap kata dibuat kapital), tebal, dan maksimal 14 kata.

NAMA SEMUA PENULIS : Tidak kapital, diurutkan dari penulis pertama diikuti penulis berikutnya dengan penanda institusi masing-masing penulis.

INSTITUSI SEMUA PENULIS : Tidak kapital, diurutkan sesuai dengan institusi masing-masing penulis dengan penanda nomor

EMAIL : Cantumkan salah satu email penulis yang digunakan untuk korespondensi naskah

ABSTRAK : Ditulis dalam Bahasa Indonesia. 1 spasi dalam satu paragraf, maksimal 200 kata. Berisi latar belakang, tujuan, metode, hasil penelitian, dan simpulan. Diikuti kata kunci maksimal 5 (lima) kata.

ABSTRACT : Ditulis dalam Bahasa Inggris, 1 spasi dalam satu paragraf, maksimal 200 kata. Diikuti kata kunci (*key words*), maksimal 5 (lima) kata.

PENDAHULUAN : Berisi latar belakang, perumusan masalah dan tujuan penelitian

BAHAN DAN METODE : Berisi detail bahan dan metode yang digunakan di dalam penelitian, teknik pengumpulan data dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN : Hasil penelitian harus jelas dan mengandung pernyataan tentang hasil yang dikumpulkan sesuai dengan data yang telah dianalisis. Pembahasan berisi

tentang signifikansi dari hasil penelitian.

SIMPULAN : Penulis diharapkan untuk memberikan simpulan yang ringkas dan menjawab Tujuan Penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH (jika diperlukan)

DAFTAR PUSTAKA : Satu spasi, sesuai contoh panduan jurnal *Planta Tropika*

CONTOH PENULISAN DAFTAR PUSTAKA

Penulisan daftar pustaka disusun alfabetis dengan pedoman penulisan sebagai berikut:

BUKU

Contoh:

Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya* (Terjemahan Herawati Susilo). UI Press. Jakarta.

JURNAL

Contoh:

Parwata, I.G.M.A., D. Indradewa, P.Yudono dan B.Dj. Kertonegoro. 2010. Pengelompokan genotipe jarak pagar berdasarkan ketahanannya terhadap kekeringan pada fase pembibitan di lahan pasir pantai. *J. Agron. Indonesia* 38:156-162.

TESIS/DISERTASI

Contoh:

Churiah. 2006. Protein bioaktif dari bagian tanaman dan akar transgenic Cucurbitaceae serta aktivitas antiproliferasi galur sel kanker *in vitro*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

ARTIKEL DALAM PROSIDING

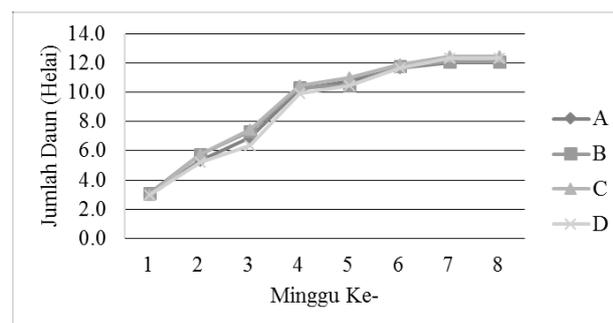
Contoh:

Widaryanto dan Damanhuri. 1990. Pengaruh cara pengendalian gulma dan pemberian mulsa jerami terhadap pertumbuhan dan produksi bawang putih (*Allium sativum* L.). *Prosiding Konferensi Nasional X HIGI* hal. 376-384.

FORMAT GAMBAR

Pada setiap **gambar** harus diberikan **Judul di bawah gambar**. Keterangan tambahan mengenai gambar dituliskan dengan huruf kecil kecuali pada karakter pertama Huruf besar pada tiap kalimat. Seluruh gambar harus diberi penomoran secara berurutan. Peletakan Gambar didekatkan dengan pembahasan mengenai gambar.

Contoh Gambar :



Gambar 1. Jumlah daun (helai) tanaman jagung

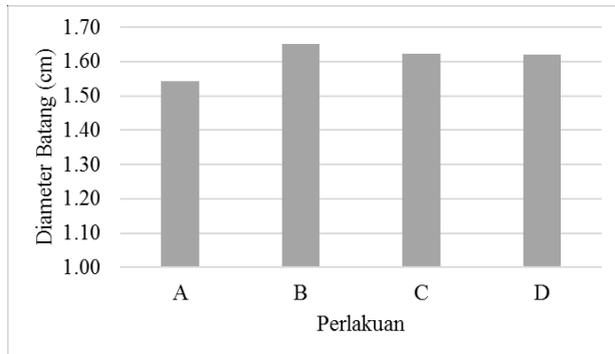
Keterangan :

A = 250 kg KCl/hektar + 0 kg KJP/hektar

B = 125 kg KCl/hektar + 273,89 kg KJP/hektar

C = 62,5 kg KCl/hektar + 410,84 kg KJP/hektar

D = 0 kg KCl/hektar + 547,79 kg KJP/hektar



Gambar 2. Diameter (cm) batang tanaman Jagung

Keterangan :

A = 250 kg KCl/hektar + 0 kg KJP/hektar

B = 125 kg KCl/hektar + 273,89 kg KJP/hektar

C = 62,5 kg KCl/hektar + 410,84 kg KJP/hektar

D = 0 kg KCl/hektar + 547,79 kg KJP/hektar

Gambar 1. Gambar 2. dan seterusnya, Gunakan huruf besar hanya di awal nama gambar saja tanpa diakhiri titik dan Keterangan tambahan pada gambar harus terlihat di bawah gambar.

FORMAT TABEL

Tabel harus diberikan **judul di atas tabel**, judul tabel diawali dari tepi kiri (left alignment) tabel. Keterangan tambahan mengenai tabel diletakan dibawah tabel. Keterangan pada tabel juga ditulis dengan huruf besar di awal saja demikian juga dengan judul-judul dalam tabel. Peletakan Tabel didekatkan dengan pembahasan mengenai tabel.

Contoh Tabel :

Tabel 1. Hasil analisis kompos buah

PARAMETER	JARAK PAGAR SEBELUM DIKOMPOSKAN	JARAK PAGAR SETELAH DIKOMPOSKAN	SNI KOMPOS	KETERANGAN
Kadar Air	22,49 %	45,79 %	≤ 50 %	Sesuai
pH	7,05	8,02	4-8	Sesuai
Kadar C-Organik	10,01	5,11	9,8-32 %	Belum sesuai
Bahan Organik	17,42 %	8,81 %	27-58	Belum Sesuai
N-Total	0,97 %	2,69 %	< 6 %	Sesuai
C/N Ratio	10,44	1,90	≤ 20	Sesuai
Kalium	-	9,06 %	< 6 %**	Sesuai

Keterangan : **) Bahan bahan tertentu yang berasal dari bahan organik alami diperbolehkan mengandung kadar P_2O_5 dan K_2O > 6% (dibuktikan dengan hasil laboratorium).

Kajian Penggunaan Pupuk Organik pada Sistem Usahatani Bawang Merah di Serang Banten

DOI 10.18196/pt.2016.049.1-6

Resmayeti Purba

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten, Jalan Ciptayasa km 01, Ciruas, Serang, Banten 42182

Email: resmayeti63@yahoo.com

ABSTRAK

Hasil umbi bawang merah petani di Banten masih rendah, disebabkan antara lain petani belum menggunakan pupuk organik dengan tepat. Kajian ini bertujuan untuk menguji efektivitas pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang. Kajian ini dilaksanakan di lahan petani di desa Sawahluhur, Kec. Kasemen, Kota Serang. Kajian menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 ulangan. Varietas yang digunakan adalah Bima. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penggunaan pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha memberikan hasil umbi dan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk organik pada usahatani bawang merah.

Kata Kunci: Pupuk organik, Hasil, Keuntungan, Bawang merah

ABSTRACT

Yield of shallot bulbs in Banten still low because farmers do not use organic fertilizers. This study aims to study the effectiveness of organic fertilizers combined with inorganic fertilizer on the growth and yield of shallot. This study was conducted in farmers' fields in Sawahluhur village, district Kasemen, Serang. Studies used a randomized complete block design consisting of 5 treatments and 4 replications. The varieties used are Bima. The results showed that the use of organic fertilizers in combination with inorganic fertilizers provide a good influence on the growth and yield of shallots. The use of organic artificial fertilizer 5,000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + 300 kg/ha NPK Phonska resulted in higher yield of tubers and profits than without organic fertilizer on shallots farming.

Keywords: Organic fertilizer, Growth, Yield, Shallots

PENDAHULUAN

Bawang merah, merupakan salah satu komoditi unggulan di Serang yang umumnya diusahakan di lahan sawah setelah padi. Desa Sawahluhur Kec. Kasemen Serang merupakan wilayah pengembangan bawang merah di Provinsi Banten. Produktivitas bawang merah ditingkat petani berkisar 7-10 t/ha sedangkan potensi hasil bawang merah dapat mencapai 10-20 t/ha. Kondisi ini disebabkan petani tidak menggunakan pupuk organik sehingga kadar bahan organik rendah. Kadar bahan organik yang rendah menyebabkan pemanfaatan pupuk anorganik menjadi tidak efisien. Oleh karena itu takaran pupuk organik yang semakin tinggi

dengan pemberian pupuk anorganik diperlukan untuk menaikkan produktivitas bawang merah.

Pemupukan tanaman dengan pupuk organik dan pupuk anorganik sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil (Napitulu dan Winarto, 2010; Asaad dan Warda 2010). Pemberian pupuk organik dalam tanah berguna untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Bahan organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, laju infiltrasi, menambah unsur hara bagi tanaman, meningkatkan pH tanah dan meningkatkan

aktivitas biologis tanah. Salah satu sumber pupuk organik adalah kotoran ternak namun membutuhkan waktu dekomposisi yang cukup lama sehingga tidak optimal dalam pemanfaatan sebagai pupuk untuk bawang merah yang berumur pendek. Disamping membutuhkan waktu dekomposisi, petani sulit mendapatkan pupuk kotoran ternak dalam jumlah banyak dengan harga murah. Petani membutuhkan pupuk organik, selain murah juga mudah dalam aplikasinya pada tanaman bawang merah. Oleh karena itu alternatif pengganti pupuk organik dari kotoran ternak dapat dimanfaatkan pupuk organik buatan yang sudah ada dan sudah banyak diproduksi dan beredar di pasaran.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan dengan aplikasi pupuk organik buatan industri besar pada sistem usahatani bawang merah, dapat memberikan hasil dan keuntungan yang lebih tinggi bagi petani. Penggunaan pupuk zeo-organik 5.000 kg/ha + 200 kg urea + 150 kg SP-36 + 200 kg KCl/ha dan zeo organik 5.000 kg/ha + 175 kg urea + 175 kg SP-36 + 175 kg KCl + 400 kg ZA memberikan hasil umbi kering yang lebih tinggi pada bawang merah (Asaad dan Warda, 2010). Resmayeti (2014) melaporkan bahwa penggunaan pupuk NPK Phonska 300 kg/ha dan KCl 100 kg/ha serta pupuk organik buatan 5.000 kg/ha diperoleh produksi bawang merah varietas Kuning sebesar 15 t/ha sedangkan tanpa pupuk organik hanya diperoleh umbi 8 t/ha. Napitupulu dan Winarto (2010) melaporkan bahwa pemberian dosis pupuk N sebanyak 200 kg/ha dan KCl 125 kg/ha ditambah 5.000 kg/ha pupuk kandang kotoran ayam dapat menghasilkan panen umbi bawang merah sebesar 20 t/ha. Pemberian kombinasi pupuk organik dan anorganik pada tanaman bawang memberikan keuntungan bagi

petani dengan indikator rasio B/C >1 (Thamrin *et al.*, 2003; Winarno *et al.*, 2009; Haryanti dan Nurawan, 2009).

Saat ini di pasaran banyak beredar pupuk organik buatan industri yang siap pakai. Penggunaan pupuk organik buatan ini perlu dikaji takarannya untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah. Pengkajian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas pupuk organik buatan yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah dan melihat dampaknya terhadap keuntungan usahatani.

BAHAN DAN METODE

Pengkajian dilaksanakan di lahan sawah milik petani di desa Sawahluhur Kota Serang, Provinsi Banten pada bulan Maret-Mei 2014. Kajian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan sehingga terdapat 20 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 1.000 m² sehingga seluruh lahan yang digunakan 20.000 m². Susunan perlakuan yang dikaji adalah sebagai berikut :

- A. Kontrol (Tanpa pemupukan)
- B. Tanpa pupuk Organik + Urea 100 kg + SP-36 200 kg/ha + 300 kg NPK Phonska
- C. Pupuk organik POB 2.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha
- D. Pupuk organik POB 3.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha
- E. Pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha

Tabel 1. Pengaruh Bahan Organik terhadap Tinggi Tanaman, Jumlah Daun dan Jumlah Anakan Bawang Merah

Kode	Organik POB Perlak (kg/ha)	Urea (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	Ponska (kg/ha)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Anakan
A(Kontrol)	0	0	0	0	28,52 c	22,04 c	4,5 c
B	0	100	200	300	29,67 c	24,78 b	5,5 c
C	2	100	200	300	33,57 b	25,34 b	6,5 b
D	3	100	200	300	33,45 b	25,37 b	6,4 b
E	5	100	200	300	36,75 a	28,19 a	8,9 a

Pupuk organik (POB) yang digunakan mengandung C organik 12,30%, C/N Rasio 15,19%, pH 8,03 dan Kadar air 8,16.

Pelaksanaan budidaya bawang merah meliputi : pengolahan tanah secara sempurna dan dibuat bedengan per tanaman dengan ukuran lebar 1,5 m dan panjang 20 m, tinggi bedengan 40 cm dan kedalaman parit 20 cm. Tanah galian dari parit di sekitar bedengan diangkat ke atas bedengan dan dibiarkan terjemur sinar matahari selama 7 hari. Bongkahan tanah di atas bedengan dibalikkan dan dihancurkan sampai halus. Benih bawang merah yang digunakan adalah variteas Bima. Pemupukan tanaman bawang merah dilakukan sesuai perlakuan pupuk. Tanaman bawang merah disiram dua kali sehari, tergantung kondisi curah hujan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan mengikuti cara pengendalian hama terpadu berdasarkan ambang kendali.

Data yang dikumpulkan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan hasil umbi bawang. Pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah umbi bawang dilakukan terhadap 20 tanaman contoh setiap ulangan. Penghitungan hasil umbi bawang dilakukan dengan membuat ubinan berukuran 1,5 x 1,5 m pada setiap ulangan, kemudian dikonversi ke hektar. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan *Statistical Analysis System* (SAS) program, kemudian dilanjutkan dengan

uji Berganda Duncan 5% untuk melihat perbedaan perlakuan. Tingkat keuntungan usahatani bawang merah diketahui dengan melakukan analisis biaya finansial dengan indikator rasio B/C, dan bila rasio B/C >1 maka usahatani tersebut menguntungkan petani dan layak diterapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pemberian pupuk anorganik dengan pupuk organik tidak meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah anakan bawang merah meskipun dapat meningkatkan jumlah daun. Pemberian pupuk anorganik disertai dengan pupuk organik dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun maupun jumlah anakan bawang merah. Semakin tinggi takaran pupuk organik yang diberikan, semakin tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan meskipun antara takaran POB 2.000 kg dan 3.000 kg/ha tidak berbeda nyata. Takaran POB 5.000 kg/ha menghasilkan pertumbuhan tanaman paling tinggi dengan jumlah daun dan jumlah anakan paling banyak.

Pada pengkajian ini diperoleh tinggi tanaman varietas Bima tertinggi pada pemberian pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha, yaitu 36,75 cm, sedangkan deskripsi tinggi

tanaman bawang merah varietas Bima berkisar 34-36 cm (Putrasamedja, 2000; Sofiari *et al.* 2009; Azmi *et al.*, 2011). Pada perlakuan pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah sehingga menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan.

Jumlah daun yang lebih banyak akan berpotensi mempercepat laju fotosintesis sehingga semakin tinggi kandungan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan anakan dan perkembangan umbi bawang. Hal itu sesuai pernyataan bahwa banyaknya cahaya yang diterima daun selama masa pengumbian dapat meningkatkan padatan terlarut dalam umbi bawang (Brewster 1994 dalam Azmi *et al.* 2011). Fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman melalui daun, selain digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan juga disimpan oleh tanaman sebagai cadangan makanan. Fotosintat yang terdapat dalam daun diangkut ke seluruh tubuh tanaman, yaitu bagian-bagian meristem di titik tumbuh dan ke umbi yang sedang dalam perkembangan. Jika fotosintetis yang dilakukan oleh tanaman dapat berlangsung dengan optimal juga, yang akhirnya akan berpengaruh pada ukuran dan bobot umbi bawang merah (Sofiari *et al.*, 2009). Selanjutnya Napitupulu dan Winarto (2010) melaporkan bahwa tanaman bawang merah yang diberi pupuk anorganik dan pupuk organik dengan dosis berimbang akan meningkatkan jumlah anakan maksimum per rumpun, selanjutnya jumlah anakan per rumpun akan mendukung jumlah umbi per rumpun. Hal ini karena satu anakan memiliki satu umbi, sehingga semakin banyak anakan maka umbi yang akan terbentuk

akan semakin banyak. Kondisi ini terlihat pada perlakuan pupuk organik buatan tertinggi memberikan berpengaruh yang baik terhadap jumlah anakan bawang merah.

Hasil Bawang Merah

Pemberian pupuk anorganik tanpa disertai dengan pupuk organik tidak meningkatkan hasil umbi bawang merah sedangkan pemberian pupuk anorganik disertai dengan pupuk organik dapat meningkatkan hasil umbi (Tabel 2). Semakin tinggi takaran pupuk organik POB yang diberikan semakin tinggi hasil umbi yang diperoleh, meskipun antara 2.000 dan 3.000 kg/ha tidak memberikan hasil umbi yang berbeda. Sampai dengan takaran pupuk organik POB 5.000 kg/ha hasil umbi masih meningkat secara linier dengan persamaan $y=1.3846x + 7.5385$ dan $R^2=0.9586$.

Hasil umbi bawang merah varietas Bima pada pengkajian ini berkisar 7.029-15.027 kg/ha sedangkan deskripsi potensi hasil varietas Bima mencapai 9.000-20.000 kg/ha. Hasil penelitian di tempat lain menunjukkan bahwa hasil bawang merah varietas Bima dapat mencapai 10.000-25.000 kg/ha (Putrasamedja dan Permadi, 2001; Kusmana *et al.* 2009). Produksi umbi bawang sangat dipengaruhi oleh jumlah daun tanaman bawang merah karena dengan jumlah daun banyak akan menghasilkan fotosintesis yang lebih banyak (Limbongan dan Monde 1999). Sofiari *et al.* (2009) melaporkan bahwa unsur hara tanah yang cukup tersedia memberikan pengaruh terhadap parameter karakter kuantitatif, seperti jumlah anakan umbi yang berkembang dan hasil umbi yang dapat dipanen. Kusmana *et al.* (2009) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara bagi tanaman optimal sangat membantu

memperbesar umbi bawang merah. Aktivitas reaksi biokimia dan fisiologis tanaman, serta translokasi fotosintat dari organ sumber ke organ penerima dapat meningkatkan bobot basah umbi per tanaman yang akhirnya dapat meningkatkan produksi bawang merah. Selanjutnya Napitupulu dan Winarto (2010) menyatakan bahwa zat hara yang cukup bagi tanaman bawang dapat menaikkan bobot umbi hasil panen. Berdasarkan uraian tersebut, dapat dikatakan bahwa takaran pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha pada tanaman bawang merah memberikan hasil umbi yang lebih tinggi sebanyak 15.022 kg/ha.

Tabel 2 . Pengaruh Bahan Organik terhadap Hasil Umbi Bawang Merah

Kode	Organik (t/ha)	Urea (kg/ha)	SP-36 (kg/ha)	Ponska (kg/ha)	Hasil Umbi Bawang (kg/ha)
A(Kontrol)	0	0	0	0	7.029 c
B	0	100	200	300	8,043 c
C	2	100	200	300	10.039 b
D	3	100	200	300	11,046 b
E	5	100	200	300	15.027 a

Analisis Usahatani Bawang Merah

Keuntungan usahatani bawang merah melalui pemberian pupuk organik diketahui dengan melakukan analisis finansial. Hasil analisis finansial usahatani bawang merah menunjukkan bahwa perlakuan pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha memberikan keuntungan dan nilai B/C yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik POB 2.000 kg -3.000 kg/ha (Tabel 3).

Dari Tabel 3, terlihat bahwa keuntungan usahatani bawang merah dengan aplikasi pupuk organik POB 5.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phosnka 300 kg/ha sebesar Rp.79.276.000- dengan nilai B/C 1,93 lebih tinggi dibandingkan penggunaan pupuk organik POB 2.000 -3.000 kg/ha + Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + NPK Phonska 300 kg/ha. Keuntungan usahatani bawang merah tanpa penggunaan pupuk organik hanya sebesar Rp 20.732.000 dengan nilai B/C 0.58. Berarti petani yang biasanya tidak menggunakan pupuk organik, dengan mengeluarkan biaya tambahan pembelian

Tabel 3. Analisis Usahatani Bawang Merah Per Hektar

Uraian	Pupuk A	Pupuk B	Pupuk C	Pupuk D	Pupuk E
1. Bibit	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000	18.000.000
2. Pestisida	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000	2.500.000
3. Pupuk	0	940.000	1.940.000	2.440.000	3.440.000
Anorganik	0	940.000	940.000	940.000	940.000
Pupuk Organik	0	0	1.000.000	1.500.000	2.500.000
4. Tenaga Kerja	15.000.000	17.000.000	17.000.000	17.000.000	17.000.000
Total Biaya (Rp)	35.500.000	38.440.000	39.440.000	39.940.000	40.940.000
Produksi (kg)	7.029	8.043	10.039	11.046	15.027
Penerimaan (Rp)	56.232.000	64.344.000	80.312.000	88.368.000	120.216.000
Keuntungan (Rp)	20.732.000	25.904.000	40.872.000	48.428.000	79.276.000
B/C	0.58	0.67	1.03	1.21	1.93

pupuk organik, maka diperoleh hasil dan keuntungan usahatani bawang lebih tinggi. Nilai $B/C > 1$, artinya bahwa penggunaan pupuk organik dan pupuk anorganik pada usahatani bawang merah memberikan keuntungan bagi petani.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian pupuk anorganik tanpa disertai dengan pupuk organik tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah.
2. Pemberian pupuk anorganik disertai dengan pupuk organik meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi bawang merah secara nyata.
3. Sampai dengan takaran pupuk organik POB 5.000 kg/ha, hasil umbi bawang merah yang dipupuk Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + 300 kg/ha NPK Phonska masih meningkat secara linier dan memberikan hasil umbi tertinggi 15,022 kg/ha, B/C rasio tertinggi 1,93 dan keuntungan tertinggi sebesar Rp. 79.276.000 per hektar.

Saran

Pupuk organik buatan (POB) dengan kandungan C organik 12,30%, C/N Rasio 15,19%, pH 8,03 dan kadar air 8,16 % dapat diberikan pada tanaman bawang merah dengan takaran 5.000 kg/ha ditambah pupuk anorganik Urea 100 kg/ha + SP-36 200 kg/ha + 300 kg/ha NPK Phonska

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada teknisi Tito Raswita dan penyuluh desa THL Eti Suhartini serta petani yang membantu dalam pelaksanaan pengkajian.

DAFTAR PUSTAKA

- Asaad, M dan Warda. 2010. Kajian Penggunaan Pupuk Organik pada Tanaman Bawang Merah Asal Biji di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 13 (1):20-28
- Azmi, C., I.M.Hidayat dan G. Wiguna. 2011. Pengaruh Varietas dan Ukuran Umbi terhadap Produktivitas Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura* 21(3): 206-213
- Haryati, Y dan A. Nurawan. 2009. Pengkajian Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* Vol.12.No.5 :201-209
- Kusmana, R.S. Basuki dan H. Kurniawan. 2009. Uji Adaptasi Lima Varietas Bawang Merah Asal Dataran Tinggi dan Medium pada Ekosistem Dataran Rendah Brebes. *Jurnal Hortikultura* 19 (3); 281-286
- Limbongan, J dan A. Monde. 1999. Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah Kultivar Palu. *Jurnal Hortikultura*. 19 (3): 212 - 219
- Napitupulu, D dan L. Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *Jurnal Hortikultura* 20 (1):27-35
- Putrasamedja, S. 2000. Tanggap Beberapa kultivar bawang merah terhadap vermalisasi untuk dataran rendah. *Jurnal Hortikultura*. 10(3): 177-182
- Putrasamedja, S dan A.H. Permadi. 2001. Varietas Bawang Merah Unggul Baru Kramat 1, Kramat 2 dan Kuning. *Jurnal Hortikultura* 11(2): 143-147
- Resmayeti, P. 2014. Application of NPK Phonska and KCl fertilizer on the growth and yield of shallots (*Allium ascalanicum*) in Serang Banten. *International Journal of Applied Science and Technology* Vol 4 (3): 197-203
- Sofiari, E., Kusmana dan R.S. Basuki. 2009. Evaluasi daya hasil kultivar lokal bawang merah di Brebes. *Jurnal Hortikultura*, 19 (3); 257-280
- Thamrin, M., Ramlan, Armia, Ruchjatiningsih dan Wahdania. 2003. Pengkajian Sistem Usahatani Bawang Merah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 6 (2): 141 - 153
- Winarno, L., M. Prama dan L.Haloho. 2009. Kajian Paket Teknologi Bawang Merah di Haranggaol Sumatera Utara. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 12 (5) :201-209

Uji Daya Hasil Varietas Lokal Tembakau Bondowoso

DOI 10.18196/pt.2016.050.7-13

Sri Yulaikah dan Andi Muhammad Amir

Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat, Jalan Raya Karangploso, Kotak Pos 199
Malang, Jawa Timur 65152; Email: sriyulaikha@gmail.com

ABSTRAK

Tembakau Bondowoso merupakan tembakau rajangan yang berkembang di 11 kecamatan yaitu kecamatan Bondowoso, Tenggarang, Tegal Ampel, Pakem, Curahdami, Maesan, Pujer, Wonosari, Binakal, Taman Krocok dan Wringin. Untuk mendukung pengembangan varietas lokal tersebut perlu dilakukan kegiatan uji daya hasil varietas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hasil varietas-varietas lokal, keunggulan-keunggulan sifat yang dimiliki dan memilih yang terbaik. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan September 2009 di daerah pengembangan tembakau lokal yang telah lama diusahakan. Varietas yang diuji terdiri dari 6 varietas, yaitu Sam1, Se2, Mar3, Sam4, Sam5, dan Sam6, disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK), dan diulang tiga kali. Masing masing petak terdiri dari 200 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan dari enam varietas yang diuji, tiga varietas lokal memiliki kelebihan yang seimbang dari segi potensi produksi, indeks mutu, indeks tanaman, kadar nikotin dan serangan penyakit, yaitu Sam1, Sam5 dan Sam6, dengan daya hasil masing-masing 1.682 kg/ha, 1.399 kg/ha dan 1,282 kg/per ha.

Kata Kunci: Tembakau, Bondowoso, Uji daya hasil

ABSTRACT

Bondowoso tobacco is a type of sliced tobacco that is developed in eleven district i.e. Bondowoso, Tenggarang, Tegal Ampel, Pakem, Curahdami, Maesan, Pujer, Wonosari, Binakal, Taman Krocok and Wringin. In order to fulfill the improvement of new variety program, yield evaluations is a step that should be done. The aims of the experiment were to examine the yield of local varieties, the superior traits and then choose the best variety. The experiment was conducted on March to September 2009 in tobacco producing areas. The experiment tested 6 local varieties i.e. Sam1, Se2, Mar3, Sam4, Sam5 and Sam6. Each of them was plant with three replicates. The experiment design was randomized complete block design (RCBD). Each plot consisted of 200 plants. The result showed that three varieties of which relatively had the same superiority on characters: yield potensial, quality index, plant index, nicotine content and disease tolerance. The selected varieties were Sam1, Sam5 dan Sam6, with yield potensial each accession i.e. 1.682 kg/ha, 1.399 kg/ha and 1.282 kg/ ha.

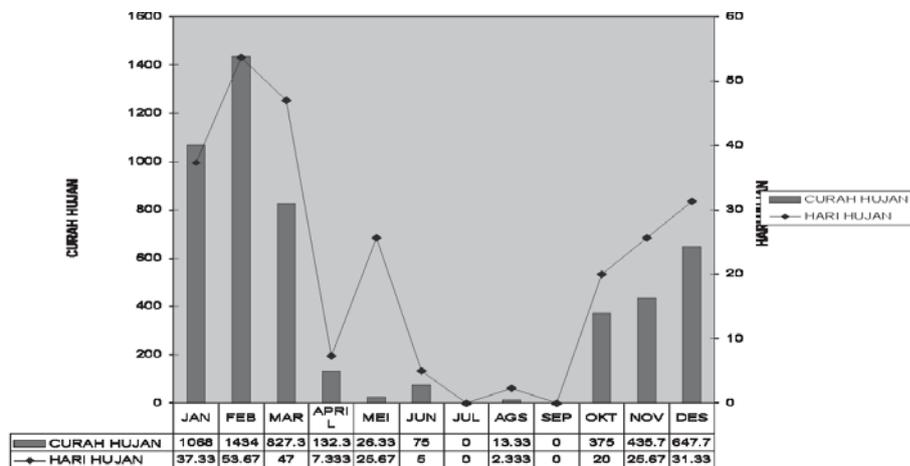
Keywords: Tobacco, Bondowoso, Yield evaluation

PENDAHULUAN

Tembakau Bondowoso berdasarkan tipe tembakau dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu tembakau rajangan dan tembakau kasturi. Tembakau rajangan tersebar di kecamatan Bondowoso, Tenggarang, Tegal Ampel, Pakem, Curahdami, Maesan, Pujer, Wonosari, Binakal, Taman Krocok dan Wringin. Tembakau Kasturi berkembang di kecamatan Tamanan, Pujer, Tapen dan Tlogosari. Tembakau Kasturi dijual dalam bentuk krosok sedang tembakau rajangan dijual dalam bentuk rajangan halus dan rajangan kasar. Tembakau Bondowoso sebagian besar merupakan bahan baku pabrik rokok kretek.

Dalam blending rokok, tembakau rajangan Bondowoso merupakan tembakau nasi, dibutuhkan dalam proporsi yang relatif banyak, berfungsi sebagai pengisi (*filler*) atau biasa disebut tembakau nasi (Suwarso, 1992), sedangkan tembakau yang memberi rasa yaitu tipe tembakau yang memiliki kadar nikotin tinggi seperti tembakau Temanggung dan tembakau Ploso, dinamakan tembakau lauk.

Areal pengembangan tembakau rata-rata tiap tahun berkisar antara 5.000 ha sampai dengan 7.000 ha per tahun (Disbun Bondowoso, 2011). Kendala pengembangan komoditi tanaman tembakau adalah terdapat bermacam-macam



Gambar 1. Data Curah Hujan Kabupaten Bondowoso Tahun 2009

varietas lokal yang belum diketahui tingkat produktivitas dan mutu masing-masing varietas lokal. Oleh karena itu, diperlukan upaya pemilihan varietas lokal yang unggul yang bisa menjadi pilihan petani agar lebih menguntungkan.

Secara umum kegiatan pemuliaan dimaksudkan untuk mendapatkan varietas unggul sehingga bisa meningkatkan keuntungan bagi pengguna, (Mangoendidjojo, 2003; Allard, 1989; Crowder, 1986). Langkah-langkah yang ditempuh pertama kali adalah pengumpulan materi genetik yang digunakan untuk kegiatan pemuliaan. Kemudian dilakukan evaluasi, sedang untuk mengetahui potensi dan mutu dilakukan uji adaptasi. Pada penelitian ini eksplorasi telah dilakukan pada tahun 2008 (Yulaikah *et al.*, 2008). Uji adaptasi merupakan rangkaian kegiatan yang biasanya ditindak lanjuti dengan uji multi lokasi, seperti yang dilakukan pada tembakau Virginia, varietas-varietas tersebut sebelum diuji multi lokasi terlebih dahulu dilakukan pengujian-pengujian uji daya hasil (Suwarso, *et al.*, 2004), pada tembakau Virginia (Suwarso, 1992); tembakau madura (Suwarso *et al.*, 1996); tembakau orien-

tal (Suwarso, *et al.*, 2010). Lanjutan dari uji multi lokasi setelah ditemukan varietas-varietas yang stabil, dilakukan pelepasan varietas, karena komersialisasi varietas tidak bisa dilakukan sebelum varietas tersebut dilakukan pelepasan varietas.

Varietas-varietas lokal hasil eksplorasi merupakan kekayaan daerah, yang pada era global ini kekayaan tersebut perlu dilindungi. Apabila tidak segera dilindungi, tidak menutup kemungkinan akan dilindungi oleh orang asing. Menurut undang-undang apabila dua permohonan perlindungan varietas yang sama diajukan, maka yang dianggap sah adalah pemohon pertama.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui daya hasil varietas-varietas lokal tembakau Bondowoso dan memilih yang terbaik

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan September 2009. di di Desa Karang Anyar, Kecamatan Tegal Ampel, Kabupaten Bondowoso. Kondisi iklim tahun 2009 sedang dalam arti pada saat tanam, kondisi

air masih tercukupi dan pada saat panen tanaman tidak terkena hujan. Adapun sebaran curah hujan dan hari hujan diperlihatkan pada Gambar 1.

Varietas yang diuji terdiri atas 6 varietas lokal, yaitu Sam1, Se2, Mar3, Sam4, Sam5 dan Sam6. Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dan diulang tiga kali. Masing masing petak terdiri atas 200 tanaman. Jarak tanam yang digunakan 90 cm x 40 cm. Pemupukan menggunakan dosis 300 kg ZA, 100 kg urea, 200 Kg SP-18 dan 50 Kg ZK per hektar.

Pengamatan meliputi produksi, indeks mutu dan indeks tanaman. Untuk menghitung indeks mutu mengacu penelitian (Suwarso, *et al.*, 2004). Indeks mutu dihitung berdasarkan grade sesuai untuk konsumen dalam hal ini adalah pabrik rokok dengan persamaan:

$$\text{Indeks mutu} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \times B_i)}{\sum_{i=1}^n (B_i)} \times 100 \%$$

A_i = indeks harga perlakuan ke i
 B_i = Berat mutu ke i
 n = Banyaknya mutu hasil sortasi
 Indeks tanaman = index mutu x rajangan kering (ton/ha)

Selain dilakukan pengamatan tersebut di atas, juga dilakukan pengerodongan individu tanaman yang akan digunakan sebagai bahan uji daya hasil lanjutan. Pengambilan sampel tanaman untuk diambil benihnya dilakukan sesuai standard baku seleksi tanaman menyerbuk sendiri (Suwarso, 1981)

Pelaksanaan lapang dimulai dari pembuatan pesemaian. Pesemaian dilaksanakan di dekat lahan agar mudah dalam pemeliharaan.

Pengolahan tanah untuk pertanaman dilakukan 2 kali dengan interval 2-3 minggu. Setelah pengolahan ke dua, tanah dibiarkan selama seminggu. Got melintang selebar 30 cm dengan kedalaman 30 cm. Jarak antar got disesuaikan dengan ukuran petak percobaan. Di bagian tepi dibuat got keliling dengan lebar 40 cm dan dalam 40-50 cm. Setelah tanah diolah, dibuat guludan *single row*, dengan jarak antar tanaman dalam barisan 40 cm. Jarak barisan 90 cm. Penanaman dilakukan pada sore hari.

Penyulaman dilakukan antara 5 - 10 hari setelah tanam. Apabila terpaksa, penyulaman masih dapat dilakukan sampai umur 14 hari setelah tanam, setelah itu dianjurkan tidak dilakukan penyulaman lagi. Penyiraman dilakukan setiap hari selama 5 hari. Setelah tanaman terlihat hidup, penyiraman dilakukan dengan interval 5-7 hari sampai tanaman berumur 1 bulan. Setelah itu penyiraman dilakukan 7 hari sekali atau bila diperlukan saja. Pupuk SP-18 diberikan sebelum tanam dengan dosis 200 kg/ha. Pemupukan selanjutnya masing-masing dengan dosis 300 kg/ha ZA, 100 kg/ha urea dan 50 kg/ha ZK yang diberikan pada umur 7-10 hari dan 21 hari setelah tanam masing-masing setengah dosis. Pemberian pupuk kira-kira 10 cm dari pangkal batang menggunakan tugal. Setiap selesai memupuk, lubang pupuk ditutup kembali. Pendangiran dan pembumbunan dilakukan paling sedikit 2 kali yaitu setelah pemupukan ZA pertama dan kedua. Setelah itu, masih dapat dilakukan pendangiran, terutama bila terlihat tanah di sekitar pangkal batang memadat. Pengendalian terhadap *Phytophthora nicotianae* menggunakan fungisida *Ridomil MZ* dengan konsentrasi 5 g/l air, disemprotkan pada pangkal batang, dengan dosis penyemprotan 2,5 l/ha. Pengendalian terhadap *Helicoverpa armigera* dan *Spodoptera*

Tabel 1. Umur Berbunga, Tinggi Tanaman, Jumlah, Panjang dan Lebar Daun dari Berbagai Varietas Tembakau yang Diuji di Desa Karang Anyar, Kec. Tegal Ampel, Kab. Bondowoso pada tahun 2009

Varietas	Umur berbunga (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (lembar)	Panjang daun (cm)	Lebar daun (cm)
Sam1	80,87	172,30 a	27,60 ab	55,20	26,50 ab
Se2	78,86	114,30 b	27,30 b	49,60	29,00 ab
Mar3	81,00	112,80 b	24,30 c	54,00	29,00 ab
Sam4	79,33	172,80 a	29,40 a	51,70	25,60 b
Sam5	79,67	158,00 a	25,80 bc	53,70	29,90 a
Sam6	79,33	175,40 a	25,70 bc	51,20	29,50 ab
KK (%)	tn	6,9	7,2	tn	7,4

litura menggunakan insektisida Lannate dengan konsentrasi 1,5 g/l air, dosis 540 g/ha. Sementara pengendalian terhadap *Myzus persicae* menggunakan insektisida Confidor WP dengan konsentrasi 5 g/10 l air untuk 100 tanaman, dengan dosis 600 g/ha. Pemberian insektisida Confidor WP dengan cara disiramkan, pada saat tanaman berumur 10 hari. Ketiga jenis hama tersebut, dilakukan pengendalian dengan cara penyemprotan menggunakan *knapsack* bertekanan tinggi pada saat tanaman berumur 10 hari agar tanaman tembakau terhindar dari serangan *M. persicae* yang merupakan vektor dari virus *Cucumber Mozaic Virus* (CMV) yang dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas daun (Kalshoven, 1981). Pembuangan sirung dilakukan secara periodik, paling lambat 5 hari sekali. Panen daun dilakukan sesuai dengan kemasakan daun. Sebelum dirajang terlebih dahulu daun diperam hingga menguning. Perajangan dilakukan malam hari sehingga penjemuran bisa dilakukan dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian tahun tanam 2009 kondisi iklim normal artinya keadaan air sesuai dengan kebutuhan tembakau, tidak terlalu basah (curah hujan tidak terlalu tinggi) dan tidak terlalu kering (curah hujan tidak terlalu rendah),

sehingga pertanaman tahun tersebut memperoleh tembakau bermutu baik dibanding tahun-tahun yang lain. Tanaman tembakau pada awal pertumbuhan memang membutuhkan air untuk pertumbuhannya terutama pada saat setelah transplanting, yaitu perpindahan dari pesemaian ke lapang. Setelah tanaman hidup diperlukan pengairan satu atau dua kali setelah itu tanaman bisa dibiarkan hidup sampai panen.

Pada kondisi curah hujan sesuai dengan kebutuhan tanaman tembakau, penentuan waktu tanam tembakau tidak menjadi masalah. Waktu tanam awal (seri 1), atau tengah (seri 2), pertumbuhan tanaman umumnya baik, dan memperoleh mutu tembakau yang baik. Penanaman akhir (seri 3) biasanya pertumbuhan pertanaman baik, tetapi yang menjadi masalah adalah pasar. Jika pasar masih terbuka artinya masih ada pembeli tidak ada masalah. Biasanya jika pasar sudah tercukupi pasoknya maka harga akan menurun.

Karakter Morfologi Tanaman

Pengamatan pada saat bunga mekar pertama menunjukkan bahwa umur berbunga tidak berbeda nyata antar varietas. Rata-rata tanaman tembakau berbunga pada umur sekitar 78,86 hari sampai 81 hari setelah tanam. Tinggi

tanaman bervariasi antara 112,8 cm (rendah) sampai 175,4 cm (tinggi). Dari 6 varietas lokal, 4 varietas termasuk kategori tinggi dan 2 varietas tergolong rendah. Jumlah daun dan lebar daun bervariasi antar varietas lokal, sedang panjang daun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik tanaman yang tinggi maupun rendah, panjang daunnya berkisar antara sampai 49,6 cm sampai 55,8 cm. Ukuran daun dan jumlah daun biasanya mempengaruhi tingkat produktivitas suatu varietas, pernyataan ini sesuai dengan penelitian Herwati *et al.* (1993). Satu karakter lagi penentu tinggi rendahnya produksi yaitu ketebalan daun. Hasil analisa karakter morfologi masing-masing varietas lokal disajikan pada Tabel 1.

Koefisien keragaman rendah dikarenakan saat berbunga dalam waktu yang serentak, dan keseragaman dalam satu varietas termasuk tinggi. Keragaman tanaman antar varietas terlihat pada penampilan tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar daun. Pada umur tanaman sekitar satu bulan, belum terlihat perbedaan antar varietas, setelah tanaman menjelang umur 78 hari, mulai terlihat karakter masing-masing, oleh karena itu pengamatan karakter tanaman dilakukan pada saat bunga mekar pertama. Setelah melampaui masa-masa tersebut penampilan tanaman biasanya berubah seperti sudut daun, permukaan daun dan ujung daun sehingga untuk mencari penciri suatu varietas menemui sedikit kesulitan.

Pada musim dimana curah hujan tidak terlalu basah dan tidak terlalu kering maka penampilan karakter tanaman tereksresi dengan jelas. Berbeda dengan musim hujan dimana kondisi tanah sangat basah maka keadaan demikian menyebabkan penampilan ciri-ciri khusus suatu varietas tereksresi kurang jelas. Misalnya ciri-ciri tanaman mestinya tinggi

hanya sekitar satu meter, dengan kondisi tanah yang basah tanaman akan menjadi tinggi, sehingga akan mempengaruhi ciri-ciri yang lain misalnya kadar nikotinnya akan turun menjadi lebih rendah dibanding kadar nikotin biasanya. Karakter-karakter yang lain misalnya bentuk daun jika musim normal akan tereksresi dengan jelas.

Produksi, Indeks Mutu dan Indeks Tanaman

Hasil perhitungan produksi per ha menunjukkan bahwa kisaran produksi varietas yang diuji antara 1.292 kg/ha (terendah) sampai dengan 1.682 kg/ha (tertinggi). Indeks mutu berkisar antara 64,16 sampai dengan 72,75 dan indeks tanaman 90,35 sampai dengan 113,07. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi, Indeks Mutu dan Indeks Tanaman Tembakau Berbagai Varietas di Desa Karang Anyar, Kec. Tegal Ampel, Kab. Bondowoso pada Tahun 2009

Varietas	Produksi (kg/ha)	Indeks mutu	Indeks tanaman
Sam1	1.682	64,16	107,89
Se2	1.292	70,10	90,35
Mar3	1.554	72,75	113,07
Sam4	1.321	71,58	94,51
Sam5	1.399	71,50	100,13
Sam6	1.282	72,10	92,70
KK (%)	tn	tn	tn

Pemilihan varietas lokal yang diuji salah satunya didasarkan pada indeks tanaman. Hasil tembakau rajangan dari varietas yang diuji dinilai ke salah satu pabrik rokok yang ada di daerah setempat. Tingkat harga yang diperoleh dari pabrik rokok tersebut merupakan penilaian pabrik terhadap mutu suatu varietas. Semakin tinggi *grade* suatu varietas yang dinilai semakin tinggi indeks harga. Untuk memperoleh indeks mutu yang tinggi

disyaratkan selain indeks harga tinggi, produksi per satuan luas per tahap panen diharapkan tinggi. Sementara indeks tanaman adalah perkalian antar indeks mutu dikalikan produksi per hektar. Oleh karena itu harga sangat menentukan indeks mutu dan indeks tanaman.

Dari data tersebut di atas menunjukkan bahwa indeks mutu dan indeks tanaman tidak berbeda nyata. Sementara variasi produksi tidak terlalu tinggi, walaupun secara statistik berbeda nyata, karena faktor-faktor yang menentukan tinggi rendahnya indeks mutu dan indeks tanaman adalah kedua faktor tersebut di atas.

Jika indeks mutu dan indeks tanaman tidak berbeda nyata, maka perlu dicermati faktor lain yang menjadi bahan pertimbangan. Dari hasil observasi petani menjelaskan bahwa dari enam varietas tersebut varietas samporis adalah yang banyak ditanam oleh petani. Hasil analisa kadar nikotin pada berbagai varietas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisa Kadar Nikotin Berbagai Varietas Tembakau yang Diuji di Desa Karang Anyar, Kec.Tegal Ampel, Kab. Bondowoso pada Tahun 2009

Varietas	Kadar nikotin (%)			
	Panen I	Panen II	Panen III	Panen IV
Sam1	2,35	2,07	2,02 b	1,45
Se2	2,30	2,07	2,22 ab	1,71
Mar3	2,66	2,01	2,43 a	1,74
Sam4	2,79	2,62	1,97 b	1,64
Sam5	2,01	2,30	2,29 ab	1,48
Sam 6	2,61	2,27	2,45 a	1,70
KK (%)	tn	tn	9,0	tn

Dilihat dari kadar nikotin yang diambil sampel dari beberapa kali panen kadar nikotin Sam1, Se2 dan Sam5 tidak pernah mencapai kadar nikotin tertinggi. Sam6, Sam4 dan Mar4

dalam tiga kali panen mencapai kadar nikotin tertinggi sampai dua kali (Tabel 3). Peneliti lain menyebutkan bahwa tinggi rendahnya kadar nikotin pada tanaman tembakau dipengaruhi oleh faktor genetik, budidaya dan lingkungan (Suwarso, *et al.*, 2010).

Kadar nikotin varietas lokal Bondowoso tergolong rendah berkisar antara 1,45 % sampai dengan 2,79 %, dari 6 varietas lokal kadar nikotin hampir tidak berbeda nyata, namun pada panen ada perbedaan antar varietas lokal. Kadar nikotin tertinggi dicapai oleh Sam6 yang tidak beda nyata dengan Mar3. Kadar nikotin terendah terdapat pada Sam1 dan Sam4, namun tidak beda nyata dengan Sam5 dan Se2. Jika indeks tanaman tidak beda nyata, pengambilan keputusan bisa berdasarkan faktor lain, seperti kadar nikotin atau ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit. Ketahanan juga merupakan penentu pemilihan varietas setelah indeks tanaman. Walaupun indeks tanaman tinggi jika ketahanan terhadap penyakit rendah suatu varietas belum tentu terpilih, karena serangan hama penyakit akan menurunkan produktivitas. Hasil penelitian Semangun (1991) menyebutkan bahwa pada serangan penyakit (virus) tanaman tembakau bisa menurunkan produksi hingga 60 % . Pengamatan terhadap serangan penyakit, mulai umur satu bulan, sejak pengairan tanaman ada yang mengalami layu. Hasil pengamatan serangan penyakit kemudian diamati di laboratorium, ternyata penyakit yang menyerang adalah bakteri *Pseudomonas solanacearum*. Pengamatan di lapang hanya dihitung banyaknya tanaman yang terserang. Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapang dan hasil observasi ke daerah-daerah di kab. Bondowoso, maka varietas lokal yang terbaik

Tabel 4. Jumlah Tanaman Terserang dan Terpanen pada Berbagai Varietas Tembakau yang Diuji di Kec.Tegal Ampel, Kab. Bondowoso pada Tahun 2009

Varietas	Jumlah tanaman terserang (tanaman)				Jumlah tanaman terpanen
	3 minggu	6 minggu	9 minggu	10 minggu	
Sam1	2,67 b	27,00 b	46,33 ab	53,00 bc	109,67 a
Se2	6,30 a	53,67 a	80,00 a	90,00 a	50,00 ab
Mar3	3,67 ab	35,00 ab	66,00 a	85,33 ab	36,00 ab
Sam4	5,00 ab	11,33 ab	21,67 b	41,64 c	71,00 ab
Sam5	6,00 ab	14,67 b	29,00 b	41,00 c	111,00 a
Sam 6	6,30 a	13,00 b	28,00 b	41,67 c	91,67 ab
KK (%)	35,6	48,58	41,58	33,03	45,30

adalah Sam1, Sam5 dan Sam6 yang memiliki mutu baik. Kelebihan Sam1, Sam4, Sam5 dan Sam6 adalah warna tembakau setelah disimpan lama semakin bagus, sedang Mar3 pada saat panen baru warna menarik tetapi setelah disimpan lama warnanya semakin kurang menarik, selain itu Mar3 memiliki ketahanan yang rendah. Oleh karena itu, walaupun Mar3 memiliki indeks mutu tinggi tetapi tidak terpilih karena termasuk varietas yang rentan.

Dengan demikian, varietas yang terpilih adalah Sam1, sedang Se2 pada saat panen baru dan setelah disimpan warnanya kurang menyenangkan. Oleh karena itu varietas yang terpilih adalah Sam1, Sam5 dan Sam6.

SIMPULAN

Dari enam varietas yang diuji, tiga varietas lokal memiliki kelebihan yang seimbang, dari segi potensi produksi, indeks mutu, indeks tanaman, kadar nikotin dan serangan penyakit, yaitu Sam1, Sam5 dan Sam6, dengan daya hasil masing-masing 1.682 kg/ha, 1.399 kg/ha dan 1.282 kg/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Allard, R.W. 1989. Pemuliaan Tanaman jilid I. Penerbit Bina Aksara. Jakarta. Anggota IKAPI.
- Crowder, L.V. 1986. Genetika Tumbuhan. Penerbit Gajah Mada University Press.
- Herwati A., Abdul R.S.K dan Slamet, 1993. Penampilan Beberapa Karakter Agronomis Tiga Galur Hasil Seleksi Tembakau Kultivar DB 101. Zuriat 4 (2); 23-30
- Kalshoven, L.G.E. 1981. The Pests Of Crops In Indonesia. Rev. P.A. Van der Laan. hal 701. Jakarta
- Mangoendidjojo, W. 2003. Dasar-dasar Pemuliaan Tanaman. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Semangun, H., 1991. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogya- karta: Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Suwarso, 1981. Dasar-Dasar Seleksi dan Implikasinya dalam Praktek. Kumpulan Seminar No. 12 Balittri 1981
- Suwarso, 1992. Pemuliaan tembakau virginia dan tembakau asli. Prosiding simposium pemuliaan Tanaman I. Peripi Komda Jatim hal 264-278
- Suwarso, Anik Herwati, dan Rusim Mardjono, 2004. Uji multi lokasi galur harapan dan varietas introduksi tembakau Virginia. Prosiding Diskusi Panel Revitalisasi system agribisnis tembakau bahan baku rokok. 12 Oktober 2004. Malang
- Suwarso, Anik Herwati, Soekirno dan Subiyakto, 1996. Potensi Hasil Dan Mutu Galur Harapan Tembakau Madura di Kab. Sumenep dan Pamekasan. Jurnal Penelitian Tanaman Industri 1 (5): 77-83
- Suwarso, Samsuri, Titiek yulianti, Suharto, Suseno, M. Yasin, 2010. Uji produktivitas dan mutu tiga varietas tembakau oriental di Indonesia. Jurnal littri 16 (3): 112 - 118
- Yulaikah, S. 2008. Eksplorasi Varietas Lokal Tembakau Bondowoso. Simposium V Litbang Perkebunan. Bogor 14 Agustus 2009.

Kajian Teknik Aplikasi Drainase Bawah Tanah dengan Menggunakan Bahan Baku Lokal

DOI 10.18196/pt.2016.051.14-19

Momon Sodik Imanudin¹, Bakri¹, dan Androni Tambunan²

¹Research Center for Suboptimal Land, Universitas Sriwijaya, Jalan Sriyaja Negara Ilir Barat I Palembang Sumatera Selatan; ²Jurusan Ilmu Tanah, Universitas Sriwijaya, Jalan Sriyaja Negara Ilir Barat I Palembang Sumatera Selatan
Email: momon_unsri@yahoo.co.id

ABSTRAK

Permasalahan budidaya tanaman pada lahan tadah hujan setelah padi adalah lahan masih terlalu basah untuk tanaman palawija, sementara untuk tanaman padi akan mengalami kekeringan pada fase generatif. Untuk itu diperlukan teknologi penurunan kadar kelembaban tanah agar tanaman palawija bisa segera ditanam setelah padi. Penelitian bertujuan mengkaji aplikasi penggunaan sistem drainase bawah tanah untuk menurunkan ketergenangan air. Bahan baku lokal digunakan agar bisa diadopsi dengan mudah oleh petani, karena penggunaan pipa paralon masih terlalu mahal. Adapun bahan pengaliran drainase dibuat dari kumpulan sabut kelapa dan ranting kayu. Sebagai media uji dilakukan dengan menggunakan media tekstur tanah lempung liat berpasir dan pasir. Hasil uji pengaliran menunjukkan bahwa kemampuan pengaliran pada sabut kelapa, lebih rendah dari ranting kayu yaitu berturut-turut 0,37 dan 0,48 liter/detik. Dan kemampuan maksimal pengaliran ditunjukkan pada tanah pasir yaitu 0,75 dan 1,93 liter/detik. Kondisi lahan dengan modulus drainase 10mm/hari dan struktur bahan ranting kayu digunakan di lapangan dengan jarak antar saluran adalah 10 m, maka dalam 1 ha terdapat 10 jalur pipa, sehingga kemampuan debit menjadi 69 m³/jam. Oleh karena itu perlu waktu pembuangan air sebesar 100/69 = 1,45 jam. Ini berarti bahwa potensi pembuangan dengan menggunakan sistem drainase ini layak digunakan terutama pada tekstur ringan seperti lempung liat berpasir.

Kata Kunci: Drainase bawah tanah, Sabut kelapa, Ranting kayu

ABSTRACT

Problems crop cultivation on rain fed land after rice is still too wet for crops, while for rice crop will experience drought on the generative phase. The technology was required to decrease the moisture content of the soil so that crops can be planted after rice. The study aims to examine the application of the use of the underground drainage system to lower the water logging. Local raw materials were used in order to easily adopted by farmers, because common uses of the pipe is still too expensive. The drainage material was made of a collection of coconut husk and wood twigs. As a test medium performed using texture medium sandy clay loam soil and sand. The test results showed that the ability of the drainage flow on coconut fiber, lower than that of wood sticks consecutive 0.37 and 0.48 liters / sec. And the maximum flow capability was shown in the sandy soil of 0.75 and 1.93 liters / sec. Condition of the land with drainage modulus 10mm / day and the structure of materials was used in the field of wood sticks with inter-channel spacing is 10 m, then there is a 10 in 1 ha pipeline, so the ability to discharge to 69 m³/h. Therefore, it took time for water discharge at 100/69 = 1.45 This means that the potential of using systematically drainage disposal is fit for use primarily in the light texture such as sandy clay loam.

Keywords: Subsurface drainage, Coconut fiber, Wood twigs

PENDAHULUAN

Kunci pengelolaan di lahan basah adalah bagaimana petani mampu mengendalikan muka air tanah pada kedalaman yang optimum untuk menciptakan kondisi kelembaban yang sesuai bagi perakaran tanaman (Imanudin *et al.*, 2010; Bakri *et al.*, 2013). Permasalahan sering terjadi pada saat budidaya tanaman palawija setelah padi, dimana tanah masih dalam kondisi basah,

sementara kalau ditanam padi lahan tidak cukup air untuk mensuplai menjelang fase generatif. Inovasi perlu dilakukan dengan memperbaiki sistem yang ada dimana pengendalian muka air sejauh ini hanya dilakukan secara terbuka (*surface drainage*). Sistem terbuka yang saat ini diterapkan hanya efektif pada lahan dengan kategori rendah,

karena pada lahan kategori sedang-tinggi seringkali menyebabkan terjadi kelebihan pembuangan air (*over draiange*), oleh karena itu inovasi sistem drainase bawah tanah merupakan metode yang tepat karena pembuangan air bisa dikontrol sesuai dengan keperluan. Pada tanah-tanah pasang surut kategori tadah hujan bahkan pengendalian sistem drainase bawah tanah bisa berfungsi sebagai retensi air dan irigasi bawah tanah (Imanudin dan Bakri, 2014).

Drainase bawah tanah telah diaplikasikan pada tanaman padi. Instalasi pipa bawah tanah ditanam pada kedalaman 0,9m, 0,65m dan jarak antar saluran 30 m dan 15m. Hasil penelitian menunjukkan drainase dangkal dan rapat lebih efektif dalam mengendalikan muka air tanah. Aplikasi sistem ini telah bisa menanam tanaman palwija di musim basah (Abdullah, *et al.*, 2013). Berdasarkan kriteria ASABE (2008) menerangkan bahwa jarak antar saluran bervariasi antara 7-15 m dan yang umum digunakan adalah 10 m, dengan kedalaman pipa adalah 50 cm, atau dengan variasi antara 20-35 cm.

Menurut Helmer *et al* (2014) penggunaan sistem drainase bawah tanah memiliki berbagai keuntungan yaitu dapat meningkatkan produktivitas lahan pada lahan yang sering tergenang. Kondisi ini dengan penurunan muka air maka lahan bisa lebih cepat ditanami tanpa menunggu musim kemarau. Selain itu dapat meningkatkan aerasi tanah, mempercepat pengeringan lahan dan memperbaiki kondisi perakaran tanaman. Aplikasi Drainase bawah tanah juga mampu menurunkan pencemaran dimana pencucian nitrat bisa dikurangi sampai 36% dan 29% (Helmerts, *et al.*, 2014). Ditambahkan oleh Yun *et al* (2010), bahwa penggunaan drainase bawah tanah mampu mengurangi kelebihan air di permukaan lahan,

dan peningkatan produksi pertanian antara 10-25%.

Sejauh ini pipa drainase bawah tanah masih produk impor dan relatif mahal, ujicoba penggunaan dengan menggunakan paralon masih relatif mahal yaitu memerlukan biaya lebih kurang Rp.18.000.000,-/ha. Oleh karena itu perlu dicari media pengaliran yang murah dan mudah didapat. Salah satu alternatif adalah dengan menggunakan bahan baku lokal yaitu dengan menggunakan sabut kelapa, dan kumpulan ranting kayu. Makalah ini akan menyajikan hasil pengujian penggunaan pipa berbahan sabut kelapa dan ranting kayu untuk media pengaliran drainase bawah tanah.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisika Tanah Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada bulan September 2013 sampai dengan Mei 2014

Alat dan Bahan

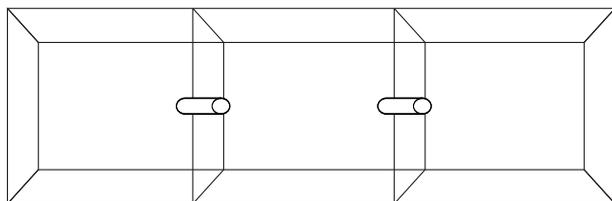
Bahan - bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : 1) Tanah Lempung Berpasir, 2) Pasir, 3) Sabut Kelapa, 4) Ranting Kayu, 5) ijuk, dan 6) ember

Alat- alat yang digunakan adalah : 1) Bak, 2) Pipa Tanah Liat, 3) Meteran, 5) Stopwach, 6) Kain kasa, 7) alat-alat tulis, dan 8) Kamera Digital.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen yang dilakukan di laboratorium fisika dan areal kampus yang bertempat di belakang Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Rancangan teknis bak uji pengaliran dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2. Sementara gambar bangunan yang sudah jadi terbuat dari semen dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahan lokal yang digunakan sebagai media pengaliran drainase bawah tanah bahan ranting kayu dan sabut kelapa.



Gambar 1. Desain bak tampak atas dengan panjang 314 dan lebar 150 dalam 103 cm.



Gambar 2. Desain bak tampak samping



Gambar 3. Bak yang digunakan sebagai penelitian



Gambar 4. Desain ranting kayu untuk drainase bawah tanah



Gambar 5. Desain sabut kelapa untuk drainase bawah tanah

Uji di laboratorium dilakukan dengan menggunakan bak uji coba yang dirancang dengan ukuran panjang 314 cm, dan lebar 150 cm, tinggi 103 cm yang di dalamnya diisi tanah pasir, dan tanah lempung berpasir dengan ketebalan tanah 60 cm. Bahan yang sudah dirancang seperti gambar di atas ditanam pada kedalaman 20 cm dari permukaan tanah dan diisi air setinggi 10 cm. Untuk mengamati muka air tanah, dipasang meteran kain di dalam bak.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah :

1. Perhitungan debit air pada media pasir dan tanah lempung liat berpasir dengan persamaan

$$\text{Rumus } Q = V/t \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

Q = Debit air

V = Volume

t = Waktu

Cara Kerja

1. Persiapan

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan berupa :

- a. Pengumpulan Studi Pustaka dan data-data pendukung dalam Penelitian.
- b. Persiapan alat dan bahan yang akan

digunakan dalam penelitian.

c. Penentuan metode dan cara kerja pembuatan

Langkah-langkah selanjutnya adalah :

- a. Tanah jenis tekstur lempung liat berpasir dan pasir dimasukkan secara bergantian ke dalam bak uji coba.
- b. Bahan yang sudah tersedia dilapis atau dibalut menggunakan kain kasa secara bergantian agar ada *filter* (penyaring), kemudian dimasukkan ke dalam bak tepat pada lubang pengaliran yang telah tersedia, dan
- c. Bak diisi kembali dengan tanah lempung liat berpasir dan pasir secara bergantian.
- d. Air dialirkan sehingga bak tergenang
- e. Pengamatan dilakukan terhadap waktu dan volume air yang mengalir pada pipa pengeluaran

2. Proses Pengujian di Laboratorium

Pada tahapan ini, kegiatan yang dilakukan berupa:

- a. Mengukur waktu yang dibutuhkan untuk menurunkan tinggi muka air tanah dengan ketinggian 10 cm dalam bak yang berisi tanah lempung liat berpasir dan pasir
- b. Mengetahui debit air yang keluar dan kecepatan yang dibutuhkan untuk menurunkan air setinggi 10 cm dari permukaan tanah.

3. Analisis potensi aplikasi di lapangan digunakan pada areal 1 ha dengan asumsi curah hujan 100 mm/hari

Pada tahap ini dilakukan berupa :

Analisis bahan asumsi pemasangan bahan lokal pada areal 1 ha dalam asumsi 20 baris untuk menurunkan air apabila curah hujannya 100 mm/hari dan untuk mengetahui kemampuan bahan lokal menurunkan air

dengan bahan pasir dan sabut kelapa.

4. Pengolahan data dan Pembuatan Laporan

Data didapat dari uji pengaliran menggunakan bak uji, kemudian hasil pengamatan disajikan secara tabulasi. Data-data yang didapatkan kemudian di kaji untuk dibandingkan bahan mana yang paling baik dalam mengalirkan air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kemampuan Pengaliran

Uji Pengaliran pada Tanah Lempung Liat Berpasir

Sabut kelapa didominasi oleh pori-pori mikro oleh karena itu pengaliran air relatif lambat. Dari penelitian menggunakan media tanah lempung berpasir untuk menurunkan air dari ketinggian air 10 cm di atas permukaan tanah memerlukan waktu yang lama dikarenakan proses peresapan air lambat.

Dari hasil penelitian tersebut sangat jelas perbedaan waktu pengaliran drainase bawah tanah. Hal tersebut dapat dilihat dari Tabel 1, dimana bahan asal ranting kayu memiliki pengaliran yang lebih baik dibandingkan dengan sabut kelapa.

Tabel 1. Uji aliran pada Media Tanah Lempung Liat Berpasir

Ulangan	Sabut Kelapa Liter/detik	Ranting kayu Liter/detik
I	0,59	0,67
II	0,35	0,46
III	0,23	0,31
Rata-rata	0,37	0,48

Hasil pengujian pengaliran tanpa media pada pipa tanah liat menunjukkan debit aliran 0,97 liter/detik (Bakri *et al.*, 2013) dan pada pipa paralon 0,25 liter/detik (Bakri *et al.*, 2014). Bila

dibandingkan dengan kapasitas pengaliran sabut kelapa dan ranting kayu maka bahan ranting kayu memiliki debit pengaliran yang lebih besar oleh karena itu bahan ranting kayu bisa menggantikan pipa paralon. Namun demikian dalam teknis di lapangan ranting kayu harus dibalut dengan bahan seperti jaring ikan, atau kawat nyamuk untuk menghindari penyumbatan tanah.

Analisis Potensi Pemanfaatan Bahan Lokal di Lapangan (1 ha)

Aplikasi di lapangan menggunakan bahan ranting kayu. Pertimbangannya adalah bahan ini mudah didapat di lapangan. Ranting kayu juga bisa digantikan bambu atau kayu gelam. Dari uji laboratorium menunjukkan kemampuan pengaliran dari ranting kayu adalah 1,93 liter/detik lebih tinggi 8 kali dari bahan paralon.

Kondisi lapangan rawa pasang surut memiliki iklim basah dengan curah hujan maksimum bulanan sekitar 300-400 mm. Ini berarti modulus drainase adalah sekitar 10 mm/hari. Sistem drainase harus mampu membuang air dengan ketebalan 10 mm/hari, atau setara dengan $0,01\text{m} \times 10.000\text{ m}^2 = 100\text{ m}^3/\text{hari}$. Bila kemampuan pengaliran pipa adalah 0,48 liter/detik atau setara dengan 1,7 m^3/jam . Bila jarak antar saluran adalah 10 m, maka akan ada 10 jalur pipa, sehingga kemampuan debit menjadi 17 m^3/jam . Oleh karena itu perlu waktu pembuangan air sebesar $100/17 = 5\text{ jam } 42\text{ menit}$ atau kita ambil nilai atas sebesar 6 jam. Angka masih ini layak untuk proses drainase lahan dan lebih cepat dibanding dengan bahan pengaliran dari pipa paralon. Durasi 6 jam masih memungkinkan memanfaatkan drainase pasang surut, bila durasi surut biasanya 6-8 jam efektif. Perhitungan di atas tidak selamanya

tepat tergantung kondisi hujan dan masukan air pasang. Pada lahan tipologi A yang memiliki karakteristik selalu menerima air pasang baik pasang besar maupun kecil, kondisi air terlalu berlebih dan durasi surut tidak mampu untuk membuang air melalui drainase bawah tanah. Sistem drainase bawah tanah hanya cocok untuk lahan tipologi B dan C.

Untuk lahan tipologi B, pada aplikasinya kondisi air pasang harus dikendalikan dengan jalan menahan air pasang menggunakan pintu air. Oleh karena itu aplikasi di lapangan pada lahan pasang surut masih memerlukan sarana bangunan pengendali minimal pintu air di tingkat tersier.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Hasil uji pengaliran di laboratorium menunjukkan struktur pengaliran bawah tanah bahan ranting kayu menunjukkan hasil yang lebih cepat dibandingkan dengan sabut kelapa.
2. Analisis hidrologis menunjukkan bahan ranting kayu dengan pemasangan pada jarak antar saluran 10 m, pada lahan 1 ha mampu membuang air dengan modulus drainase 10mm/hari pada waktu 6 jam. Kondisi ini hanya bisa dikendalikan pada lahan tipologi B atau C, yang memiliki suplai dari air pasang sedikit. Untuk tipologi lahan A aplikasi drainase bawah tanah tidak efektif.

Saran

Berdasarkan pertimbangan bahan baku di lapangan maka potensi sabut kelapa dan ranting kayu cukup tersedia di lapangan. Oleh karena itu penggunaan struktur instalasi bawah tanah

bisa menggunakan kombinasi keduanya, dimana sabut kelapa bisa digunakan di bagian dalam, dan di bagian luar ranting kayu.

Untuk aplikasi di rawa pasang surut, sistem pembuangan sangat tergantung pada durasi air surut, oleh karena itu bila air pasang masih masuk maka drainase bawah tanah tidak bisa berjalan. Untuk itu diperlukan bangunan pengendali di tingkat tersier berupa pintu kelep.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. N., Seyed M. M., Ali. S. Farid. E. M. Hossein. M. 2013. Effect of subsurface drainage on water balance and water table in poorly drained paddy fields ASAE (2008) Design of Subsurface Drainage In 'ASAE. Standards EP 480 MARI1998 (R2008).
- Bakri Momon S.I. Masreah B., Johannes 2013. Analisis Potensi Pengendalian Muka Air Tanah dengan Menggunakan Sistem Drainase Bawah Tanah Dalam Mendukung Peningkatan Indeks Pertanaman di Rawa Pasang Surut. Seminar PUR PLSO, Palembang.
- Bakri Robiyanto H.S. dan Andrew, D.G. 2014. Uji Kemampuan Rembesan Air Pipa Drainase Berbahan Baku Liat, PASir dan Serbuk Gergaji. Prosiding Seminar Nasional INACID, 16-17 Mei, 2014. Palembang. ISBN: 978-602-70580-0-2.
- Imanudin, M.S., Bakri., 2014. Kajian Budidaya Jagung pada Musim Hujan di Daerah Reklamasi Rawa Pasang Surut dalam upaya Terciptanya Indeks Pertanaman 300%. Prosiding Seminar Nasional INACID 16 - 17 Mei 2014, Palembang - Sumatera Selatan. ISBN 978-602-70580-0-2.
- Bakri. Imanudin, M.S., Masreah B. 2013. Pengembangan Sistem Drainase Bawah Tanah Melalui Penganan Pipa Tanah Liat untuk Pengendalian Muka Air Tanah di Daerah Rawa Pasang Surut. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal "Intensifikasi Pengelolaan Lahan Suboptimal dalam Rangka Mendukung Kemandirian Pangan Nasional", Palembang 20-21 September 2013. ISBN 979-587-501-9
- Imanudin, M.S., , Armanto, E, And Susanto, R.H. 2010. Developing Strategic Operation Of Water Management In Tidal Lowland Agriculture Areas Of South Sumatera, Indonesia. Paper presented in The 6th Asian Regional Conference of ICID"Yogyakarta, 14 Oktober 2010.
- Helmer. M. Christianson, R. Brenneman, G. Locker dan Pederson, C. 2014. Water table, drainage, and yield response to drainage water management in southeast Iowa. *Journal of Soil and Water Conservation* 2014 69(1):5A 10A;doi:10.2489/jswc.69.1.5A.
- Jung, K.Y., Yun, E.S., Park K.D., Lee, Y.H, Hwang, J.B., Park Y., Edwin, P.R. 2010. Effect of subsurface drainage for multiple land use in sloping paddy fields. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 1 - 6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD.

Kandungan Senyawa Saponin pada Daun, Batang dan Umbi Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)

DOI 10.18196/pt.2016.052.20-24

Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Semarang, Jalan Sidodadi Timur No 24 Semarang Jawa Tengah;
Email: umarhafidzah@gmail.com

ABSTRAK

Saponin merupakan salah satu senyawa bioaktif yang terdapat dalam tanaman. Saponin mempunyai manfaat bagi kesehatan. Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) telah digunakan oleh masyarakat Indonesia dalam pengobatan, namun penelitian empiris kandungan saponin dalam tanaman binahong belum banyak digali. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan saponin secara kualitatif dan kuantitatif pada bagian daun, batang dan umbi tanaman binahong. Hasil penelitian secara kualitatif dengan *Tin Layer Chromatography* (TLC) menunjukkan bagian daun, batang dan umbi tanaman binahong saat masih muda maupun tua positif mengandung saponin. Secara kuantitatif kandungan saponin pada daun muda, daun tua, batang muda, batang tua, umbi muda dan umbi tua secara berurutan sebagai berikut 1,371g/mg; 2,361g/mg; 1,891g/mg; 1,21g/mg; 1,551g/mg dan 1,351g/mg.

Kata Kunci: Binahong, *Anredera cordifolia*, Saponin

ABSTRACT

Saponin is one of the bioactive compounds present in plants. Saponin has the benefit of human health. Indonesian has been used binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) to medicine. However, empirical evidence regarding the content of saponin in binahong not been revealed. This study aims to determine the qualitative and quantitative content of saponins in plants binahong. The results showed that base on *Tin Layer Chromatography* (TLC) analysis, saponin content in the leaves, stems and tubers binahong both young and old were positive. Quantification results the young leaves, old leaves, young stems, old stems, young tubers and old tubers: 1.371g/mg, 2.361g/mg, 1.891g/mg, 1.21g/mg, 1.551g/mg and 1.351g/mg respectively.

Keywords: Saponin, *Anredera cordifolia*, Binahong

PENDAHULUAN

Saponin merupakan salah satu bahan yang menjadi perhatian penting dalam gizi dan pangan (Raju dan Metha, 2008; Cheeke, 1971). Senyawa bioaktif ini mempunyai peranan sebagai antimikrobia dan antijamur (Kayce dkk., 2014), antitumor dan sitotoksik (Feng dkk., 2014; Li dkk., 2014; Noté dkk., 2015) antikanker (Yuan dkk., 2013; Wang dkk., 2013; Tabopda dkk., 2014), ajuvan dan vaksin (Bogoyavlenskiy dkk., 2014), antiinflamasi, immunostimulant, hipokolesterolemik dan antioksidan (Cheeke, 1971; Ng, 2006), fitotoksik (Pérez dkk., 2014) dan memiliki aktivitas hepatoprotektif (Wang dkk., 2015). Baumann

dkk.(2000) melaporkan bahwa saponin dapat meningkatkan permeabilitas lipid bilayer untuk mengatur akses antibodi menuju permukaan sitoplasma sel sehingga protein transmembran teragregasi. Saponin juga terbukti memiliki pengaruh yang kuat dalam menginduksi agregasi platetel darah sehingga punya peran dalam hemostatis (Kang dkk., 2014).

Anredera cordifolia (Ten) Steenis dikenal masyarakat Indonesia dengan nama binahong. Tanaman ini telah banyak dipakai sebagai obat tradisional. Masyarakat memakai daun binahong sebagai obat luka pada kulit dan juga luka karena operasi. Kaur dkk.(2014)

melaporkan pasta daun binahong dapat dipakai dalam menyembuhkan luka. Ekstrak daun binahong memiliki aktivitas analgesik (Yuziani dkk., 2014). Daun binahong juga terbukti mampu meningkatkan fungsi ginjal yang telah rusak (Sukandar dkk., 2011). Hal ini terkait dengan peranannya dalam mereduksi stress oksidatif sel (Sukandar dkk., 2013). Selama ini hanya bagian daun yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa saponin secara kualitatif dan kuantitatif pada bagian daun, batang dan umbi tanaman binahong ketika masih muda dan saat sudah tua.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Sampel daun, batang dan umbi tanaman binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis) diperoleh dari Balai Pusat Tanaman Obat dan Obat Tradisional (BPTO-OT), Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Sampel tanaman teridentifikasi oleh Herbarium Bogoriense, no: 1022. Sampel diambil dan langsung dibawa ke laboratorium untuk segera di bersihkan dari kotoran dan dikeringkan dengan pengering kabinet pada suhu 45°C. Sampel yang telah kering diserbukkan dan dihomogenkan. Sampel yang berupa serbuk dikemas dalam plastik vakum dan disimpan dalam ruang pendingin (4°C) sampai dianalisis. Saponin white pure standar, vanillin, kloroform, metanol, anisaldehyd asam sulfat dari Merck (Darmstadt, Germany).

Analisis Kualitatif Saponin

Pengujian kualitatif saponin binahong dilakukan dengan *Tin Layer Chromatography* (TLC) (Sharma dkk., 2012). Sampel (50-100 mg) dimasukkan dalam labu, kemudian

ditambahkan 10 ml 2N asam sulfat. Hidrolisis sampel dilakukan selama 30 menit disertai refluks dengan pendingin balik. Sampel didinginkan dan ditambahkan 5 ml kloroform untuk ekstraksi. Fase kloroform diambil dan diuapkan dengan gas nitrogen. Sampel yang telah kering diencerkan hingga 0,5 ml dengan aquades. Sampel (10 il) ditotolkan pada plat silikagel 60 F₂₅₄. Plat dimasukkan ke dalam chamber yang berisi fase gerak larut kloroform/metanol (95/5, v/v). Sampel dielusikan hingga batas, kemudian plate dikeringkan. Plate disemprot dengan pereaksi anisaldehyd asam sulfat, kemudian dipanaskan pada suhu 110°C hingga spot maksimum. Pengamatan dilakukan dibawah sinar visible. Saponin standar digunakan sebagai standar referensi untuk kualifikasi senyawa. Warna spot saponin pada sinar visible menunjukkan biru sampai biru-kehijauan.

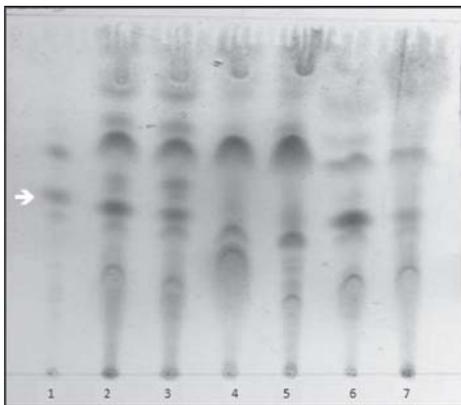
Analisis Kuantitatif Saponin

Kandungan total saponin ditentukan berdasarkan metode vanillin-asam sulfat (Yang dkk., 2010). Ekstraksi saponin dilakukan dengan etanol pada 100 mg sampel kering. Ekstrak etanol dilanjutkan dengan ekstraksi menggunakan n-butanol. Ekstrak sampel ditambahkan vanillin (8%,w/v) dan asam sulfat (72%,w/v). Campuran diinkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit. Selanjutnya didinginkan dalam *ice water bath*. Sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 538 nm. Saponin standar digunakan sebagai standar referensi untuk kuantifikasi. Kandungan total saponin ditunjukkan sebagai saponin standar ekuivalen (ig/mg ekstrak).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Kualitatif Saponin Binahong

Hasil analisa kualitatif dari penentuan kandungan saponin dalam tanaman binahong (*Anredera cordifolia*) dapat dilihat dalam kromatogram TLC pada Gambar 1. Saponin memberikan warna spot biru-kehijauan. Semua sampel menunjukkan positif mengandung saponin. Nilai Rf saponin terdeteksi dari sampel ditentukan dengan standar saponin (Tabel 1). Data menunjukkan nilai Rf yang berragam dari 0,45 sampai 0,48. Ukuran spot hasil TLC dari 10 il sampel membentuk eluen senyawa yang terpisah secara melebar pada masing-masing sampel. Hal ini menyebabkan konsentrasi senyawa yang terpisah tidak tinggi dan tidak terfokus pada satu dot. Selain itu terjadi pula sedikit perbedaan jarak tempuh antara senyawa standar saponin dengan sampel. Hal ini diduga terjadi karena perbedaan konsentrasi saponin dari masing-masing sampel.



Gambar 1. Kromatogram TLC saponin pada bagian daun, batang dan umbi tanaman binahong. Lane 1: saponin standart, Lane 2: batang muda, Lane 3: batang tua, Lane 4: daun muda, Lane 5: daun tua, Lane 6: umbi muda, Lane 7: umbi tua

Kandungan Kuantitatif Saponin Binahong

Hasil analisa kuantitatif kandungan saponin dari binahong dapat dilihat pada Gambar 2. Data menunjukkan bahwa secara berurutan kandungan saponin dalam batang muda (1,88

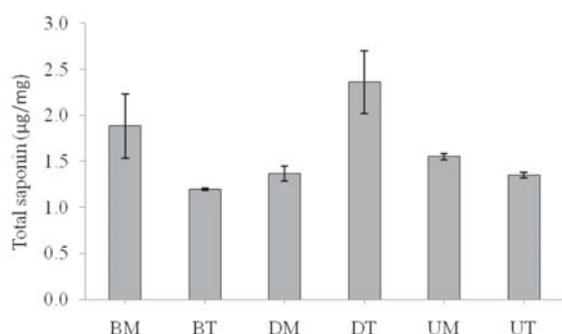
ig/mg), batang tua (1,2 ig/mg), daun muda (1,37 ig/mg), daun tua (2,36 ig/mg), umbi muda (1,55 ig/mg) dan umbi tua (1,35 ig/mg) tanaman binahong. Astuti dkk. (2011) melaporkan bahwa pada *Anredera cordifolia* mengandung *crude* saponin 28,14 mg/g pada daun, 3,65 mg/g pada batang dan 43,15 mg/g pada umbi. Yang dkk. (2010) melaporkan kandungan *crude* saponin pada pericarp *S. mukorossi* Gaertn adalah 14,2% dan kandungan total saponin dalam ekstrak *crude* saponin sebesar 85% (b/b). Sementara Chen dkk. (2010) melaporkan kandungan *crude* saponin dalam biji defatting *C. oleifera* sebesar 8,34% dan kandungan total saponin dalam ekstrak *crude* saponin sebesar 39,5% (b/b). Chen dkk. (2011) melaporkan *yield* (mg/g) *crude* saponin ekstrak dari 22 herbal tradisional cina yaitu *Ligusticum chuanxiong* (33,1), *Astragalus membranaceus* (39,7), *Codonopsis pilosula* (97,4), *Artemisia capillaries* (121,7), *Rehmannia glutinosa* (90,8), *Angelicae dahuricae* (15,4), *Alisma orientalis* (21,9), *Scutellaria baicalensis* (24,6), *Paeonia suffruticosa* (49,2), *Ligustrum lucidum* (41,9), *Chrysanthemum morifolium* (56,6), *Cassia obtusifolia* (15,5), *Eupatorium fortune* (27,6), *Euryale ferox* (1,6), *Glycyrrhiza uralensis* (66,5), *Coix lacrymajobi* (4,4), *Pinella ternate* (1,2), *Radix trichosanthis* (3,1), *Atractylodes macrocephala* (28,9), *Radix Puerariae* (9,3), *Periploca sepium* (81,4) dan *Poria cocoa* (0,9).

Astuti dkk. (2011) melaporkan dalam daun binahong ini mengandung senyawa biokatif saponin triterpenoid and steroid. Kandungan saponin dalam binahong mempunyai manfaat dalam kesehatan manusia dan dapat digunakan sebagai terapi. Yuliani dkk. (2012) juga melaporkan bahwa daun binahong telah diformulasikan dalam gel penyembuh luka. Salasanti dkk. (2014) menyampaikan bahwa dosis letal dari pemberian ekstrak etanol daun

Tabel 1. Nilai Rf Hasil TLC Deteksi Saponin pada Berbagai Bagian Tanaman Binahong

Parameter	Bagian tanaman binahong					
	Daun		Batang		Umbi	
	Muda	Tua	Muda	Tua	Muda	Tua
Rf (\pm SD)	0,45 \pm 0,006	0,45 \pm 0,01	0,48 \pm 0,006	0,47 \pm 0,006	0,45 \pm 0,006	0,46 \pm 0,006

binahong untuk pengobatan sebesar 15 g/kg berat badan. Ekstrak etanol daun binahong juga terbukti dapat menyembuhkan luka gores pada kulit (Miladiyah dan Prabowo, 2012).



Gambar 2. Total Saponin dari Bagian Batang, Daun dan Umbi Tanaman Binahong. BM: batang muda, BT: batang tua, DM: daun muda, DT: daun tua, UM: umbi muda, UT: umbi tua. Data disajikan dengan Standar Deviasi

SIMPULAN

Bagian tanaman yang berupa daun, batang dan umbi binahong (*Anredera cordifolia*) mengandung senyawa saponin. Bagian batang dan umbi tanaman binahong juga dapat digunakan sebagai sumber saponin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada LPPT UGM atas fasilitas untuk analisis TLC dan Laboratorium Farmakologi, Fakultas Farmasi UGM atas fasilitas analisis total saponin.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S.M., M. Sakinah A.M, R. Andayani B.M dan A. Risch. 2011. Determination of saponin compound from *Anredera cordifolia*(Ten) Steenis plant (binahong) to potential treatment for several diseases. *Journal of Agricultural Science* 3(4):224-232.
- Baumann, E., G. Stoya, A. Volkner, W. Richter, C. Lemke dan W. Linss. 2000. Hemolysis of human erythrocytes with saponin affects the membrane structure. *Acta Histochem* 102:21-35.
- Bogoyavlenskiy, A. P., P. G. Alexyuk, I. A. Zaitseva, M. S. Alexyuk, N. S. Sokolova dan V. E. Berezin. 2014. Saponin adjuvant for human and veterinary vaccines. *Abstracts/Journal of Biotechnology* S96,185S:S37-S125.
- Cheeke, P.R.. 1971. Nutritional and physiological implications of saponins: a review. *Canadian Journal of Animal Science* 51:621-632.
- Chen, Y., C. Yang, M. Chang, Y. Ciou dan Y. Huang. 2010. Foam properties and detergent abilities of the saponins from *Camellia oleifera*. *International Journal of Molecular Sciences* 11:4417-4425.
- Chen, Y., H. Roan, C. Lii, Y. Huang dan T. Wang. 2011. Relationship between antioxidant and antiglycation ability of saponins, polyphenols, and polysaccharides in Chinese herbal medicines used to treat diabetes. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(11):2322-2331.
- Feng F., X. Xi-Yu, L. Fu-Lei, L. Wen-Yuan dan X. Ning. 2014. Triterpenoid saponins from *Patrinia scabra*. *Chinese Journal of Natural Medicines* 12(1):0043-0046.
- Kang, L., K. Wua, H. Yu, X. Pang, J. Liu, L. Han, J. Zhang, Y. Zhao, C. Xiong, X. Song, C. Liu, Y. Cong dan B. Ma. 2014. Steroidal saponins from *Tribulus terrestris*. *Phytochemistry* 107:182-189.
- Kaur, G., N. V. Utami dan H. A. Usman. 2014. Effect of Topical Application of Binahong [*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis] Leaf Paste in Wound Healing Process in Mice *Althea Medical Journal* 1(1):6-11.
- Kayce, P., N. B. Sarikahya dan S. Kirmizigul. 2014. Two novel saponins from *Cephalaria davisiana* (Dipsacaceae). *Phytochemistry Letters* 10:324-329.
- Li, C., L. Yuan, T. Ji, J. Yang, A. Wang dan Y. Su. 2014. Furostanol saponins from the seeds of *Allium cepa*L.. *Fitoterapia* 99:56-63.
- Miladiyah, I. dan B. R. Prabowo. 2012. Ethanolic extract of

- Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis leaves improved wound healing in guinea pigs. *Universa Medicina* 31(1):4-11.
- Ng, T.B. 2006. Pharmacological activity of sanchi ginseng (*Panax notoginseng*). *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 58:1007-1019.
- Noté, O. P., D. Jihu, C. Antheaume dan D. Guillaume, D. E. Pegnyemb, M. C. Kilhoffer dan A. Lobstein. 2015. Triterpenoid saponins from *Albizia boromoensis* Aubrév. & Pellegr. *Phytochemistry Letters* 11:37-42.
- Pérez, A. J., A. M. Simonet, J. M. Calle, E. Pecio, J. O. Guerra, A. Stochmal dan F. A. Macías. 2014. Phytotoxic steroidal saponins from *Agave affoyana* leaves. *Phytochemistry* 105:92-100.
- Raju, J. dan R. Mehta. 2008. Cancer chemopreventive and therapeutic effects of diosgenin, a food saponin. *Nutrition and Cancer* 61(1):27-35.
- Salasanti, C. D., E. Y. Sukandar dan I. Fidrianny. 2014. Acute and Sub Chronic Toxicity Study of Ethanol Extract of *Anredera Cordifolia* (Ten.) V. Steenis Leaves. *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* 6(5):348-352.
- Sharma, P.P., N. Kumar, B. Singh, T.K. Bhat. 2012. An improved method for thin layer chromatographic analysis of saponins. *Food Chemistry* 132: 671-674.
- Sukandar, E. Y., I. Fidrianny dan L. F. Adiwibowo. 2011. Efficacy of Ethanol Extract of *Andrera cordifolia* (Ten) Steenis Leaves on Improving Kidney Failure in Rats. *International Journal of Pharmacology* 7(8):850-855.
- Sukandar, E. Y., J. I. Sigit dan L. F. Adiwibowo. 2013. Study of Kidney Repair Mechanisms of Corn Silk (*Zea mays* L. Hair)-Binahong (*Andrera cordifolia* (Ten.) Steenis) Leaves Combination in Rat Model of Kidney Failure. *International Journal of Pharmacology* 9(1):12-23.
- Tabopda, T. K., A. Mitaine-Offer, C. Tanaka, T. Miyamoto, J. Mirjolet, O. Duchamp, B. T. Ngadjui dan M. Lacaille-Dubois. 2014. Steroidal saponins from *Dioscorea preussii*. *Fitoterapia* 97:198-203.
- Wang, S., G. Mab, M. Zhong, S. Yu, X. Xu, Y. Hu, Y. Zhang, H. Wei dan J. Yang. 2013. Triterpene saponins from *Tabellae Clinopodii*. *Fitoterapia* 90:14-19.
- Wang, Y., L. Zhang, C. Zhang, Y. Liu, D. Liang, H. Luo, Z. Hao, R. Chen dan D. Yu. 2015. Esters of new oleanane-type triterpenoid saponins from *Schefflera kwangsiensis*. *Phytochemistry Letters* 11:95-101.
- Yang, C., Y. Huang, Y. Chen dan M. Chang. 2010. Foam Properties, Detergent Abilities and Long-term Preservative Efficacy of the Saponins from *Sapindus mukorossi*. *Journal of Food and Drug Analysis* 18(3):155-160.
- Yuan, W., P. Wang, Z. Zhang, Z. Su dan S. Li. 2013. Triterpenoid saponins from *Sesbania vesicaria*. *Phytochemistry Letters* 6:106-109.
- Yuliani, S.H., A. Fudholi, S. Pramono dan Marchaban. 2012. The Effect of Formula to Physical Properties of Wound Healing Gel of Ethanol Extract of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis). *Int. J. Pharm. Sci. Res.* 3(11):4254-4259.
- Yuziani, U. Harahap dan Karsono. 2014. Evaluation of Analgesic Activities of Ethanol Extract of *Anredera Cordifolia* (Ten) Steenis Leaf. *Int. J. Pharm. Tech. Res.* 6(5):1608-1610.
- Zhou, B., X. Wei, R. Wang dan J. Jia. 2010. Quantification of the enzymatic browning and secondary metabolites in the callus culture system of *Nigella glandulifera* Freyn et Sint. *Asian Journal of Traditional Medicines* 5(3):109-116.

Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Penambahan Thidiazuron dalam Medium Setengah MS Cair

DOI 10.18196/pt.2016.053.25-31

Innaka Ageng Rineksane

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183; Email: rineksane@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan manggis yang meningkat tidak diiringi dengan produksinya disebabkan manggis masih diusahakan secara konvensional. Upaya perbanyakan manggis dilakukan melalui embriogenesis somatik. Penelitian ini bertujuan menguji penggunaan Thidiazuron dengan konsentrasi berbeda dalam medium ½ MS untuk mencapai fase embriosomatik manggis dari kalus asal biji. Penelitian terdiri dari 2 eksperimen. Eksperimen 1 : Kalus embriogenik seberat 1 g dari medium MS padat yang mengandung Thidiazuron (0,1; 0,5; dan 1 mg/l) dan 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (4,6,8 dan 10 mg/l) disubkultur ke dalam medium ½ MSO cair. Eksperimen 2 : Kalus embriogenik seberat 1 g dari medium MS padat yang telah dihomogenisasi dalam medium ½ MSO cair selama 2 minggu, disubkultur ke dalam medium ½ MS cair yang mengandung Thidiazuron (0, 1, 2, 4 dan 8 mg/L) dan Casein hydrolysate 500 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan kalus embriogenik manggis yang disubkultur ke dalam medium ½ MSO cair mampu membentuk kultur suspensi sel. Struktur embrio somatik berupa globular, hati dan torpedo telah terbentuk dalam waktu 8 minggu pada suspensi sel yang diperoleh dari kalus yang sebelumnya ditumbuhkan pada medium ½ MS padat yang mengandung 10 mg/L 2,4-D dan 1 mg/L Thidiazuron. Kultur suspensi dalam media ½ MS cair dengan atau tanpa penambahan Thidiazuron dan Casein hydrolysate telah menghasilkan bentukan embriosomatik globular, hati dan torpedo setelah 6 bulan inkubasi. Kata Kunci : Manggis, Fase Embriosomatik, Thidiazuron, Medium ½ MS Cair

ABSTRACT

One of the problems related to the establishment of mangosteen plantation is to obtain seedlings throughout the year, which can be solved by micropropagation. The propagation of Mangosteen was done through somatic embryogenesis. The objective of this study was to determine the effect of Thidiazuron concentration in ½ MS medium to achieve somatic embryo stages of mangosteen seed. The study consisted of two experiments. Experiment 1: The embryogenic callus ca.1 g derived from MS solid medium containing of Thidiazuron (0,1; 0,5; dan 1 mg/l) and 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (4,6,8 dan 10 mg/l) was subcultured into ½ MSO liquid medium. 2) The embryogenic callus from the previous medium were subcultured into ½ MS liquid medium containing Thidiazuron (0, 1, 2, 4 dan 8 mg/L) and Casein hydrolysate 500 mg/L. The results showed that cell suspension were developed after mangosteen embryogenic callus subcultured into ½ MSO liquid medium. Somatic embryo stages such as globular, heart and torpedo were formed after the calli derived from the previous ½ MS solid medium containing 10 mg/L 2,4-D and 1 mg/L Thidiazuron were subcultured into ½ MSO liquid medium in 8 weeks. Cell suspension in ½ MS liquid medium with or without the addition of Thidiazuron and Casein hydrolysate has induced the formation of embryo somatic stages such as globular, heart and torpedo after 6 months of incubation.

Keywords: Mangosteen, Somatic Embryo Stage, Thidiazuron, ½ MS Liquid Medium

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman buah tropis yang banyak ditemukan di hutan hujan tropis di Asia Tenggara seperti Thailand, Malaysia, Indonesia dan Philipina yang kemudian didomestikasi sebagai tanaman pekarangan atau tanaman tepi jalan (Osman dan Milan, 2006). Hampir semua bagian tanaman manggis dapat dimanfaatkan. Buah

manggis selain dikonsumsi segar juga diproses menjadi berbagai produk seperti selai, sirup, perasa jus dan bir (Osman dan Milan, 2006). Antioksidan *xanthones* telah diisolasi dari *pericarp*, buah, kulit kayu dan daun. Kandungan *xanthones* dari manggis seperti á, â- dan ã mangostins, garcinone E, 8- deoxygartanin dan gartanin menunjukkan aktivitasnya sebagai

antioksidan, anti tumor, anti nyeri, anti alergi, anti bakteri, anti jamur dan anti virus (Suksam-rarn *et al.*, 2006; Pedraza-Chaverri *et al.*, 2008).

Permintaan manggis semakin meningkat karena dimanfaatkan sebagai bahan produk kesehatan. Rasa buah yang lezat menyebabkan buah ini mendapat julukan sebagai ratu buah. Permintaan manggis yang meningkat tidak diiringi dengan produksinya disebabkan manggis masih diusahakan secara konvensional. Pengusahaan manggis dalam skala perkebunan dengan kualitas seragam terkendala oleh pertumbuhan tanaman yang lambat, perakaran yang lemah karena terbatasnya rambut akar, masa berbuah dwi tahunan dan jumlah biji layak tanam yang sedikit per buah menyebabkan ketersediaan bahan tanam yang sedikit sepanjang tahun. Alternatif untuk memproduksi bahan tanam manggis adalah melalui perbanyakan *in vitro*.

Selain organogenesis, perbanyakan *in vitro* dapat menggunakan embriogenesis somatik. Teknik ini lebih menguntungkan dibanding organogenesis karena *plantlet* yang dihasilkan lebih banyak, tunas dan akar diperoleh sekaligus dalam satu *plantlet* tanpa melalui tahap pengakaran. Usaha mendapatkan embrio somatik telah dilakukan dengan mengkulturkan biji manggis dalam medium mengandung auksin (Te-chato *et al.* 1995) tetapi belum berhasil. Embriogenesis somatik didefinisikan sebagai proses perkembangan aseksual yang menghasilkan embrio dari sel-sel soma atau tubuh. Fase perkembangan seperti globular, hati, torpedo dan embrio yang diperoleh melalui embriogenesis somatik adalah sama seperti proses embriogenesis yang terjadi secara alami pada tanaman. Embriogenesis somatik dapat terjadi secara langsung yaitu embrio tumbuh dari jaringan eksplan seperti pada jeruk

atau embriogenesis somatik tak langsung melalui fase kalus atau suspensi sel. Rineksane (2012) telah berhasil menginduksi embrio somatik fase globular dan torpedo dalam kultur suspensi atau kultur cair 1/2 MS dengan penambahan 1, 3 dan 9 mg/l Thidiazuron. Namun demikian, embriosomatik manggis belum diperoleh. Rasio konsentrasi auksin yang tinggi terhadap konsentrasi sitokinin dalam medium akan menginisiasi pembentukan sel embriogenik yaitu sel yang membelah dengan cepat, berukuran kecil, kandungan sitoplasma yang padat, nucleus besar, vakuola kecil dan adanya senyawa pati terlarut. Selain auksin, penggunaan sitokinin seperti thidiazuron dapat menginduksi embriogenesis somatik pada tanaman berkayu. Penelitian ini akan menguji penggunaan Thidiazuron dengan konsentrasi berbeda dalam medium 1/2 MS untuk mencapai fase embriosomatik manggis dari kalus asal biji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kultur *In Vitro*, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Bahan tanam yang digunakan berupa kalus embriogenik manggis asal biji yang ditanam dalam medium 1/2 MS + 10 mg/l 2,4-D + 1 mg/l Thidiazuron yang diperoleh dari penelitian Rineksane dkk (2013). Biji manggis yang digunakan adalah varietas Kaligesing dari Purworejo, Jawa Tengah. Pencapaian fase embriosomatik dari kultur padat ke kultur cair dilakukan melalui dua eksperimen. Eksperimen 1 : Kalus embriogenik seberat 1 g dari medium MS padat yang mengandung Thidiazuron (0,1; 0,5; dan 1 mg/l) dan 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (4,6,8 dan 10 mg/l) hasil penelitian Rineksane dkk (2013) disubkultur ke dalam medium 1/2 MS0 cair. Kultur cair tersebut diinkubasi di atas *shaker*

dengan kecepatan 125 rpm. Eksperimen 2 : Kalus embriogenik seberat 1 g dari medium MS padat yang telah dihomogenisasi dalam medium $\frac{1}{2}$ MS0 cair selama 2 minggu, disubkultur ke dalam medium $\frac{1}{2}$ MS cair yang mengandung TDZ (0, 1, 2, 4 dan 8 mg/L) dan Casein hydrolysate 500 mg/L. Modifikasi konsentrasi sitokinin TDZ dan penambahan senyawa N organik Casein hydrolysate dalam medium $\frac{1}{2}$ MS cair dilakukan untuk meningkatkan persentase embrio somatik yang dihasilkan. Subkultur dan penggantian medium cair dilakukan setiap 4 minggu untuk meregenerasi kalus embriogenik menjadi fase globular, hati, torpedo dan embrio somatik. Eksperimen 2 dilaksanakan menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 5 perlakuan, setiap perlakuan diulang 5 kali, sehingga total unit perlakuan adalah 25 botol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

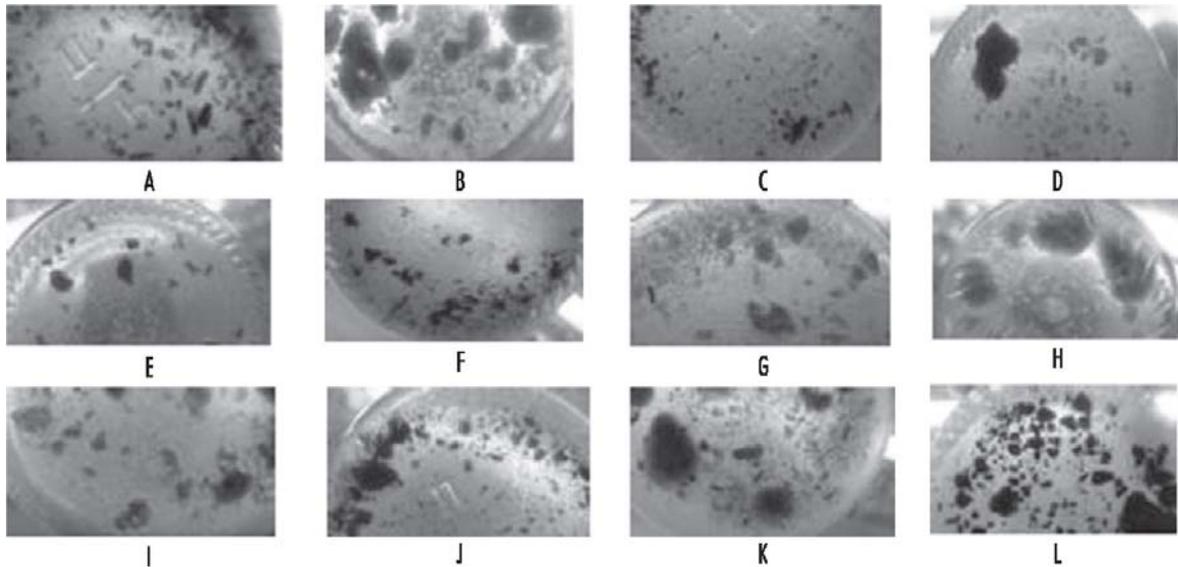
Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis dalam Medium $\frac{1}{2}$ MS0 Cair

Kalus yang diperoleh dari eksplan biji yang ditanam pada medium padat disubkultur agar kalus memiliki sifat embriogenik yang ditunjukkan oleh tekstur kalus remah, mudah dipisahkan dan berwarna putih kekuningan (Rineksane dkk, 2013). Kalus embriogenik hasil subkultur satu kali tersebut kemudian digunakan sebagai eksplan dalam kultur medium cair. Medium cair digunakan karena tahap pembentukan embrio somatik manggis diharapkan terjadi secara tidak langsung melalui kultur suspensi sel. Kultur suspensi sel didefinisikan sebagai pertumbuhan sel tunggal atau sekumpulan sel dalam medium cair (Gamborg dan Phillips, 1995). Kultur suspensi dari kalus remah dapat digunakan untuk menginduksi embrio somatik (Dodds dan

Roberts, 1982; Razdan, 2005) pada medium dengan kandungan senyawa yang sesuai. Sel-sel tunggal akan diperoleh dalam kultur cair karena gerakan *shaker* dapat memisahkan sel dari kalus embriogenik. Kemudian karena adanya auksin, sitokinin bahkan senyawa nitrogen, sel-sel tersebut akan membelah dan apabila terjadi proses embriogenesis, maka dari pembelahan dan diferensiasi sel-sel tersebut akan terbentuk struktur embriosomatik yang meliputi struktur globular, hati, torpedo dan embrio.

Kultur cair dalam penelitian ini diinkubasi selama 8 minggu. Berdasar hasil penelitian, semua kalus dari medium yang berbeda pada kultur padat, setelah disubkultur ke medium $\frac{1}{2}$ MS0 cair mampu membentuk suspensi sel. Hasil pengamatan visual menunjukkan bahwa sel-sel terpisah dari eksplan kalus dan terdispersi dalam medium cair menjadi kultur suspensi (Gambar 1). Kemudian pengamatan dilakukan di bawah mikroskop terhadap sampel yang diambil dari kultur suspensi, untuk mengamati struktur-struktur embrio yang terbentuk.

Berdasar pengamatan dari kultur suspensi dalam medium $\frac{1}{2}$ MS0 cair, diketahui bahwa tidak semua kalus embriogenik dari medium $\frac{1}{2}$ MS padat yang ditambah thidiazuron dan 2,4-D dapat membentuk struktur embrio berupa globular, hati dan torpedo. Fase globular, hati dan torpedo yang diperoleh pada penelitian ini berasal dari suspensi sel yang diperoleh dari kalus yang sebelumnya ditumbuhkan pada medium $\frac{1}{2}$ MS padat yang mengandung 1 mg/L TDZ dan 10 mg/L 2,4-D (Gambar 2). Kalus yang disubkultur ke dalam medium $\frac{1}{2}$ MS0 cair sudah membentuk fase globular, hati dan torpedo dalam waktu 8 minggu karena kalus sudah mengandung zat pengatur tumbuh thidiazuron dan 2,4-D yang cukup tinggi yang diperoleh dari medium kultur padat.

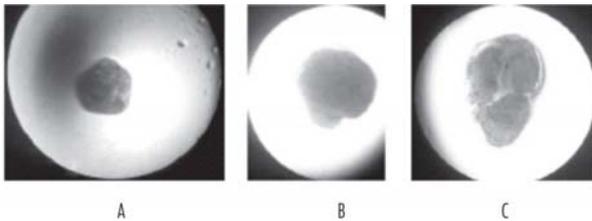


Keterangan:

Kode a - l pada gambar, menunjukkan kombinasi Thidiazuron dan 2,4-D yang ditambahkan ke dalam medium padat, asal dari kalus embriogenik yang disubkultur ke medium 1/2 MS cair

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a. TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 4 mg/l | g. TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 8 mg/l |
| b. TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 6 mg/l | h. TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 10 mg/l |
| c. TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 8 mg/l | i. TDZ 1 mg/l + 2,4-D 4 mg/l |
| d. TDZ 0,1 mg/l + 2,4-D 10 mg/l | j. TDZ 1 mg/l + 2,4-D 6 mg/l |
| e. TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 4 mg/l | k. TDZ 1 mg/l + 2,4-D 8 mg/l |
| f. TDZ 0,5 mg/l + 2,4-D 6 mg/l | l. TDZ 1 mg/l + 2,4-D 10 mg/l |

Gambar 1. Fase Embriosomatik yang Terbentuk pada Medium 1/2 MSO Cair setelah Inkubasi Selama 8 Minggu



Gambar 2. Struktur embrio somatik (a. globular, b. hati, c. torpedo) yang diperoleh setelah inkubasi suspensi selmanggis dalam medium 1/2 MSO selama 8 minggu

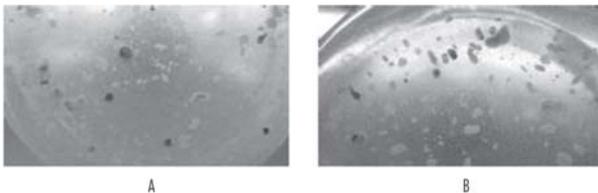
Pencapaian fase globular dan torpedo dari kalus remah pada penelitian ini yang terbentuk setelah 8 minggu, lebih cepat jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rineksane (2011) yang menyatakan bahwa sel suspensi manggis

mengalami pembelahan dan hanya terbentuk kluster sel setelah inkubasi selama 10 bulan. Fase globular, hati maupun torpedo tidak terbentuk pada kultur suspensi tersebut. Namun demikian, struktur embrio belum diperoleh pada tahap penelitian ini, diduga karena pembentukan struktur embrio memerlukan waktu inkubasi yang lebih lama.

Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis dalam Medium Cair + ZPT

Selain menggunakan medium 1/2 MSO, kalus embriogenik yang telah dihomogenkan dalam medium 1/2 MSO selama 2 minggu juga

disubkultur ke medium cair dengan perlakuan penambahan TDZ (0, 1, 2, 4 dan 8 mg/L) dan Casein hydrolysate 500 mg/L (Gambar 3).

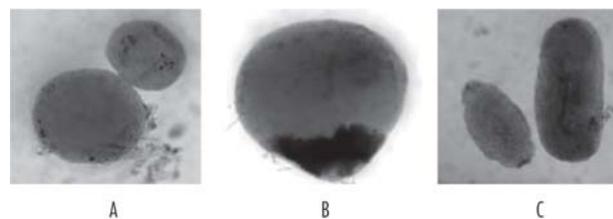


Gambar 3. Kultur Suspensi Sel dalam Media $\frac{1}{2}$ MS cair + TDZ + Casein Hydrolysate Setelah Inkubasi Selama 6 Bulan

Kalus embriogenik dari eksplan potongan biji manggis yang sudah bertekstur remah dan mencirikan karakteristik embriogenik digunakan sebagai eksplan pada induksi dan regenerasi embrio somatik dalam medium cair. Sel-sel akan terlepas dari kalus remah yang diinkubasi dalam medium cair. Sel tunggal yang berada dalam kultur suspensi sel tersebut mengalami pembelahan secara simultan dan membentuk struktur embrio somatik seperti globular, hati dan torpedo. Medium cair digunakan dalam penelitian ini karena apabila sel tunggal telah diperoleh dari suspensi sel, maka regenerasi sel tersebut menjadi struktur embrio somatik lebih cepat dibandingkan regenerasi embrio somatik pada medium padat. Kemampuan regenerasi sel dalam kultur cair lebih cepat dibandingkan kultur padat karena dalam kultur cair setiap permukaan dari eksplan dapat menyerap unsur hara dan zat pengatur tumbuh dari medium, sehingga mendorong pertumbuhan dan regenerasi yang lebih cepat. Sebaliknya eksplan yang ditanam pada medium padat hanya menyerap unsur hara dan zat pengatur tumbuh dalam medium dari bagian eksplan yang menempel pada medium saja, sehingga kecepatan tumbuh eksplan lebih

lambat dari eksplan dalam medium cair.

Penggunaan sitokinin dan senyawa nitrogen seperti Casein hydrolysate dalam medium menginduksi pembelahan, pembesaran dan perkembangan sel mencapai fase embriosomatik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kalus embriogenik yang disubkultur dari medium $\frac{1}{2}$ MS0 cair ke media cair + Thidiazuron dan Casein hydrolysate membentuk fase-fase embriosomatik : globular, hati dan torpedo setelah inkubasi selama 6 bulan (Gambar 4).



Gambar 4. Struktur Embrio Somatik (A. Globular, B. Hati, C. Torpedo) yang Diperoleh Setelah Inkubasi Suspensi Sel Manggis dalam Medium $\frac{1}{2}$ MS Cair dengan Penambahan Thidiazuron dan Casein Hydrolysate Selama 6 Bulan

Hasil penelitian ini meskipun menggunakan biji manggis dari lokasi yang berbeda (Manggis varietas Kaligesing, Purworejo), dilakukan di laboratorium yang berbeda dan konsentrasi thidiazuron yang dimodifikasi, telah menghasilkan fase embriosomatik yang sama (globular, hati, torpedo) sebagaimana diperoleh dari penelitian Rineksane *et al* (2012) setelah 6 bulan pengamatan. Namun demikian embriosomatik manggis juga belum diperoleh dari penelitian ini. Thidiazuron maupun Casein hydrolysate yang digunakan belum dapat mendorong atau menginduksi pencapaian fase akhir embriosomatik. Oleh karena itu penggunaan senyawa untuk maturasi atau pematangan embriosomatik perlu dicoba pada

penelitian berikutnya sehingga embriosomatik manggis dapat diperoleh.

Thidiazuron telah menginduksi perubahan sel tunggal dalam kultur suspensi sehingga membelah dan mencapai fase embriosomatik torpedo. Penggunaan thidiazuron untuk inisiasi dan pencapaian fase embriosomatik dari kultur suspensi sel juga telah dilaporkan oleh Deo *et al* (2010) yang mengkulturkan *Colocasia esculenta* dalam medium cair dengan penambahan 1 mg/l Thidiazuron; 0,5 mg/l 2,4-D dan 800 mg/l glutamin.

Kultur tersebut juga dapat membentuk suspensi sel, namun struktur embrio somatik belum terbentuk. Selain karena waktu inkubasi yang kurang lama, penambahan TDZ ke dalam medium regenerasi diduga menyebabkan penghambatan terhadap pembentukan struktur embrio. Sebaliknya kalus yang disubkultur ke dalam medium ½ MSO cair sudah membentuk struktur embrio dalam waktu 8 minggu karena kalus sudah mengandung zat pengatur tumbuh endogen yang diperoleh dari medium kultur padat. Hal ini terbukti bahwa struktur embrio yang diperoleh pada penelitian ini berasal dari suspensi sel yang diperoleh dari kalus yang sebelumnya ditumbuhkan pada medium ½ MS padat yang mengandung 10 mg/L 2,4-D dan 1 mg/L TDZ. Pembentukan suspensi dari kalus remah pada penelitian ini yang terbentuk setelah 8 minggu lebih cepat jika dibandingkan dengan hasil penelitian Rineksane (2011) yang menyatakan bahwa kultur suspensi manggis diperoleh setelah 10 bulan inkubasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan kecepatan multiplikasi sel yang lebih cepat dibanding penelitian yang dilakukan oleh Rineksane *et al*. (2012). Pada penelitian ini, inkubasi kalus dalam medium cair selama 4 minggu sudah dapat menghasilkan kultur suspensi dengan

konsentrasi tinggi, ditunjukkan oleh kepekatan dan warna kultur suspensi. Suspensi nampak pekat dengan warna kekuningan, menunjukkan konsentrasi sel yang tinggi. Penggunaan eksplan kalus embriogenik sebanyak 1 gram dalam medium cair berpengaruh terhadap kecepatan multiplikasi dan regenerasi sel manggis. Kecepatan diferensiasi sel menjadi struktur embriosomatik berupa struktur globular, hati dan torpedo yang diperoleh setelah suspensi sel diinkubasi selama 8 minggu. Pada penelitian sebelumnya, diperlukan waktu 6 bulan untuk memperoleh struktur embrio somatik tersebut dan jumlahnya lebih sedikit dibandingkan yang diperoleh pada penelitian ini.

SIMPULAN

Kalus embriogenik yang disubkultur ke dalam medium ½ MSO cair mampu membentuk kultur suspensi sel. Struktur embrio somatik berupa globular, hati dan torpedo telah terbentuk dalam waktu 8 minggu pada suspensi sel yang diperoleh dari kalus yang sebelumnya ditumbuhkan pada medium ½ MS padat yang mengandung 10 mg/L 2,4-D dan 1 mg/L TDZ.

Kultur suspensi dalam media ½ MS cair dengan atau tanpa penambahan Thidiazuron dan Casein hydrolysate telah menghasilkan bentukan embriosomatik globular, hati dan torpedo setelah 6 bulan inkubasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi melalui Hibah Fundamental tahun 2014 dengan nomor : 1314/K5/KM/2014.

DAFTAR PUSTAKA

Dodds, J.H., and L.W. Roberts. 1982. *Experiments in Plant Tissue Culture* Cambridge University Press, Cambridge. 178p.

- Gamborg, O.L., and G.C. Phillips. 1995. Plant Cell, Tissue and Organ Culture Fundamental Methods Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. 358p
- Osman, M. and A.R. Milan. 2006. Mangosteen-Garcinia mangostana. Southampton Centre for Underutilised Crops. University of Southampton. Southampton, UK. 170p.
- Pedraza-Chaverri, J., N. Cardenas-Rodriguez, M. Orozco-Ibarra and J.M. Perez-Rojas. 2008. Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana*). Food and Chemical Toxicology 46:3227 - 3239.
- Razdan, M.K. 2005. Introduction to Plant Tissue Culture. 2nd ed. Science Publishers, Inc, New Hampshire. 375p.
- Rineksane, I.A. 2011. Embriogenesis, Organogenesis and Assessment of Somaclonal Variations in Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). PhD Thesis. Universiti Putra Malaysia
- Rineksane, I.A., M.A. Kadir, S. Kadzimin and F.Q. Zamaruzaman 2012. *In vitro* development of embryogenic calli and embryogenic stages in suspension cultures of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). Journal of Medical Plants Reseach 6 (13):2549 - 2559.
- Rineksane, I.A., W. Aprillyastuti dan Agung Astuti. 2013. Pengaruh Jenis Eksplan, Thidiazuron dan 2,4-D terhadap Induksi Kalus Embriogenik Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Medium Setengah MS. Prosiding Seminar Ilmiah Perhorti 2013, Vol. 1. ISBN 978-979-25-1267-0. Perhimpunan Hortikultura Indonesia.
- Suksamrarn, S., O. Komutiban, P. Ratananukul, N. Chimnoi, N. Lartpornmatulee and A. Suksamrarn. 2006. Cytotoxic prenylated xanthones from the young fruit of *Garcinia mangostana*. Chemical Pharmacy Bulletin 54:301-305.
- Te-chato S, M. Lim and P. Suraniilpong. 1995. Embryogenic callus induction in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). Songklanarin Journal of Science and Technology 17(2):115-20.

Identifikasi dan Karakterisasi Isolat Rhizobakteri Osmotoleran dari Merapi

DOI 10.18196/pt.2016.054.32-36

Agung Astuti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183; Email: agung_astuti@yahoo.com

ABSTRAK

Dalam proses Isolasi Rhizobakteri Merapi didapatkan isolat MA, MB, dan MD yang dapat bertahan dari tekanan osmotik hingga 2,75 M NaCl. Isolat MD lebih baik dalam melarutkan fosfat dibandingkan isolat MA dan MB, akan tetapi isolat MA dan MB lebih baik kemampuannya dalam proses nitrifikasi dan amonifikasi dibandingkan dengan isolat MD. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi isolat Rhizobakteri Merapi serta karakterisasinya. Hasil menunjukkan bahwa ada perbedaan dalam karakteristik dari ke-empat isolat Rhizobakteri Merapi dimana isolat MB dan MC (putih *circular-entire shape*), sedangkan isolat MA (*curled-white* dengan *undulate edge*), dan isolat MC (*ramose-yellow* dengan *filamentous edge*) dan isolat MD mempunyai diameter paling besar (1.5 mm). Sedangkan dalam karakteristik sel, hampir semua sama yaitu memiliki gram negatif dan bentuk batang, kecuali isolat MD yang berbentuk coccus. Semua isolat menunjukkan sifat aerob dan fermentatif, walaupun isolat MD memiliki kemampuan menghidrolisis pati paling kuat. Tipe pertumbuhan dari isolat adalah pertumbuhan cepat yang dapat mencapai fase log pada 48 jam dan jumlah koloni akan turun setelahnya.

Kata Kunci: Rhizobakteri, Identifikasi, Karakterisasi

ABSTRACT

Rhizobacteri Merapi isolates have been detected, and MA, MB, and MD isolates could withstand osmotic stress up to >2.75 M NaCl. MD isolate was stronger in dissolving phosphate than MA and MB isolates, but MA and MB isolates had much stronger nitrification capability and could perform ammonification than MD isolate. This research studied about Rhizobacteri Merapi isolates as identification, as well as their characterization. The results show that there is a difference in colonial characteristic of four Rhizobacteri Merapi isolates where MB and MC isolates (white circular-entire shape), except for MA isolate (curled-white with undulate edge) and MC isolate (ramose-yellow with filamentous edge) and also that MD isolate have the largest diameter (1.5 mm). Cell characteristics, however, were the same, gram-negative and were rod shaped, except for MD isolate (coccus). All showed aerob and fermentative characteristics, although MD isolate was able to very strongly hydrolyze starches. The growth type is fast growing which reach log phase for after 48 hours and then the number of colony decrease.

Keywords: Rhizobacteri, Identification, Characterization

PENDAHULUAN

Peristiwa erupsi Merapi pada akhir bulan November 2011 di Daerah Istimewa Yogyakarta berdampak pada rusaknya ratusan hektar lahan pertanian. Hampir sebagian besar lahan yang berada di sekitar gunung Merapi terkena material vulkanik yang menyebabkan semua tanaman menjadi mati. Hal ini tentu sangat berpengaruh terhadap perkembangan mikroorganisme yang ada di dalam tanah di sekitar gunung Merapi. Menurut Abdullah (2011) lahar dan awan panas dapat

menyebabkan kerusakan ekosistem mikroorganisme tanah. Mikroorganisme tanah dapat musnah saat lahan tertutup lava pijar yang sangat panas. Namun ternyata kondisi pasca erupsi Merapi masih menunjukkan adanya sebagian tanaman yang mampu hidup sebagai tanaman *pioneer*. Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman tersebut memiliki kemampuan adaptasi yang luar biasa, antara lain karena adanya dukungan mikrobia di dalam tanah.

Salah satu faktor yang berperan penting

dalam pertumbuhan sebagian besar tanaman tersebut ialah adanya mikroorganisme dalam tanah yang memiliki kemampuan untuk mengembalikan kesuburan tanah sehingga tanaman masih mampu untuk tumbuh dan berkembang. Salah satu mikrobia dalam tanah yang memiliki kemampuan untuk mengembalikan kesuburan tanah yaitu Rhizobacteri. Mikroorganisme ini sudah terbukti dalam beberapa penelitian memiliki kemampuan untuk meningkatkan bahkan mempertahankan kesuburan tanah. Hasil penelitian Astuti (2012) memperoleh empat isolat dari akar rumput di lahan pasir vulkanik Merapi, yaitu isolat MA, MB dan MD. Isolat tersebut tahan terhadap cekaman osmotik hingga $> 2,75$ M NaCl, sedang isolat MC $< 0,5$ M NaCl. Isolat MD lebih kuat kemampuan melarutkan fosfat, dibanding dengan isolat MA dan MB, sedangkan isolat MC sangat rendah. Semua isolat tidak mampu memfiksasi nitrogen, namun isolat MA dan MB kemampuan nitrifikasinya sangat kuat dan mampu melakukan amonifikasi daripada isolat MD dan isolat MC (Astuti dkk, 2013).

Mengingat potensi isolat tersebut untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati maka untuk selanjutnya isolat disebut sebagai Rhizobacteri Merapi. Adapun permasalahannya adalah *species* apakah Rhizobacteri yang ada di lahan pasir vulkanik Merapi. Untuk itu perlu dilakukan karakterisasi baik di tingkat koloni, sel, sifat fisiologis dan kurve pertumbuhannya, sesuai dengan manual pada *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkarakterisasi Rhizobacteri Merapi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah Rhizobacteri Merapi isolat MA, MB, MC, MD, medium Nutrien Agar, Luria Bertani+ NaCl, medium Pati cair, medium Sukrosa, medium Glukosa.

Alat

Alat yang digunakan adalah untuk Sterilisasi (Autoklaf, oven, Erlemeyer, gelas piala), tahap isolasi dan pemurnian (lampu alkohol, lumpang dan martir, tabung reaksi, jarum ose, *petridish*, pipet ukur, *driglasky*, *skalpel*, pinset, mikro pipet, *blue* dan *yellow tip*), alat analisis (*Starquad colony counter*, timbangan elektrik, mikroskop).

Metode Percobaan

Penelitian laboratorium dengan melakukan eksperimen yang menggunakan metode deskriptif, meliputi dua tahap yaitu karakterisasi dan penentuan kurve pertumbuhan.

Tahap I adalah Karakterisasi koloni isolat Rhizobacteri Merapi dengan metode *surface plating* pada medium LB+NaCl. Karakterisasi sel dengan pengecatan gram dari isolat yang ditumbuhkan pada medium LB. Sifat fermentatif dengan inokulasi pada medium pati cair, sukrosa, glukosa dalam tabung durham. Aerobisitas dengan inokulasi pada medium LB dalam tabung reaksi.

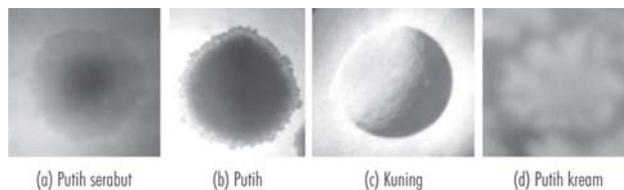
Tahap II adalah penentuan kurve pertumbuhan isolat dengan inokulasi *surface plating* pada medium LB+NaCl dan jumlah mikroba dihitung pada hari ke-0, 1, 2, 3, 4, 5, 6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Pemurnian isolat Rhizobacteri Merapi

Untuk mendapatkan isolat Rhizobacteri Merapi yang murni maka dilakukan pemisahan

dari lingkungan sekitarnya dengan metode permukaan (*surface plating method*) dan menumbuhkannya sebagai biakan murni menggunakan metode goresan (*streak plating method*) (Jutono dkk., 1980). *Plating* awal yang berasal dari sumber, menghasilkan 8 jenis isolat berbeda berdasarkan bentuk dan warnanya (Astuti, 2010), yang selanjutnya dilakukan *re-plating*. Hasil yang diperoleh, terdapat beberapa jenis koloni yang masih sama bentuk, warna dan ukurannya sehingga pada *re-plating* kedua diperoleh 4 isolat *Rhizobacteri Merapi*. yang berbeda bentuk, warna, ukurannya, yaitu isolat MA, MB, MC dan MD. Visualisasi isolat pada gambar 1 sedang karakter warna dan diameter koloni pada tabel 1.



Gambar 1. Koloni isolat *Rhizobacteri Merapi* MA, MB, MC dan MD

Tabel 1. Warna & Diameter Koloni Isolat *Rhizobacteri Merapi*

Karakter Koloni	Isolat MA	Isolat MB	Isolat MC	Isolat MD
Warna	Putih serabut	Putih	Kuning	Putih krem
diameter	0,1 cm	0,2 cm	0,1 cm	1,5 cm

Warna koloni isolat *Rhizobacteri Merapi* adalah putih-krem dan kuning, dengan diameter koloni berkisar antara 0,1 -0,2 cm, sementara menurut Holt *et al.* (1994) warna *Rhizobacteri* adalah putih atau putih kekuningan pada medium DYPG dengan ukuran sel 0,9-1,3 x 2,1-2,5 um.

Mikrobia hasil isolasi yang telah tumbuh sebagai koloni tunggal, selanjutnya dimurnikan dan di-identifikasi menurut karakterisasi bentuk koloni, diameter koloni, elevasi, bentuk tepi, struktur dalam, warna dan karakterisasi bentuk sel serta sifat gram.

Identifikasi Koloni dan Sel *Rhizobacteri Merapi*

Determinasi meliputi kegiatan identifikasi dan klasifikasi. Kriteria yang biasanya digunakan dalam mengklasifikasikan bakteri adalah: (1) Karakteristik morfologi meliputi karakteristik sel vegetatif dan sel reproduktif vegetatif (spora), (2) Karakteristik kultur yaitu pertumbuhan medium cair (aerobisitas) dan medium padat (bentuk koloni, elevasi, bentuk tepi dan struktur dalam), (3) Sifat gram positif atau gram negatif (Pelczar *et al.*, 2001). Hasil karakterisasi koloni dan sel isolat *Rhizobacteri Merapi* tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Karakterisasi Koloni dan Sel Isolat *Rhizobacteri Merapi*

Karakter Koloni	Isolat MA	Isolat MB	Isolat MC	Isolat MD
Bentuk koloni	<i>Curled</i>	<i>Circular</i>	<i>Circular</i>	<i>Ramuse</i>
Bentuk tepi	<i>Undulate</i>	<i>Entire</i>	<i>Entire</i>	<i>Filamentous</i>
Elevasi	<i>Convex</i>	<i>Low Convex</i>	<i>Low Convex</i>	<i>Convex rugose</i>
Struktur dalam	<i>Transparent</i>	<i>Coarsely granular</i>	<i>Filamentous</i>	<i>Arborescent</i>

Tabel 3. Karakterisasi Sel Isolat *Rhizobacteri Merapi*

Karakter Koloni	Isolat MA	Isolat MB	Isolat MC	Isolat MD
Bentuk sel	Batang	Batang	Batang	<i>Coccus</i>
Gram	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil identifikasi diperoleh bentuk koloni isolat *Rhizobacteri Merapi* adalah *Circular*, *Curled* dan *Ramuse*, dengan bentuk tepi *Entire*,

Undulate, Filamentous. Menurut Holt *et al.* (1994) secara umum Rhizobacteri berbentuk datar (*flat*) sampai cembung (*convex*) dan kerucut (*umbonate*). Hal ini sesuai dengan koloni isolat *Rhizobacteri Merapi* yang bentuk elevasinya *Convex (law-Rugose)*.

Karakterisasi sel *Rhizobacteri Merapi* adalah bakteri gram negatif dengan bentuk batang (*rods*) (Holt *et al.*, 1994). Hal tersebut sesuai dengan sifat gram isolat *Rhizobacteri Merapi* yaitu gram negatif, dengan bentuk batang dan batang pendek.

Karakterisasi Fisiologi Isolat *Rhizobacteri Merapi*

Karakteristik fisiologi dilakukan dengan pengujian biokimia seperti penggunaan senyawa karbon sebagai fermentatif dan pengujian biokimia khusus lainnya (Pelczar *et al.*, 2001). Hasil pengujian sifat fisiologi isolat *Rhizobacteri Merapi* pada tabel 4.

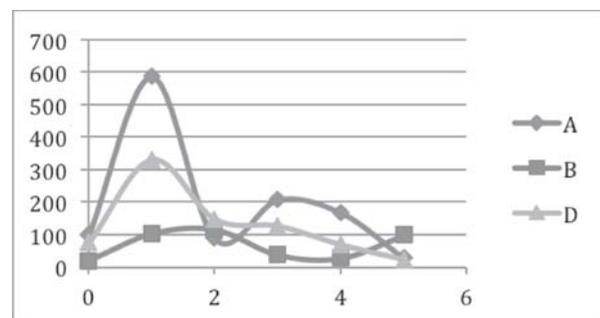
Tabel 4. Sifat fisiologi isolat *Rhizobacteri Merapi*

Pengujian		MA	MB	MC	MD
Aerobisitas		Aerob	Aerob	Aerob	Aerob
Sukrosa	Asam	3+	1+	2+	1+
	Gas	1+	1+	1+	1+
Glukosa	Asam	2+	1+	1+	2+
	Gas	1+	1+	1+	1+
Amilum	Hidrolisis	4+	1+	2+	3+

Sifat fisiologi dari empat isolat *Rhizobacteri Merapi* semua bersifat aerob yang ditunjukkan dengan adanya pertumbuhan di permukaan medium LBC pada tabung reaksi. Hal tersebut sesuai dengan sifat *Rhizobacteri* pada *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology* (Holt *et al.*, 1994) yaitu menghasilkan asam dari glukosa dan menghidrolisis pati, tampak bahwa isolat MA bersifat sangat kuat.

Kurve Pertumbuhan isolat *Rhizobacteri Merapi*

Optimasi inokulum dilakukan untuk mengetahui tipe pertumbuhan isolat dan mengoptimalkan jumlah bakteri *Rhizobacteri Merapi* pada inokulum yang akan dire-inokulasikan pada tanaman agar jumlah *Rhizobacteri Merapi* dapat mencukupi dalam menginfeksi akar yang optimal. Syarat untuk dapat menghasilkan inokulum yang optimal untuk *Rhizobacteri* adalah $10^8 - 10^9$ CFU/ml (Elkan, 1987). Untuk mencapai jumlah sel yang memenuhi maka dilakukan kultur gojog selama 144 jam dan dilakukan perhitungan jumlah sel dengan metode *plating* setiap 24 jam. Rerata jumlah sel dari 4 isolat dapat dilihat pada gambar 2 .



Gambar 2. Pertumbuhan Isolat *Rhizobacteri Merapi* (x 10^7 cfu/ml)

Keterangan : A (MA), B (isolat MB), D (isolat MD)

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa pada kultur gojog 48 jam pertumbuhan isolat bakteri *Rhizobacteri Merapi* sudah optimal. Pada masa tersebut bakteri dalam fase akhir *log* yaitu pertumbuhan dengan peningkatan secara eksponensial berlangsung sangat cepat, meskipun setiap isolat berbeda – beda, diduga dipengaruhi oleh tipe pertumbuhan masing – masing isolat, sedang pertumbuhan isolat

bakteri Rhizobacteri Merapi baru mulai fase penurunan setelah 48 jam dan jumlah bakteri terus menurun sampai waktu 72 jam.

SIMPULAN

Karakteristik koloni dari empat isolat Rhizobacteri Merapi ada perbedaan yaitu isolat MB dan MC berbentuk koloni *circular-entire* dan berwarna putih kecuali isolat MA (*curled*-putih dengan tepi *undulate*) dan isolat MC (*ramose*-kuning dengan tepi *filamentous*) serta diameter koloni isolat MD paling besar (1,5 mm). Sementara karakteristik selnya mempunyai kesamaan sifat gram (negatif) dan bentuk (batang) kecuali isolat MD (*Coccus*). Sifat fisiologi dari empat isolat Rhizobacteri Merapi semua bersifat aerob dan fermentatif, namun isolat MD sangat kuat karena dapat menghidrolisis pati. Kurve pertumbuhan dari empat isolat Rhizobacteri Merapi mencapai fase *log* sampai 48 jam kemudian terjadi penurunan koloni. Mengingat ke empat isolat Rhizobacteri Merapi banyak persamaannya, namun mempunyai perbedaan yang besar dalam fungsi sebagai pupuk hayati maka perlu dilakukan identifikasi sampai tingkat molekular melalui amplifikasi PCR dan analisis 16sDNA *Sequencing*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi untuk dana penelitian Hibah Bersaing tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Abas Idjudin, Dedy Erfandi dan S, Sutono. 2011. Teknologi Peningkatan Produktivitas Lahan Endapan Vulkanik Pasca Erupsi G. Merapi. http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/lainnya/Teknologi%20Peningkatan%20Prod%-20Lhn%20Endpn%20Volk%20Pasca%20Erupsi%20G-%20Merapi%20_Pa%20Abas.pdf. Akses 23 Maret
- Agung_Astuti. 2012. Isolasi Rhizobacteri Lahan Pasir Vulkanik Merapi Yang Tahan Terhadap Cekaman Kekeringan. Disampaikan pada seminar ilmiah di Fakultas Pertanian UMY pada 24 Nopember 2012
- Agung_Astuti, Sarjijah dan Hariyono. 2013. Uji Potensi Rhizobacteri Lahan Pasir Vulkanik Merapi Untuk Dikembangkan Sebagai Pupuk Hayati Di Lahan Marginal, *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Lahan Marginal Sumberdaya Lokal untuk Mendukung Ketahanan Pangan Lokal, HITI & UNSOED Purwokerto, 8 Juni 2013.
- Brock, 1997. *Biology of Microorganisms*. Southern Illinois University-carbondale. Prentice Hall International, Inc.
- Elkan, 1987. *Determinative Bacteria : Bergey's Manual*.
- Hartmann, A., Prabhu, S.R., and Galinski, E.A. 1991. Osmotolerance of diazotrophic rhizosphere bacteria. *Plant and Soil* 137:105-109.
- Pelczar, M.J dan E.C.S. Chan. 1988. *Dasar - dasar Mikrobiologi*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sutariati, G.A.K dan A. Wahab. 2006. Isolasi dan Uji Kemampuan Rhizobacteri Indigenus sebagai agensia Pengendali hayati penyakit pada tanaman cabai. Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo dan Tridharma Anduonohu, Kemdari, Sulawesi Tenggara. http://hortikultura/litbang.deptan.go.id/jurnal_pdf/201/sutariati.cabai.pdf. Akses 15 Maret 2011
- Thakuria, D., N.C. Talukdar, C. Goswami, S. Hazarika, R.C. Boro, M.R. Khan. 2004. Characterization And Screening Of Bacteria From Rhizosphere Of Rice Grown In Acidic Soil Of Assam. *Current Sci*86: 978-985
- Thuar, A.M., C.A. Olmedo. C. Bellone.2004. Green House Studies On Growth Promotion Of Maize Inoculated With Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR). <http://www.ag.auburn.edu/argentina/pdfmanuscripts/thuar.pdf>. Akses 23 Maret 2011
- Wei, G., J.W. Kloepper, S, S. Tuzun. 1996. Induced Of Systemic Resistance To Cucumber Diseases And Increased Plant Growth Promoting Rhizobacteria Under Field conditions. *Phytopathol* 86:221-224

Potensi Produksi Kacang Tanah Lokal Situraja

DOI 10.18196/pt.2016.055.37-45

Try Zulchi

Balai Besar Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 3A,
Bogor 16111; Email : tryzulchi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Di daerah Sumedang, varietas lokal kacang tanah DM Situraja mempunyai potensi yang besar dan menunjukkan peningkatan produksi yang tinggi. Hal ini dapat menunjang pengembangan agribisnis kacang tanah yang ada di Kabupaten Sumedang. Maka perlunya untuk mengetahui potensi produksi kacang tanah Lokal varietas DM Situraja spesifik lokasi di Kabupaten Sumedang. Kegiatan penelitian ini dilakukan di Sumedang pada bulan April -Juli menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Kelompok yang diulang 4 kali. Analisa data menggunakan program SPSS versi 16 dan uji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf kesalahan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa morfologi kacang tanah Situraja memiliki tipe tumbuh tegak, berbiji 2 dan berat 40 – 55 g per 100 biji, panen berumur 90 hari dan potensi produksi 3,02 t/ha. Kandungan kadar lemak sebesar 45%, kadar protein yang relatif tinggi sebesar 28% dan mempunyai rasa manis renyah. Hasil produksi varietas lokal DM Situraja yang maksimal akibat interaksi varietas dengan lingkungan.

Kata Kunci: Kacang tanah, Varietas lokal Situraja, Umur genjah, Produksi tinggi, Mutu fungsional

ABSTRACT

In Sumedang, local variety of groundnut DM Situraja has a great potential and showed increasing production rates. This support the agribusiness development of groundnut in Sumedang District and surrounding areas. The objective of this experiment was to determine production potential of local variety groundnut Situraja especially in Sumedang. This research was arranged in a randomized complete block design whereas each treatment was replicated 4 times. The data were analyzed using SPSS version 16 and treatment means were separated using LSD (Least Significant Difference) with 5% error level. The results indicated that morphology of Situraja variety had an upright growth habit, rod-shaped and green purplefish, 2-seeded, and seed weight 40-55 g for 100 seeds, maturing age of 90 days, and the production potential 3,02 t/ha. The content of oil was 45%, with a relatively high protein content of 28% and crunchy sweet taste. High productivity of DM Situraja local variety was resulted by interaction between variety and spesific enviroment.

Keywords: Groundnut, Situraja Local Variety, Early Mature; High Production, Functional Quality

PENDAHULUAN

Produktivitas kacang tanah di Indonesia selama 17 tahun terakhir (1986 – 2003) hanya mengalami sedikit peningkatan, yaitu dari kisaran 0,7 ton/ha menjadi 1,2 ton/ha biji kering (Kasno *et al.*, 2006). Masih rendahnya produktivitas tersebut antara lain diakibatkan oleh lingkungan cekaman biotik, abiotik dan tanggap varietas terhadap lingkungan (Kasno, 2009, Purnomo *et al.*, 2006; Baehaki dan Wicaksana, 2005, Norden *et al.*, 1982), bahkan teknologi atau cara budidaya belum memadai (Ditjen Produksi Tanaman, 2001).

Ada beberapa varietas unggul yang

berkembang baik di Jawa Barat yaitu kacang tanah varietas Singa, Kancil dan Garuda serta ada varietas lokal Situraja di Kabupaten Sumedang dan sekitarnya. Luasan tanam kacang tanah sebesar 49124 ha dengan rata-rata produktivitas mencapai 1,08 ton/ha telah menempatkan Propinsi Jawa Barat sebagai produsen kacang tanah di urutan ke-3 dalam skala nasional (Hidajat *et al.*, 2000).

Di daerah Sumedang terdapat varietas lokal kacang tanah (DM Situraja) mempunyai potensi yang besar dan menunjukkan peningkatan produksi yang tinggi. Tabel 1 menunjukkan

Tabel 1. Luas Tanam dan Produksi Kacang Tanah di Kabupaten Sumedang

NO	2004	2005	2006	2007	2008	Rata-rata
1. Luas (Ha)	4752	4775	4908	4675	5190	4860
2. Produksi (Ton)	5940	6300	6562	6217	7191	6442
3. Produktifitas (t/ha)	1.25	1.32	1.34	1.33	1.39	1.32
4. % Peningkatan luas tanam	-	0.48	2.79	- 4.75	11.02	5.16
5. % Peningkatan produksi	-	6.06	4.16	- 5.26	15.67	2.38

produksi kacang tanah yang mengalami peningkatan dari tahun 2004 sampai 2008 yaitu dari 9504 ton menjadi 11106 ton. Seiring makin berkembangnya produksi, telah didukung kebijakan pemerintah daerah setempat yang membantu pengembangan produksi kacang tanah Lokal Situraja melalui pendanaan APBD Kabupaten Sumedang kepada Kelompok tani setempat (Tim Pelepas Varietas, 2009).

Umumnya penanaman kacang tanah di lahan kering dan tadah hujan dan lahan sawah irigasi setelah padi. Waktu penanaman pada bulan Maret - April dan Nopember - Desember sehingga panen kacang tanah terbesar terjadi pada bulan Mei sampai Juli dan atau Pebruari sampai Maret (Ditjen Produksi Tampan, 2001). Namun demikian kebutuhan bahan baku biji kering kacang tanah sebanyak 30 - 40 ton/bulan belum memenuhi permintaan perusahaan swasta pengolah kacang tanah di Sumedang. Hal tersebut dapat menjadi rentan pada penyediaan bahan baku untuk industri pengolahan hasil sehingga dapat menyebabkan fluktuasi harga yang tajam dan dapat merugikan petani (Tim Pelepasan Varietas Kacang Tanah, 2009).

Pada saat ini masih terjadi fluktuasi produksi dalam menjamin kesinambungan ketersediaan kacang tanah skala industri dan nasional. Disisi lain kebutuhan industri pengolahan membutuhkan bahan baku kacang tanah yang besar. Ketersediaan bahan baku tersebut dapat dipenuhi dengan produksi dari varietas unggul nasional dan unggul wilayah (Baehaki dan Wicaksana, 2005). Namun kurangnya pemahaman petani mengenai produksi kacang tanah lokal menyebabkan petani masih ragu akan potensi dari kacang tanah lokal tersebut bila ditanam di lahan mereka. Salah satu upaya dalam mengembangkan produksi kacang tanah lokal Situraja yang dilaksanakan di beberapa Desa di kecamatan Sumedang adalah dengan memahami karakter tanaman tersebut. Hal ini perlu dikaji untuk mengetahui karakter potensi produksi kacang tanah Varietas Lokal Situraja Sumedang dibanding varietas unggul lainnya.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan penelitian tanaman kacang tanah Situraja dilakukan di Desa Situraja, Situraja Utara, Cilopang dan Ambit pada musim kering tahun 2009. Disamping itu juga ditanam varietas unggul yaitu varietas Bison, Kancil,

Singa, dan Turangga. Penanaman kacang tanah dengan membuat petak percobaan sebesar 2,5 x 2,5 m² atau areal penanaman seluas 0,1 ha (1 biji/lubang) dengan jarak antar baris 40 cm dan jarak antar tanaman 20 cm. Dosis pemupukan sebesar 50 kg urea, 100 kg SP36, 50 kg KCl per hektar diberikan secara larikan. Penambahan unsur hara kalsium (Ca/dolosit) 200 kg/ha diberikan 20 - 25 hari setelah tanam.

Penyiangan pada 3 dan 7 minggu setelah tanam. Penyemprotan hama dan penyakit dilakukan secara proporsional. Analisa kimia kadar lemak dan protein dilakukan di BB Pasca Panen Bogor.

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan acak kelompok yang diulang 4 kali. Analisa data menggunakan program SPSS versi 16 dan uji lanjut dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf kesalahan 5%. Karakter yang diamati adalah karakter tipe tumbuh, umur berbunga, tinggi tanaman, umur panen, jumlah polong per tanaman, banyaknya biji per polong, bobot 100 biji, warna kulit ari biji, dan

karakter mutu fungsional diamati yaitu kadar lemak (Metode Soxhlet) dan kadar protein (Metode Kjeldahl).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakter Morfologi

Karakterisasi merupakan identifikasi (deskripsi) informasi mengenai sifat-sifat yang dimiliki oleh suatu individu (spesies) tersebut. Sifat yang dikarakterisasi dari macam-macam varietas unggul kacang tanah yang ditanam adalah karakter morfologinya. Hasil karakterisasi tanaman kacang tanah termasuk tanaman semusim (*annual crop*) yang memiliki susunan tajuk utama terdiri dari daun, batang, bunga, polong dan biji. Pada tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman kacang tanah mempunyai batang bertipe tegak dan tinggi tanaman bervariasi antara 30 - 78 cm. Warna bunga kuning dengan guratan mahkota bunga berwarna merah. Jumlah polong lebih dari 10 polong per tanaman dan tiap polong berisi dua

Tabel 2. Morfologi Tanaman Kacang Tanah Lokal Situraja, Bison, Kancil, Singa, dan Turangga

No	Karakter	DM Situraja	Bison	Kancil	Singa	Turangga
1.	Tipe batang utama	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak	Tegak
2.	Umur berbunga (hari)	<26	28 - 32	26 - 28	28 - 31	28 - 31
3.	Tinggi tanaman (cm)	40-50	30 - 70	50 - 55	50 - 55	70 - 78
4.	Umur panen (hari)	85- 90	90 - 95	90 - 95	90 - 95	100 - 110
5.	Jumlah polong per tanaman (buah)	20- 30	10- 40	15 - 20	15 - 20	14 - 20
6.	Jumlah biji per polong (buah)	1 -2	1 - 3	1 - 2	3 - 4	2 - 4
7.	Warna kulit ari biji	Rose	Rose	Rose	Rose	Rose
8.	Bobot 100 biji (g)	40-55 g/ sedang	35 - 38 g/ kecil	35 - 40 g/ kecil	35 - 40 g/ kecil	40 - 50 g/ sedang
9.	Toleransi abiotik dan biotik	Toleran kekeringan, spesifik lokasi (varietas lokal), toleran penyakit layu, toleran karat daun, bercak daun dan A.flavus	Toleran naungan, adaptif alfisol alkalis. Agak tahan karat, bercak daun dan A.flavus	Tahan klorosis, tahan penyakit layu, toleran karat, bercak daun, tahan A.flavus	Toleran kekeringan dan adaptasi luas. Toleran penyakit layu, bercak daun, dan tahan karat	Toleran kekeringan dan naungan. tahan penyakit layu, toleran karat, bercak daun, dan A.flavus
10.	Tahun pelepasan	2010	2004	2001	1998	2001

hingga empat (2 - 4) biji, sedangkan bobot 100 biji kisaran 35 - 55 g dan warna kulit ari biji yaitu rose.

Respon Karakter Tanaman pada Berbagai Varietas Kacang Tanah

Karakter tanaman kacang tanah yang digunakan berasal dari kacang tanah tipe spanish dan valencia. Adapun tipe Kacang tanah tipe spanish umumnya memiliki dua biji/ polong, sedikit berparuh, polong sedikit berpinggang dan retikulasi agak halus, umur lebih genjah, pola percabangan sequential, dan pertumbuhan tegak. Tipe valencia memiliki jumlah biji/polong tiga atau lebih, polong sedikit berpinggang dan retikulasi agak halus, pola percabangan sequential, dan tipe tumbuh tegak (Kasno dan Harnowo, 2014).

Pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa hasil sidik ragam pada semua varietas tanaman kacang tanah mempunyai respon yang berbeda nyata. Pada karakter umur muncul bunga, jumlah polong, dan umur panen bersifat sangat nyata, sedangkan hasil produksi bersifat nyata terhadap semua varietas kacang tanah yang ditanam. Selanjutnya dari hasil sidik ragam dianalisa uji lanjut dengan pengujian Beda Nyata terkecil (BNT) dengan taraf kesalahan 5%.

Saat berbunga tanaman kacang tanah berkisar antara 27 - 32 hari dan pola pembungaan bersifat *sequential* (kontinue), berbentuk bunga matahari yang berwarna kuning dan warna guratan mahkota bunga merah (Kasno, 1993). Bunga kacang tanah Situraja mulai terbentuk umur kisaran 25 - 27 hari setelah tanam (hst). Terjadi pembungaan yang efektif pada hari ke-24 sampai 45 hst, ketika bunga mekar akan muncul ginofor yang berwarna ungu yang bergerak ke dalam tanah hingga pembentukan polong.

Tabel 3. Umur Muncul Bunga (Hari) Kacang Tanah di Berbagai Lokasi Percobaan

Varietas	Rata-rata awal berbunga (hari)
Lokal Situraja	25
Bison	30**
Kancil	28**
Singa	28**
Turangga	31**
BNT 5%	1,65

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada 1%; * = berbeda nyata pada 5%; tn = tidak berbeda nyata

Tabel 3 menunjukkan bahwa umur berbunga kacang tanah varietas Lokal Situraja lebih cepat 2 - 3 hari dibandingkan varietas unggul lainnya. Hal ini diduga tingginya konsentrasi hormon pembungaan (florigen) tanaman tersebut (Cox and Martin, 1974), hormon florigen berfungsi dalam induksi dan ekspresi pembungaan (Gardner *et al.*, 1991) juga telah terpenuhinya tahap vegetatif dasar, yang selanjutnya fotosintat ditranslokasikan ke tahap reproduktif. Selain itu awal berbunga adanya kesesuaian varietas tersebut dengan lingkungan setempat terutama suhu dan kelembaban (Trustinah, 1993). Transisi fase vegetatif ke fase pembungaan itu bersifat kompleks dan dikontrol oleh banyak gen dan berbagai lintasan pathway (Levy and Dean, 1998; Koerneneef *et al.*, 1998). Suhu optimum pembungaan kacang tanah yaitu suhu siang hari 30 °C dan suhu malam hari 26 °C (Trustinah, 1993).

Untuk memulai pembentukan polong, ginofor akan memanjang kemudian menuju dan menembus tanah (Norden *et al.*, 1983). Sekitar satu minggu setelah ginofor masuk ke

dalam tanah, ujung ginofor akan membesar sampai mencapai ukuran polong maksimal pada umur 45 – 60 hari. Setelah polong mencapai ukuran maksimal maka dimulai pengisian biji polong hingga penuh, yang dimulai dari pangkal ke ujung biji pada umur 60 – 75 hari. Pada tabel 4 menunjukkan jumlah polong varietas Situraja mencapai 29 polong per tanaman yang lebih tinggi 30% - 45% dari varietas unggul kacang tanah lainnya. Hal ini dapat disebabkan adaptasi varietas unggul lokal dalam efektivitas serapan ketersediaan hara dan air dalam tanah saat fase pembentukan polong maksimal (Boote, *et al.*, 1982, Nugrahaeni, 1993), kuat dan dekatnya ginofor dalam menembus tanah (Trustinah, 1993) karena pada periode tersebut pertumbuhan polong mengalami akumulasi bahan kering yang maksimum (Boote *et al.*, 1982).

Tabel 4. Jumlah polong per tanaman kacang tanah di beberapa lokasi percobaan

Varietas	Rata-rata Jumlah polong (buah)
Lokal Situraja	28.75
Bison	16.00**
Kancil	19.25**
Singa	18.00**
Turangga	17.75**
BNT 5%	1,57

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada 1%; * = berbeda nyata pada 5%; tn = tidak berbeda nyata

Saat umur 75 sampai 90 (100) hari, perubahan morfologi di dalam dan luar kulit polong terus berlangsung hingga pematangan biji. Waktu panen terbaik adalah bila 75% polong-polong yang ada memperlihatkan bintik-bintik hitam di bagian dalam kulit (Trustinah,

1993; Sumarno dan Slamet, 1983). Pemanenan dilakukan pada umur tanaman 90 – 100 hari setelah tanam dan rendemen polong berisi lebih dari 70%, dengan ukuran biji berukuran sedang, bobot 100 biji kisaran 40 - 55 g, jumlah isi per polong sebanyak 2 biji dan jumlah polong di atas 20 polong per tanaman serta rata-rata mencapai 2,0 – 2,3 ton/ha. Biji yang besar biasanya dipakai sebagai bahan baku pangan kacang lemak rendah (Ginting, 2012).

Umur panen genjah (*early maturity*) merupakan salah satu prioritas tujuan program pemuliaan tanaman kacang tanah terutama di daerah pertumbuhan tanaman yang bermusim terbatas seperti musim dingin atau kering, serangan hama penyakit, dan sistem tumpangsari (Norden *et al.*, 1982). Namun pertumbuhan dan produksi biji kacang tanah akan mengalami hambatan maka perbaikan tanaman sangat diperlukan sebagai solusi terhadap hal tersebut. Dalam hal ini varietas Situraja dirakit sebagai upaya perbaikan ketahanan pada penyakit daun baik bercak daun, karat daun dan layu bakteri sejak tahun 70-an (Tim Pelepas Varietas, 2009). Pada tabel 5 menunjukkan bahwa umur panen kacang tanah varietas Situraja lebih cepat 6 – 10 hari dibanding varietas unggul lainnya. Hal ini dimungkinkan adanya sifat karakter tanaman yang toleran atau menghindar (*escape mechanism*) dari cekaman biotik tersebut (Norden *et al.*, 1982), pembungaan awal selama 12 hari telah mendorong panen yang lebih cepat dan hasil yang tinggi (Ketring *et al.*, 1982), juga gen Dt1 pada pertumbuhan kedelai kedelai telah mengontrol waktu berbunga dan panen (Foley *et al.*, 1986).

Tabel 5. Umur Panen (Hari) Kacang Tanah di Beberapa Lokasi Percobaan

Varietas	Rata-rata Umur panen (hari)
Lokal Situraja	85
Bison	95 **
Kancil	91 **
Singa	92 **
Turangga	91**
BNT 5%	1,36

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada 1%; * = berbeda nyata pada 5%; tn = tidak berbeda nyata

Hasil Produksi

Dari tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata produksi kacang tanah lokal dalam petakan mencapai 2.1 kg/6,25m². Jika dikonversikan ke hektar dengan dikurangi sebesar 10% maka hasil produksi kacang tanah Situraja setara 3.02 ton/ha. Kemampuan potensi produksi kacang tanah Situraja yang berkualitas baik mencapai 2,0 - 2,3 t/ha, hal ini disebabkan adanya kemampuan genetik dari varietas tersebut dalam beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat (Baehaki dan Wicaksana, 2005, Kasno, *et al.*, 2006,), hasil maksimal kacang tanah akan diperoleh dengan menggunakan varietas spesifik lokasi seperti varietas Tuban, Demak, dan Majalengka (Kasno, 2009). Di sisi lain, pemerintah setempat telah mendukung dan memberi mediasi kerjasama petani dengan industri pengolahan kacang tanah, sehingga petani menjadi bergairah menanam kacang tanah secara kontinyu (Tim Pelepas Varietas Kacang Tanah, 2009).

Meskipun tahun 2007 luas pertanaman dan produksi mengalami penurunan sebesar 4,75% dan 5,26% tetapi tahun 2008 luas tanam dan

produksi kacang tanah meningkat menjadi 11,02% dan 15,67%. Bahkan Pemerintah Daerah Sumedang memberikan apresiasi yang bagus kepada petani atau kelompok tani dalam agribisnis kacang tanah Situraja (Tim Pelepas Varietas Kacang Tanah, 2009). Dukungan tersebut berupa budidaya yang intensif (teknologi), pengadaan benih bermutu yang disukai industri pengolahan, harga yang relatif stabil, dan dukungan pemerintah setempat (menghubungkan petani dengan pengusaha swasta dari hulu hingga hilir secara langsung) serta penguatan organisasi dan kelembagaan ekonomi petani (Kelompok tani dan koperasi petani). Pada tahun 2009, berdasar Surat Keputusan Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Kabupaten Sumedang dalam Penetapan Kelompok Tani untuk Peningkatan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering terutama varietas lokal Sumedang yaitu DM Situraja.

Tabel 6. Hasil produksi berbagai Varietas Unggul di Kabupaten Sumedang

Varietas	Rata-rata hasil produksi (kg/6,25 m ²)
Lokal Situraja	2.10
Bison	1.73**
Kancil	1.78*
Singa	1.78*
Turangga	1.95tn
BNT 5%	0,24

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata pada 1%; * = berbeda nyata pada 5%; tn = tidak berbeda nyata

Karakter Mutu Fungsional

Sifat fungsional kacang tanah diindikasikan oleh adanya kandungan senyawa protein dan

Tabel 7. Hasil Analisis Kandungan Lemak dan Protein Kacang Tanah

No.	Karakter mutu gizi	Hasil Analisis				
		DM Situraja	Bison	Kancil	Singa	Turangga
1	Kadar Lemak (%)	45	44	50	43	47
2	Kadar Protein (%)	28	24	29	21	25

lemak, yang berperan sangat penting terhadap kualitas produk olahannya. Umumnya biji kacang tanah mempunyai kadar lemak 41,5 - 56,0% dan protein 21,0 - 34,0%. Dengan kadar lemak yang tinggi, kacang tanah dapat digunakan sebagai bahan baku minyak nabati. Bungkil kacang tanah sebagai produk samping industri minyak goreng juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Protein nabati dapat dihasilkan dalam waktu yang relatif pendek dan harganya lebih murah, khususnya dari kacang tanah (Santosa, 2010 dan Ginting, 2012). Konsumen yang mengonsumsi kacang tanah memiliki risiko yang rendah terjangkit penyakit jantung karena kacang tanah mempunyai kandungan gizi (protein, asam lemak, niasin, magnesium, vitamin C dan E, mangan, khromium, fosfor, dan lainnya) dalam jumlah yang memadai.

Dari Tabel 7 menunjukkan hasil analisis kandungan dan komposisi fungsional kacang tanah Situraja memiliki kadar kandungan lemak yang relatif tinggi sebesar 45% dan juga kadar protein yang relatif tinggi sebesar 28% namun lebih rendah dari varietas Kancil, dan mempunyai rasa yang manis renyah. Adanya perbedaan kandungan fungsional ini dimiliki oleh masing-masing varietas akibat kemampuan yang berbeda dalam biosintesis trigliserida dan asam amino, karena memiliki komposisi enzim yang berbeda (Widowati *et al*, 1999). Dengan komposisi enzim ini telah mempengaruhi

komposisi dan kadar pada asam lemak dan asam amino yang dihasilkan oleh masing-masing varietas tersebut (Norden *et al.*, 1982).

Dengan pengetahuan kadar lemak dan protein telah memberikan nilai cita rasa kesukaaan dari konsumen dan industri pengolahan kacang tanah (Susila, 2010; Ginting, 2012). Kadar protein kacang tanah tersebut telah memiliki kadar yang lebih tinggi daripada telur, susu, dan daging sapi. Bahkan bila mengonsumsi biji kacang tanah maka energi yang dihasilkan bersifat kontinyu dan stabil akibat kandungan fungsional biji tersebut. Komposisi asam lemak produk pertanian berperan sangat penting dalam penyimpanan atau daya simpan, nutrisi, dan cita rasa (Susila, 2010). Untuk menghambat proses kerusakan hidrolitik biji dapat diupayakan dengan mengurangi serendah mungkin kadar air biji dan kondisi penyimpanan yang terkontrol agar dapat menghindari pencemaran oleh bakteri dan jamur. Biji kacang tanah yang sudah masak sangat sedikit mengandung asam linolenat penyebab *reversion flavor* (Susila, 2010).

SIMPULAN

Kacang tanah DM Situraja Kabupaten Sumedang memiliki tipe tumbuh tegak, berbiji 2, warna biji rose dan bobot sedang per 100 biji, berumur genjah dan potensi produksi tinggi 3.02 ton/ha dibanding varietas unggul. Kandungan lemak dan protein yang relatif

tinggi serta rasa manis renyah.

Varietas spesifik lokasi (wilayah) mempunyai hasil yang produktif akibat interaksi varietas dengan lingkungan seperti varietas DM Situraja Sumedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Ibu Sri Tuti Rais dan Tim Pelepas Varietas Kacang Tanah Situraja atas informasi data, kerjasama, dan saran-sarannya dalam membantu tersusunnya karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Baehaki, A dan N. Wicaksana, 2005. Interaksi Genotip dan lingkungan, Adaptabilitas, dan Stabilitas Hasil dalam Pengembangan Tanaman Varietas Unggul di Inonesia. *Zuriat* 16 (1): 50-55
- Boote, K.J, J.R. Stansell, A.M. Schubert, and J.F. Stone. 1982. Irrigation, water use, and water relations. 164 - 205p. *In* Pattee, H.E. and C.T. Young (Eds.). *Peanut Science and Technology*. America Peanut Research and Education Soc, Inc. Texas
- Cox, F. R. and C. K. Martin, 1974. Effect of Temperature on Time from Planting to Flowering in Virginia Type Peanuts (*Arachis hypogaea* L.). *Peanut Science* 1(2); 222-230
- Direktorat Jenderal Produksi Tanaman Pangan, 2001. Pedoman Umum Pengembangan Sistem dan Perusahaan Agribisnis Kacang Tanah 2001 - 2004. Direktorat Jenderal Produksi Tanaman Pangan Departemen Pertanian. Jakarta
- Direktorat Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian, 2002. Prospek Agribisnis Kacang Tanah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Tanaman Pangan. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Foley, T.C, J.H. Orf, and J.W. Lambert. 1986. Performance of realted determine and intermediate soybean lines. *Crop Sci.* 26:5 - 8.
- Ginting, E. 2012. Kacang Tanah Lemak Rendah. Sinar Tani Edisi 21-27 Maret 2012 No. 3449 Tahun XLII. Jakarta.
- Hidajat, J. R., Kartaatmadja, S. dan Rais, S.A. 2000. Teknologi Produksi Benih Kacang Tanah. Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan Bogor. Balai Penelitian Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Kasno, A. 1993. Pengembangan Varietas Kacang Tanah. *Dalam* A.Kasno, A. Winarto, dan Sunardi (Eds.) Monograf Balittan Malang No. 12. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.
- Kasno, A, Trustinah, J. Purnomo dan N. Nugraheni. 2006. Seleksi Simultan Beberapa Karakter Pada Populasi Galur Homosigot Kacang Tanah. *Dalam* Prosiding Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor
- Kasno, A. 2009. Varietas Spesifik Lokasi untuk Maksimalisasi Produktivitas Kacang Tanah. *Buletin Palawija* No.18.
- Kasno, A dan D. Harnowo. 2014. Karakteristik Varietas Unggul Kacang Tanah dan Adopsinya oleh Petani. *Iptek tanaman pangan* 9 (1)
<http://pangan.litbang.pertanian.go.id/files/02-lptek012014-Astanto.pdf> tgl akses 20 Januari 2015
- Kementan. 2011. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. *Balitkabi*. hal 75-105
- Ketring, D.L, R.H. Brown, G.A. Sullivan, and B.B. Johnson. 1982. Growth Physiology. 411 - 457 p. *In* Pattee, H.E. and C.T. Young (Eds.). *Peanut Science and Technology*. America Peanut Research and Education Soc, Inc. Texas.
- Koerneneef, M, C. Alos-Balnco, A.j.M. Peters, and W. Soppe. 1998. Genetic control of flowering time in *Arabidopsis*. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 49: 345 -370
- Levy, Y. Y and C. Dean. 1998. The transition to flowering. *Palnt Cell* 10:1973 - 1989
- Norden, A.J, O. D. Smith, and D.W. Gorbet. 1982. Breeding of the Cultivated Peanut. 95 - 122 p. *In* Pattee, H.E. and C.T. Young (Eds.). *Peanut Science and Technology*. America Peanut Research and Education Soc, Inc. Texas.
- Nugrahaeni, N. 1993. Pemuliaan Kacang Tanah untuk Ketahanan terhadap Penyakit dan Cekaman Lingkungan Fisik. *Dalam* Monograf Balai Tanaman Pangan Malang No. 12. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.
- Purnomo, J, Trustinah dan Nugrahaeni, N. 2006. Tingkat Kehilangan Hasil kacang Tanah Tipe Spanish dan Valencia Akibat Kekeringan. *Dalam* Prosiding Peningkatan Produksi Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kemandirian Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Santosa, B.A.S, 2010. Inovasi Teknologi *Defatting* : Peluang Peningkatan Diversifikasi Produk Kacang Tanah Dalam Industri Pertanian. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3 (3) : 199-211
- Sumarno dan Slamet, P. 1993. Fisiologi dan Pertumbuhan Kacang Tanah. *Dalam* Monograf Balai Tanaman Pangan Malang nomor 12. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.
- Tasma, I.M, D. Satyawan, A. Warsun, M. Yunus, and B. Santosa. 2011. Philogenetic and Maturity Analyses of Sixty Soybean genotypes usedfor DNA Marker Development of Early maturity Quantitive Trait Loci in Soybean. *Jurnal Agrobiogen* 7 (1): 37 - 46
- Tim Pelepas Varietas Kacang Tanah. 2009. Pelepasan Kacang Tanah Lokal Situraja DM-1 Asal Kabupaten Sumedang. Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat. Bandung.
- Trustinah, 1993. Biologi Kacang Tanah. *Dalam* Monograf Balai Tanaman Pangan Malang No. 12. Balai Penelitian Tanaman Pangan Malang. Malang.
- Widowati, S, S.K. S. Wijaya, dan L. Sukarno. 1999. Komposisi Asam Lemak dari Berbagai Varietas dan Galur Kedelai Indonesia. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 18 (2): 23 - 28

Lampiran 1. Sidik jari berbagai varietas kacang tanah di Kabupaten Sumedang

Sumber keragaman Perlakuan	db	Kuadrat Tengah			
		Umur berbunga	Jumlah polong	Umur panen	Hasil produksi
Varietas	4	30.8 **	102.175**	50.075**	0.098*
Galat percobaan	15	1.20	1.083	0.817	0.025
Umum	19				

Lampiran 2. Letak geografis dan topografi Kabupaten Sumedang

Letak Geografis dan Luas Wilayah

Kabupaten Sumedang terletak antara 6°44' - 70°83' Lintang Selatan dan 107°21' - 108°21' Bujur Timur, dengan Luas Wilayah 152.220 Ha yang terdiri dari 26 kecamatan dengan 272 desa dan 7 kelurahan. Kabupaten Sumedang merupakan daerah berbukit dan gunung dengan ketinggian tempat antara 25 m - 1667 m di atas permukaan laut. Sebagian besar Wilayah Sumedang adalah pegunungan, kecuali di sebagian kecil wilayah utara berupa dataran rendah. Gunung Tampomas (1.667 m) berada di Utara Perkotaan Sumedang.

Kabupaten Sumedang memiliki batas wilayah administratif sebagai berikut:

Sebelah Utara: Kabupaten Indramayu

Sebelah Selatan: Kabupaten Garut

Sebelah Barat: Kabupaten Bandung dan Kabupaten Subang

Sebelah Timur: Kabupaten Majalengka

Kecamatan paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Buahdua dan yang paling kecil luas wilayahnya adalah Kecamatan Cisarua.

Peta Administratif Kabupaten Sumedang



Sumber: Bappeda Sumedang

Sumber: www.sumedangkab.go.id & tgl diakses 11 April 2012

Pengendalian Pencucian Senyawa Nitrat Guna Meningkatkan Produktivitas Lahan Marginal Pantai Kulon Progo DIY

DOI 10.18196/pt.2016.056.46-57

Gunawan Budiyanto

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183; Email: goenb@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian dalam skala laboratorium dilaksanakan untuk menentukan efek pemberian bahan organik dalam mengurangi laju pencucian nitrat di lahan pasir pantai Kulon Progo, Yogyakarta, yang dilaksanakan pada bulan Februari hingga Agustus 2014. Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial. Faktor pertama yaitu rasio kotoran sapi dengan jerami (1:1; 1:2; 1:3), dan faktor kedua yaitu Pupuk N (Urea dan ZA). Hasil menunjukkan bahwa (a) Urea sebagai sumber pupuk N, cocok diaplikasikan di lahan pasir pantai dan (b) Bahan organik dengan rasio kotoran sapi dan jerami (1:1) dapat menurunkan laju pencucian nitrat di lahan pasir pantai Kulon Progo.

Kata Kunci: Lahan pasir pantai, Rasio kotoran sapi, Jerami, Fraksi N-tanah

ABSTRACT

A laboratory experiment was conducted to determine the organic matter in reducing Nitrate leaching of coastal sandy soil of Kulon Progo, Yogyakarta, done from February up to August 2014. This experiment was arranged in a factorial completely randomized design. The first factor were ratio of cow dung and rice straw (1:1; 1:2 and 1:3), and the second factor were N fertilizer (urea and ZA). The result showed (a) Urea as source of N-fertilizer was more suitable to apply in coastal sandy soil and (b) Organic matter with ratio of cow dung and rice straw (1:1) was able to decrease nitrate leaching of coastal sandy soil of Kulon Progo.

Keywords: Coastal Sandy Land, Ratio of Cow Dung, Rice-Straw, Fraction of N-Soil

PENDAHULUAN

Kabupaten Kulon Progo merupakan salah satu dari 5 Pemerintah Daerah Tingkat II yang ada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara geografis kabupaten ini terletak antara 7°38'3" - 7°59'3" Lintang Selatan dan 110°1'37" - 110°16'26" Bujur Timur, yang dibatasi Provinsi Jawa Tengah di sebelah Barat Laut, Sungai Progo di sebelah Timur dan Samudra Indonesia di sebelah Selatan (Pemerintah Daerah Kulon Progo, DIY., 2003).

Pembangunan yang lebih didasarkan kepada motif ekonomi mengakibatkan lahan pertanian dapat berkurang karena berubah menjadi lahan - lahan non-pertanian seperti kompleks

perumahan, pabrik dan infrastruktur kota lainnya. Sungkono (1997) menyatakan bahwa perubahan lahan sawah menjadi lahan non-pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta rata-rata mencapai 1.300 hektar per tahunnya. Sementara di Kabupaten Kulon Progo, dari tahun 2003 sampai dengan 2007 telah terjadi penurunan luas sawah sebesar 671 hektar (BPS Kulon Progo, 2008). Otonomi daerah menyebabkan pembangunan di bidang ekonomi dan sarana transportasi telah dapat menjangkau kota Kecamatan. Jaringan transportasi yang melewati kawasan - kawasan subur tersebut bukan lagi berdampak melancarkan

pengangkutan hasil pertanian, tetapi justru mengakibatkan alih fungsi lahan – lahan produktif menjadi lahan non-pertanian. Pada akhirnya ekstensifikasi pertanian ataupun pengembangan program-program pertanian mengalami kekurangan sediaan lahan.

Kabupaten Kulon Progo memiliki potensi lahan pasir pantai yaitu seluas 29,3716 km² atau 2.937,16 hektar terhampar sebagai dataran aluvial di sepanjang pantai Selatan mulai dari muara Sungai Progo sampai batas Kabupaten Purworejo sejauh kurang lebih 20 km., meliputi sisi selatan wilayah Kecamatan Galur, Panjatan, Wates dan Temon Kulon Progo. Dataran aluvial pantai tersebut merupakan dataran lahan pasir pantai yang terbentuk dari materi vulkanik yang secara deflasif dan akumulatif dibawa angin (Pemerintah Daerah Kulon Progo DIY., 2003; Darmawijaya, 1992). Bahan ini bercampur dengan bahan aluvial Gunung Merapi yang dibawa Sungai Progo dan kemudian dihamparkan oleh air laut dan angin membentuk tanah Regosol Pantai yang bersifat porus, mudah diolah dengan gaya menyimpan air rendah dan permeabilitas cepat sampai sangat cepat. Dataran aluvial pantai ini sebagian besar berasal dari endapan materi vulkanik Gunung Merapi. Fisiografi wilayah terdiri atas hamparan gandum pasir (*sand dunes*), bukit pasir (*sand ridge*) dan dataran *lagoon* yang berada di balik bukit pasir. Lahan datar pantai Bugel didominasi oleh tanah pasir yang distribusinya ke arah daratan (pedalaman) dipengaruhi oleh hembusan angin laut.

Menurut Sudihardjo (2000) lahan pantai selatan Daerah Istimewa Yogyakarta masuk dalam kriteria lahan tidak sesuai atau sesuai marginal untuk komoditi tanaman pangan dan sayuran. Pengelolaan lahan marginal pada

umumnya dimulai dari perbaikan faktor pembatas yang ada, yaitu gerakan air gravitasi dan pelindian nitrat. Permeabilitas yang cepat sampai sangat cepat diakibatkan oleh volume ruang pori makro yang lebih besar dibanding ruang pori mikro. Sebagai akibatnya, tanah pasir pantai cenderung meloloskan air sehingga tidak dapat menyimpan air dalam waktu lama. Kondisi semacam ini tidak menguntungkan bagi setiap upaya pemupukan yang cenderung membutuhkan air sebagai pelarut hara nitrogen yang dikandungnya. Di sisi lain, pada saat terjadi kelebihan air di ruang pori tanahnya, maka sejumlah besar air yang dikandung tanah tersebut akan segera bergerak ke bawah karena pengaruh gaya gravitasi. Gerakan air ke bawah ini dapat membawa hara nitrogen yang berasal dari pupuk keluar dari zona akar, dan sebagai akibatnya, pemupukan menjadi tidak efisien. Lebih lanjut Bahr,dkk. (2006) dan Wolkowski, dkk. (2006) menyatakan bahwa pelindian nitrat lebih sering terjadi dalam tanah pasiran dan menjadi masalah di kawasan beriklim kering.

Salah satu cara yang ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan – lahan marginal khususnya lahan pasir pantai adalah dengan menambah sumber – sumber nitrogen terutama pupuk organik dan pupuk an-organik lainnya. Di satu sisi bahan organik diharapkan dapat menciptakan kompleks koloid organik dan meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat air serta meningkatkan kelarutan pupuk an-organik yang diberikan. FAO (2005) menyatakan bahwa penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan jumlah pori mikro dan bahkan beberapa jenis bahan organik tertentu dapat mengikat air dua puluh kali lipat beratnya. Atas dasar hal ini, pemberian bahan organik diharapkan dapat memperbaiki kelemahan sifat lahan pasir. Pemberian bahan

organik ditujukan menurunkan laju gerakan air gravitasi sehingga dapat menurunkan proses pelindian nitrat dan meningkatkan fiksasi ion ammonium dalam kompleks koloid organik tanah yang akhirnya dapat menunda proses nitrifikasi.

Nitrogen merupakan salah satu unsur dari tiga unsur utama tanaman yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Di dalam tanah, nitrogen merupakan unsur yang labil, karena keberadaannya berada dalam antara proses mineralisasi dan immobilisasi. Nitrogen anorganik yang dihasilkan proses mineralisasi akan mengalami proses nitrifikasi, denitrifikasi dan volatilisasi. Nitrifikasi merupakan proses transformasi ion ammonium menjadi ion nitrat yang selalu berada dalam larutan tanah. White dan Reddy (2003) menyatakan bahwa nitrifikasi adalah proses oksidasi biologi ion NH_4^+ menjadi NO_2^- dan NO_3^- yang melibatkan bakteri ototrof. Wolkowski, dkk (2006) menambahkan bahwa nitrifikasi akan terjadi jika N-ammonium dimasukkan ke dalam tanah yang bertemperatur hangat dan cukup tersedia air. Ion nitrat yang bermuatan negatif tidak diikat oleh partikel tanah dan akan segera terlindi ketika terdapat air yang bergerak melalui tanah.

Gehl, dkk. (2005) menyatakan bahwa efisiensi manajemen nitrogen menjadi penting untuk meminimalisir kontribusi pertanian dalam menyebabkan polusi NO_3^- air tanah. Kegagalan lahan pasir dalam menyediakan larutan tanah menyebabkan kendala serapan unsur hara nitrogen, sementara pada kondisi air berlebih ion nitrat akan terbawa air gravitasi ke luar zona akar sebagaimana pendapat Saito (1991) bahwa kelebihan nitrogen yang tidak diserap tanaman dapat tercuci ke luar zona akar. Permeabilitas yang cepat sampai sangat cepat menjadikan setiap upaya pemupukan selalu mengalami

efisiensi yang rendah terutama pemupukan unsur nitrogen. Schmitt, dkk. (1994) dan Nakamura, dkk., (2004) menyatakan bahwa pemberian pupuk nitrogen dalam frekuensi lebih banyak (lebih dari 3 kali) sangat dianjurkan karena terbukti dapat mengurangi in-efisiensi pemupukan, tetapi dengan frekuensi lebih banyak dapat menimbulkan beban biaya tenaga kerja. Pemanfaatan lahan pasir pantai yang dihubungkan dengan aplikasi pupuk nitrogen selalu dihadapkan pada masalah rendahnya efisiensi pemupukan yang disebabkan oleh (a) kekurangmampuan tanahnya dalam menyediakan air bagi proses serapan nitrogen oleh tanaman dan (b) kondisi aerasi tanahnya yang menyebabkan terjadinya proses nitrifikasi pupuk nitrogen dan kehilangan nitrogen lewat proses pelindian nitrat.

Manajemen nitrogen dalam tanah merupakan upaya untuk mengendalikan ketersediaan hara nitrogen dalam larutan tanah agar dicapai efisiensi serapan hara nitrogen dan memberikan hasil tanaman yang diharapkan. Pengendalian status hara nitrogen dalam larutan tanah dapat dilakukan dengan menghambat proses perubahan N-ammonium menjadi N-nitrat dengan memasukkan bahan organik dengan rasio C/N lebih besar 40, serta mereduksi pencucian nitrat (Baker, 2001; Rahn, dkk., 2003; dan Bauder, dkk., 2006). Berdasarkan hal - hal tersebut, guna meningkatkan produktivitasnya, lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta dapat ditempuh melalui manajemen nitrogen tanah yang dititikberatkan kepada upaya - upaya konservasi nitrat di dalam tanah. Pengendalian ketersediaan hara nitrogen dalam larutan tanah dan penurunan laju pelindian senyawa nitrat melalui gerakan air gravitasi

dapat dilakukan dengan penambahan bahan organik ke dalam tanah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan menggunakan metode percobaan laboratorium disusun dalam rancangan acak lengkap faktorial (*Factorial Completely Randomized Design*) (Gomez and Gomez, 1994). Faktor pertama adalah bahan organik (B) terdiri dari empat level perlakuan yaitu, tanpa perlakuan bahan organik (b0), bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:1 (b1), bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:2 (b2) dan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:3 (b3), dengan masing - masing dosis 10 t hektar (Hasanudin, 2003). Faktor kedua adalah pupuk nitrogen (N) terdiri dari dua level perlakuan yaitu, pupuk N yang bersumber dari urea (n1) dan pupuk N yang bersumber dari ZA (n2) dengan dosis masing - masing 135 kg N hektar (Sutoro, dkk., 1988).

TATA LAKSANA PERCOBAAN

Sampel tanah diambil secara komposit pada kedalaman 30 cm, dari lokasi yang berupa dataran aluvial pantai Selatan Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. Sampel tanah dari lapangan tersebut dicampur rata dan dikeringanginkan selama 7-10 hari. Setelah masa pengeringan selesai, seluruh sampel tanah tersebut disaring dengan saringan berdiameter 2 mm., kemudian ditimbang seberat 948,76 g sampel tanah kering mutlak (setara dengan 950,28 g sampel tanah kering angin) sebanyak 4 buah sampel tanah. Seberat 160 g atau setara dengan berat 10 t hektar pupuk bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi sesuai dengan perlakuan yang direncanakan,

dicampurkan dengan sampel tanah yang telah dipersiapkan. Setelah pekerjaan ini selesai, seberat 4 g pupuk SP-36 (setara dengan 90 kg. P_2O_5 hektar) dan 1,92 g pupuk KCl (setara dengan 60 kg. K_2O hektar) dicampurkan secara merata ke dalam setiap sampel tanah, kemudian sampel - sampel tanah ini dimasukkan ke dalam piranti perkolator yang bergaris tengah 5 cm. dan tinggi 40 cm. (modifikasi alat Nakamura, dkk.,2004) dan diinkubasikan selama satu minggu dalam kondisi kapasitas lapangan (Polprasert,1996). Pekerjaan ini diulang 3 kali sehingga didapatkan 12 uniton percobaan. Semua pekerjaan ini diulang lagi, sehingga didapatkan 2 kelompok sampel tanah yang masing - masing terdiri dari 12 uniton percobaan.

Setelah masa inkubasi selesai, ke dalam masing - masing perkolator (kelompok sampel tanah pertama) ditambahkan 135 kg N hektar yang bersumber dari pupuk Urea. Pekerjaan ini diulang lagi untuk pemupukan 135 kg N hektar yang bersumber dari pupuk ZA (kelompok sampel tanah kedua). Penambahan 100 ml. air bebas ion ke dalam masing-masing perkolator dilaksanakan setiap hari melalui tetesan air dengan kecepatan 1 tetes/detik (Rowell, 1994). Air perkolasi yang keluar dari piranti perkolator ditampung, dan ditetapkan konsentrasi ion NO_3^- setiap minggunya selama 6 minggu pengamatan, dan pada minggu ke 6 juga dilaksanakan analisis N-total tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penetapan variabel respon disajikan dalam Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara komposisi bahan organik dengan pupuk N. Sumber pupuk N memberikan pengaruh berbeda nyata kepada total lindian nitrat. ZA sebagai sumber pupuk N

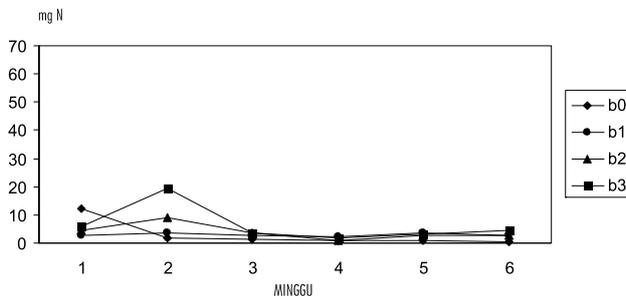
Tabel 1. Hasil Penetapan Lindian Nitrat dan N-total.

Perlakuan kot sapi : jerami padi	Total lindian nitrat (mg N)	N-total tanah (g N kg ⁻¹)
tanpa bahan organik (b0)	77,05 a	0,0928 c
perbandingan 1:1 (b1)	45,24 a	0,5685 a
perbandingan 1:2 (b2)	52,66 a	0,4375 b
perbandingan 1:3 (b3)	45,39 a	0,3768 b
Urea (n1)	24,22 B	0,3753 A
ZA (n2)	85,95 A	0,3625 A

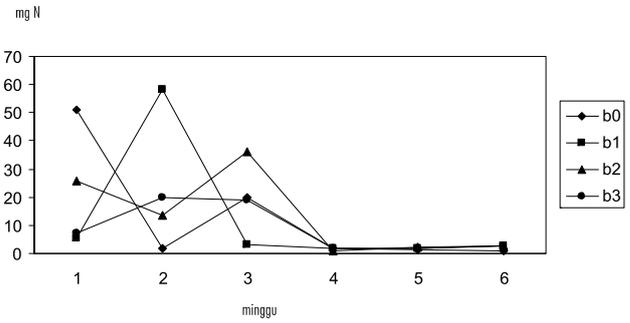
Keterangan:
Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama (huruf kecil atau huruf besar) menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan UJGD 5%.

menghasilkan total lindian nitrat lebih besar dibanding urea. Hal ini menunjukkan bahwa urea sebagai sumber N lebih sesuai diaplikasikan di tanah pasir pantai. Hasil analisis terhadap tanah yang dipupuk urea dan ZA dan pengaruhnya terhadap lindian nitrat setiap minggu disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanah yang mendapat pupuk N menghasilkan keragaman jumlah nitrat terlindi. Tanah yang tidak diberi bahan organik menunjukkan bahwa puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu pertama inkubasi. Sementara variasi bobot lindian nitrat setiap minggu disajikan dalam Gambar 1 dan 2 berikut:



Gambar 1. Pengaruh bahan organik dan urea terhadap nitrat terlindi.



Gambar 2. Pengaruh bahan organik dan ZA terhadap nitrat terlindi.

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa puncak pelindian ion nitrat dalam tanah yang diberi Urea dan tidak diberi bahan organik (b0) terjadi pada minggu ke-1 yaitu sebesar 11,994 mg N, dan pada minggu - minggu berikutnya pelindian ion nitrat mengalami penurunan. Belliturk dan Saglam (2005) menyatakan bahwa pupuk urea yang dimasukkan ke dalam tanah dan diinkubasikan selama 14 hari mengalami hidrolisis cepat mulai hari ke-1 sampai dengan hari ke-7. Urea merupakan ikatan senyawa karbon yang dapat melepaskan CO₂ pada saat terhidrolisis. Batjes dan Bridges (1992) menyatakan bahwa proses nitrifikasi terdiri atas ototrof nitrifikasi dan heterotrof nitrifikasi. Pelepasan CO₂ ini dapat digunakan oleh bakteri ototrof (*Nitrosomonas* dan *Nitrobacter*) sebagai sumber karbon dalam proses biologi pengubahan NH₄⁺ menjadi NO₃⁻. Sementara puncak pelindian ion nitrat dalam tanah yang diperlakukan dengan bahan organik pada berbagai perbandingan kotoran sapi-jerami padi (b1, b2 dan b3) rata - rata terjadi pada minggu ke-2, yaitu masing sebesar 3,679 mg N (b1), 9,246 mg N (b2) dan 19,463 mg N (b3), selanjutnya mengalami penurunan sampai minggu ke-4, dan mengalami sedikit kenaikan mulai minggu ke-5.

Perbedaan bobot jerami padi yang terdapat

Tabel 2. Lindian Nitrat setiap minggu (mg N).

Perlakuan	Lindian nitrat (mg) minggu ke :					
	Urea (n1)					
	1	2	3	4	5	6
b0	11,994 a	1,985 b	1,237 a	0,818 a	0,891 a	0,507 b
b1	2,736 c	3,679 b	2,504 a	2,065 a	3,509 a	2,762 ab
b2	4,474 b	9,246 ab	3,781 a	1,026 a	2,563 a	2,849 ab
b3	5,817 ab	19,463 a	3,388 a	1,974 a	3,146 a	4,449 a
	ZA (n2)					
	1	2	3	4	5	6
b0	51,009 a	1,698 b	20,077 a	1,682 a	1,399 a	0,694 b
b1	5,252 b	58,148 a	3,305 b	1,747 a	1,894 a	2,874 a
b2	25,835 ab	13,537 b	36,062 a	0,973 a	2,116 a	2,764 a
b3	7,434 b	19,762 b	19,096 a	1,671 a	1,676 a	2,911 a

Keterangan:

Rerata dalam kolom yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasar UJGD 5%.

dalam bahan organik disebabkan oleh perbedaan perbandingan antara kotoran sapi dan jerami padi yang terdapat dalam bahan organik (1:1, 1:2 dan 1:3). Perbandingan puncak pelindian nitrat pada minggu ke-2 terutama untuk perlakuan b1, b2 dan b3, menunjukkan bahwa dengan bobot jerami padi yang semakin besar cenderung menghasilkan peningkatan pelindian nitrat. Hal ini sejalan dengan pendapat Sajjad, dkk. (2003) bahwa tingkat kehilangan nitrogen dalam bentuk nitrat akan terjadi lebih banyak dalam sampel tanah yang banyak mengandung sisa tanaman segar. Penambahan jerami ke dalam tanah dapat meningkatkan sumber C-organik. Sumber C-organik ini dapat digunakan bakteri heterotrof sebagai sumber karbon dan energi dalam mengubah NH_4^+ menjadi NO_3^- (Batjes dan Bridges, 1992).

Pada minggu ke-2 perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1: 1 (b1) menghasilkan nitrat terlindi lebih

rendah dibanding dengan perlakuan bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:2 (b2) dan perbandingan 1:3 (b3). Hal ini mengindikasikan bahwa proses nitrifikasi dalam tanah yang mendapatkan perlakuan bahan organik b2 dan b3 lebih besar dibanding tanah yang mendapatkan perlakuan bahan organik b1. Bahan organik sebesar 10 ton per hektar dalam perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1: 1, serta pelindian nitrat total yang cenderung lebih rendah, menunjukkan bahwa perbandingan kotoran sapi dan jerami padi ini merupakan kombinasi dua jenis sumber bahan organik yang paling ideal untuk diaplikasikan ke dalam tanah pasir pantai. Dengan perbandingan 1:1, telah cukup terdapat kotoran sapi sebagai penyumbang fraksi humus yang berperan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air sehingga proses pelindian nitrat dapat dikurangi, dan sifat koloid fraksi humus yang mampu memfiksasi ion ammonium pupuk, sehingga terhindar dari proses nitrifikasi

yang berlebihan.

Kemampuan fraksi humus dalam mengikat air ini juga disampaikan oleh Brady (2002) bahwa kemampuan humus dalam mengikat air dalam satuan massanya bisa mencapai 4 sampai 5 kali lebih besar dibanding mineral silikat liat. Jumlah kotoran sapi yang lebih besar (b1) dibandingkan dengan perlakuan lainnya (b2 dan b3), menunjukkan bahwa kotoran sapi sebagai sumber koloid organik mampu menciptakan kualitas situs fiksasi yang efektif dalam mempertahankan stabilitas ion ammonium dalam tanah.

Gambar 1 tersebut menjelaskan bahwasanya bahan organik dapat menunda proses nitrifikasi ion ammonium yang dilepas pupuk urea. Pemberian bahan organik secara nyata dapat meningkatkan kemampuan tanah dalam mengikat ion positif dan air. Penambahan bahan organik berarti menciptakan asosiasi ikatan antara partikel tanah dengan bahan organik, dan sifat koloid yang dimiliki bahan organik dapat menambah luas permukaan adhesifnya yang bermuatan negatif. Sifat koloid dari permukaan ini menyebabkan terjadinya fiksasi ion ammonium yang berasal dari proses hidrolisis Urea, sehingga untuk sementara waktu proses nitrifikasi dapat ditunda. Sementara di sisi lain, pemberian bahan organik yang bersifat hidrofilik dapat meningkatkan kemampuan tanah pasir dalam mengikat air dan ini berarti kondisi aerasi (kadar oksigen) dikurangi, serta sebagai akibatnya proses oksidasi ion ammonium-Urea menjadi ion nitrat dapat diturunkan.

Soedarsono, dkk. (1997) telah meneliti peningkatan kandungan air dan penurunan kondisi aerob terhadap proses nitrifikasi. Hasil penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ketiadaan oksigen dapat menghambat proses

nitrifikasi dan menghentikan transformasi NH_4^+ menjadi NO_2^- dan NO_3^- . Walaupun demikian, pelindian nitrat setelah minggu ke-5 terutama dari tanah yang diberi bahan organik membuktikan bahwa proses mineralisasi bahan organik, terutama jerami padi yang ditambahkan telah terjadi, karena memang pada dasarnya bahan organik merupakan penyedia lambat hara nitrogen. Penelitian proses mineralisasi nitrogen berbagai bentuk sisa tanaman yang diberi sumber NH_4^+ telah dilakukan Kara (2000). Hasil penelitian tersebut menemukan bukti bahwa tanah yang diperlakukan dengan jerami padi dan sumber ammonium menghasilkan peningkatan mineralisasi nitrogen setelah diinkubasikan selama 30 hari. Proses mineralisasi bahan organik ini menyumbang ion ammonium dalam jumlah cukup ke dalam tanah yang akhirnya akan dioksidasikan secara bertahap menjadi ion nitrat lewat proses nitrifikasi. Peningkatan pelindian nitrat yang terjadi setelah minggu ke-5 ini dapat juga disebabkan oleh aktivitas bakteri heterotropik yang dapat mengubah NH_4^+ menjadi NO_3^- . Sebagaimana disampaikan oleh Batjes dan Bridges (1992) bahwa nitrifikasi heterotropik terjadi dalam kondisi aerob dan mikroorganisme menggunakan karbon organik sebagai sumber karbon dan energi.

Gambar 2 menyajikan pengaruh bahan organik pada berbagai perbandingan kotoran sapi-jerami padi terhadap pelindian nitrat dari tanah yang diberi pupuk ZA (ammonium sulfat). Puncak pelindian nitrat tanah yang diberi pupuk ZA dan tidak diberi perlakuan bahan organik (b0) terjadi pada minggu ke satu. Sementara pada tanah – tanah yang diberi perlakuan bahan organik menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan kotoran

sapi-jerami padi 1:1 (b1) menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke-2. Tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:2 (b2) menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke-3. Sementara tanah yang diberi perlakuan bahan organik pada perbandingan kotoran sapi-jerami padi 1:3 (b3), menunjukkan puncak pelindian nitrat terjadi pada minggu ke-2 dan ke-3. Hal ini terjadi diduga karena terdapatnya perbedaan ratio C/N bahan organik yang digunakan. Bahan organik dengan ratio C/N lebih besar mengakibatkan penurunan laju mineralisasi bahan organik dan sebagai akibatnya terdapat perbedaan pencapaian puncak pelindian. Hasil percobaan Rahn, dkk (2003) menunjukkan bahwa bahan amendemen tanah dengan ratio C/N tinggi dapat menghambat laju mineralisasi N bersih. Lovett, dkk (2002) juga menyatakan bahwa ratio C/N bahan organik tanah merupakan variabel penentu konsentrasi NO_3^- dalam larutan tanah.

Walaupun tidak sebaik tanah pasir yang diberi perlakuan Urea, Gambar 2 juga memberikan informasi bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah yang mendapat pemupukan ZA dapat menunda proses pembentukan nitrat. Pada minggu ke-1 sampai dengan ke-4, terjadi variasi pengaruh perlakuan b1, b2 dan b3 terhadap tingkat pelindian nitrat, dan ini dapat disebabkan oleh perbedaan kandungan kotoran sapi dan jerami padi yang ada dalam masing - masing perlakuan bahan organik tersebut. Penundaan proses pembentukan nitrat (nitrifikasi) ini disebabkan oleh kompleks nitrogen organik yang terbentuk karena adanya ikatan antara bahan organik dengan nitrogen mineral. Sebagaimana disampaikan oleh Stevenson (1982) bahwa fiksasi nitrogen mineral dan bahan organik

dapat terjadi pada kisaran pH tanah yang cukup besar. Pada pH di atas 7,0 akan terjadi fiksasi antara ammonia dan bahan organik, sedangkan pada pH antara 5,0 - 5,0 atau di bawahnya dapat terjadi fiksasi antara nitrit dan bahan organik. Perubahan pH ini dapat terjadi selama periode perombakan bahan organik. Sebagaimana disampaikan oleh Polprasert (1996) bahwa proses perombakan aerob biasanya terjadi pada pH sekitar netral dan jarang terjadi dalam kondisi pH alkalin atau asam. Dalam beberapa hari periode perombakan an-aerob yang menghasilkan asam lemak yang mudah menguap, pH dapat turun, dan setelah periode ini pH kembali di sekitar pH netral yaitu pada saat asam - asam ini dikonversikan menjadi metan dan karbondioksida oleh bakteri pembentuk metan.

Pengaruh bahan organik dan pupuk N terhadap kandungan N-total dalam perkolator disajikan dalam Tabel 1 di atas. Tabel ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara bahan organik dengan pupuk N terhadap kandungan N-total tanah. Bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:1 (b1) menghasilkan kandungan N-total tanah lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara sumber pupuk nitrogen yang diberikan dalam bentuk pupuk Urea (n1) dan ZA (n2) tidak berbeda nyata terhadap kandungan N total tanah.

Bahan organik (b1, b2 dan b3) merupakan perlakuan yang dibedakan dalam jumlah kotoran sapi dan jerami padi. Pemberian bahan organik dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:1 merupakan perlakuan dengan jumlah kotoran sapi paling banyak dibanding perlakuan lainnya, sedangkan dalam jumlah jerami padi, perlakuan b1 memiliki bobot jerami padi paling rendah dibanding perlakuan

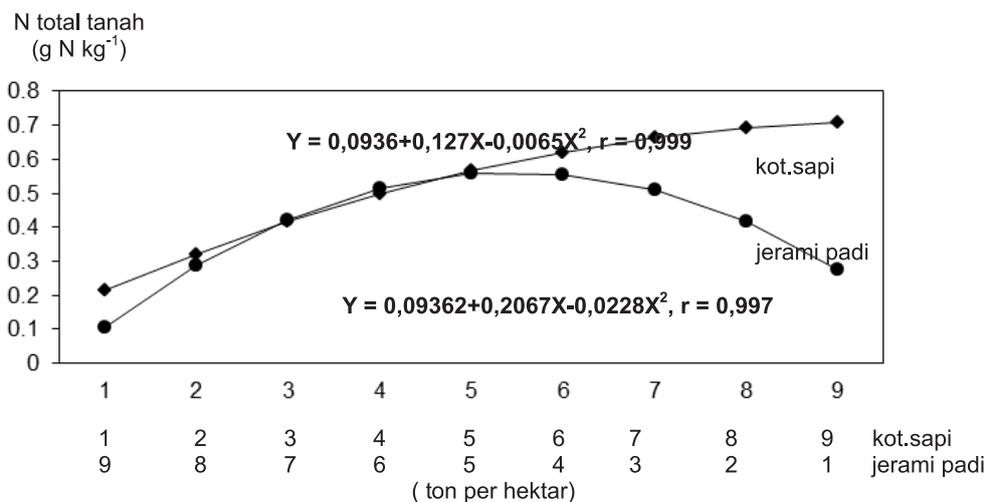
b2 dan b3. Perbedaan jumlah kotoran sapi dan jerami yang terdapat dalam bahan organik, menunjukkan bahwa perlakuan b1 dengan perbandingan kotoran sapi dan jerami padi 1:1 merupakan perbandingan paling baik untuk diaplikasikan ke dalam tanah pasir pantai. Di satu sisi perbandingan ini mampu mempertahankan kandungan nitrogen totalnya. Sementara di sisi lain, perlakuan b1 memiliki kandungan kotoran sapi lebih banyak dibanding perlakuan lain.

Kotoran sapi yang terdapat dalam bahan organik memiliki kandungan N total sebesar 0,89%, sedangkan jerami padi memiliki kandungan N total sebesar 0,51%. Faesal,dkk. (2006) menyatakan bahwa kotoran sapi mengandung N sebesar 1,1%. Sementara Dobermann dan Fairhurst (2002) menyatakan bahwa jerami padi mengandung N sebesar 0,5-0,8%. Berdasarkan hal ini perlakuan b1 yang memiliki bobot kotoran sapi lebih besar dibanding perlakuan b2 dan b3, pada akhirnya akan memiliki kandungan N total tanah lebih tinggi. Pembandingan kandungan N-total tanah

yang merupakan akibat perlakuan pemberian bahan organik (b1, b2 dan b3) dengan tanah yang tidak diberi bahan organik (b0) menunjukkan bahwa pemberian bahan organik ke dalam tanah pasir pantai terbukti dapat menambah sumber nitrogen organik maupun nitrogen mineral.

Kotoran sapi maupun jerami padi yang terdapat dalam bahan organik keduanya merupakan sumber nitrogen dalam tanah. Hubungan kedua bahan organik ini dengan kandungan N total tanah setelah 6 minggu diinkubasikan disajikan dalam Gambar 3.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa baik kotoran sapi maupun jerami padi yang terdapat dalam bahan organik mempengaruhi kandungan N total tanah setelah masa inkubasi selama 6 minggu. Kotoran sapi yang diaplikasikan sebagai bahan campuran bahan organik adalah 2,5 ton per hektar; 3,33 ton per hektar dan 5,0 ton per hektar. Kotoran sapi (X) ini mempengaruhi kandungan N-total tanah (Y), dan membentuk hubungan yang dapat diwakili dengan persamaan non-linier kuadrat



Gambar 3. Hubungan antara bobot sumber bahan organik dengan kandungan N-total tanah setelah 6 minggu diinkubasikan.

$Y = 0,0936 + 0,127X - 0,0065X^2$. Gambar 3 juga memperlihatkan bahwa penambahan bobot kotoran sapi lebih dari 5 ton per hektar masih dapat meningkatkan kandungan N total tanah, dan mencapai maksimum kandungan N total tanah pada pemberian kotoran sapi sebanyak 9,7692 ton per hektar. Hal ini mengakibatkan setiap peningkatan bobot kotoran sapi yang dimasukkan ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan N-total. Sementara itu, bobot jerami padi yang diaplikasikan ke dalam pupuk bahan organik adalah 5 ton per hektar, 6,67 ton per hektar dan 7,5 ton per hektar. Jerami padi (X) ini mempengaruhi kandungan N-total tanah (Y), dan membentuk hubungan yang diwakili persamaan non-linier kuadrat $Y = 0,09362 + 0,2067X - 0,0228X^2$.

Bahan organik yang dipergunakan adalah campuran antara kotoran sapi dan jerami padi. Perubahan perbandingan bobot keduanya mempengaruhi kandungan N-total sebagaimana diperlihatkan dalam Gambar 3. Pada saat bobot jerami padi lebih besar dibanding bobot kotoran sapi, tanah dalam suasana aerob dan proses nitrifikasi ototropik dapat berlangsung sehingga produksi nitrat meningkat. Peningkatan bobot jerami padi ini menyebabkan tanah semakin porus sehingga memungkinkan terjadinya pelindian nitrat.

Hal ini juga disampaikan Sajjad, dkk. (2003) bahwa kehilangan besar NO_3^- terjadi dari dalam tanah yang mengandung sisa tanaman yang sukar didekomposisi. Pada saat bobot jerami padi lebih kecil dibanding bobot kotoran sapi, tanah memiliki daya retensi air lebih besar, sehingga pada saat – saat tertentu tanah dalam kondisi anaerob. Dalam kondisi anaerob ini bakteri anaerob fakultatif dapat menggunakan NO_3^- menggantikan oksigen sebagai aseptor elektron (Batjes dan Bridges, 1992).

Sajjad, dkk. (2003) melaporkan hubungan erat antara karbon mudah teroksidasi dan pengurangan NO_3^- lewat denitrifikasi. Hal inilah yang diperlihatkan Gambar 3 bahwa pada saat bobot jerami padi berada di bawah maupun di atas kisaran 5 ton per hektar, dapat terjadi kehilangan nitrogen yang akhirnya menurunkan kandungan N-total tanah.

SIMPULAN

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jumlah pelindian nitrat yang dihasilkan oleh perlakuan pupuk ZA lebih besar dibanding perlakuan pupuk Urea, sehingga Urea dapat direkomendasikan digunakan sebagai sumber hara N di lahan pasir pantai.
2. Perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 dapat menurunkan laju pencucian nitrat di lahan pasir pantai Kulon Progo.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian laboratorium yang menyatakan bahwa pupuk Urea dan perbandingan kotoran sapi – jerami padi 1:1 lebih sesuai diaplikasikan di tanah lahan pasir pantai, maka disarankan agar penelitian ini dapat diaplikasikan dalam skala lapangan dengan pertimbangan :

1. Perlu ditetapkannya berbagai dosis pupuk urea dan kompos kotoran sapi-jerami sapi (1:1) dalam budidaya komoditi pertanian yang cocok dibudidayakan di kawasan pantai Selatan Kulon Progo DIY.
2. Penelitian lapangan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kinerja urea dan kompos kotoran sapi-jerami padi serta pengaruh lingkungan dalam meningkatkan produktivitas lahan pasir pantai Selatan Kulon Progo DIY

DAFTAR PUSTAKA

- Ayoola, O.T. and Adeniyi, O.N. 2006. Influence of Poultry Manure and NPK on Yield and Yield Components of crops under Different Cropping Systems in South West Nigeria. *African Journal of Biotechnology* 5 (15):1386-1392
- Bahr Amany, A., Zeidan, M.S. and Hozayn, M. 2006. Yield and Quality of Maize As Affected by Slow-release Nitrogen in Newly Reclaimed Sandy Soil. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environment Sci.* 1 (3): 239- 242
- Baird, J.V. 1990. Nitrogen Management and Water Quality. <http://www.soil.ncsu.edu/Publications/soilfacts/AG-439-02/>. Diakses Februari 2006
- Baker, J.L. 2001. Limitations of Improved Nitrogen Management to Reduce Nitrate Leaching and Increase Use Efficiency. In *Optimizing Nitrogen Management in Food and Energy Production and Environmental Protection; Proceedings of the 2nd International Nitrogen Conference on Science and Policy. The Scientific World I (S2):* 10-16
- Barbarick, K.A. 2006. Nitrogen Sources and Transformation. <http://www.ext.colostate.edu/Publications/>. Diakses April 2006.
- Batjes, S.A. and Bridges, E.M. 1992. A Review of Soil Factors and Processes that Control Fluxes of Heat, Moisture and Greenhouse Gases. *International Soil Reference and Information Center. Technical Paper 23. Wageningen:* 70-73.
- Bauder, T.A., Broner, I. and Waskom, R.M. 2006. Nitrogen and Irrigation Management. <http://agron.scijournal.com>. Diakses Agustus 2006.
- Belliturk, K. and Saglam, M.T. 2005. A Research on the Urea Hydrolysis Rate in the Soils of Thrace Region. *Journal of Central European Agric.* 6 (2): 107-114
- Bohn, H.L., McNeal, B.L. and O'Connor, G.A. 1985. *Soil Chemistry* 2nd ed. A Wiley Interscience Pub. John Wiley & Sons. New York hal. 26-324
- Blackmer, A.M. and Kyveryga, P.M. 2002. Fall Nitrification Happened. <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/iem/2002/1-21-2002/nitrification/html/>. Diakses September 2005.
- Brady, N.C. 2002. *The Nature and Properties of Soils*. Prentice-Hall of India. Pvt.Ltd..New Delhi:315-338
- Brooks, M.L. 2003. Effect of Increased Soil Nitrogen on the Dominance of Alien Annual Plants in the Mojavo Desert. <http://www.werc.usage.gov>. Diakses September 2005.
- Dobermann, A. and Fairhurst, T.H. 2002. Rice Straw Management. *Better Crops International* vol. 16.
- FAO. 2005. *The Importance of Soil Organic Matter, Key to Drought-resistant Soil and Sustained Food and Production*. FAO of the United Nations. Rome. 95p.
- Faesar, Najamuddin, A. dan Akil, M. 2006. Pengaruh Cara Pemberian dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Hasil Biomas Tanaman Jagung. *Balai Penelitian Tanaman Serelia, Maros.* hal 5
- Gunawan Budiyanoto, Dja'far Shiddiq dan Muhammad Drajad. 1997. Pengaruh Pemanfaatan Blotong terhadap Kejituan Serapan Kalium oleh Tanaman Jagung di Tanah Regosol Pantai Selatan Kulon Progo. *Jurnal BPPS-UGM*, 10 (3B): 427-444
- Gunawan Budiyanoto. 2010. Teknologi Konservasi Lanskap Gumuk Pasir Pantai Parangtritis Bantul DIY. *Prosiding Simposium Ilmiah Nasional IALI 2010*, IPB.
- Cottenie, A., Verloo, M., Kiekens, L., Velghe, G. and Camerlynck, R. 1982. *Chemical Analysis of Plants and Soils*. Laboratory of Analytical and Biochemistry State University Ghent. Belgium and Instituut tot Aanbedging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw. Brussel. page 63
- Gehl, R.J., Schmidt, J.P., Maddux, L.D. and Gordon, W.B. 2005. Corn Yield Response to Nitrogen Rate and Timing in Sandy Irrigated Soils. *Agronomic Journal* 97: 1230 - 1238
- Gomez, K.A. and Gomez, A.A. 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*. 2ed. An International Rice Research Institute Book. A Wiley-Interscience Pub. John Wiley & Sons. Singapore: 7-118
- Hansen, D.J., Blackmer, A.M., Mallarino, P. and Wuebker, M.A. 2004. Performance-Based Evaluation of Guidelines for Nitrogen Fertilizer Application after Animal Manure. *Agronomy Journal* 96 (1): 34-41
- Hasanudin. 2003. Peningkatan Ketersediaan dan Serapan N dan P serta Hasil Tanaman Jagung melalui Inokulasi Mikoriza, Azotobacter dan Bahan Organik pada Ultisol. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 5 (2): 83-89
- Hassett, J.J. and Banwart, W.L. 1992. *Soil and Their Environment*. Prentice-Hall, Inc. New Jersey: 186-189, 241-244, 256-271.
- Hesse, P.R. 1971. *Soil Chemical Analysis*. Chemical Publ. Co. New York. page 149-169
- Kara Emine Erman. 2000. Effects of Some Plant Residues on Nitrogen Mineralization and Biological Activity in Soils. *Turkey Agronomic Journal* 24 (2000): 457-480
- Koesmaryono, Y. dan Handoko. 1995. *Klasifikasi Iklim dalam Klimatologi Dasar*. Editor Handoko. Pustaka Jaya. Jakarta. hal 170-173
- Lovett, G.M., Weathers, K.C. and Arthur, M.A. 2002. Control of Nitrogen Loss from Forested Watersheds by Soil Carbon:Nitrogen Ratio and Tree Species Composition. *Journal of Ecosystem* 5: 712-718
- Munir, M. 1996. *Tanah Tanah Utama Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi dan Pemanfaatannya*. Pustaka Jaya. Jakarta: 329-330.
- Mowidu. 2001. *Peranan Bahan Organik dan Lempung terhadap Agregasi dan Agihan Ukuran pori pada Entisol*. Tesis Pascasarjana UGM. Yogyakarta.
- Nakamura, K., Harter, T., Hirono, Y., Horimo, H. and Itsuo. 2004. Assessment of Rootzone Nitrogen Leaching as Affected by Irrigation and Nutrient Management Practices. <http://vsj.scijournal.org/cgi/content/abstracts/3/4/1353>. Diakses Desember 2005.
- Nurudin, M. dan Siradz, S.A. 2001. *Survey Keragaman Jenis dan Populasi Tanaman Indigenus dalam hubungannya dengan beberapa Sifat Tanah Pantai Selatan D.I. Yogyakarta*. Laporan Penelitian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Pemerintah Daerah Kulon Progo D.I.Y. 2003. *Kabupaten Kulon Progo*. www.kulonprogo.go.id. Diakses Maret 2006.
- Polprasert Chongrak. 1996. *Organic Waste Recycling*. 2nd-ed. John Wiley and Sons. page 76-86
- Rankin Mike. 2006. *Minimizing Nitrogen Losses for Corn*. <http://www.uwex.edu/ces/crops/NLoss06.htm>. Diakses Januari 2007.

- Rahn C.R., Bending,G.D., Turner, M.K. and Lillywhite,R.D. 2003. Management of N Mineralization from Crop Residues of High N-content using Amandment Materials of Varying Quality. *Journal of Soil Use and Management* (19): 193-200.
- Rowell,D.L. 1995. *Soil Science Methods & Applications*. Longman Scientific & Technical. London: 218-243.
- Saito,M.T.1991. Soil Management for the Conservation of Soil Nitrogen. <http://www.agnet.org/library/article/eb341.html>. Diakses Desember 2005.
- Sajjad,M.H., Azam,F. And Lodhi,A. 2003. Nitrogen Transformation in Soil Amended with Different Plant Residues and Their Impact on Growth of Wheat. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 6(9):805-813.
- Schmitt.M.A., Randall,G.W. and Malzer,G.I. 1994. Best Management Practices for Nitrogen Use on Irrigated, Coarse-Textured Soil. <http://www.extension.umn.edu/distribution/cropsystem/DC631.html>. Diakses September 2005.
- Soedarsono,J., Yuwono,T. dan Prijambodo, I.D. 1997. Nasib N-NH₄ dan N-NO₃ di dalam Tanah Gambut yang Mengalami Perubahan Aerasi Secara Periodik. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. FP-UGM. Yogyakarta Vol. I No. 1(1997): 19-23.
- Stevenson, F.J. 1982. *Humus Chemistry*. A Wiley Interscience Publication. U.S. of Amerika: 100-102; 241-244.
- Sudihardjo, Suratman, Prihantini,T. dan Ritung,S. 2000. Lahan Pantai dan Pengembangannya dalam Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.Bogor: 97-126.
- Sungkono. 1997. Peran Lahan Marginal dalam Mendukung Stabilitas Swasembada Pangan. Makalah disampaikan dalam Seminar Ikatan Senat Mahasiswa Pertanian Indonesia se Jawa Bali, 8 Maret 1997. Yogyakarta.
- Sutoro, Soelaeman,Y. dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung dalam Jagung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.Bogor: 49-66.
- Wolkowski, R.P., Kelling,K.A. and Bundy,L.G.2006. Nitrogen Management on Sandy Soils. <http://s142412519.onlinehome.us/uw/pdfs/A3634.pdf>. Diakses September 2006.
- White,J.R. and Reddy,K.R. 2003. Nitrification and Denitrification Rates of Evergludes Wetland Soil along a Phosphorous-Impacted Gradient. *Journal of Environmental Quality* (32): 2436-2443.
- Witkowska-Walczak, Bieganowski, A. and Rovdan,E. 2002. Water-Air Properties in Peat, Sand dan Their Mixtures. *International Agrophysics* 16: 313-318.
- Yin,X., Foster,N.W. and Arp,P.A.1993. Solution Concentration of Nutrient Ions below the Rooting Zone of a Sugar maple-stand: Relations to Soil Moisture, Temperature and Season. *Canadian Journal of Forest Res.*(23): 617- 624.

Jurnal Planta Tropika merupakan jurnal yang menyajikan artikel mengenai hasil penelitian dan perkembangan pertanian yang meliputi bidang: Agroteknologi, Agroindustri, dan Arsitektur Lansekap. Jurnal Planta Tropika diterbitkan dua kali dalam setahun (Bulan Februari dan Agustus) oleh Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta bekerjasama dengan Perkumpulan Agroteknologi/ Agroekoteknologi Indonesia (PAGI). Harga langganan satu tahun: Rp. 250.000/tahun



Perkumpulan Agroteknologi/ Agroekoteknologi Indonesia (PAGI) merupakan asosiasi yang mewadahi dan menjadi sarana komunikasi kerjasama antar pengelola program studi, semua tenaga profesi terkait langsung maupun tidak langsung serta pemerhati bidang agroteknologi dan agroekoteknologi di Indonesia.

Alamat redaksi
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl Ring Road Selatan, Tamantirto, Kasihan, Bantul
Telp (0274) 387646 psw 224.
Email: plantatropika@umy.ac.id
Website: <http://journal.umy.ac.id/index.php/pt>

