

ISSN : 0215-0824

buletin

PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume 22 No. 2, 2011

Akreditasi LIPI No. 191/AU1/P2MBI/08/2009 dengan nilai B

Karakteristik Morfologi, Anatomi dan Produksi Ternak Aksesori Nilam Asal Aceh dan Sumatera Utara

Wawan Haryudin dan Nur Maslahah

Pengaruh Ukuran Benih Rimpang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Temulawak

Sukarman, Mono Rahardjo, Devi Rusmin dan Melati

Respon Tanaman Cabe Jawa Produktif terhadap Pemupukan di Sumenep Madura

Agus Ruhnayat, Rosita Sri Muljati dan Wawan Haryudin

Pengaruh Pupuk P dan Mikoriza terhadap Produksi dan Mutu Simlipisia Purwoceng

Muhamad Djazuli

Pengaruh Perlakuan Benih dan Aplikasi Pestisida Sintetik dan Nabati terhadap Produksi Rimpang Benih Jahe

Mono Rahardjo

Pertumbuhan Akar Rambut Purwoceng pada Beberapa Komposisi Media dan Sumber Karbon

Rohimatun dan Ireng Darwati

Identifikasi Mutu Tanaman Asitaba

Bagem Br. Sembiring dan Feri Manoi

Penetapan Bahan Diagnosis Status Hara NPK pada Jaringan Tanaman Pegagan

Hermanto, Munif Ghulamahdi, Latifah K. Darusman, Atang Sutandi dan Nurliani Bermawie

Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan *Diconocoris hewetti* Dist (Hemiptera; Tingidae)

Wiratno, Siswanto, Luluk dan Sondang Suriati

Efektivitas Seraiwangi terhadap Hama Pengisap Buah Kakao *Helopeltis antonii*

Nurmansyah



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu, Bogor 16111

Telp. (0251) 8336194, 8313083 – Fax (0251) 8336194

E-mail criec@indo.net.id

Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Volume 22 No. 2, 2011

Penanggung Jawab :

Nurliani Bermawie

Dewan Redaksi :

I Wayan Laba (Entomologi)
Dyah Manohara (Fitopatologi)
Oti Rostiana (Pemuliaan dan
Bioteknologi)
M. Januwati (Ekofisiologi)
Usman Daras (Ekofisiologi)
Ekwasita Rini Pribadi (Sosial
Ekonomi)

Alamat Redaksi :

Jalan Tentara Pelajar No. 3
Cimanggu, Bogor 16111
Telp. (0251) 8321879 - Fax. (0251) 8327010
E-mail : balittro@litbang.deptan.go.id
balittro@telkom.net

Dapat diakses di :

<http://www.balittro.litbang.deptan.go.id>

Redaksi Pelaksana :

Dono Wahyuno
Eko Hamidi
Efiana
Miftahudin

CARA MERUJUK YANG DIANJURKAN

Contoh Haryudin, W. dan N. Maslahah. 2011. Karakteristik Morfologi, Anatomi dan Produksi Ternak Akses Nilam Asal Aceh dan Sumatera Utara. Bul. Littro. 22 : 115-126.

Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian tanaman rempah dan obat untuk disebarluaskan kepada para ilmuwan, pengambil kebijakan, penyuluh, dan petani. Terbit 2 nomor setahun. Jenis naskah berupa karya tulis hasil penelitian. Redaksi menerima sumbangan tulisan dari luar. Naskah yang diterima adalah yang belum pernah dipublikasikan di media cetak lain dan hendaknya mengacu pada **Pedoman Bagi Penulis** yang terdapat pada sampul belakang di bagian dalam. Redaksi berhak untuk menyunting naskah tanpa mengubah isi dan makna tulisan atau menolak suatu naskah. Naskah yang tidak diterbitkan tidak akan dikembalikan kepada penulis.

buletin PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume 22 No. 2, 2011

Akreditasi LIPI No. 191/AU1/P2MBI/08/2009 dengan nilai B

DAFTAR ISI

Karakteristik Morfologi, Anatomi dan Produksi Ternak Aksesori Nilam Asal Aceh dan Sumatera Utara	115-126
..... Wawan Haryudin dan Nur Maslahah	
Pengaruh Ukuran Benih Rimpang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Temulawak	127-135
..... Sukarman, Mono Rahardjo, Devi Rusmin dan Melati	
Respon Tanaman Cabe Jawa Produktif terhadap Pemupukan di Sumenep Madura	136-146
..... Agus Ruhnayat, Rosita Sri Muljati dan Wawan Haryudin	
Pengaruh Pupuk P dan Mikoriza terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Purwoceng	147-156
..... Muhamad Djazuli	
Pengaruh Perlakuan Benih dan Aplikasi Pestisida Sintetik dan Nabati terhadap Produksi Rimpang Benih Jahe	157-165
..... Mono Rahardjo	
Pertumbuhan Akar Rambut Purwoceng pada Beberapa Komposisi Media dan Sumber Karbon	166-176
..... Rohimatus dan Ireng Darwati	
Identifikasi Mutu Tanaman Asitaba	177-185
..... Bagem Br. Sembiring dan Feri Manoi	
Penetapan Bahan Diagnosis Status Hara NPK pada Jaringan Tanaman Pegagan	186-197
..... Hermanto, Munif Ghulamahdi, Latifah K. Darusman, Atang Sutandi dan Nurliani Bermawie	
Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan <i>Diconocoris hewetti</i> Dist (Hemiptera; Tingidae)	198-204
..... Wiratno, Siswanto, Luluk dan Sondang Suriati	
Efektivitas Seraiwangi terhadap Hama Pengisap Buah Kakao <i>Helopeltis antonii</i>	205-213
..... Nurmansyah	
Indeks Subjek, Indeks Pengarang dan Indeks Mitra Bestari	214-216

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu, Bogor 16111
Telp. (0251) 8336194, 8313083 – Fax (0251) 8336194
E-mail : criec@indo.net.id

Buletin

RESEPTIFITAN TANAMAN

RESEPTIFITAN TANAMAN

Volume 22 No. 2, 2011

Abstraksi LPI No. 191/AN/P/191/08/2007 dengan nilai 8

Kami Ucapkan Terima Kasih dan Penghargaan yang Setinggi-tingginya
Kepada Mitra Bestari
Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Vol. 22, No. 2, Tahun 2011

Dr. Iwa Mara Trisawa
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri

Dr. Siswanto
Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah primer yang belum dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, diketik pada kertas HVS ukuran A-4 dengan jarak dua spasi (diketik dalam MS Word) maksimal 15 halaman. Cara pengiriman disampaikan ke Dewan Redaksi. Jumlah naskah yang dikirim dua eksemplar berikut file elektronik.
2. Naskah disusun ke dalam struktur sebagai berikut : (a) **Judul** dan **abstrak** dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris atau dalam bahasa Inggris dan bahasa Indonesia (jarak 1 spasi); (b) **Judul** ringkas dan jelas tidak lebih dari 14 kata. **Abstrak** berisi intisari makalah yang meliputi antara lain masalah, metode dan hasil penelitian; (c) **Kata Kunci** tidak lebih dari 10 kata (acuan AGROVOC); (d) **Pendahuluan** berisi latar belakang, permasalahan referensi yang erat kaitannya dengan masalah yang diteliti, dan tujuan; (e) **Bahan** dan **Metode**, menguraikan bahan, alat, tempat, waktu penelitian, metode, dan analisis data yang digunakan; (f) **Hasil** dikemukakan secara jelas, bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan dan foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu diulang atau diuraikan lagi secara panjang lebar dalam teks; (g) **Pembahasan** menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, permasalahan atau perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya; (h) **Hasil** dan **Pembahasan** dapat disatukan; (i) **Kesimpulan** memuat intisari dari pembahasan hasil penelitian secara singkat dan saran apabila diperlukan; (j) **Ucapan Terima Kasih** apabila dipandang perlu; (k) **Daftar Pustaka** disusun menurut abjad nama pengarang dalam huruf kecil. Pustaka primer diharapkan lebih dari 60 %; (l) **Foto** dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran 3 R.
3. Keterangan pada Gambar dan Tabel dalam bahasa Indonesia dan dilengkapi bahasa Inggris, atau dalam bahasa Inggris dan dilengkapi bahasa Indonesia.

KARAKTERISTIK MORFOLOGI, ANATOMI DAN PRODUKSI TERNA AKSESI NILAM ASAL ACEH DAN SUMATERA UTARA

Wawan Haryudin dan Nur Maslahah

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : wharyudin@yahoo.com

(terima tgl. 01/03/2011 – disetujui tgl. 16/10/2011)

ABSTRAK

Nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai peranan penting, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai pendapatan petani. Tanaman nilam telah lama dibudidayakan di Indonesia dengan daerah sentra produksi Aceh, Sumatera Utara dan Bengkulu yang mengalami perkembangan cukup pesat. Minyak nilam digunakan dalam industri parfum, pembuatan sabun kosmetik, antiseptik dan insektisida. Produksi minyak nilam ditentukan oleh varietas. Untuk mendapatkan produksi secara kualitas dan kuantitas yang tinggi diperlukan varietas unggul. Tahapan penelitian untuk mendapatkan varietas unggul dimulai dari eksplorasi karakterisasi morfologi, anatomi dan produksi terna. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik sejak Januari sampai Desember 2009 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi, anatomi dan produksi 10 aksesori nilam asal Aceh dan Sumatera Utara. Parameter yang diamati meliputi karakter morfologi, anatomi dan produksi terna serta minyak. Berdasarkan karakter bentuk daun dan batang tidak banyak ditemukan variasi, namun bila dilihat dari karakter bentuk pangkal dan ujung daun terdapat variasi, diantaranya berbentuk tumpul, rata, gasal dan runcing. Karakter jumlah sel/kelenjar minyak yang terletak pada sel palisade maupun sel bunga karang sangat bervariasi. Potensi produksi terna segar berkisar antara 96,0-319,1 g/phn, tertinggi terdapat pada ak-

sesi TM-3 (319,1 g) terendah pada aksesori SK (96,0 g), produksi terna kering berkisar antara 35,6-97,9 g/phn, tertinggi pada aksesori TM-3 (97,9 g) terendah pada aksesori SK (35,6 g). Kadar minyak atsiri berkisar antara 2,52-4,15% per pohon, tertinggi pada aksesori SK (4,15%) dan terendah pada aksesori Sipede 4 (2,52%).

Kata kunci : *Pogostemon cablin*, plasma nut-fah, morfologi, anatomi produksi, mutu minyak

ABSTRACT

Morphological, Anatomical and Yield Characteristics of Patchouli Accessions From Aceh and North Sumatera

Patchouli (Pogostemon cablin) is one of the essential oil producing plants that have an important role, both as a source of foreign exchange as well as farmers' income. The main benefit of patchouli oils are for perfumery, industry, cosmetic, antiseptic and insecticide. Patchouli plant has long been cultivated in Indonesia with production centers in Aceh, North Sumatera and Bengkulu, which rapidly grows from time to time. Patchouli oil production depends on variety. To find out of the high quality and quantity of patchouli oil needed higher in rank of variety. The research steps to find out high variety, started from exploration, character of morphology, anatomy and production. Research conducted at the Greenhouse of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute from January until December 2009 by using randomized block

design (RBD). This study was aimed to determine morphological, anatomical and yield characters of 10 accessions of patchouli from Aceh and North Sumatera. The parameters observed were morphological, anatomical, herb and oil yield of patchouli. Based on leaves and stem shapes characteristic less variation was observed. In the contrary, base and tip of leaves were varied i.e. obtusus, truncates, peculiar and acutus. Number of oil cells/glands located in palisade and spongy cells were varies widely. Fresh weight of terna was ranged from 96.0-241.5 g per plant, the highest was shown by TM 3 (241.5 g/plant), and the lowest one was SK (96.0 g/plant). Dry weight was ranged from 35.6-97.9 g/plant. Resemble to the fresh weight, the highest dry weight was shown by TM3 (97.9 g/plant) and the lowest one was SK (35.6 g/plant). Volatile oils content was ranged from 2.52-4.15%, the highest was shown by SK accession (4.15%) and the lowest one was Sipede 4 (2.52%).

Key words : *Pogostemon cablin*, germplasm, morphology, anatomy, yield, oil quality

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon* spp.) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai peranan penting, sebagai sumber devisa negara dan sebagai pendapatan petani. Tanaman ini telah lama dibudidayakan di Indonesia dengan areal pengembangan tersebar di Propinsi Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Bengkulu (Mulyodihardjo 1990). Sejak tahun 1998, pengembangan nilam meluas ke Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur bahkan beberapa tahun terakhir ini telah menyebar di Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur (Direktorat Jenderal Perkebunan 2007).

Ekspor minyak nilam Indonesia menduduki urutan pertama dunia de-

ngan negara tujuan Amerika Serikat, Eropa Barat, dan Jepang. Volume ekspor minyak nilam pada tahun 2006 sebesar 4.984 ton dengan nilai 4.950 US\$. Luas areal perkebunan dari tahun ke tahun terus meningkat dari 8.745 ha (1989) menjadi 26.657 ha (2008) dengan produksi mencapai 2.597 ton pada tahun 2008 (Direktorat Jenderal Perkebunan 2007).

Nilam merupakan tanaman herba berbentuk perdu, yang dibedakan jenisnya berdasarkan karakter morfologi, kandungan dan kualitas minyak. Jenis-jenis nilam yang sudah dikenal diantaranya nilam aceh (*Pogostemon cablin* Benth), nilam jawa (*Pogostemon heyneanus* Benth), dan nilam sabun (*Pogostemon hortensis* Backer). Karakter pembeda tersebut antara lain bunga, bentuk daun, bentuk permukaan daun bagian atas dan bawah, bentuk tepi daun dan bentuk ujung daun, bentuk batang, bentuk Percabangan dan kandungan minyak atsiri (Anonymous 2010). Nilam aceh merupakan salah satu jenis nilam Yang tidak berbunga.

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro) sudah mengumpulkan dan mengkarakterisasi plasma nutfah nilam dari tahun 1998 sampai 2005, sehingga pada tahun 2005 telah dilepas 3 varietas unggul nilam yaitu Sidikalang, Tapak Tuan dan Lhokseumawe, dengan produksi terna kering pada varietas Sidikalang 10,90 t/ha, Tapak Tuan 13,29 t/ha dan Lhokseumawe 11,09 t/ha. Sedangkan kadar minyak Sidikalang (2,89%), Tapak Tuan (2,83%) dan Lhokseumawe (3,21%) (Nuryani 2005). Untuk menambah keragaman genetik nilam yang telah ada, pada tahun 2009 dilakukan eksplorasi ke sentra produksi nilam di Sumatera

Utara dan Aceh. Hasil eksplorasi adalah 10 aksesori. Plasma nutfah nilam tersebut belum diketahui sifat genetik dan komponen produksinya, oleh karena itu perlu dilakukan karakterisasi terhadap karakter pertumbuhan maupun kadar minyaknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi, anatomi dan produksi 10 aksesori nilam asal Aceh dan Sumatera Utara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pot dilaksanakan sejak Januari sampai Desember 2009 di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Bogor (240 m dpl.) Bahan tanaman yang digunakan adalah 10 aksesori nilam yaitu : KT, SM-1, Siped-1, Siped-4, Mahala, SK, LO-1, LO-2, TM-2, TM-3, dan Kontrol. Tanaman kontrol digunakan adalah varietas Lhokseumawe sebagai varietas pembandingan. Bahan tanaman untuk penelitian ini diambil dari pohon induk masing-masing aksesori, dengan cara setek pucuk 3-4 ruas. Setek kemudian di semai di polybag yang berukuran 20 cm x 10 cm dengan media tanah latosol dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 : 1 kemudian disungkup dengan plastik transparan. Setelah benih berumur 1,5 bulan dipindahkan ke dalam polybag besar yang berukuran 60 cm x 60 cm x 50 cm (panjang x lebar x tinggi). Pupuk anorganik yang digunakan adalah NPK dengan dosis sesuai standar operasional prosedur (SOP) nilam, dengan total pupuk yang diberikan 15 g Urea, 7,5 g SP-36, dan 15 g KCl per tanaman dan dengan tiga tahap pemupukan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan, masing-masing

30 tanaman. Pengamatan dilakukan pada tanaman berumur 5 bulan setelah tanam, terhadap 15 tanaman contoh per ulangan.

Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi . jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tebal daun, bentuk daun, warna daun muda dan daun tua, bentuk permukaan daun bagian atas dan bawah, bentuk ujung daun dan pangkal daun, bentuk batang, warna batang, warna cabang, jumlah cabang primer, jumlah cabang sekunder, diameter batang, panjang ruas batang dan cabang, tinggi tanaman, lebar tajuk, berat basah dan berat kering terna, kadar minyak atsiri dan kadar patchouli alkohol (dipilih dari tanaman yang mempunyai kadar minyak atsiri yang paling tinggi). Panjang, lebar, tebal, bentuk, dan warna daun ditentukan berdasarkan pengamatan pada daun ke 5. Pengamatan terhadap morfologi mengacu kepada pedoman umum morfologi tumbuhan (Tjitrosoepomo 1988). Sedangkan warna mengacu kepada skala warna RHS (*Royal Horticulture Society Color Chart*).

Pengamatan terhadap kelenjar Minyak yaitu jumlah kelenjar pada sel palisade, jumlah kelenjar pada sel parenkim, warna kelenjar, dan bentuk kelenjar. Pembuatan preparat dengan irisan melintang menggunakan metode beku yang dipotong dengan mikrotom gesek (*Sliding microtome*). Kemudian dilakukan pengamatan di bawah mikroskop dengan pembesaran objektif 40 kali dan okuler 10 kali. Data dianalisa dengan menggunakan Anova. Jika terdapat beda nyata pada setiap perlakuan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun

Hasil pengamatan pada 10 aksesori nilam yang dikarakterisasi berdasarkan morfologi daun, tidak ditemukan variasi terutama pada bentuk daun. Mengacu pada pedoman morfologi tumbuhan (Tjitrosoepomo 1988), bentuk daun terdiri dari bulat dan oval. Bentuk bulat terdapat 9 aksesori sedangkan bentuk oval terdapat 1 aksesori. Permukaan daun bagian atas mempunyai karakter bergelombang kasar dan bergelombang halus, sedangkan permukaan bawah daun rata dengan 5 aksesori berkarakter kasar, 6 aksesori lainnya halus. Berdasarkan pedoman skala warna (*RHS color chart*), warna daun tua pada umumnya hijau sampai hijau gelap (GG 137 A) atau hijau tua (GG 137 A). Daun yang berwarna hijau (GG 138 A) terdapat 5 aksesori yaitu KT (Pakpak Bharat, Sumut), SM-1 (Subussalam, Aceh), SK (Penang, Subussalam Aceh), LO-1 (Subussalam, Aceh), dan LO-2 (Subussalam, Aceh); hijau gelap (GG 137 A) terdapat 5 aksesori yaitu Sipede 1 (Pakpak Bharat, Sumut), Sipede 4 (Pakpak Bharat, Sumut), Ma-

hala (Pakpak Bharat, Sumut), TM-2 (Pakpak Bharat, Sumut), dan TM-3 (Pakpak Bharat, Sumut). Karakter bentuk pangkal daun dari 10 aksesori bervariasi antara bentuk tumpul, rata, gasal dan runcing, begitu pula dengan bentuk ujung daun (Tabel 1; Gambar 1).

Jumlah daun dari 10 aksesori sangat bervariasi, antara 55,7-170,7 helai, tertinggi pada TM-2 (170,7 helai) asal Sumut berbeda nyata dengan aksesori SK (Penang, Subussalam, Aceh), Mahala (Pakpak Bharat, Sumut), Sipede 1 (Pakpak Bharat, Sumut) dan SM-1 (Subussalam, Aceh), tetapi tidak berbeda nyata dengan nomor lainnya. Sedangkan aksesori yang mempunyai jumlah daun terkecil terdapat pada nomor aksesori SM-1 (55,7 helai) asal Subussalam, Aceh panjang daun berkisar antara 6,5-8,2 cm, tepanjang terdapat pada aksesori LO-1 (8,2 cm) (Subussalam, Aceh) berbeda nyata dengan nomor aksesori Sipede 1 (Pakpak Bharat, Sumut), tetapi tidak berbeda nyata dengan nomor-nomor lainnya. Lebar dan tebal daun dari masing-masing aksesori tidak bervariasi (Tabel 2).



Gambar 1. Bentuk daun oval (A) pada aksesori Mahala dan bulat (B) pada aksesori TM2
 Figure 1. Oval leaf (A) of Mahala accession number and spherical leaf of TM2 (B)

Tabel 1. Karakter morfologi daun nilam
Table 1. Patchouli leaf morphological characteristics

Akses/ <i>Accession</i>	Daerah asal/ <i>Origin</i>	Bentuk daun/ <i>Leaf shape</i>	Karakteristik/ <i>Characteristics</i>					
			Permukaan daun/ <i>Leaf surface</i>		Warna daun/ <i>Leaf color</i>		Bentuk daun/ <i>Leaf shape</i>	
			Atas/ <i>Upper</i>	Bawah/ <i>Lower</i>	Tua/ <i>Old</i>	Muda/ <i>Young</i>	Ujung daun/ <i>Leaf tip</i>	Pangkal daun/ <i>Leaf base</i>
KT	Sitelu Tali Urang Jehe, Pakpak Bharat, Sumut	Bulat	Bergelombang kasar	Kasar	Hijau/ GG 138 A	Hijau muda/ GG 143 C	Tumpul	Rata
SM1	Suka Makmur, Subussalam, Aceh	Bulat	Bergelombang kasar	Kasar	Hijau/ GG 138 A	Hijau muda/ GG 143 C	Tumpul	Gasal dan rata
Sipede 1	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Bergelombang kasar	Kasar	Hijau gelap	Hijau muda/ GG 143 C	Runcing	Tumpul
Sipede 4	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Bergelombang halus	Halus	Hijau gelap/ GG 137 A	Hijau muda/ GG 143 C	Runcing	Tumpul dan runcing
Mahala	Pakpak Bharat, Sumut	Oval	Bergelombang halus	Kasar	Hijau gelap/ GG 137 A	Hijau muda/ GG 143 C	Rata	Tumpul
SK	Penang, Subussalam, Aceh	Bulat	Bergelombang halus	Halus	Hijau/ GG 138 A	Hijau muda/ GG 143 C	Gasal, rata dan runcing	Tumpul
LO-1	Simpang Kiri, Subussalam, Aceh	Bulat	Bergelombang kasar	Kasar	Hijau/ GG 138 A	Hijau muda/ GG 143 C	Rata	Tumpul dan runcing
LO-2	Lay Oram, Subus Salam, Aceh	Bulat	Bergelombang halus	Halus	Hijau/ GG 138 A	Hijau muda/ GG 143 C	Rata	Runcing
TM-2	Pakpak Bharat, Sumut	Bulat	Bergelombang halus	Rata dan halus	Hijau gelap/ GG 137 A	Hijau muda/ GG 143 C	Rata	Runcing
TM-3	Tanjing Meriah, Pakpak Bharat Sumut	Bulat	Bergelombang halus	Rata dan halus	Hijau gelap/ GG 137 A	Hijau muda/ GG 143 C	Rata dan runcing	Runcing
Lhokseumawe (Kontrol)	Aceh (Sudah di lepas sebagai varietas unggul)	Bulat	Bergelombang halus	Bergelombang halus	Hijau / GG 137 C	Hijau terang/ GG 143 C	Runcing	Runcing

Tabel 2. Karakteristik kuantitatif daun nilam
Table 2. Quantitative characteristics of patchouli leaf

Akses/ <i>Accession</i>	Daerah asal/ <i>Origin</i>	Jumlah daun/ <i>Number of leaves</i>	Panjang daun/ <i>Leaf length (cm)</i>	Lebar daun/ <i>Leaf width (cm)</i>	Tebal daun/ <i>Leaf thick (mm)</i>
KT	Sitelu Tali Urang Jehe, Pakpak Bharat, Sumut	110,3 abc	7,2 ab	5,4 a	0,24 a
SM-1	Suka Makmur, Subussalam, Aceh	55,7 c	7,0 ab	5,7 a	0,23 a
Sipede 1	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	59,7 bc	6,5 b	5,5 a	0,22 a
Sipede 4	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	102,7 abc	7,5 ab	6,4 a	0,25 a
Mahala	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	62,0 bc	6,9 ab	5,9 a	0,23 a
SK	Penang, Subussalam, Aceh	70,7 bc	7,2 ab	6,3 a	0,22 a
LO 1	Simpang Kiri, Subussalam, Aceh	114,3 abc	8,2 a	6,7 a	0,22 a
LO 2	Lay Oram, Subussalam, Aceh	91,7 abc	7,1 ab	5,8 a	0,23 a
TM 2	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	170,7 a	8,1 a	6,5 a	0,24 a
TM 3	Tanjing Meriah, Pakpak Bharat, Sumatera Utara	140,0 ab	7,4 ab	6,6 a	0,23 a
Lhokseumawe (kontrol)	Aceh (Sudah dilepas sebagai varietas unggul)	154,3 ab	6,5 ab	5,4 a	0,23 a
KK / CV(%)		20,6	12,7	9,1	13,3

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% level of DMRT

Sepuluh aksesori baru hasil eksplorasi 2009, mempunyai karakter morfologi berbeda bila dibandingkan dengan koleksi plasma nutfah yang ada. Perbedaan tersebut diantaranya pada sifat jumlah daun. Jumlah daun pada varietas Sidikalang antara 16,65-18,34 per cabang yang ditanam di KP. Manoko (1.200 m dpl), KP. Citayam (240 m dpl) dan KP. Gunung Putri (1.500 m dpl). Sedangkan pada Lhokseumawe berkisar antara 18,80-24,71 daun per cabang (Nuryani 1998). Jumlah daun adalah karakter penting karena merupakan salah satu faktor penentu produksi minyak. Sel-sel minyak banyak terdapat di daun dibandingkan dengan bagian tanaman lainnya (Nuryani 2006; Guenther 1952). Pada tanaman nilam, karakter jumlah cabang primer, jumlah daun per cabang primer dan tebal daun mempunyai keragaman genetik yang sempit, sedangkan karakter tinggi tanaman, panjang cabang primer, jumlah dan panjang cabang sekunder, panjang dan lebar daun, panjang tangkai daun, produksi terna basah dan kering keragaman genetiknya luas (Martono 2009).

Berdasarkan data tersebut, TM-2 dengan jumlah daun tertinggi merupakan nomor harapan yang berpotensi menghasilkan terna tertinggi (131,1 g basah/phn) dengan rata-rata jumlah daun 170,7 per tanaman.

Batang

Bentuk batang tua, warna batang muda dan cabang tidak banyak bervariasi. Bentuk batang tua pada umumnya bulat berwarna hijau, sedangkan batang muda berwarna ungu dan hijau keunguan. Warna cabang muda ungu, hijau dan hijau keunguan sedangkan warna cabang tua ungu, hijau dan hijau keunguan. Aksesori hasil

eksplorasi tahun 2009, dari karakter batang tua tidak berbeda dengan varietas yang sudah dilepas (Lhokseumawe) berwarna hijau. Sedangkan warna batang muda yang mempunyai warna ungu (RPG 71 A) terdapat 7 aksesori, yang berwarna hijau (GG 143 A) 3 aksesori. Perbedaan ini merupakan karakter khusus, atau kemungkinan terjadi interaksi antara sifat genetik tanaman dan lingkungan tempat tumbuh yang baru selama proses adaptasi (Finlay dan Wilkinson 1993). Karakter warna cabang muda hijau (GG 137 C) terdiri atas 6 aksesori dan ungu (RPG 60 C) 4 aksesori, sedangkan cabang tua berwarna hijau (GG 137 A) 7 aksesori dan yang berwarna ungu (RPG 60 A) 3 aksesori (Tabel 3).

Jumlah cabang primer dari masing-masing aksesori berkisar antara 4,3-8,7, tertinggi pada aksesori TM-2 (8,7) asal Pakpak Bharat, Sumut, tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya maupun terhadap kontrol. Jumlah terkecil terdapat pada aksesori LO-2 (4,3) (Subussalam, Aceh) berbeda nyata terhadap kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Jumlah cabang sekunder berkisar antara 2,7-12,7 cabang/tanaman, tertinggi pada TM-2 (12,7) asal daerah Pakpak Bharat Sumatera Utara berbeda nyata dengan KT, SM-1, Sipede 1, dan Mahala, tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya, sedangkan terkecil pada aksesori Mahala (2,7) daerah asal Pakpak Bharat Sumatera Utara (Tabel 4).

Selang panen pada tanaman nilam tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang primer tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang sekunder (Hobir 2002). TM-2 dan TM-3 paling menonjol dalam karakter jumlah cabang primer dan se-

Tabel 3. Karakteristik kualitatif batang dan cabang nilam
Table 3. Patchouli stem and branches qualitative characteristics

Aksesii/ Accession	Daerah asal/ Origin	Bentuk batang/ Stem shape	Warna batang/ Stem color		Warna cabang/ Branch Color	
			Muda Young	Tua Old	Muda Young	Tua Old
KT	Sitelu Tali Urang Jehe, Pakpak Bharat, Sumut	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 A	Ungu/ RPG 60 C	Hijau/ GG 137 C
SM-1	Suka Makmur, Subussalam, Aceh	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 A	Ungu/ RPG 60 C	Ungu/ RPG 60 A
Sipede 1	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Hijau/ GG 143 A	Hijau/ GG 138 B	Hijau	Hijau/ GG 137 B
Sipede 4	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Hijau/ GG 143 A	Hijau/ GG 138 A	Hijau	Hijau/ GG 137 C
Mahaia	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 B	Ungu/ RPG 60 D	Ungu/ RPG 60 A
SK	Penang, Subussalam, Aceh	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 A	Hijau	Hijau/ GG 137 B
LO 1	Simpang Kiri, Subussalam, Aceh	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 C	Hijau	Ungu/ RPG 60 A
TM 2	Lay Oram, Subussalam, Aceh	Bulat	Hijau	Hijau/ GG 138 A	Hijau	Hijau/ GG 137 A
LO 2	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 B	Ungu/ RPG 60 C	Hijau/ GG 137 A
TM 3	Tanjung Meriah, Pakpak Bharat, Sumatera Utara	Bulat	Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 A	Hijau	Hijau/ GG 137 B
Lhokseu- mawe (Kontrol)	Aceh (Sudah dilepas sebagai varietas unggul)		Ungu/ RPG 71 A	Hijau/ GG 138 A	Ungu/ RPG 60 C	Ungu/ RPG 60 A

Tabel 4. Karakter pertumbuhan batang dan cabang nilam.
Table 4. Characteristics of patchouli stem and branches growth

Aksesii/ Accession	Daerah asal/ Origin	Jumlah cabang primer/ Number of primary branch	Jumlah cabang sekunder/ Number of secondary branches	Diameter batang/ Stem diameter (mm)	Panjang ruas batang/ Stem node (cm)	Panjang ruas cabang/ Branch node (cm)	Tinggi tanaman/ Plant height (cm)	Lebar tajuk/ Canopy width (cm)
KT	Sitelu Tali Urang Jehe, Pakpak Bharat, Sumut	6,7 ab	3,7 bc	11,0 a	5,7 a	4,2 a	37,5 a	45,5 a
SM-1	Suka Makmur, Subussalam, Aceh	5,7 ab	3,7 bc	4,7 b	4,8 ab	3,4 a	37,6 a	36,7 a
Sipede 1	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	5,6 ab	4,7 bc	6,3 b	4,2 ab	3,3 a	39,5 a	30,3 a
Sipede4	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	6,3 ab	9,0 abc	7,9 ab	4,4 ab	3,2 a	42,2 a	69,7 a
Mahala	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	5 b	2,7 c	5,8 b	4,8 ab	3,1 a	37,7 a	32,8 a
SK	Penang, Subussalam, Aceh	5,7 ab	5,7 abc	7,8 ab	4,3 ab	3,6 a	44,4 a	46,3 a
LO-1	Simpang Kiri, Subussalam, Aceh	7,7 ab	7,7 abc	7,8 ab	4,7 ab	3,7 a	40,8 a	52,9 a
TM-2	Lay Oram, Subussalam, Aceh	8,7 ab	12,7 a	8,6 ab	4,3 ab	3,5 a	39,0 a	62,6 a
LO-2	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	4,3 b	6,7 abc	6,0 b	3,1 b	3,4 a	34,5 a	36,1 a
TM-3	Tanjung Meriah, Pakpak Bharat, Sumatera Utara	8,0 ab	10,33 ab	8,8 ab	3,8 b	3,5 a	41,4 a	49,7 a
Lhokseu- mawe (Kontrol)	Aceh (Sudah dilepas sebagai varietas unggul)	11,0 a	7,3 abc	6,7 ab	3,8 b	3,2 a	44,9 a	39,9 a
KK/ CV%		23,3	14,0	21,2	10,4	12,3	8,7	15,4

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Notes : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% level of DMRT

Kunder dari 10 aksesori yang diuji. Sejalan dengan karakter jumlah daun, aksesori tersebut potensial menjadi nomor harapan dengan produksi terna tertinggi (234,8-319,1 g/phn). Pada pengujian varietas terdahulu, nomor-nomor harapan berpotensi tinggi memiliki rata-rata jumlah cabang primer 5,99-18,67 (Sidikalang), 5,35-22,25 (Tapak Tuan) dan 6,40-19,07 (Lhokseumawe) yang di tanam di 3 lokasi yaitu KP. Manoko, KP. Citayam, dan KP. Gunung Putri (Nuryani 1998). Jumlah cabang primer dan sekunder tidak berpengaruh terhadap bobot terna yang dihasilkan, hal ini dibuktikan pada aksesori TM-2 yang mempunyai jumlah cabang primer dan sekunder tertinggi tetapi mempunyai bobot terna yang lebih kecil dari aksesori TM-3.

Diameter batang berkisar antara 4,7-11,0 mm, tertinggi pada aksesori KT (11,0 cm) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara, berbeda nyata dengan aksesori SM-1, Sipede 1, Mahala, dan LO-2 tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Sedangkan diameter terkecil SM-1 (4,7 mm) asal Subussalam, Aceh berbeda dengan aksesori KT tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Panjang ruas batang berkisar antara 3,1-5,7 cm, terpanjang aksesori KT (5,7 cm) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara, berbeda nyata dengan aksesori LO-2, TM-3, dan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Sedangkan terpendek aksesori LO-2 (3,1 cm) asal Subussalam, Aceh, berbeda nyata dengan KT tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya (Tabel 4).

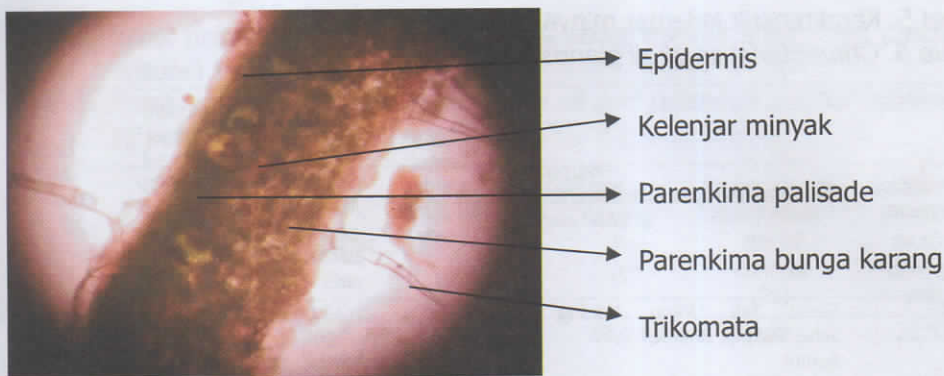
Panjang ruas cabang berkisar antara 3,1-4,2 cm, dari masing-masing aksesori menunjukkan tidak berbeda nyata. Tinggi tanaman berkisar antara 34,5-44,4 cm, tertinggi pada aksesori SK

(44,4 cm) asal Subussalam Aceh, terpendek aksesori LO-2 (34,5 cm) asal Subussalam Aceh, tidak berbeda nyata dengan aksesori-aksesori lainnya. Sedangkan lebar tajuk berkisar antara 32,8-69,7 cm, terlebar aksesori Sipede 4 (69,7 cm) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, terpendek Mahala (32,8) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara tidak berbeda nyata satu sama lainnya (Tabel 4).

Anatomi daun nilam

Secara anatomi susunan daun nilam terdiri dari beberapa jaringan diantaranya jaringan epidermis atas, jaringan palisade, jaringan parenkim bunga karang dan jaringan epidermis bawah. Sel atau kelenjar minyak pada daun nilam banyak ditemukan pada jaringan palisade dan parenkim bunga karang. Kelenjar minyak pada nilam merupakan salah satu sel yang dapat menghasilkan minyak atsiri, sel minyak mempunyai warna kuning kecokelatan, kuning kemerahan sampai kuning mengkilat (Haryudin *et al.* 2002). Begitu juga warna sel minyak pada 10 aksesori nilam yang diamati mempunyai warna kuning, kuning kemerahan, kuning kehitaman sampai kuning terang dengan bentuk bervariasi pada masing-masing nomor yaitu bulat, oval, bahkan ada yang menyerupai bulat kecil seperti anggur (Gambar 2).

Jumlah kelenjar minyak pada sel palisade maupun pada sel bunga karang bervariasi. Pada sel palisade jumlah kelenjar berkisar antara 10,56-28,11 kelenjar, tertinggi pada aksesori TM-2 (28,11) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, berbeda nyata dengan nomor aksesori SK, SM-1, Sipede 4, Mahala, SK, LO-1, LO-2, O-2, dan TM-3 tetapi tidak berbeda nyata dengan



Gambar 2. Kelenjar minyak pada daun nilam
Figure 2. Oil glands in the leaves of patchouli

Sipede 1 dan kontrol. Jumlah kelenjar minyak yang terletak pada sel parenkim bunga karang berkisar antara 19,33-50,99 kelenjar, tertinggi aksesori TM-2 (50,99) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, tidak berbeda nyata dengan kontrol tetapi berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Sel terkecil terdapat pada aksesori Mahala (19,33) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara, berbeda nyata dengan aksesori TM-2 dan kontrol tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya.

Jumlah total kelenjar minyak per bidang pandang antara sel palisade dan parenkim berkisar antara 29,89-79,11 kelenjar, tertinggi aksesori TM-2 (79,11) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, dan yang terendah terdapat pada aksesori Mahala (29,89 kelenjar) dari daerah asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara (Tabel 5). Susunan anatomi pada daun nilam terdiri dari epidermis, parenkim palisade, parenkim bunga karang. Menurut Fahn (1991) epidermis daun pada berbagai tumbuhan beragam dalam jumlah dan susunannya dan adanya sel yang khusus, sedangkan sel palisade terletak langsung di bawah epidermis yang sebaris atau bergaris ganda, namun

terkadang ada hypodermis di antara epidermis dan jaringan palisade.

Produksi terna dan kadar minyak atsiri

Minyak atsiri pada tanaman nilam pada umumnya dihasilkan dari daun dan batang, sehingga produksi terna yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap produksi minyak. Produksi terna basah dan kering dari 10 aksesori yang dikarakterisasi sangat bervariasi. Berat basah berkisar antara 22,4-241,8 g/phn, berat basah tertinggi terdapat pada nomor aksesori TM-3 (241,8 g) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, berbeda nyata dengan aksesori Mahala dan LO-2 tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya. Begitu juga berat kering berkisar antara 5,4-48,27 g, tertinggi aksesori TM-3 (48,27 g/phn) asal Pakpak Bharat Sumatera Utara, berbeda nyata dengan Sipede 1, Mahala dan LO-2 tetapi tidak berbeda nyata dengan aksesori lainnya (Tabel 5). Produksi terna kering varietas yang sudah dilepas, yaitu Sidikalang 10,90 T/ha, Tapak Tuan 13,29 t/ha dan Lhokseumawe 11,09 t/ha (Nuryani 2005).

Tabel 5. Karakteristik kelenjar minyak pada daun nilam

Table 5. Characteristics of oil glands of patchouli

Akresi/ Accession	Daerah asal/ Origin			Warna kelenjar/ Color of oil glands	Bentuk kelenjar/ Oil glands type	Jumlah kelenjar pada sel paliosade/ No of oil gland in palisade cells	Jumlah kelenjar pada sel parenkim/ No of oil gland in parenchyma cell	Jumlah kelenjar total/ Total no of Oil gland
KT	Sitelu Tali Urang	Jehe, Pakpak Bharat,	Sumut	Kuning	Bulat	19,00 cde	25,88 d	44,56 defg
SM-1	Suka Makmur, Su-	bussalam, Aceh		Kuning	Bulat dan oval	19,56 bcd	40,33 b	59,89 bc
Sipede 1	Pakpak Bharat, Su-	matera Utara		Kuning	Bulat	22,56 abc	36,33 b	58,89 bcd
Sipede 4	Pakpak Bharat, Su-	matera Utara		Kuning	Bulat	12,11 ef	21,67 d	33,78 fg
Mahala	Pakpak Bharat, Su-	matera Utara		Kuning	Bulat dan oval	10,56 f	19,33 d	29,89 g
SK	Penang, Subussalam,	Aceh		Kuning	Bulat	20,44 bcd	26,88 cd	47,33 cdef
LO-1	Simpang Kiri, Subus-	salam, Aceh		Kuning	Bulat	14,00 def	23,44 d	37,44 efg
LO-2	Lay Oram, Subus-	salam, Aceh		Kuning	Bulat kecil spt anggur	17,44 cdef	24,22 d	38,44 efg
TM-3	Pakpak Bharat, Su-	matera Utara		Kuning	Bulat dan oval	14,67 def	35,67 bc	50,33 cde
TM-2	Tanjung Meriah, Pak-	pak Bharat, Suma-	tera Utara	Kuning	Bulat kecil spt anggur	28,11 a	50,99 a	79,11 a
Lhokseu-	Aceh (Sudah dilepas)			Kuning terang	Bulat	26,22 a b	42,88 a b	69,11 a b
mawe (Kontrol)								
KK/ CV (%)		8,34	4,92					

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% level of DMRT

Kadar minyak atsiri (rendemen) dari 10 aksesi yang dianalisa berkisar antara 2,40-4,15%, tertinggi aksesi SK (4,15%) dengan jumlah kelenjar (47,33) asal Subussalam, Aceh, dengan demikian jumlah kelenjar tidak mempengaruhi terhadap kadar minyak atsiri (rendemen) seperti pada aksesi SK. Rendemen terendah terdapat pada Kontrol (2,40%). Sedangkan kadar patchouli alkohol dari 5 aksesi dengan

kadar minyak atsiri yang tinggi yaitu KT (4,05%), Mahala (4,02%), SK (4,15%), LO-1 (4,04%) dan TM-2 (3,41%), dan kontrol (2,40%), berkisar antara 30,25-35,23%, tertinggi terdapat pada aksesi TM-2 (35,23%) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara dan terendah aksesi Mahala (30,25%) asal Pakpak Bharat, Sumatera Utara seperti pada (Tabel 6).

Tabel 6. Berat basah dan berat kering terna, kadar minyak atsiri serta patchouli alkohol 10 aksesi nilam

Table 6. Fresh weight, dry weight, essential oil and patchouli alcohol contents of 10 patchouli accessions numbers

Aksesi/ Accession	Daerah asal/Origin	Berat/Weight		Kadar minyak atsiri/Essen- tial oil content (%)	Kadar PA/ Patchouli alcohol content (%)
		Segar/ Fresh (g)	Kering/ Dry (g)		
KT	Sitelu Tali Urang Jehe, Pakpak Bharat, Sumut	122,2 e	58,6 bc	4,05	32,53
SM-1	Suka Makmur, Subussalam, Aceh	134,7 ed	57,0 bc	2,70	-
Sipede 1	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	113,83 e	56,5 bc	2,94	-
Sipede 4	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	239,0 cb	60,4 bc	2,52	-
Mahala	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	111,6 e	53,3 bc	4,02	30,25
SK	Penang, Subussalam, Aceh	96,0 e	35,6 c	4,15	31,74
LO-1	Simpang Kiri, Subussalam, Aceh	251,1 b	52,6 bc	4,04	34,04
LO-2	Lay Oram, Subussalam, Aceh	119,4 e	70,5 b	2,64	-
TM-2	Pakpak Bharat, Sumatera Utara	234,8 cb	72,9 b	3,41	35,23
TM-3	Tanjung Meriah, Pakpak Bharat, Sumatera Utara	319,1 a	97,9 a	2,89	-
Lhokseumawe (Kontrol)	Aceh (Sudah dilepas)	184,3 cd	56,2 bc	2,40	33,70
KK /CV(%)		19,8	24,02		

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different at 5% level of DMRT

KESIMPULAN

Sepuluh aksesi nilam yang dikarakterisasi mempunyai sifat yang bervariasi berdasarkan karakter bentuk pangkal dan ujung daun serta jumlah kelenjar. Karakter bentuk pangkal dan ujung daun yaitu tumpul, rata, gasal dan runcing. Produksi terna tertinggi terdapat pada aksesi TM-3 (241,2 g), Sipede 4 (153,8 g), LO-1 (150,8 g), TM-2 (131,1 g) dan KT (87,4 g). Kadar minyak tertinggi terdapat pada aksesi

SK (4,15%), KT (4,05%), LO-1 (4,04%), Mahala (4,02%) dan TM-2 (3,41%), sehingga ke-5 nomor tersebut dapat dijadikan sebagai nomor harapan yang perlu diuji lebih lanjut stabilitas hasil dan mutunya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous. 2011. Manfaat dan khasiat minyak nilam, [http://agrotmaret.com/jual/1832/manfaat dan khasiat minyak nilam](http://agrotmaret.com/jual/1832/manfaat%20dan%20khasiat%20minyak%20nilam). Di akses tanggal 23-2-2011.

- Anonymous. 2010. Nilam. [http : //fnazis.blogspot.com/2010/03/nilam.html](http://fnazis.blogspot.com/2010/03/nilam.html). Di akses 24-10-2011.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2007. Statistik Perkebunan Indonesia 2006-2008 Nilam (*Patchouli*). Departemen Pertanian. Jakarta. 1-22.
- Finlay, K.W., and G.N. Wilkinson. 1993. The analysis of adaptation in plant breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14 : 742-754.
- Fahn, A. 1991. Anatomi tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Edisi ketiga. 943 hlm.
- Guenther, E. 1952. The essential oils. D. van Nostrand Co. Inc. New York nd. 3 : 552-574.
- Hobir. 2002. Pengaruh selang panen terhadap pertumbuhan dan produksi nilam. [http: //e-jurnal.perpustakaan.ipb. ac.id/file/JLI020803hob.pdf](http://e-jurnal.perpustakaan.ipb.ac.id/file/JLI020803hob.pdf).
- Haryudin, W., C. Syukur dan Y. Nuryani. 2002. Tingkat kesamaan tanaman nilam hasil fusi protoplas berdasarkan morfologi dan anatomi daun. *Jurnal Biologi Indonesia*. 3 : 332-339.
- Martono, B. 2009. Keragaman Genetik, Heritabilitas dan Korelasi Antar Karakter Kuantitatif Nilam (*Pogostemon* sp.) Hasil Fusi Protoplas. *Jurnal Litri* 15 : 9-15.
- Muljodihardjo, S 1990. Program pengembangan tanaman atsiri di Sumatera. Prosiding Komunikasi Ilmiah Pengembangan Atsiri di Sumatera. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. hlm. 22-33.
- Nuryani, Y. 2006. Karakteristik empat akses nilam. *Buletin Plasma Nutfah* 12 45-49.
- Nuryani, Y. 1998. Karakterisasi. Monograf Nilam. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Monograf No. 5 : 16-23.
- Nuryani, Y. 2005. Pelepasan varietas unggul nilam. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 11 : 1-3.
- Tjitrosoepomo, G. 1988. Morfologi Tumbuhan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 266 hlm.

PENGARUH UKURAN BENIH RIMPANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TEMULAWAK

Sukarman, Mono Rahardjo, Devi Rusmin dan Melati

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : karmandarmo@yahoo.com

(terima tgl. 28/12/2010 – disetujui tgl. 13/10/2011)

ABSTRAK

Efisiensi penggunaan benih temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), beberapa bagian rimpang dan ukurannya diuji dalam penelitian ini. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh ukuran benih (rimpang) terhadap pertumbuhan dan hasil temulawak. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan (KP) Sukamulya, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (Balittri) sejak November 2007 sampai Agustus 2008. Percobaan dengan lima perlakuan dan lima ulangan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan yang diuji adalah lima taraf asal benih (rimpang) yaitu : (1) rimpang induk utuh (220,5 g), (2) rimpang induk dibelah 2 (109,7 g), (3) rimpang induk dibelah 4 (54,36 g), (4) rimpang induk dibelah 8 (27,29 g), dan (5) rimpang cabang (22,01 g). Peubah yang diamati adalah pertumbuhan tanaman, komponen hasil (jumlah dan bobot rimpang induk serta rimpang cabang, dan hasil). Hasil penelitian menunjukkan tanaman berasal dari rimpang induk menghasilkan rimpang segar tertinggi (27,2 t/ha), dan tidak berbeda nyata dengan produksi tanaman yang dihasilkan dari rimpang induk dibelah dua (24,2 t/ha). Untuk efisiensi benih maka rimpang induk dibelah dua dapat dijadikan alternatif sebagai bahan tanaman dalam budidaya temulawak.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza*, rimpang, ukuran, pertumbuhan, hasil

ABSTRACT

Effect of Seed Rhizome Size of The Growth and Reproductive of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)

To increase efficiency Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza*) rhizomes uses, an experiment utilization of Javanese turmeric seed differed in its origin and size was conducted at Sukamulya Research Station, Indonesian Spice and Industrial Crop Research Institute (ISICRI) from November 2007 until August 2008. The objective of this experiment is to examine rhizomes origin and its size on the growth and yield of crop. The treatments examined were (1) whole of main rhizomes (220.5 g), (2) main rhizomes split into 2 parts (109.7 g), (3) main rhizome split into 4 parts (54.36 g), (4) main rhizomes split into 8 parts (27.29 g), and (5) branch rhizomes (22.01 g). The treatments with 5 replications were arranged in randomized block design (RBD). Variables observed were plant growth (diameter of trunk, tiller, and leaves number per plants), and yield components (number, and weight of both main and branches rhizomes). Results indicated that plants developed from whole main rhizome produced the highest yield of fresh rhizome (27.2 t/ha) and were not significantly different with plants production developed from main rhizome split into two parts 24.2 t/ha. To efficiency seeds

rhizomes, main rhizomes split in to two parts can be used as alternative of seed Cultivation of temulawak.

Key words : *Curcuma xanthorrhiza*, rhizomes, size, growth, yield

PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu tumbuhan obat yang telah lama digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional. Temulawak banyak ditemukan secara liar di Asia Tenggara, India, China dan merupakan tanaman asli Indonesia (Prana 1985).

Di beberapa negara Asia rimpang temulawak tidak hanya digunakan sebagai obat tetapi juga digunakan sebagai rempah, merangsang air susu (laktagoga), tonik bagi ibu yang melahirkan (Melayu), perawatan kulit (India), bahan dasar jamu (Indonesia), senyawa anti oksidan, anti hepatotoksik (Suksamrarn *et al.* 1994). Air rebusan temulawak yang dicampur dengan biji moste dapat digunakan untuk mengurangi kegemukan. Di Philipina digunakan untuk mewarnai makanan dan beberapa jenis kain, sedangkan di Sudan digunakan untuk campuran kosmetika (Kristianti 1981).

Temulawak merupakan bahan baku biofarmaka yang menduduki urutan kedua setelah jahe. Kebutuhan industri obat terhadap temulawak adalah 3.000 t/th (Pusat Studi Biofarmaka IPB 2002). Untuk memenuhi kebutuhan temulawak, maka diperlukan sistem budidaya yang berkelanjutan diantaranya dengan penggunaan benih unggul bermutu tinggi. Benih merupakan faktor input yang paling menentukan produktivitas tanaman disamping lahan untuk pertanian. Tingkat keberhasilan budidaya suatu tanaman lebih kurang 40% ditentukan oleh kualitas benih.

Kebutuhan benih temulawak adalah 1,5-2 t/ha. Mengingat kebutuhan benih yang sangat banyak, maka perlu diusahakan cara yang efisien dalam penggunaan benih, misalnya dengan memperkecil ukuran benih rimpang atau pemanfaatan rimpang cabang.

Ukuran benih/rimpang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan hasil tanaman temu-temuan. Hailemichael dan Tesfave (2008), melaporkan bahwa semakin besar ukuran benih/rimpang semakin berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tanaman, komponen hasil dan bobot kering rimpang jahe. Benih/rimpang dengan bobot (32 g) merupakan ukuran yang optimum dan menguntungkan untuk budidaya jahe. Pada kunyit, benih berdiameter lebih lebar menghasilkan pertanaman kunyit yang lebih vigor. Hossain *et al.* (2004), melaporkan bahwa tanaman kunyit yang berasal dari rimpang cabang (30-50 g) serta rimpang induk (48-52 g) menghasilkan pertumbuhan tanaman yang sama baiknya. Akan tetapi rimpang cabang dengan berat 50 g mudah patah pada waktu tanam, sehingga menghasilkan rimpang cabang sekunder dan tertier, serta menurunkan hasil. Rekomendasi untuk benih kunyit adalah rimpang cabang (30-40 g), dan rimpang induk tanpa rimpang cabang yang menempel.

Pada umumnya perbanyak temulawak menggunakan rimpang induk yang utuh. Menurut Ondari *et al.* (1975), perbanyak temulawak dengan menggunakan rimpang induk menghasilkan produksi lebih tinggi yaitu 10,6 t rimpang segar/ha. Sedangkan dengan menggunakan rimpang cabang produksinya hanya 5-6 t rimpang segar/ha. Akan tetapi, penggunaan rimpang induk yang utuh seba-

gai bahan tanaman memerlukan rimpang yang banyak, dan kurang ekonomis. Rimpang induk mengandung xanthorisorol tinggi dan banyak diminta oleh industri. Sedangkan penggunaan rimpang berukuran kecil akan menurunkan pertumbuhan dan hasil. Informasi mengenai ukuran rimpang yang optimum untuk budidaya temulawak masih sangat terbatas, oleh karena itu, perlu dicari ukuran rimpang yang optimum untuk budidaya temulawak.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh ukuran benih (rimpang) terhadap pertumbuhan dan hasil sehingga diperoleh ukuran benih/rimpang yang optimum dalam budidaya temulawak.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Sukamulya, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Industri (Balittri), sejak November 2007 sampai Agustus 2008. Bahan tanaman yang digunakan adalah satu nomor harapan temulawak klon A.

Percobaan dengan lima perlakuan dan lima ulangan, disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Lima perlakuan tersebut adalah lima asal bahan tanaman (benih) yaitu : 1) rimpang induk utuh berat 220,5 g, 2) rimpang induk dibelah 2 berat 109,7 g, 3) rimpang induk dibelah 4 berat 54,36 g, 4) rimpang induk dibelah 8 berat 27,29 g, dan 5) rimpang cabang (B5) berat 22,01 g. Ukuran petak 3,75 m x 4 m, dengan jarak tanam 75 cm x 50 cm, sehingga terdapat 40 tanaman/petak. Setiap petak diambil 5 contoh tanaman untuk diamati.

Persiapan benih dimulai dengan memisahkan rimpang induk dengan rimpang cabang sesuai dengan kebu-

tuhan. Rimpang dibersihkan dari tanah, dan dicuci sampai bersih, kemudian rimpang induk dibelah membujur dan melintang sesuai perlakuan. Untuk memacu pertumbuhan tunas, benih/rimpang direndam dalam larutan zat pengatur tumbuh (ZPT) auksin konsentrasi 0,2% selama 30 menit, kemudian disemai dan ditutup dengan plastik hitam selama 1 minggu (Makin dan Rumayanto 1985).

Dosis pupuk yang digunakan yaitu 20 t pupuk kandang, 200 kg Urea, 200 kg SP-36, dan 200 kg KCl/ha. Pupuk kandang diberikan seminggu sebelum tanam, sedangkan SP-36 dan KCl diberikan pada saat tanam. Urea diberikan 3 kali, yaitu pada saat tanam, tanaman berumur 1 dan 2 bulan setelah tanam (BST) masing-masing 1/3 dosis (Rahardjo dan Rostiana 2009).

Peubah yang diamati meliputi daya tumbuh, pertumbuhan tanaman, hasil dan mutu benih. Pertumbuhan tanaman diamati pada umur 1, 3, 5, dan 7 BST, sedangkan komponen hasil, dan mutu benih diamati pada saat panen. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varian dan bila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen pertumbuhan vegetatif

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa daya tumbuh benih tidak berbeda nyata antara perlakuan, yaitu berkisar antara 81,5-100% (Tabel 1). Tidak terjadinya perbedaan daya tumbuh benih temulawak dari ukuran yang berbeda, mungkin dikarenakan pembelahan rimpang induk tidak menyebabkan terjadinya keru-

Tabel 1. Daya tumbuh dan tinggi tanaman temulawak menurut perlakuan rimpang di KP. Sukamulya, Balittri, 2007-2008

Table 1. Germination and plant height of Javanese turmeric according to rhizome treatments at Sukamulya Research Station ISICRI, 2007-2008

Perlakuan/ <i>Treatments</i>	Daya tumbuh/ <i>Germination (%)</i>	Tinggi tanaman pada umur (bulan)/ <i>Plant height at age (month)</i>			
		1	3	5	7
Rimpang induk utuh/ <i>Main rhizome</i>	100,0 a	100,1 a	146,9 a	185,0 a	193,2 a
Rimpang induk dibelah dua/ <i>Main rhizome split into 2 parts</i>	99,5 a	86,8 b	141,1 a	163,0 a	191,8 a
Rimpang induk dibelah empat/ <i>Main rhizome split into 4 parts</i>	91,5 a	66,22 c	115,2 b	169,1 b	177,5 a
Rimpang induk dibelah delapan/ <i>Main rhizome split into 8 parts</i>	81,5 a	62,84 c	106,0 b	153,4 b	173,1 b
Rimpang cabang/ <i>Branch rhizomes.</i>	100,0 a	65,90 c	116,8 b	158,0 b	167,0 b
KK/CV(%)	12, 5	10,85	6,7	5,6	4,25

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Note : Number in the same columns followed by the same letter are not significantly different at 5% DMRT

sakan meristem apikal pada rimpang temulawak. Pada kentang ukuran benih umbi tidak berpengaruh terhadap daya tumbuh, tetapi bila ukuran benih umbi <20 g akan menurunkan jumlah batang per tanaman (Otroshy dan Struik 2010).

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada umur 1-7 BST dipengaruhi oleh perlakuan rimpang. Pada umur 7 BST rimpang utuh menghasilkan tinggi tanaman tertinggi, yaitu 193,2 cm, sedangkan rimpang cabang menghasilkan tinggi tanaman terendah yaitu 167,0 cm (Tabel 1). Hasil ini diduga erat kaitannya dengan cadangan makanan seperti karbohidrat. Rimpang utuh kemungkinan mengandung cadangan makanan yang lebih tinggi karena ukuran dan bobotnya lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Ukuran benih yang lebih besar pada jahe

menghasilkan pertumbuhan lebih baik, bahkan produksi rimpangnya lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang ukuran kecil (Hailemichael dan Tesfave 2008). Kandungan karbohidrat pada umbi sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman iles-iles (Santosa *et al.* 2006).

Pertumbuhan tanaman dari perbanyak vegetatif (umbi dan rimpang) dipengaruhi oleh cadangan makanan pada umbi dan rimpang tersebut, khususnya karbohidrat (Addai dan Scot 2011). Kandungan karbohidrat benih/rimpang jahe yang tinggi dapat meningkatkan daya simpan benih jahe (Sukarman *et al.* 2005). Dalam proses metabolisme, enzim amylase merombak karbohidrat menjadi energi yang ditransfer ke titik tumbuh, digunakan untuk pertumbuhan tanaman (Hopkin dan Norman 2004). Kandungan karbohidrat yang tinggi

pada benih rimpang menghasilkan energi yang lebih tinggi untuk memacu pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Hailemichael dan Tasfave (2008) bahwa bobot rimpang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan bobot kering rimpang jahe. Tanaman yang berasal dari ukuran rimpang besar (bobot 32 g) memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding tanaman yang berasal dari rimpang berukuran sedang (8-16 g).

Jumlah anakan

Jumlah anakan pada umur 1-7 BST tidak berbeda nyata antara perlakuan rimpang (Tabel 2). Pada umur tanaman 1-5 bulan jumlah anakan meningkat. Jumlah anakan pada 7 BST menurun, karena pada umur tersebut temulawak telah senesens dan mulai luruh serta anakan yang sudah tua mati.

Tabel 2. Jumlah anakan temulawak per rumpun tanaman menurut perlakuan rimpang pada umur 1, 3, 5, dan 7 bulan setelah tanam di KP. Sukamulya, Balittri 2007-2008

Table 2. Tiller number of javanese turmeric according to rhizome treatments at 1, 3, 5, and 7 months after planting, at Sukamulya Research Station, ISICRI, 2007-2008

Perlakuan/ Treatments	Umur tanaman (bulan)/ Plants age (month)			
	1	3	5	7
Jumlah anakan per rumpun/ Number of tiller/hill				
Rimpang induk utuh/ Main rhizome	0,40 a	1,20 a	3,50 a	2,40 a
Rimpang induk dibelah dua/ Main rhizome split into 2 parts	1,00 a	1,20 a	3,20 a	2,40 a
Rimpang induk dibelah empat/ Main rhizome split into 4 parts	0,66 a	1,20 a	4,30 a	3,60 a
Rimpang induk dibelah delapan/ Main rhizome split into 8 parts	0,80 a	1,30 a	2,20 a	2,50 a
Rimpang cabang/ Branch rhizomes	1,06 a	1,30 a	3,20 a	3,0 a
KK/ CV (%)	23,01	27,55	39,4	27,97

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Note : Number in the same columns followed by the same letter are not significantly different at 5% DMRT

Diameter pangkal tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa diameter pangkal tanaman berbeda nyata antara perlakuan. Tanaman yang dihasilkan dari rimpang utuh (tanpa dibelah), mempunyai diameter pangkal tanaman yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya, sedangkan tanaman berasal dari rimpang cabang mempunyai diameter pangkal tanaman terendah. Pada umur 7 BST, diameter pangkal tanaman pada tanaman dari rimpang induk utuh 33,29 mm, sedangkan diameter pangkal tanaman dari rimpang cabang hanya 28,65 mm (Tabel 3). Hasil ini diduga erat kaitannya dengan cadangan makanan pada benih rimpang temulawak, khususnya karbohidrat dan protein, kandungan utama rimpang temulawak adalah karbohidrat, protein dan minyak atsiri (<http://id.wikipedia.org/wiki/temulawak> 2011). Benih

Tabel 3. Diameter pangkal tanaman temulawak menurut perlakuan rimpang pada umur 1, 3, 5, dan 7 bulan setelah tanam di KP. Sukamulya, Balittri, 2007-2008

Table 3. Diameter of trunk of javanese turmeric according to rhizome treatments at 1, 3, 5, and 7 months after planting, at Sukamulya Research Station ISICRI, 2007-2008

Perlakuan/ Treatments	Umur tanaman (bulan)/ Plant age (Month)			
	1	3	5	7
	mm.....			
Rimpang induk utuh/ Main rhizome	2,27 a	25,60 a	33,2 a	33,29 a
Rimpang induk dibelah dua/ Main rhizome split into 2 parts	1,84 b	24,60 a	29,9 a	33,71 a
Rimpang induk dibelah empat/ Main rhizome split into 4 parts	1,48 c	21,70 ab	27,8 a	28,12 b
Rimpang induk dibelah delapan/ Main rhizome split into 8 parts	1,35 c	22,50 ab	27,8 a	29,84 b
Rimpang cabang/ Branch rhizomes	1,38 c	20,20 b	24,8 b	28,65 b
KK/ CV (%)	8,49	11,61	5,60	8,39

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Note : Number in the same columns followed by the same letter are not significantly different at 5% DMRT

rimpang berukuran lebih besar mengandung cadangan energi lebih besar. Cadangan makanan ini akan dirombak menjadi energi untuk pertumbuhan tanaman (Mitchell *et al.* 1983; Ferreira *et al.* 2009), sehingga menghasilkan pertumbuhan lebih baik dan produksi tanaman lebih tinggi (Hailemichael dan Tesfave 2008).

Ukuran rimpang induk

Ukuran rimpang induk yang dihasilkan setelah panen tidak berbeda nyata antara perlakuan benih rimpang. Rimpang induk yang dihasilkan rata-rata mempunyai panjang 8,2-10,50 cm, dan diameter 51,18-60,76 mm (Tabel 4).

Komponen hasil dan hasil

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa bobot rimpang per rumpun, bobot rimpang induk per rumpun, persentase bobot rimpang in-

duk, dan hasil per m^2 berbeda nyata antara perlakuan (Tabel 5).

Hasil rimpang tertinggi adalah 2,72 kg/m^2 setara 27,2 t/ha diperoleh dari perlakuan menggunakan benih rimpang induk utuh, tidak berbeda nyata dibandingkan dengan hasil rimpang yang diperoleh dari perlakuan menggunakan benih rimpang induk dibelah dua, yaitu 2,42 kg/m^2 setara 24,2 t/ha tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan benih rimpang induk dibelah 4, dibelah 8 dan benih rimpang cabang (Tabel 5). Rendahnya produksi rimpang segar temulawak yang berasal dari penggunaan benih rimpang induk dibelah 4, 8, dan benih rimpang cabang dikarenakan bobot benih/rimpang yang semakin rendah. Ukuran rimpang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil rimpang temulawak. Hal ini juga berlaku untuk tanaman jahe (Hailemichael dan Tasfave 2008), melaporkan

Tabel 4. Ukuran rimpang temulawak menurut perlakuan rimpang, KP. Sukamulya, Balittri 2007-2008

Table 4. Size of main rhizome, of javanese turmeric according to rhizome treatments, at Sukamulya Research Station ISICRI, 2007-2008

Perlakuan/ Treatments	Ukuran rimpang induk/ Size of main rhizome	
	Panjang/ length (cm)	Diameter/diameter (mm)
Rimpang induk/ Main rhizome	10,50 a	60,76 a
Rimpang induk dibelah dua/ Main rhizome split into 2 parts	8,88 a	59,26 a
Rimpang induk dibelah empat/ Main rhizome split into 4 parts	8,83 a	55,55 a
Rimpang induk dibelah delapan/ Main rhizome split into 8 parts	7,62 a	54,19 a
Rimpang cabang/ Branch rhizomes	8,20 a	51,18 a
KK/ CV (%)	15,92	10,75

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan

Note : Number in the same columns followed by the same letter are not significantly different at 5% DMRT

Tabel 5. Komponen hasil dan hasil temulawak menurut perlakuan rimpang KP. Sukamulya, Balittri, 2007-2008

Table 5. Yield component and yield of javanese turmeric according to rhizome treatments at Sukamulya ISICRI, 2007-2008

Perlakuan/ Treatments	Bobot rimpang induk dan cabang/rumpun/ weight of main and branch rhizome per hill (g)	Bobot rimpang induk/rumpun/ weight of main rhizome per hill (g)	Persentase bobot rimpang induk/ Percentage of main rhizome weight (%)	Hasil rimpang/ Yield of rhizomes kg/m ²	Potensi hasil rimpang/ Rhizomes yield potency t/ha
Rimpang induk utuh/ Main rhizome	968 a	632,8 a	632,8 a	2,72 a	27,2 a
Rimpang induk dibelah dua/ Main rhizome split into 2 parts	768,8 b	464,8 b	464,8 b	2,42 ab	24,2 ab
Rimpang induk dibelah empat/ Main rhizome split into 4 parts	781,2 b	540,8 ab	540,8 ab	1,82 bc	18,2 bc
Rimpang induk dibelah delapan/ Main rhizome split into 8 parts	653,60 b	403,2 c	403,2 c	1,47 c	14,7 c
Rimpang cabang/ Branch rhizomes	654,4 b	402,0 c	402,0 c	1,80 bc	18,0 bc
KK/ CV (%)	18,68	18,68	18,68	23,10	23,10

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ pada uji DMRT

Note : Number in the same columns followed by the same letter are not significantly different at 5% DMRT

bahwa ukuran benih rimpang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, komponen hasil dan bobot kering rimpang jahe. Ukuran benih rimpang jahe yang lebih besar (32 g) memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding rimpang berukuran sedang (16 g) dan kecil (8 g). Hossain *et al.* (2004) juga melaporkan bahwa ukuran benih rimpang pada kunyit juga mempengaruhi bobot biomas dan hasil rimpang, ukuran benih rimpang (30-50 g) menghasilkan bobot biomas dan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan benih rimpang berukuran lebih kecil.

Hasil rimpang yang baik dari tanaman yang berasal dari rimpang induk dibelah dua, dapat menjadi alternatif bagi petani dalam budidaya temulawak, apabila jumlah benih rimpang terbatas, karena penggunaan rimpang induk utuh dan dibelah dua secara finansial layak diusahakan. Ermiaati dan Sukarman (2011), melaporkan bahwa penggunaan rimpang induk utuh dan rimpang induk dibelah dua dalam budidaya temulawak menguntungkan berturut-turut dengan B/C rasio 1,54, NPV Rp. 9.433 dan, B/C rasio 1,46, NPV Rp. 7.482.238.

KESIMPULAN

Hasil rimpang temulawak tertinggi 27,2 t/ha diperoleh dari penggunaan benih rimpang induk utuh, dan tidak berbeda nyata dibandingkan dengan hasil rimpang dari penggunaan benih rimpang induk dibelah dua (24,2 t/ha). Penggunaan benih dari rimpang induk dibelah dua dapat direkomendasikan sebagai bahan tanaman dalam budidaya temulawak, sedangkan penggunaan rimpang induk dengan ukuran yang lebih kecil atau rimpang induk

dibelah 4 dan 8 tidak dianjurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Addai, I. K. dan P. Scott. 2011. Influence of bulb size at planting on growth and development of the common hyacinth and lily. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 2 : 298-314.
- Ermiaati dan Sukarman. 2011. Feasibility study farming management of Javanese turmeric (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) by using different seed rhizome size. Makalah disampaikan pada Symposium Temulawak International kedua, di IPB International Convention Centre (IICC), Bogor, 26-27 May, 2011, 11 hlm.
- Ferreira, C.S., M.T.F. Piedade, M.A.S. Tine. 2009. The role of carbohydrates in seed germination and seedling establishment of *Himatantus succubae*, an Amazonian tree with populations adapted to flooded and non flooded condition. *Annals of Botany* 104 : 1111-1119.
- Hailemichael, G. dan K. Tesfave. 2008. The effect of seed rhizome size on the growth, yield and economic return of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). *Asian J. Plant Sci.*, 7 : 213-217.
- Hopkin, W.G. dan P. Norman. 2004. *Introduction to Plant Physiology* 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc. USA. 560 pp.
- Hossain M.A., Y. Ishimine, H. Akamine dan K. Motomura. 2004. Effect of seed rhizome size on growth and yield of turmeric (*Curcuma longa* L.). *Plant Production Science*. 8 : 86-94.

- <http://id.wikipedia.org/temulawak>. 2011, diakses 16 Agustus 2011.
- Kristianti. 1981. Budidaya Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan Pengusahaan Jamu. PT. Air Mancur. Wonogiri Surakarta. Dep. Agronomi IPB. Bogor. hlm. 10-11.
- Makin, H. dan Roemantyo. 1985. Penggunaan macam penutup tanah dan zat perangsang biologi terhadap penyemaian bibit temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Makalah pada Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Dies Natalis UNPAD ke-28 (dalam proses).
- Mitchell, B., C. Armstrong, M. Black dan I. Chapman. 1983. Physiological aspects of sprouting and spoilage in developing *Triticum aestivum* L. (wheat) grains, pp. 339-356. In : J.E. Kruger and D.E. LaBerge, ed. Third International Symposium on Pre-Harvest Sprouting in Cereals. Westview Press, Boulder.
- Ondari, Abisano dan Sudiarto. 1975. Pengaruh penjemuran serta ukuran bibit terhadap hasil rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Simposium Penelitian Tanaman Obat I. Bogor. hlm. 97-100.
- Otroshy, M. dan P.C. Sruik. 2010. Effect of seed size normal seed tubers and growth regulators application on dormancy, sprout behaviour, growth vigour and quality of normal seed tubers of different potato cultivar. Research journal of Seed Science, 3 . 200-209.
- Prana, M.S. 1985. Beberapa aspek biologi temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Bandung 17-18 September 1985, hlm. 42-48.
- Pusat Studi Biofarmaka IPB. 2002. Pasar Domestik dan Ekspor Produk Tanaman Obat. 14 hlm.
- Rahardjo, M. dan O. Rostiana. 2009. Standar Procedure Operasional budidaya jahe, kencur, kunyit dan temulawak. Circular No 16. 2009. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Badan Litbang Pertanian, Bogor. 43 hlm.
- Santosa, E., N. Sugiyama, M. Nakata dan O.N. Lee. 2006. Effect of Use Different Seed Corm Regions as Planting Materials on the Growth And Yield of Elephant Foot Yam. Journal Tropical Agriculture. 50 : 116-120.
- Sukarman, D. Rusmin dan Melati. 2005. Pengaruh asal sumber benih dan cara penyimpanan terhadap viabilitas benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan, Bogor, 28-30 September 2004. 321-327.
- Suksamram, A., S. Eiamong, P. Piyachaturawat dan J. Charoenpiboonsin. 1994. Phenolic Diarylheptanoids from *Curcuma xanthorrhiza*. Phytochemistry, 36 1505-1508.

RESPON TANAMAN CABE JAWA PRODUKTIF TERHADAP PEMUPUKAN DI SUMENEP MADURA

Agus Ruhnayat, Rosita Sri MuLjati dan Wawan Haryudin

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 - 8321879 E-mail : ruhnayat@gmail.com

(terima tgl. 02/02/2011 - disetujui tgl. 17/10/2011)

ABSTRAK

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) merupakan salah satu jenis tanaman budidaya yang memiliki banyak manfaat dalam pengobatan. Untuk memperoleh sediaan jamu atau industri farmasi berbahan baku cabe jawa yang terstandar, perlu didukung dengan penyediaan teknologi hulu yang memadai, sehingga simplisia dan ekstrak yang akan digunakan terjamin mutunya. Teknologi budidaya yang dilakukan petani cabe jawa umumnya belum mengacu pada standar *good agricultural practice* (GAP) untuk mendukung *quality, safety, and efficacy* (QSE). Produksi dan mutu cabe jawa diduga dapat ditingkatkan melalui pemupukan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui respon tanaman cabe jawa produktif terhadap pemupukan organik dan anorganik serta komposisinya di sentra produksi Sumenep, Madura. Penelitian menggunakan rancangan petak-petak terbagi (*split-split plot*), dengan 3 ulangan. Sebagai petak utama adalah pupuk kandang sapi (5, 10, 15 kg/phn/th), anak petak adalah dosis pupuk anorganik/urea, SP-36, dan KCl (75 dan 50 g/phn/th), dan sebagai anak anak petak adalah komposisi urea, SP-36, dan KCl (1:1:1, 1:2:2, 2:1:2, dan 2:2:1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 5 kg/phn/th pupuk kandang dengan 75 g/phn/th pupuk urea+SP-36 +KCl (1:2:2) atau 15 kg/phn/th pupuk kandang dengan 50 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (2:1:2) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe jawa. Pemberian pupuk kandang saja sebanyak 15 kg/phn/th secara nyata me-

ningkatkan produksi buah segar (7.612,5 g/phn), dan buah kering (2.537,5 g/phn setara dengan produksi 6,344 t/ha). Peningkatan produksi cabe jawa kering mencapai 28,24% dibandingkan dengan rata-rata petani Sumenep. Kadar piperin (1,87%) dan minyak atsiri (0,91%) yang dihasilkan telah memenuhi standar farmakope herbal Indonesia.

Kata kunci : *Piper retrofractum*, pemupukan, produksi, mutu

ABSTRACT

Response of Productive Java Long Pepper at Sumenep, Madura to Fertilization

Java long pepper is one of cultivated crops with multipurpose function in remedial world. To support the availability of standardized raw materials both for traditional medicine and pharmaceutical industries, it is required upstream technologies for obtaining qualified long pepper simplicia and extract. Standardized GAP and QSE of java long pepper at farmer level have not yet been applied so far. Therefore, its yield and quality are possible to be increased through fertilizer application. An experiment was conducted at production center of long pepper, Sumenep, Madura. The objective of this study is to examine effects of organic and inorganic fertilizers and their composition on productive java long pepper plantation. The experiment was arranged in split-split plot design with 3 replications. The main plots were farm manure rates (5; 10; 15 kg/plant/year), and sub plots

were dosages compounds of urea, SP-36, and KCl (75 and 50 g/plant/year); Sub-sub plots were urea, SP36, KCl compositions (1:1:1, 1: 2:2, 2:1:2, and 2:2:1). Results showed that farm manure application of 5 kg/ plant/year in combination with urea+ SP-36+KCl (1:2:2) of 75 g/plant/year or farm manure of 15 kg/plant/year combined with urea+ SP-36+KCl (2:1: 2) of 50 g/plant/year significantly increase the crop growth. Mean while, application of farm manure of 15 kg/ plant/year significantly increase fresh weight of fruit (7,612.5 g/plant) and dry weight of fruit (2,537.5 g/plant, or equal to 6.344 t/ha). The fertilization increase dry weight of fruit up to 28.24% compared to control. Piperine (1.87%) and essential oils (0.91 %) content of fertilized long pepper approves to Indonesia herbal farmacope standard.

Key words : *Piper retrofractum*, fertilization, yield, quality

PENDAHULUAN

Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) merupakan salah satu jenis tanaman budidaya yang memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai analgesik, diaforetik, karminatif, stimulan, afrodisiak, antiinflamasi, antipiretik dan antioksidan (Hargono 2009; Anwar 2001). Bagian tanaman yang sering digunakan adalah buah yang sudah tua, akar, dan daun yang dikeringkan. Buah cabe jawa mengandung minyak atsiri, piperina, piperidina, asam palmitat, asam tetrahidropiperat, undecylenyl 3-4 methylenedioxy benzene, N-isobutyl decatrans-2 trans-4 dienamida, sesamin, eikosadienamida, eikpsatrienamida, guinensina, oktadekadienamida, protein, karbohidrat, gliserida, tannin, kariofelina (Aliadi et al. 1996; Hargono 1992; Kardono 1992; Depkes 2008). Minyak atsiri buah cabe jawa mengan-

dung terpenoid. Terpenoid sendiri terdiri dari n-oktanol, linanool, terpinil asetat, sitronelil asetat, piperin, alkaloid, saponin, polifenol, resin/kavisin (www.beritabumi.or.id/artikel.php?id_artikel=56 2004). Terpenoid merupakan antioksidan alami, seperti halnya tokoferol dan asam askorbat (Grassman 2005). Senyawa sitral dan linanool dapat digunakan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Rhodopseudomonas sphaeroides*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris*, *Micrococeus luteus*, *Bacillus subtilis*, *Enterobacter aerogenes* dan *Staphylococcus aureus*. Pemberian minyak atsiri cabe jawa juga dapat meningkatkan limfosit pada darah hewan uji (Aulia 2009).

Untuk memperoleh sediaan jamu atau fitofarmaka dari cabe jawa yang terstandar, perlu didukung dengan penyediaan teknologi hulu yang memadai, sehingga mutu simplisia dan ekstrak yang akan digunakan dalam industri farmasi terjamin kebenarannya. Faktor yang berpengaruh terhadap mutu simplisia adalah kejelasan spesies/varietas tumbuhan serta potensi genetiknya, lingkungan tumbuh, bagian yang digunakan, perlakuan budidaya, waktu panen dan perlakuan pasca panen (Sinambela 2003). Sampai saat ini, sudah banyak dihasilkan sediaan obat herbal dan formula fitofarmaka dari beberapa jenis tumbuhan, namun dukungan budi dayanya masih sangat terbatas.

Cabe jawa merupakan tanaman tahunan yang banyak tumbuh di dataran rendah sampai pada ketinggian 600 m dpl. Daerah sentra produksi cabe jawa diantaranya adalah Madura, Kabupaten Lamongan, dan Lampung. Hasil inventarisasi tanaman tersebut di sentra produksi Madura

pada tahun 1992/1993 ditemukan tipe buah yang berbeda, yaitu tipe besar, sedang dan kecil dengan warna bervariasi, serta kandungan mutu yang berlainan. Cabe jawa yang berasal dari Kabupaten Sumenep kandungan minyak atsirinya lebih tinggi (1,56-1,66 %) dibandingkan dengan dari daerah lainnya, demikian juga kadar piperinnya (1,96%) (Rostiana *et al.* 1994; Yuliani *et al.* 2001). Hasil eksplorasi tahun 2003, diketahui bahwa cabe jawa yang berasal dari Sumenep menunjukkan kadar oleoresin tertinggi yaitu 6,10 % (Rostiana *et al.* 2004).

Areal perkebunan cabe jawa di Madura sangat spesifik, yaitu di lahan kering iklim kering dengan kondisi tanah berbatu cadas. Di daerah Madura, pertanaman cabe jawa paling luas berada di Kabupaten Sumenep yaitu 1.685 ha dengan produksi 8.335,67 ton ([www.sumenep-p3ik.net/perda/DI D88091209.pdf](http://www.sumenep-p3ik.net/perda/DI%20D88091209.pdf) 2009). Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas cabe jawa di Kabupaten Sumenep sebesar 4,95 t/ha. Produktivitas cabe jawa di daerah ini masih dapat ditingkatkan antara lain melalui pemupukan mengingat sebagian besar petani belum menerapkan tehnik budidaya yang berpedoman pada standar *good agricultural practice* (GAP) untuk mendukung *quality, safety, and efficacy* (QSE). Hasil penelitian Sudiarto *et al.* (1995) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang 2-5 kg, urea 30-54 g, TSP 300 g per pohon di daerah Bluto, Kabupaten Sumenep mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe jawa, tetapi belum diketahui pengaruhnya terhadap produksi dan mutu. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui kebu-

tuhan unsur hara cabe jawa produktif melalui pupuk organik dan anorganik sehingga diperoleh produksi buah yang optimal dengan mutu tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Pekandangan Barat, Kecamatan Bluto, Kabupaten Sumenep, Madura dengan ketinggian tempat 40 m dpl. dan tipe iklim D3 menurut klasifikasi Oldeman, sejak Desember 2003 sampai April 2005. Bahan tanaman yang digunakan adalah pohon induk terpilih, yaitu tanaman produktif yang berumur 5 tahun, dengan pohon panjat kayu jaran (*Lannea grandis* L.).

Rancangan lingkungan yang digunakan adalah Petak-petak Terbagi (*Split-split Plot*), disusun secara faktorial dengan 3 ulangan. Sebagai petak utama adalah dosis pupuk organik/pupuk kandang sapi (5, 10, dan 15 kg/phn/th). Anak petak adalah dosis pupuk campuran anorganik/urea, SP-36, dan KCl (75 dan 50 g/phn/th). Sedangkan sebagai anak-anak petak adalah komposisi pupuk anorganik (1:1:1, 1:2:2, 2: 1:2, dan 2:2:1). Aplikasi pupuk dilakukan pada awal musim hujan (minggu ke-2 Desember), terhadap pohon yang relatif seragam (umur 5 tahun, tinggi tanaman $\pm 2,8$ m dan diameter batang bawah $\pm 2,5$ cm). Jumlah tanaman untuk setiap perlakuan adalah 3 tanaman.

Parameter yang diamati adalah pertambahan jumlah sulur buah, jumlah buah pada sulur, jumlah daun pada sulur buah, rata-rata bobot buah segar, kadar unsur hara pada daun (diamati 2 minggu sebelum panen pertama), serta mutu buah (kadar piperin dan minyak atsiri).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman dilakukan satu bulan setelah aplikasi pemupukan. Pada saat itu secara keseluruhan tanaman sudah mulai membentuk daun baru dan bakal buah. Setiap pembentukan bakal buah didahului dengan keluarnya daun baru. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pupuk kandang dan pupuk anorganik baik secara sendiri-sendiri maupun interaksinya secara nyata dapat meningkatkan jumlah sulur buah, jumlah daun per sulur dan jumlah bakal buah per sulur. Pertumbuhan terbaik diperoleh dari interaksi antara pemberian 5 kg/phn/th pupuk kandang dengan 75 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (1:2:2), menghasilkan jumlah sulur buah, jumlah daun per sulur dan jumlah bakal buah per sulur tertinggi (Tabel 1).

Pengurangan dosis pupuk anorganik harus diimbangi dengan penambahan dosis pupuk organik atau sebaliknya. Pemberian pupuk anorganik yang lebih rendah (50 g/phn/th dengan komposisi 2:1:2) disertai pemberian pupuk kandang yang lebih tinggi (15 kg/phn/th) tidak berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan tersebut di atas. Dengan demikian ada dua alternatif dosis pemupukan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe jawa, yaitu : 5 kg/phn/th pupuk kandang dengan 75 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (1:2:2) atau 15 kg/phn/th pupuk kandang dengan 50 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (2:1:2).

Bobot buah

Tanaman cabe jawa berbuah sepanjang tahun. Buah cabe jawa di-

panen setelah matang secara fisiologis ditandai dengan berubahnya warna buah dari hijau tua menjadi merah atau kemerahan. Pada satu sulur pematangan buah tidak serentak. Oleh karena itu panen dilakukan secara bertahap. Pada penelitian ini panen dilakukan tiga kali per tahun selama dua tahun.

Berbeda dengan parameter pertumbuhan, pada parameter bobot buah hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa hanya pupuk kandang saja yang berpengaruh nyata terhadap bobot buah baik pada panen tahun pertama maupun tahun kedua (Tabel 2). Dengan demikian untuk meningkatkan bobot buah, tanaman cabe jawa cukup diberi pupuk kandang saja. Namun untuk menghasilkan bobot buah terbaik diperlukan dosis pupuk kandang yang lebih tinggi yaitu 15 kg/phn/th. Pada tahun pertama, dengan pemberian pupuk kandang 15 kg/phn/th dapat dihasilkan buah segar sebesar 1.412,36 g/phn. Hasil tersebut masih lebih kecil dibandingkan rata-rata potensi produksi tanaman cabe jawa panen pertama di Indonesia yaitu 6.000 g/phn (Djauhari dan Rosman 2007). Hal ini disebabkan karena tanaman cabe jawa yang digunakan untuk penelitian sebelumnya kurang terpelihara. Sedangkan pada tahun kedua setelah pertumbuhan tanaman cukup baik, adanya perlakuan pemupukan dapat dihasilkan buah cabe jawa segar sebesar 7.612,5 g/phn setara hasil buah kering 2.537,5 g/phn setara dengan 6,344 t/ha. Hasil buah cabe jawa kering tersebut di atas rata-rata produktivitas tanaman cabe jawa di Kabupaten Sumenep 4,947 t/ha (www.sumenep-p3ik.net/perda/DID88091209.pdf 2009). Terdapat peningkatan produk-

Tabel 1. Interaksi antar perlakuan terhadap jumlah sulur buah, jumlah daun/sulur dan jumlah bakal buah/sulur, sebulan setelah aplikasi pemupukan

Table 1. Interaction among treatments to the number of generative shoots, number of leaf/shoots and number of fruit primordia/shoots, 1 month after fertilizers application.

Perlakuan/ Treatments	Jumlah sulur buah*/ Number of generative shoots	Jumlah daun per sulur/ Number of leave per shoot	Jumlah bakal buah per sulur/ Number of fruit primordia per shoot
5 A1	1,352 bc	3,733 abcd	3,000 def
5 A2	1,562 c	4,667 d	3,667 f
5 A3	1,484 bc	3,394 abcd	2,167 abcdef
5 A4	1,452 bc	4,233 bcd	3,033 def
10 A1	1,097 b	2,400 ab	1,000 a
10 A2	0,728 a	1,900 a	1,000 a
10 A3	1,442 bc	1,900 a	2,333 abcdef
10 A4	1,512 c	3,567 abcd	3,267 def
15 A1	1,353 bc	4,533 cd	2,567 bcdef
15 A2	1,318 bc	3,300 abcd	2,033 abcd
15 A3	1,494 bc	3,167 abcd	2,900 def
15 A4	1,384 bc	3,200 abcd	2,433 bcdef
5 B1	1,321 bc	2,900 abcd	2,167 abcde
5 B2	1,268 bc	3,067 abcd	2,100 abcd
5 B3	1,369 b	3,200 abcd	2,367 abcdef
5 B4	1,478 bc	3,500 abcd	2,333 abcdef
10 B1	1,585 c	3,433 abcd	2,833 cdef
10 B2	1,391 b	3,667 abcd	2,400 abcdef
10 B3	1,324 b	3,467 abcd	2,667 bcdef
10 B4	1,333 b	3,800 abcd	2,967 def
15 B1	1,198 ab	2,667 abc	1,833 abcd
15 B2	1,143 ab	2,333 a	1,400 ab
15 B3	1,448 bc	4,400 cd	3,333 def
15 B4	1,336 b	3,733 abcd	2,000 abcd

Keterangan/ Note :

*) Data ditransformasi/ transformed data (log)

Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji Tukey-Kramer pada taraf 5%/
Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different according to Turkey-Kramer test at 5 %
5; 10 dan 15 : dosis pupuk kandang masing-masing 5, 10 dan 15 kg/phn/ farm manure dosages (5, 10 and 15 kg/plant)

A : dosis pupuk anorganik (urea+SP-36+KCl) 75 g/phn/ 75 g/plant of inorganic fertilizer

B : dosis pupuk anorganik (urea+SP-36+KCl) 50 g/phn/ 50 g/plant of inorganic fertilizer

1 : komposisi urea : SP-36 : KCl (1:1:1)/ urea : SP-36 : KCl composition

2 : komposisi urea : Sp-36 : KCl (1:2:2)/ urea : SP-36 : KCl composition

3 : komposisi urea : SP-36 : KCl (2:1:2)/ urea : SP-36 : KCl composition

4 : komposisi urea : SP-36 : KCl (2:2:1)/ urea : SP-36 : KCl composition

Tabel 2. Bobot segar buah cabe jawa panen tahun ke-1 dan ke-2, pada berbagai dosis pupuk kandang

Table 2. Fresh weight of long pepper fruit, 1st and 2nd years harvesting, at various dosages of dung manure fertilization

Dosis pupuk kandang (kg/phn/th)/ Farm manure dosages (kg/plant/year)	Bobot buah segar (g/phn)/ Fresh weight of fruit (g/plant)	
	Tahun 1	Tahun 2
5	1147.34 b	857.4 a
10	1289.37 ab	4997.5 b
15	1412.36 a	7612,5 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% DMRT

tivitas cabe jawa kering sebesar 28,24%.

Salah satu sifat tanah yang terkait erat dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan menjadi indikator kesuburan tanah adalah Kapasitas Tukar Kation (KTK). KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan pada permukaan koloid yang bermuatan negatif (Madjid 2007). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa KTK tanah yang digunakan untuk penelitian termasuk tinggi (Tabel 3). Secara umum tanah tersebut termasuk subur. Oleh karena itu pemberian pupuk anorganik dan interaksinya dengan pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah. Walaupun kandungan unsur hara N dan P tanah masing-masing termasuk rendah dan sangat rendah, namun untuk kebutuhan tanaman sudah tercukupi dari pupuk kandang saja dengan dosis 15 kg/phn. Kandungan unsur hara N dan P serta bahan organik pada pupuk kandang sapi yang digunakan untuk penelitian ini relatif tinggi (Tabel 4). Selain itu pupuk kandang di dalam tanah akan mengalami proses mineralisasi yang merupakan tahap akhir dari proses pembusakan bahan organik. Pada proses tersebut hara N, P, dan S merupakan

hara yang relatif lebih banyak dilepas sehingga lebih tersedia bagi tanaman (Atmojo 2003).

Selain dapat meningkatkan kandungan unsur hara, pemberian pupuk kandang juga dapat memperbaiki porositas tanah. Tanah di lokasi penelitian termasuk bertekstur lempung (Tabel 3). Pada saat musim kemarau pada tanah bertekstur lempung sering terjadi retakan yang akan mengganggu perkembangan akar, dengan penambahan bahan organik retakan tersebut dapat dikurangi (Atmojo 2003). Komponen yang terkandung dalam bahan organik seperti asam humat dan asam sulvat berperan sebagai sementasi pertikel lempung dengan membentuk kompleks lempung-logam-humus (Stevenson 1994). Tanah bertekstur lempung juga banyak mengandung pori mikro sehingga porositas/aerasinya kurang baik. Pada saat musim hujan, tanaman yang dibudidayakan pada tanah yang aerasinya kurang baik pertumbuhannya akan terganggu. Pemberian bahan organik seperti pupuk kandang akan meningkatkan pori meso (ukuran menengah) dan menurunkan pori mikro pada tanah tersebut (Wiskandar 2002). Adanya perbaikan porosi-

Tabel 3. Sifat fisik dan kimia tanah pada lokasi penelitian sebelum perlakuan pemupukan

Table 3. Characteristics of soil physic and chemistry of the experiment site before fertilizers application

Sifat tanah/ <i>Soil characteristic</i>	Nilai/ <i>Value</i>	Kriteria/ <i>Criteria</i>
pH (H ₂ O)	6,80	Netral/ <i>neutral</i>
N-total (%)	0,16	Rendah/ <i>low</i>
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)/ <i>available P₂O₅</i>	0,12	sangat rendah/ <i>very low</i>
K (me/100 g)	0,67	Tinggi/ <i>high</i>
C-organik (%)	2,04	Sedang/ <i>medium</i>
CN-ratio	7,55	
KTK/ <i>CEC</i> (me/100 g)	27,62	Tinggi/ <i>high</i>
Tekstur/ <i>texture</i> (%) :		
Pasir/ <i>sand</i>	34,50	
Debu/ <i>silt</i>	31,71	Lempung/ <i>loam</i>
Liat/ <i>clay</i>	18,28	

Kriteria/ *Criteria* : Hardjowigeno 1995

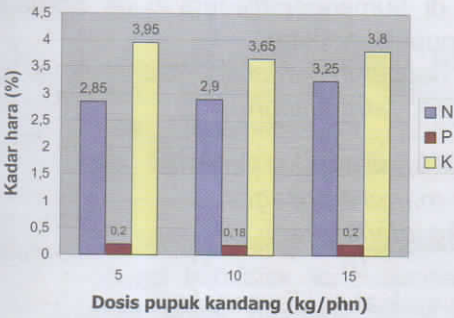
Tabel 4. Hasil analisa kandungan unsur hara pupuk kandang

Table 4. Nutrient compound of applied farm manure

Sifat pupuk kandang/ <i>Farm manure characteristic</i>	Nilai/ <i>Value</i>
pH	7,50
N (%)	1,98
P (%)	1,50
K (%)	1,61
Ca (%)	0,78
S (%)	0,07
Na (%)	Tidak terdeteksi/ <i>not detected</i>
Mg (%)	0,37
C-organik (%)	27,16
CN-rasio	13,72

tas/aerasi tanah ini akan berpengaruh baik terhadap perkembangan akar, sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman lebih intensif. Pada pemberian pupuk kandang sebanyak 15 kg/phn, unsur hara N yang terserap lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya,

sedangkan serapan unsur hara P dan K relatif sama (Gambar 1). Seperti pada tanaman lainnya, unsur N sangat diperlukan oleh tanaman. Hampir semua proses metabolisme melibatkan unsur N sebagai protein fungsional. (Scholes *et al.* 1994).



Mutu buah

Hasil analisis laboratorium terhadap mutu buah cabe jawa menunjukkan bahwa kadar piperin berkisar antara 1,41-2,45% (Tabel 5) dan kadar minyak atsiri berkisar antara 0,50-1,10% (Tabel 6). Kedua parameter mutu buah tersebut di atas standar mutu berdasarkan farmakope herbal Indonesia yaitu piperin $\geq 1\%$ dan kadar minyak atsiri $\geq 0,40\%$ (Depkes 2008). Seperti telah disebutkan di atas bahwa perlakuan yang terbaik terhadap bobot buah adalah pemberian pupuk kandang saja sebanyak 75 kg/phn/th. Perlakuan tersebut dapat menghasilkan rata-rata kadar piperin dan minyak atsiri masing-masing 1,87 dan 0,91% (Tabel 5 dan 6). Namun demikian kadar piperin tertinggi (2,45 %) dihasilkan oleh pemberian pupuk

Gambar 1. Rata-rata serapan unsur hara N, P dan K pada daun cabe jawa, di Sumenep, Madura pada berbagai dosis pupuk kandang

Figure 1. Average of N, P and K uptake on long pepper leaves, at Sumenep, Madura at various dosages of farm manure added

Tabel 5. Kadar piperin cabe jawa di Sumenep, Madura pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk kandang

Table 5. Piperine content of java long pepper in Sumenep, Madura, at various application of inorganic fertilizers and farm manure

Dosis dan komposisi urea, SP-36, KCl (g/phn/th)/ <i>Dosages and composition urea, SP-36, KCl (g/plant/year)</i>	Dosis pupuk kandang (kg/phn/th)/ <i>Farm manure dosages (kg/plant/year)</i>			Rata-rata/ <i>Average</i>
	5	10	15	
	Kadar piperin/ <i>Piperin content (%)</i>			
75 (1:1:1)	1,62	1,64	1,98	1,75
75 (1:2:2)	1,67	2,41	1,67	1,92
75 (2:1:2)	1,87	1,60	1,58	1,68
75 (2:2:1)	1,87	1,83	2,45	2,05
50 (1:1:1)	1,85	2,17	1,83	1,95
50 (1:2:2)	1,54	1,41	1,98	1,64
50 (2:1:2)	1,51	1,52	1,97	1,67
50 (2:2:1)	1,66	1,41	1,48	1,52
Rata-rata/ <i>Average</i>	1,70	1,75	1,87	
Standar farmakope herbal Indonesia/ <i>Indonesia herbal farmacope standard (%)</i>	≥ 1,10			

Tabel 6. Kadar minyak atsiri cabe jawa di Sumenep, Madura pada berbagai perlakuan pupuk anorganik dan pupuk kandang

Table 6. Essential oils content of java long pepper in Sumenep, Madura at various application of inorganic fertilizers and farm manure

Dosis dan komposisi urea, SP-36, KCl (g/phn/th)/ <i>Dosages and composition urea, SP-36, KCl (g/plant/year)</i>	Dosis pupuk kandang (kg/phn/th)/ <i>Farm manure dosages (kg/plant/year)</i>			Rata-rata/ <i>Average</i>
	5	10	15	
	Kadar minyak atsiri/ <i>Essential oils content (%)</i>			
75 (1:1:1)	0,67	0,82	1,1	0,86
75 (1:2:2)	0,73	0,87	0,8	0,80
75 (2:1:2)	0,7	0,8	1,1	0,87
75 (2:2:1)	0,7	0,9	0,8	0,80
50 (1:1:1)	0,5	0,8	0,9	0,73
50 (1:2:2)	0,6	0,7	0,88	0,73
50 (2:1:2)	0,6	0,8	0,75	0,72
50 (2:2:1)	0,6	0,58	0,91	0,70
Rata-rata/ <i>Average</i>	0,64	0,78	0,91	
Standar farmakope herbal Indonesia/ <i>Indonesia herbal farmacope standard (%)</i>	≥ 0,40			

kandang 15 kg/phn/th yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik 75 g/phn/th dengan komposisi 2:2:1. Sedangkan kandungan minyak atsiri tertinggi (1,10%) dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang 15 kg/phn/th yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik 75 g/phn/th dengan komposisi (1:1:1) dan (2:1:2).

KESIMPULAN

Pemberian 5 kg/phn/th pupuk kandang dengan 75 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (1:2:2) atau 15 kg/phn/th pupuk kandang dengan 50 g/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (2:1:2) meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe jawa produktif umur 5 tahun di sentra produksi Sumenep, Madura.

Pemberian pupuk kandang saja sebanyak 15 kg/phn/th dapat meningkatkan produksi buah segar cabe jawa sebesar 7.612,5 g/phn setara dengan produksi buah kering 2.537,5 g/phn setara dengan 6,344 t/ha dengan kadar piperin 1,87% dan kadar minyak atsiri 0,91% (memenuhi standar mutu farmakope herbal Indonesia). Pemberian pupuk kandang tersebut dapat peningkatan produktivitas cabe jawa kering sebesar 28,24% dibandingkan dengan rata-rata produktivitas cabe jawa petani Kabupaten Sumenep.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Dr. Oti Rostiana, MSc. dan Ir. Heri Muhammad (Alm.) atas bantuannya sehingga penelitian terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliadi, A., B. Sudibyo, D. Hargono, Farouq, Sidik, Sutaryadi dan S. Pramono. 1996. Tanaman Obat Pilihan. Yayasan Sidowayah, Jakarta. hlm. 42-45.
- Anwar, N.S. 2001. Manfaat obat tradisional sebagai afrodisiak serta dampak positifnya untuk menjaga stamina. Makalah pada Seminar Setengah Hari "Menguak Manfaat Herbal bagi Vitalitas Seksual", Jakarta, 13 Oktober 2001. 8 hlm.
- Atmojo, S.W. 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolaannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fak. Pertanian Univ. Sebelas Maret. 36 hlm.
- Aulia, I.P. 2009. Efek minyak atsiri cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl) terhadap jumlah limfosit pada tikus wistar yang diberi diet kuning telur. Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran UNDIP, Semarang. 61 hlm.
- Depkes (Departemen Kesehatan) RI. 2008. Farmakope Herbal Indonesia Ed I. Depkes RI, Jakarta. hlm. 12-17.
- Ditjenbun. 2002. Pedoman pengujian, penilaian dan pelepasan varietas tanaman perkebunan. Direktorat Perbenihan, Ditjen Bina Produksi Perkebunan, Jakarta. 10 hlm.
- Djauharia, E. dan R. Rosman. 2007. Status teknologi tanaman cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl.). Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. 13 : 75-90.
- Grassman J. 2005 Terpenoids as plant antioxidants www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16492481.
- Hargono, D. 1992. Beberapa informasi tentang *Retrofracti fructus*. Warta TOI Vol. 1 : 4-7.
- Hargono D. 2009. Obat analgetik dan antiinflamasi nabati. Cermin Dunia Kedokteran [serial online] 129. [www.kalbe.co.id/files/cdk/13ObatAnalgetikdanAnti inflamasiNabati129.pdf](http://www.kalbe.co.id/files/cdk/13ObatAnalgetikdanAntiinflamasiNabati129.pdf).
- Hardjowigeno, S. 1995. Ilmu tanah. Edisi Revisi. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. hlm. 126.
- Kardono, L.B.S. 1992. Studi pustaka tanaman obat di Indonesia dan di negara industri (senyawa bioaktif cabe jawa). Warta TOI Vol. 1 : 26-29.
- Madjid, A. 2007. Dasar-dasar ilmu tanah. Bahan kuliah online Fak. Pertanian UNSRI. <http://dasar2ilmutanah.blogspot.com/2007/11/kapasitas-tukarkation-ktk.html>.
- Rostiana, O., A. Abdullah, W. Haryudin dan S. Aisyah. 1994. Eksplorasi, karakterisasi, evaluasi dan pelestarian plasma nutfah tanaman obat. Koleksi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Pertanian, Review Hasil dan Program Penelitian Plasma Nutfah Pertanian, Bogor. hlm. 193-208.
- Rostiana, O., Rosita S.M., H. Muhammad, Hernani, W. Haryudin, Miftakhurrohman, S. Aisyah dan Nasrun. 2004. Eksplorasi koleksi dan karakterisasi cabe jawa dan purwoceng. Laporan Teknis Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Tahun 2004. Balitro, Bogor. hlm. 165-186.
- Scholes, M.C., Swift, M.J., Heal, O.W., Sanchez, P.A., Ingram, S.J.I. dan Dalal, R. 1994. Soil fertility research in response to the demand for sus-

- tainability. In, Woomer, P.L. and Swift, M.J. (eds.) *The Biological Management of Tropical Soil Fertility*. Chichester, UK: John Wiley-Sayce. 1-14.
- Sinambela, J.M. 2003. Standarisasi sediaan obat herba. Prosiding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII. hlm. 36-43.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus chemistry genesis, composition, reactions* John Wiley and Sons, Inc. New York. 448 p.
- Sudiarto, H. Muhammad, Hermanto dan J.T. Yuhono. 1995. Studi pendahuluan serapan hara dan sosial ekonomi polatanam obat (cabe jawa dan kumis kucing). Laporan Teknis Penelitian Penguasaan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat Cimanggu Tahun 1994/1995, Balittro, Bogor. hlm. 59-73.
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan pupuk kandang untuk memperbaiki sifat fisik tanah di lahan kritis yang telah dileras. Konggres Nasional VII HITI Bandung dalam Atmojo, S.W., 2003. Peranan bahan organik terhadap kesuburan tanah dan upaya pengelolannya. Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah Fak. Pertanian Univ. Sebelas Maret. 36 hlm.
- www.beritabumi.or.id/artikel.php?idartikel=56. 2004. Kandungan kimia sem-bilan tanaman obat unggulan.
- www.sumenep-p3ik.net/perda/DID770-91209.pdf. 2009. Kabupaten Sume-nep dalam angka. hlm. 21-22.
- Yuliani, S., Aggraeni dan Tritianingsih. 2001. Analisis mutu cabe jawa dari daerah Lamongan dan Sumenep. Prosiding Seminar Nasional XIX Tumbuhan Obat Indonesia, Bogor, 4-5 April 2001. hlm. 343-346.

PENGARUH PUPUK P DAN MIKORIZA TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU SIMPLISIA PURWOCENG

Muhamad Djazuli

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 - 8321879 E-mail : muhamaddjazuli@yahoo.com

(terima tgl. 12/08/2010 - disetujui tgl. 22/08/2011)

ABSTRAK

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) merupakan salah satu tanaman obat asli Indonesia berkhasiat afrodisiak yang hanya mampu tumbuh baik di dataran tinggi. Tanah di dataran tinggi umumnya mempunyai kandungan hara P rendah. Rendahnya kandungan hara P tersedia pada tanah kemungkinan disebabkan oleh tingginya daya serap P tanah tersebut. Untuk meningkatkan ketersediaan hara P, produktivitas, dan mutu tanaman purwoceng, diperlukan teknologi pemupukan yang tepat. Untuk mencapai tujuan tersebut sebuah penelitian aplikasi pemupukan P dan mikoriza dilaksanakan di KP. Gunung Putri, Cianjur (1.500 m dpl) dengan menggunakan pot yang berisi 10 kg tanah Andosol dan pupuk kandang. Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Faktor pertama 4 dosis aplikasi mikoriza masing-masing M0 (tanpa mikoriza), M1 (10 g mikoriza/pot); M2 (20 g mikoriza/pot), dan M3 (30 g mikoriza/pot), sedangkan faktor kedua adalah 4 dosis pemupukan P masing-masing P0 (tanpa pupuk P), P1 (1 g SP-36/pot), P2 (2 g SP-36/pot), dan P3 (3 g SP-36/pot). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya interaksi antara aplikasi pemupukan P dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi purwoceng. Aplikasi mikoriza pada dosis 30 g mikoriza/pot (M3) mampu meningkatkan produktivitas tanaman purwoceng pada 4 dosis pemupukan P yang diuji secara nyata. Sebaliknya, pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas purwoceng. Perlakuan pemupuk-

kan P tanpa pemberian mikoriza (M0) terlihat menurunkan beberapa bahan aktif di dalam simplisia purwoceng. Sebaliknya, pemupukan P yang dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza dosis 30 g/pot (M3) mampu meningkatkan kadar bahan aktif sitosterol, stigmasterol, saponin dan bergapten simplisia purwoceng masing-masing 22, 44, 8,2, dan 19%. Terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi P dan mikoriza pada parameter jumlah populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Peningkatan dosis aplikasi mikoriza meningkatkan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Sebaliknya, pemupukan P dosis tinggi terlihat menekan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar, sehingga untuk meningkatkan populasi dan efektivitas mikoriza pada akar purwoceng diperlukan ketersediaan P tanah yang tidak terlalu tinggi dan optimal bagi mikoriza.

Kata kunci : *Pimpinella pruatjan*, mikoriza, pupuk P, produksi biomas, mutu

ABSTRACT

Effect of P fertilizer and mycorrhiza application on biomass production and quality of Pruatjan

Pruatjan (Pimpinella pruatjan) is an indigenous medicinal plant of Indonesia and it is recognized as an aphrodisiac which is better grown in the high land than that of in the low land. Low available P in the high land soil was caused by high P fixation by those soils. For improving the low

available P content of Andosol soil, production, and quality of *pruajtjan*, fertilizer application technology are needed. In order to get those goals, a pot trial was carried out in Gunung Putri Experimental Station (1.500 m asl). Ten kg of Andosol soil and farm manure were filled in each pot. A factorial trial was arranged in Randomized Block Design with 4 replicates. Two factors examined are P fertilizer and microbial applications, consisting of 4 levels each. The first factor are four levels of mycorrhiza application namely M0 (without mycorrhiza), M1 (10 g mycorrhiza/pot), M2 (20 g mycorrhiza/pot), and M3 (30 g mycorrhiza/pot). The second factors are four level of P fertilizer, were P0 (without P), P1 (1 g SP-36/pot), P2 (2 g SP-36/pot), and P3 (3 g SP-36/pot). Statistical analysis showed that no interaction occurred between P fertilizer and mycorrhizal applications on growth and production of *pruajtjan* are evident. Application of 30 g mycorrhiza/pot (M3) was the best one to improve productivity of *pruajtjan* compared to four P fertilizer dosages applied. On the contrary, P application were no effect on growth and productivity of *pruajtjan*. Application of P fertilizer without mycorrhiza (M0) reduce some active compounds, on the contrary, application of 30 g mycorrhiza/pot improved sitosterol, stigmasterol, saponin and bergapten of *pruajtjan symplisia* 22, 44, 8,2, dan 19%, respectively. However it was found the interaction between P fertilizer and mycorrhizal application on population and percentage of mycorrhizal infection. The application of high level of P fertilizer reduced the population and mycorrhizal infection percentage of root. Therefore, for enhancing population and effectiveness of mycorrhizal activities in the *pruajtjan* roots, the available P of soil the available P soil content suppose in appropriate level is not too high.

Key words : *Pimpinella pruajtjan*, mycorrhiza, P fertilizer, biomass production, quality

PENDAHULUAN

Purwoceng (*Pimpinella pruajtjan* Molk.) merupakan tanaman obat asli Indonesia berkhasiat afrodisiak seperti ginseng dari Korea (Anwar 2001). Bagian tanaman yang paling berkhasiat adalah akarnya yang mengandung senyawa turunan sterol, saponin dan alkaloida (Rifai 1990). Sidiik *et al.* (1975) menambahkan bahwa akar purwoceng juga mengandung turunan senyawa kumarin yaitu senyawa bergapten, isobergapten dan saponin. Senyawa tersebut banyak digunakan dalam industri obat modern sebagai obat analgetika, anti piretika, sedativa, anthelmitika, anti fungi, anti bakteri dan anti kanker.

Selain jaringan akar, Rostiana *et al.* (2003) melaporkan bahwa daun purwoceng juga mengandung beberapa komponen bahan aktif yang tidak berbeda dengan akarnya terutama senyawa alkaloid, kumarin dan saponin. Bahkan beberapa senyawa dari golongan glikosida dan triterpenoid-steroid pada jaringan daun lebih tinggi dibandingkan di dalam akar. Lebih lanjut Djazuli dan Pitono (2009) melaporkan bahwa kadar sitosterol di dalam daun lebih besar dibanding akarnya.

Sampai saat ini purwoceng dibudidayakan secara terbatas di habitat aslinya di Gunung Dieng di Kabupaten Wonosobo dan Banjarnegara (Rahardjo 2005). Purwoceng tercatat sebagai tumbuhan langka, sehingga tidak dapat digunakan dalam produksi obat, kecuali sudah dibudidayakan. Terbatasnya budidaya purwoceng di kawasan Dieng (2.000 m dpl) antara lain disebabkan oleh meluasnya tanaman kompetitor khususnya kentang, sehingga perlu ekspansi budi-

daya purwoceng di luar habitat aslinya. KP. Gunung Putri, Cianjur, Jawa Barat yang berada pada ketinggian 1.500 m dpl mempunyai kondisi agroklimat relatif mendekati habitat asli purwoceng dengan jenis tanah Andosol. Pada umumnya dataran tinggi didominasi oleh jenis tanah Andosol yang termasuk katagori subur dan mempunyai tekstur yang baik, kapasitas tukar kation (KTK) yang tergolong sedang sampai tinggi dan sesuai untuk komoditas sayuran dataran tinggi.

Salah satu masalah pada jenis tanah Andosol adalah kemampuan fiksasi atau daya serap tanah terhadap unsur hara P yang tinggi, sehingga diperlukan pengelolaan jenis tanah tersebut secara tepat dan benar (Hardjowigeno 1993). Unsur P atau fosfat merupakan unsur hara makro yang penting dalam proses fotosintesis dan metabolisme energi di dalam sel tanaman terutama sebagai penyimpan dan transfer energi di dalam proses biokimia tanaman (Sanchez 2007). Di harapkan dengan tersedianya energi yang cukup proses pertumbuhan dan pembentukan bahan aktif di dalam tanaman purwoceng akan lebih optimal.

Manajemen lingkungan tumbuh yang perlu diperhatikan untuk dapat memacu pertumbuhan vegetatif purwoceng pada tanah Andosol sehingga diperoleh produksi dan mutu simplisia yang baik, diantaranya adalah melalui aplikasi mikoriza dan pemupukan P yang tepat. Aktivitas mikoriza sangat dipengaruhi oleh status P di dalam tanah. Telah dilaporkan bahwa frekuensi infeksi mikoriza pada akar ubijalar dan kentang pada perlakuan tanpa aplikasi P lebih tinggi dibandingkan perlakuan dengan aplikasi P (Djazuli dan Tadano 1990). Gianinazzi dan Gianinazi (1978) menyatakan bahwa mikoriza mempro-

duksi alkaline fosfatase spesifik yang berperan dalam serapan dan transfer P.

Untuk mengkaji dan mengatasi masalah unsur P yang susah tersedia bagi tanaman khususnya purwoceng pada tanah Andosol dan potensi pemanfaatan mikoriza bagi pertumbuhan purwoceng, maka pada penelitian ini dipelajari pengaruh kombinasi aplikasi mikoriza dan pupuk P terhadap pertumbuhan purwoceng sekaligus untuk mendapatkan dosis kombinasi aplikasi P dan mikoriza yang optimal bagi produksi dan mutu simplisia purwoceng.

BAHAN DAN METODE

Sebuah penelitian pot dilakukan di kamar kaca KP. Gunung Putri, Cipanas (1.500 m dpl) sejak Maret sampai Desember 2008. Bahan tanaman yang digunakan adalah nomor harapan purwoceng bertangkai daun hijau.

Pecobaan menggunakan pola faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Faktor pertama perlakuan P dan mikoriza, yaitu : M0 = tanpa mikoriza, M1 = 10 g mikoriza/pot, M2 = 20 g mikoriza/ pot, M3 = 30 g mikoriza/pot dan 4 dosis pupuk P masing-masing P0 = tanpa pupuk P, P1 = 1 g SP-36/pot, P2 = 2 g SP-36/pot, P3 = 3 g SP-36/pot. Pupuk hayati endomikoriza yang digunakan pada penelitian ini merupakan gabungan dari beberapa jenis mikoriza, antara lain *Glomus* sp., *G. etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acaulospora* sp. yang berasal dari rizosfer panili yang diproduksi di Laboratorium Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Baltro). Gabungan jenis mikoriza terse-

but, yang dominan adalah *Glomus* sp. dan *Acaulospora* sp.

Semua perlakuan diberikan 3 g Urea dan 3 g KCl/pot pada saat tanam. Setiap pot berisi 10 kg tanah kering angin yang mempunyai kandungan hara tergolong rendah terutama P (Tabel 1). Semua pot diberikan pupuk kandang sebesar 1 kg sebagai pupuk dasar.

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan, produksi dan mutu tanaman purwoceng meliputi diameter tajuk, jumlah pelepah, panjang pelepah daun dan jumlah daun. Sedangkan parameter produksi yang diamati meliputi bobot segar dan bobot kering daun dan akar. Waktu pelaksanaan pengamatan pertumbuhan dan produksi dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam (BST).

Pengamatan kadar hara P dan mutu bahan aktif purwoceng (kadar sitosterol, stigma sterol, bergapten dan saponin) hanya dilakukan pada perla-

kuan kombinasi pemupukan P (P0, P1, P2, dan P3) tanpa mikoriza (M0) dan dengan dosis aplikasi 30 g mikoriza/pot (M3). Pengamatan kadar bahan aktif dan P di dalam tanaman purwoceng dilakukan pada umur 4 bulan setelah tanam (BST). Analisis bahan aktif sitosterol, stigma sterol, bergapten dan saponin yang merupakan turunan dari kumarin dilakukan di lab uji Balitro dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (TLC Scanner 3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Aplikasi 30g mikoriza/pot berpengaruh nyata terhadap beberapa komponen pertumbuhan antara lain diameter tajuk, jumlah pelepah, dan panjang pelepah tanaman purwoceng (Tabel 2). Pemberian mikoriza dengan dosis 30 g/pot (M3) mampu meningkatkan diameter tajuk, jumlah pele-

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah Andosol Cipanas sebelum pemupukan

Table 1. Physical and chemical characteristics of Cipanas Andosol soil before fertilizer application

Karakter fisik dan kimia/ <i>Physical and chemical characteristics</i>	Nilai/ <i>Value</i>	Status tanah/ <i>Soil status</i>
Tekstur/ <i>texture</i>		lempung berpasir (<i>sandy loam</i>)
Pasir/ <i>sand</i>	28,93	
Debu/ <i>silt</i>	38,52	
Liat/ <i>clay</i>	14,59	
pH (H ₂ O)	5,20	masam/ <i>acid</i>
pH (KCl)	4,72	-
N total (%)	0,37	sedang/ <i>medium</i>
P ₂ O ₅ tersedia (ppm)/ <i>Available P₂O₅ (ppm)</i>	3,06	sangat rendah/ <i>very low</i>
K (me/100 g)	0,15	rendah/ <i>low</i>
Ca (me/100 g)	4,02	rendah/ <i>low</i>
Mg (me/100 g)	1,62	sedang/ <i>medium</i>
KTK (me/100 g)	20,88	sedang/ <i>medium</i>

pah dan panjang pelepah. Diameter tajuk purwoceng berkisar antara 29,54-36,62 cm. Jumlah pelepah daun berkisar antara 15,41-18,58 bh/tanaman, dan jumlah tertinggi dijumpai pada perlakuan M3. Dari tabel yang sama terlihat bahwa panjang pelepah purwoceng berkisar antara 12,92-15,12 cm dan hanya perlakuan M3 yang mampu meningkatkan panjang pelepah secara nyata.

Pada penelitian ini terlihat bahwa aplikasi pemupukan P tidak mampu memperbaiki semua komponen pertumbuhan purwoceng secara nyata (Tabel 2). Tingginya serapan atau fiksasi P oleh tanah jenis Andosol, merupakan salah satu penyebab pemupukan P yang diberikan menjadi tidak optimal dan tidak tersedia bagi tanaman sehingga tidak bisa dimanfaatkan oleh akar tanaman purwoceng. Oleh karenanya diperlukan upaya teknologi selain aplikasi mikoriza yang dapat me-

ningkatkan ketersediaan unsur P di dalam tanah Andosol sehingga dapat dimanfaatkan oleh akar tanaman purwoceng untuk meningkatkan pertumbuhan, produktivitas dan mutu.

Keberadaan mikoriza endofit yang berasal dari rhizosfer tanaman panili yang diaplikasikan pada saat tanam ternyata mampu memperbaiki beberapa komponen pertumbuhan tanaman purwoceng (Tabel 2). Telah dilaporkan sebelumnya bahwa akar tanaman yang bermikoriza membentuk jaringan hifa luar sebagai lanjutan dari hifa dalam (*intercellular hypha*). Hifa luar tersebut membantu memperluas daerah serapan air sekaligus hara khususnya P di dalam tanah (Mawardi dan Djazuli 2006).

Produksi biomas

Seperti halnya pada parameter pertumbuhan, aplikasi mikoriza dengan dosis tinggi (30 g mikoriza/pot)

Tabel 2. Pengaruh mikoriza dan pupuk P terhadap pertumbuhan purwoceng pada umur 4 BST

Table 2. Effect of mycorrhiza and P fertilizer application on puratjan growth at 4 months after planting (MAP)

Perlakuan/ Treatment	Diameter tajuk (cm)/Diameter of canopy (cm)	Jumlah pelepah/Number of leaf stalk	Panjang pelepah (cm)/Length of leaf stalk (cm)	Jumlah daun/Leaf number
Mikoriza				
M0 = 0	29,54 b	15,71 b	13,51 ab	9,33 a
M1 = 10 g	32,62 ab	15,41 b	12,92 b	9,33 a
M2 = 20 g	32,20 ab	15,70 b	14,35 ab	9,49 a
M3 = 30 g	36,62 a	18,58 a	15,12 a	9,62 a
Pupuk P				
P0 = 0	30,08 a	15,37 a	12,73 a	9,16 a
P1 = 1 g	34,25 a	16,62 a	14,37 a	10,12 a
P2 = 2 g	32,00 a	16,70 a	13,43 a	8,67 a
P3 = 3 g	34,66 a	16,71 a	15,37 a	9,83 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column are not significantly different at 5% level of DMRT

mampu meningkatkan bobot segar daun, bobot kering daun, bobot kering akar dan bobot kering total tanaman secara nyata (Tabel 3). Sebaliknya, pada semua perlakuan aplikasi pemupukan P yang diberikan tidak mampu meningkatkan produksi biomas purwoceng. Tidak adanya pengaruh pemupukan P terhadap semua komponen pertumbuhan tanaman purwoceng pada jenis tanah Andosol Gunung Putri Cianjur, menyebabkan pengaruh pupuk P terhadap semua komponen produksi tanaman purwoceng yang diamati juga tidak nyata.

Bahan aktif simplisia dan hara P

Data hasil analisis kandungan bahan aktif yang terdapat di dalam simplisia tanaman purwoceng pada umur 4 BST menunjukkan bahwa kadar bergapten tertinggi dijumpai pada perlakuan tanpa mikoriza dan pupuk P (M0P0) (Gambar 1). Sebaliknya, kadar

bergapten, terendah didapat pada perlakuan mikoriza tinggi tanpa P (M3P0). Kadar sitosterol tertinggi juga didapatkan pada perlakuan M0P0, dan kadar sitosterol terendah didapat pada perlakuan M3P0. Kadar saponin tertinggi dan terendah juga dijumpai pada perlakuan M0P0 dan M3P0. Kadar stigmasterol tertinggi dijumpai pada perlakuan M0P0 diikuti oleh M0P1 dan M3P3. Sedangkan stigmasterol terendah didapatkan pada kombinasi perlakuan M0P3 (Gambar 1d).

Kadar bahan aktif di dalam simplisia purwoceng yang diuji baik bergapten, sitosterol, saponin, dan stigmasterol meningkat dengan aplikasi pemupukan P yang dikombinasikan dengan dosis aplikasi mikoriza yang tinggi sebesar 30 g/pot (M3P3) masing-masing 19, 22, 8,2, dan 44% lebih tinggi dibandingkan tanpa P (M3P0).

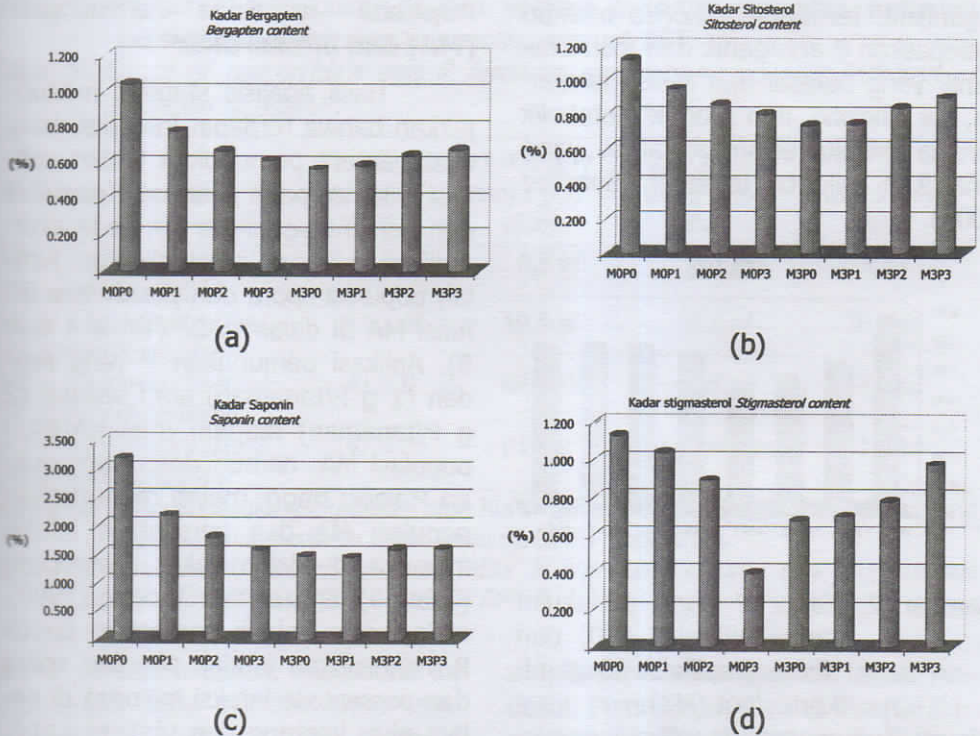
Tabel 3. Pengaruh mikoriza dan pupuk P terhadap produksi purwoceng pada umur 4 BST

Table 3. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on biomass production of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	Bobot segar total (g/tan)/ Leaf fresh weight (g/plant)	Bobot kering daun (g/tan)/ Leaf dry weight (g/plant)	Bobot kering akar (g/tan)/ Root dry weight (g/plant)	Bobot kering total (g/tan)/ Total dry weight (g/plant)
Mikoriza				
M0 = 0	41,84 b	5,10 b	1,24 b	4,59 b
M1 = 10 g	49,13 b	5,80 b	0,78 b	6,34 b
M2 = 20 g	39,91 b	3,78 b	0,97 b	4,77 b
M3 = 30 g	69,76 a	8,06 a	2,08 a	10,15 a
Pupuk P				
P0 = 0	48,89 a	4,73 a	1,12 a	6,08 a
P1 = 1 g	52,47 a	5,47 a	1,29 a	6,81 a
P2 = 2 g	47,45 a	5,03 a	1,33 a	6,15 a
P3 = 3 g	51,83 a	5,51 a	1,35 a	6,80 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column are not significantly different at 5% level of DMRT



Gambar 1. Kadar bergapten (a), sitosterol (b), saponin (c) dan stigmasterol (d) pada perlakuan tanpa (M0) dan dengan aplikasi mikoriza dosis tinggi (M3)

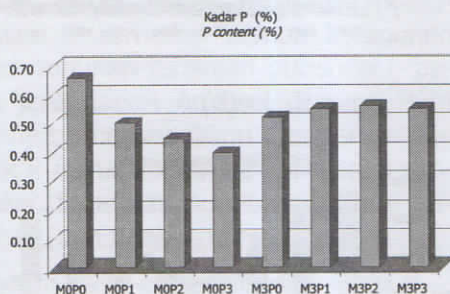
Figure 1. Percentage of bergapten (a), sitosterol (b), saponin (c) dan stigmasterol (d) at without (M0) and with high dosage of mycorrhizal application (M3)

Hasil pengamatan tersebut mengindikasikan bahwa efektifitas pemupukan P terhadap mutu dan kandungan bahan aktif purwoceng baru akan meningkat apabila dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza. Sanchez (2007) menyatakan bahwa unsur P diperlukan dalam proses metabolisme energi termasuk pembentukan bahan aktif yang termasuk di dalam proses biokimia tanaman.

Berdasarkan hasil analisis kadar hara P di dalam tanaman purwoceng juga terlihat adanya penurunan kadar P dengan perlakuan pemupukan P tanpa aplikasi mikoriza (M0) (Gambar 2).

Namun dengan dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza dosis 30 g mikoriza/pot (M3), terlihat bahwa aplikasi P mampu meningkatkan kadar P di dalam tanaman. Status kandungan bahan aktif dan kadar P yang sama di dalam simplisia, mengindikasikan adanya korelasi positif antara kadar P dengan kandungan bahan aktif pada jaringan tanaman purwoceng. Lebih lanjut Gianinazzi and Gianinazzi (1978) melaporkan bahwa aplikasi mikoriza mampu meningkatkan ketersediaan P di dalam tanah dan kemampuan akar tanaman purwoceng menyerap P dari tanah. Beberapa mikro-

organisme termasuk mikoriza mampu melepaskan P anorganik dari fosfat organik yang berasal dari residu tanaman, sel mikroba, dan produk metabolik lainnya melalui enzim fosfatase yang dihasilkan mikroba tersebut (Sanchez 2007).



Gambar 2. Kadar P pada perlakuan tanpa mikoriza (M0) dan dengan aplikasi 30 g mikoriza/pot (M3)

Figure 2. P content at without mycorrhiza (M0) and 30 g mycorrhizal/pot application (M3) treatments

Populasi mikoriza arbuscular (MA) dan infeksi akar

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemupukan P dan aplikasi mikoriza pada parameter populasi dan persentase infeksi MA pada akar. Aplikasi mikoriza meningkatkan jumlah populasi spora dan persentase infeksi MA di dalam akar (Tabel 4 dan 5). Aplikasi pemupukan P yang rendah (1 g P/tanaman) atau sedang (2 g P/tanaman) mampu meningkatkan populasi MA, namun dosis pemupukan P yang tinggi malah menurunkan populasi MA dan persentase infeksi mikoriza di dalam akar purwoceng (Tabel 4). Djazuli dan Tadano (1990) melaporkan bahwa pemberian pupuk P menurunkan jumlah populasi spora dan persentase infeksi mikoriza di dalam akar kentang dan ubijalar. Lebih lanjut Howeler *et al.* (1982) menambahkan bahwa inokulasi mikoriza dapat menurunkan tingkat batas kritis

Tabel 4. Pengaruh pemupukan P dan aplikasi mikoriza terhadap terhadap populasi MA (spora/100 g tanah) purwoceng umur 4 BST

Table 4. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on VMA population of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	P0 = 0 g/ 0 g P/ plant	P1 = 1 g P/ tan/1 g P/ plant	P2 = 2 g P/ tan/2 g P/ plant	P3 = 3 g P/ tan/3 g P/ plant
M0 = 0 g mikoriza/tan/ 0 g mycorrhiza/plant	18,0 d	17,0 d	18,0 d	16,5 d
M1 = 10 g mikoriza/tan/ 10 g mycorrhiza/plant	24,0 d	39,5 d	68,5 c	65,5 c
M2 = 20 g mikoriza/tan/ 20 g mycorrhiza/plant	85,0 abc	85,1 abc	88,5 abc	80,5 bc
M3 = 30 g mikoriza/tan/ 30 g mycorrhiza/plant	85,5 abc	106,1 a	106,1 a	81,5 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

Tabel 5. Pengaruh pemupukan P dan aplikasi mikoriza terhadap terhadap persentase infeksi akar purwoceng umur 4 BST

Table 5. Effect of mycorrhiza and P fertilizer applications on root infected of pruatjan at 4 MAP

Perlakuan/ Treatment	P0 = 0 g/ tan/0 g P/ plant	P1 = 1 g P/ tan/1 g P/ plant	P2 = 2 g P/ tan/2 g P/ plant	P3 = 3 g P/ tan/3 g P/ plant
M0 = 0 g mikoriza/tan/ 0 g mycorrhiza/plant	6,5 ef	6,5 ef	6,1 ef	3,5 f
M1 = 10 g mikoriza/tan/ 10 g mycorrhiza/plant	14,1 ef	19,0 ef	26.5 ef	20 4 ef
M2 = 20 g mikoriza/tan/ 20 g mycorrhiza/plant	41,5 d	67,5 ab	49,5 cd	47,0 cd
M3 = 30 g mikoriza/tan/ 30 g mycorrhiza/plant	47,0 cd	81,0 a	66,4 ab	61,5 bc

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan baris yang sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT tingkat 5%

Note : The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

hara P di dalam tanah. Fenomena ini juga terjadi pada mikroba tanah lainnya seperti rhizobium yang terdapat pada bintil akar tanaman kacang-kacangan. Yutono (1993) menyatakan bahwa hara N yang tersedia di dalam tanah mempengaruhi fiksasi N₂ oleh bintil akar. Lebih lanjut ditambahkan bahwa jika kadar N tersedia di dalam tanah meningkat maka fiksasi N₂ dari udara akan berkurang. Sebaliknya, pembentukan bintil akar tertinggi dijumpai pada kombinasi perlakuan inokulasi rhizobium tanpa pemupukan N pada tanaman kedelai (Surasa 2009).

KESIMPULAN

Aplikasi mikoriza mampu memperbaiki pertumbuhan, produktivitas, kadar P tanaman, dan beberapa bahan aktif tanaman purwoceng pada tanah Andosol Gunung Putri, Cianjur. Perlakuan pemupukan P secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, produktivitas, dan mutu

simplicia purwoceng pada tanah Andosol. Pemupukan P yang disertai dengan aplikasi mikoriza mampu meningkatkan kandungan bahan aktif bergapten, sitosterol, saponin, dan stigmasterol simplicia purwoceng. Aplikasi mikoriza mendorong peningkatan populasi spora dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Sebaliknya pemupukan P dosis tinggi cenderung menekan populasi spora dan persentase infeksi mikoriza pada akar, sehingga untuk meningkatkan populasi dan efektivitas mikoriza pada akar purwoceng diperlukan ketersediaan P tanah yang tidak terlalu tinggi dan optimal bagi mikoriza.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, N.S. 2001. Manfaat obat tradisional sebagai afrodisiak serta dampak positifnya untuk menjaga stamina. Makalah pada Seminar Setengah Hari "Menguak Manfaat Herbal bagi

- Vitalitas Seksual". Jakarta, 13 Oktober 2001. 8 hlm.
- Djazuli, M. dan T. Tadano. 1990. Comparison of tolerance to low phosphorous soils between sweetpotato and potato. *Journal of Faculty of Agriculture Hokkaido University*. Vol. 64, Pt. 3 : 190-200.
- Djazuli, M. dan J. Pitono. 2009. Pengaruh jenis dan taraf pupuk organik terhadap produksi dan mutu purwoceng. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. Vol. 15, No. 1 : 40-45.
- Gianinazzi, P.V. dan S. Gianinazzi. 1978. Enzymatic studies on the metabolism of VAM. I. Soluble alkaline phosphate specific to mycorrhiza infection of onion root. *Physiol. Plant Pathol.* 12 : 45-53.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Edisi pertama. Akademika Pressindo. Jakarta. 274 hlm.
- Howeler, R.H., L.F. Cadavid, dan E. Burckhardt. 1982. Response to cassava to VA mycorrhizal inoculation and phosphorus application in green house and field experiments. *Plant Soil*. 69 : 327-339.
- Mawardi dan M. Djazuli. 2006. Pemanfaatan pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan toleransi kekeringan pada tanaman nilam. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 12 : 38-43.
- Rahardjo, M. 2005. Purwoceng : Budidaya dan pemanfaatan untuk obat perikasa pria. Penebar Swadaya. 56 hlm.
- Rifai, M.A. 1990. Tiga Puluh Tumbuhan Obat Langka Indonesia. Flori Bunda No. 10. 15 hlm.
- Rostiana, O., Rosita, SMD., H. Muhammad, Hernani., S. F. Syahid., D. Seswita, Miftakhurohmah, W. Haryudin, S. Aisyah, D. Surachman dan Nasrun. 2003. Eksplorasi potensi purwoceng dan cabe jawa serta perbaikan potensi genetik menunjang industri obat tradisional afrodisiak. Laporan Teknis Balittro Tahun 2003. (*unpublished*).
- Sanchez, C.A. 2007. Phosphorus. In *Handbook of Plant Nutrition*. Eds. Barker A.V. and D.J. Parker. Taylor & Francis Group. Boca Raton, London, New York. pp. 51-90.
- Sidik, Sasongko, E. Kurnia dan Ursula. 1975. Usaha isolasi turunan kumarin dari akar purwoceng (*Pimpinella alpinia* Molk) asal dataran tinggi Dieng. *Prosiding Penelitian Tanaman Obat I*, Bogor, 8-9 Desember 1975. Bag. Farmakologi-Dept. Fisiologi dan Farmakologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. hlm. 135-138.
- Surasa, S. 2009. Pengaruh macam pupuk N dan inokulasi rhizobium terhadap peningkatan jumlah bintil akar efektif, pertumbuhan tanaman, hasil, dan kandungan protein biji kedelai (*Glycine Max* L. Merrill). Tesis Program Pasca Sarjana UNS, Solo. <http://pasca.uns.ac.id/>; 24 Mei 2011
- Yutono. 1993. Inokulasi rhizobium pada kedelai *dalam* Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Cetakan kedua. hlm. 217-230.

PENGARUH PERLAKUAN BENIH DAN APLIKASI PESTISIDA SINTETIK DAN NABATI TERHADAP PRODUKSI RIMPANG BENIH JAHE

Mono Rahardjo

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : monrahardjo@yahoo.co.id

(terima tgl. 06/08/2011 – disetujui tgl. 22/10/2011)

ABSTRAK

Benih merupakan salah satu faktor produksi yang mempunyai kontribusi lebih kurang 40% terhadap keberhasilan budidaya jahe. Penyediaan benih jahe bermutu masih terkendala oleh tingginya kontaminasi OPT tular benih. Minyak atsiri serai wangi, cengkeh, dan kayu manis, berpotensi digunakan untuk mengurangi serangan OPT. Tujuan penelitian adalah untuk menguji perlakuan benih dan penyemprotan tanaman jahe dengan formula minyak atsiri dan karbosulfan + mancozeb terhadap produksi jahe. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug sejak Nopember 2009 sampai Desember 2010. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Faktorial dan setiap perlakuan diulang 6 kali. Faktor pertama adalah perlakuan benih (*seed treatment*); A1) karbosulfan + mancozeb, A2) minyak daun cengkeh + kayu manis, dan A3) minyak daun cengkeh dan serai wangi, dosis masing-masing perlakuan adalah 0,2% diberikan secara *coating* sebelum benih disemaikan. Faktor kedua adalah aplikasi pestisida pada tanaman; B1) kontrol tanpa perlakuan, B2) minyak daun cengkeh + kayu manis, B3) minyak daun cengkeh + serai wangi, dan B4) karbosulfan. Dosis masing-masing perlakuan adalah 0,4%, diaplikasikan setiap minggu terhadap tanaman pada fase vegetatif sampai tanaman umur 6 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap produksi benih, persentase benih rusak, kadar serat, kadar pati benih, dan persentase daya tumbuh benih. Hasil penelitian

menunjukkan produksi rimpang tertinggi (11,56 t/ha), hasil benih tertinggi (10,21 t/ha) dan daya tumbuh benih jahe tertinggi (99,79%) dicapai pada perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan + mancozeb sehingga perlakuan tersebut dapat dijadikan standar dalam penyiapan benih jahe. Perlakuan tersebut tidak mempengaruhi mutu jahe. Kerusakan rimpang, kadar serat dan pati rimpang tidak dipengaruhi oleh perlakuan benih dan penyemprotan pestisida pada tanaman.

Kata kunci : *Zingiber officinale*, perlakuan Benih, produksi benih, pestisida nabati

ABSTRACT

The Effect of Seed Treatments and Application of Synthetic and Botanical Pesticide on Ginger Rhizome Seed Production

Seed production is important factor in contributing approximately 40% to successful ginger cultivation. Pests and diseases contamination is the main constraint in preparing good quality ginger seed. Pesticide application is considered the best way to overcome the problem, whether synthetic or botanical pesticide. The objective of the present study was evaluating the application of botanical pesticides on ginger seed production. The experiment was conducted at Research Station of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI),

Cicurug, Sukabumi, West Java, starting from November 2009 to December 2010. The experiment was arranged in Factorial Randomized Block Design, and each treatment was repeated six times. The first factor was seed treatments that consist of, A1) carbosufan and mancozeb, A2) Clove leaf oil and neem oil, A3) Clove leaf oil and citronella oil application. The second factor was application pesticides to the crops on the field, B1) Control without any pesticide treatments, B2) Clove leaf oil and neem oil, B3) Clove leaf oil and citronella oil, and B4) Carbosulfan. Each tested pesticide was applied once during vegetative growth phase, with 0.4% concentration of each. Observations were carried out on seed production, percentage of damaged seeds caused by pest and diseases, seed growth viability, fiber, and starch content. The results showed that the highest rhizome yield (11.56 t/ha), yielded-seeds (10.21 t/ha), and seed growth capacity (99.79%) was obtained from carbosulfan-mancozeb pesticide-treated seeds, and the treatment did not reduce the seed quality.

Key words : *Zingiber Officinale*, seeds treatment, seeds production, botanical pesticides

PENDAHULUAN

Benih merupakan salah satu faktor produksi yang berkontribusi lebih kurang 40% terhadap keberhasilan budidaya jahe. Upaya penyediaan benih jahe bermutu masih dibatasi oleh tingginya kontaminasi organisme pengganggu tanaman (OPT) tular benih. Serangan OPT dapat mengakibatkan kerugian atau gagal panen pada tanaman jahe. Patogen yang menyerang jahe antara lain : *Ralstonia solanacearum* (layu bakteri), layu *Fusarium* sp., dan *Rhizoctonia solani* (jamur) *Pratylenchus* sp, *Meloidogyne* sp., *Radopholus similis* (nematoda) dan *Aspidiella hartii* (kutu perisai) (Rai 2006). Hampir semua patogen ter-

sebut merupakan patogen tular benih (Supriadi *et al.* 1995).

Selain di Indonesia, OPT jahe juga banyak menyebar di negara lain termasuk di India yang merupakan produsen jahe terbesar. OPT yang menyerang pertanaman jahe di India antara lain *Pythium aphanidermatum*, *Fusarium solani*, *Ralstonia solanacearum*, *Sclerotium rolfsii* dan *Meloidogyne arenaria*, yang juga banyak dijumpai di Indonesia, dengan tingkat serangan antara 5,5-45,6% (Sagar 2006). Hal ini berpengaruh terhadap produktivitas jahe yang dibudidayakan secara tradisional di India, sehingga produksinya hanya mencapai 6-8 t/ha (Rahman *et al.* 2009).

Salah satu faktor rendahnya produktivitas tanaman jahe adalah akibat banyaknya OPT yang belum dapat diatasi, sehingga setiap tahun produksi jahe nasional menurun. Produksi jahe nasional pada tahun 2008 adalah 154.964 ton, menurun sekitar 21,16% pada tahun 2009 menjadi 122.181 ton (BPS 2010). Kajian produksi benih jahe di daerah endemik OPT (Kebun Percobaan Cicurug) pada tahun 2008 diperoleh hasil benih 4,43 t/ha (Rahardjo *et al.* 2008), dan pada tahun 2009 diperoleh 4,63 t/ha, dengan persentase kerusakan benih jahe mencapai 42,58% (Rahardjo *et al.* 2009).

Masum *et al.* (2009) menyimpulkan hasil kajiannya bahwa perlakuan benih merupakan salah satu metode yang murah dan aman untuk mengendalikan patogen tular benih. Penggunaan ekstrak mimba dan jarak kepyar yang dicampur dengan pengemulsi Tween 20 dapat menekan kutu *A. hartii* (Balfas dan Djiwanti 2004). Perlakuan benih dengan minyak parafrin dapat melindungi benih, mengu-

rangi respirasi dari proses enzimatik dan menghambat hilangnya kandungan air benih, sehingga mengurangi susut bobot benih. Penggunaan minyak mineral, antara lain minyak parafin, dapat mengendalikan kutu *A. hartii* (Vincent *et al.* 2003). Hasil penelitian lainnya membuktikan bahwa perlakuan benih jahe dengan minyak cengkeh dapat menyebabkan kematian kutu putih (*Planococcus minor* Mask.) hampir 90% (Balfas 2008).

Hasil penelitian perlakuan benih dengan ekstrak mimba dan bawang merah mampu mengendalikan jamur tular benih pada gandum (*Bipolaris sorokihiana*, *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. dan *Rhizopus* sp.) secara *in vitro* (Hasan *et al.* 2005). Namun perlakuan benih menggunakan pestisida kimia memberikan hasil terbaik dalam mengendalikan jamur tular benih pada sorghum (*Agrotis tenuis*, *Bipolaris sorghicola*, *Botrytis cinerea*, *Crinum graminicola*, *Curvularia lunata*, dan *Fusarium moniliforme*), diikuti oleh perlakuan dengan tablet bawang merah, air panas, dan ekstrak daun mimba (Masum *et al.* 2009). Perendaman benih jahe terinfeksi nematoda *Meloidogyne* spp. dalam air panas suhu 50° C selama 10 menit mampu menekan populasi nematoda hingga 80,86%.

Telah diketahui beberapa pestisida nabati yang bahan bakunya lebih murah dan mudah didapat (Pandey *et al.* 2010), seperti minyak atsiri serai wangi, daun cengkeh, kayu manis dan masih banyak komoditas lain yang berfungsi sebagai pestisida nabati. Perlakuan benih kedele menggunakan minyak serai dapat meningkatkan hasil kedele hingga 2 kali lipat (Kusheryani dan Aziz 2006). Perlakuan benih menggunakan pestisida sintesis maupun pestisida nabati diharapkan dapat me-

ningkatkan produksi benih pada budi daya jahe di daerah endemik OPT jahe, seperti yang diuji coba pada penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di daerah endemik OPT jahe yaitu Kebun Percobaan Cicurug Sukabumi, sejak Nopember 2009 sampai Desember 2010. Perlakuan disusun dalam rancangan Acak Kelompok Faktorial dan setiap perlakuan diulang 6 kali. Faktor pertama adalah perlakuan benih (*seed treatment*); A1) karbosulfan 0,82% dan mancozeb 0,82%, A2) minyak atsiri cengkeh dan kayu manis, perlakuan dalam bentuk *seed treatment* (ST) yang mengandung eugenol 13,60% dan sinamaldehyd 4,25% (Supriadi *et al.* 2010), dan A3) minyak atsiri cengkeh dan serai wangi, perlakuan dalam bentuk ST yang mengandung eugenol 39,28% dan sitronella 20,42% (Supriadi *et al.* 2010), dosis masing-masing perlakuan adalah 0,2% diberikan secara *coating* sebelum benih disemaikan. Faktor kedua adalah aplikasi pestisida pada tanaman di lapang; B1) kontrol tanpa perlakuan, B2) minyak atsiri cengkeh dan kayu manis, perlakuan dalam bentuk EC (*emulsion concentrate*) yang mengandung eugenol 13,60% dan sinamaldehyd 4,25% (Supriadi *et al.* 2010), B3) minyak atsiri cengkeh dan serai wangi, perlakuan dalam bentuk EC yang mengandung eugenol 39,28% dan sitronella 20,42% (Supriadi *et al.* 2010), dan B4) karbosulfan-25EC. Dosis masing-masing perlakuan adalah 0,4%, diaplikasikan setiap minggu terhadap tanaman pada fase vegetatif, sampai tanaman berumur 6 bulan setelah tanam.

Benih jahe dipotong sesuai dengan ukuran bobot benih 30-40 g (Hailemichael dan Tesfaye 2008), kemudian di *coating* (dipelupkan) kedalam larutan perlakuan, dan dianginkan supaya lapisan *coating* mengering dan menempel pada benih. Setelah itu benih disemaikan di atas alas (jerami) yang lembab. Benih yang sudah keluar tunasnya ($\pm$ panjang 0,5 cm) ditanam di lahan percobaan. Jarak tanam 50 cm x 40 cm, dengan ukuran petak 5 m x 4 m. Berdasarkan penelitian Ruhnayat *et al.* (2010), tanah di Kebun Percobaan Cicurug kandungan hara N rendah, K₂O sedang dan P₂O₅ sangat rendah. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan hara, tanaman dipupuk menggunakan pupuk kandang kotoran sapi dosis 40 t/ha, 300 kg/ha SP-36 dan 300 kg/ha KCl diberikan sebagai pupuk dasar. Pupuk urea dosis 400 kg/ha diberikan masing-masing 1/3 dosis pada tanaman umur 1, 2, dan 3 bulan setelah tanam.

Panen jahe dilakukan pada tanaman umur 8 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap produksi benih, persentase benih rusak, kadar pati, kadar serat benih, persentase daya tumbuh benih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perlakuan benih berpengaruh nyata terhadap produksi rimpang, benih dan daya tumbuh benih, namun tidak dipengaruhi oleh perlakuan penyemprotan pestisida pada tanaman di lapang (Tabel 1). Perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb menghasilkan rimpang (115,60 kg/100 m² atau setara dengan 11,56 t/ha), benih (102,10 kg/100 m² atau setara dengan 10,21 t/ha) dan daya tumbuh (99,79%) tertinggi,

dibandingkan dengan perlakuan benih menggunakan pestisida nabati (campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis, dan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi). Produksi rimpang terendah (91,40 kg/100 m² atau setara dengan 9,14 t/ha) diperoleh dari perlakuan benih menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis.

Efektivitas penggunaan pestisida sintetis (karbosulfan dan mancozeb) untuk perlakuan benih lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pestisida nabati. Hal ini diduga karena bahan aktif karbosulfan dan mancozeb lebih stabil, sehingga lebih lama bertahan di benih jahe dan menyebabkan tingkat kesehatan benih menjadi lebih baik sehingga benih tumbuh lebih sehat, tanaman lebih vigor serta produksinya lebih tinggi. Sedangkan bahan aktif dari minyak cengkeh, serai wangi dan kayu manis mudah menguap. Hasil penelitian Kiswanto (2005) menunjukkan bahwa penurunan kadar minyak atsiri pada temulawak mencapai 50% selama 2 minggu dan 87% selama 4 minggu.

Diantara pestisida nabati yang diuji, perlakuan benih jahe menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi lebih baik dibandingkan dengan menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan kayu manis (Tabel 1). Sedangkan penggunaan pestisida nabati maupun sintetis dengan cara penyemprotan tanaman yang ada di lapang kurang efektif. Sesuai dengan penelitian Balfas (2008) minyak daun cengkeh dengan dosis 2,5% yang disemprotkan setiap minggu pada bibit lada tidak efektif menekan hama kutu daun *Planococcus minor*, walaupun pe-

Tabel 1. Produksi rimpang, hasil benih per 100 m² dan daya tumbuh benih jahe pada berbagai perlakuan pestisida, di KP. Cicurug umur panen 8 bulan
 Table 1. Yield of rhizome, rhizome-seeds per 100 m² and seeds-growth capacity of ginger at various application of pesticides at Cicurug E.G., 8 months harvested

Perlakuan benih/ Seed treatment	Produksi rimpang/ Rhizome yield (kg)	Hasil benih/ Rhizome-seeds yield (kg)	Daya tumbuh benih/Seeds- growth capacity (%)
* Karbosulfan dan mancozeb/ Carbosulfan and mancozeb	115,60 a	102,10 a	99,79 a
* Minyak daun cengkeh+kayu manis/ Clove leaf oil+neems oil	91,40 c	72,30 c	93,54 c
* Minyak daun cengkeh+serai wangi/ Clove leaf oil+citronella oil	109,00 b	91,10 b	97,50 b
KK/ CV (%)	21,25	12,50	7,00

Keterangan : * Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata menurut uji LSD pada taraf 5%

* Data hasil rimpang dan benih ditransformasi dengan $\sqrt{x}$

Note : * Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% LSD

* The data of rhizome yield and seed ginger production are transformed by $\sqrt{x}$

nelitian di laboratorium dapat menyebabkan kematian hampir 90%. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa minyak daun serai wangi hanya mampu menghambat *Aspergillus flavus* sebesar 11,78-13,85% di laboratorium (Miftakhurohmah *et al.* 2008). Rendahnya efektivitas penyemprotan pestisida di lapang diduga selain karena sifat dari minyak atsiri yang mudah menguap (Primadani 2009) juga karena banyaknya hujan selama fase pertumbuhan tanaman.

Produksi tertinggi rimpang dan benih jahe pada penelitian ini masing-masing adalah (115,60 dan 102,10 kg/100 m²) atau (11,56 dan 10,21 t/ha). Hasil penelitian lainnya produksi budi daya jahe di lokasi bebas OPT dapat mencapai 20 t/ha (Hasanah *et al.* 2004). Potensi produksi jahe di daerah endemik OPT menjadi rendah, karena serangan OPT tidak dapat diatasi secara sempurna. Hasil kajian produk-

si benih jahe di daerah endemik OPT di Kebun Percobaan Cicurug pada tahun 2008 menghasilkan benih jahe 4,43 t/ha (Rahardjo *et al.* 2008), pada tahun 2009 dihasilkan produksi rimpang 7,89 t/ha setelah diseleksi dari kerusakan sisanya tinggal 4,62 t/ha rimpang jahe yang layak menjadi benih (Rahardjo *et al.* 2009).

Rata-rata daya tumbuh benih jahe mencapai 93,55-99,79%. Benih jahe yang dihasilkan mempunyai viabilitas benih yang tinggi, karena berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) persyaratan daya tumbuh benih jahe adalah $\geq 80\%$ (BSN 2006).

Daya tumbuh benih jahe tertinggi 99,79% dihasilkan dari perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb, berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan benih menggunakan pestisida nabati (campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi atau campuran mi-

nyak daun cengkeh dengan kayumanis). Namun perlakuan benih menggunakan campuran minyak daun cengkeh dengan serai wangi lebih baik dibanding dengan campuran minyak daun cengkeh dengan kayumanis. Pestisida sintetik lebih stabil dibandingkan dengan pestisida nabati berasal dari minyak atsiri yang mudah menguap, sehingga campuran karbosulfan dan mancozeb lebih efektif meningkatkan kesehatan tanaman. Tanaman yang sehat menghasilkan benih yang sehat sehingga lebih vigor, terlihat dari daya tumbuh yang tinggi.

Perlakuan benih dan penyemprotan pestisida pada tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap persentase kerusakan rimpang (rim pang busuk), kadar serat dan pati rimpang jahe (Tabel 2). Persentase kerusakan rimpang terendah (14,03%) pada perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan dan mancozeb. Kerusakan benih hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil kajian produksi benih UPBS tahun 2009 dengan kerusakan benih mencapai 42,58% (Rahardjo *et al.* 2009), diduga karena perlakuan pestisida nabati yang kurang stabil dibandingkan dengan pestisida sintesis.

Kadar serat benih berkisar antara 8,43-18,35%, sedangkan kadar pati benih berkisar antara 35,47-40,91%. Kadar serat yang dipersyaratkan untuk benih jahe putih besar oleh Standar Nasional Indonesia adalah 10,58% (BSN 2006). Berdasarkan hasil penelitian ini sebagian besar perlakuan benih menghasilkan benih yang berkadar serat di atas standar SNI.

Semakin rendah kadar serat benih semakin rentan terhadap kerusakan fisik dan serangan OPT, sehingga mutu benih rendah. Rendahnya ka-

dar serat benih disebabkan benih dipanen belum cukup umur. Selain itu, rendahnya kadar serat rimpang jahe diduga karena tingginya curah hujan diluar musim, sehingga rimpang jahe yang seharusnya menua, bertunas kembali membentuk jaringan muda.

Benih yang telah cukup umur, kadar seratnya akan memenuhi standar SNI. Kadar serat benih jahe bervariasi berdasarkan perbedaan lokasi dan waktu tanam, serta kondisi iklim, terutama curah hujan pada fase penuaan rimpang. Umur tanaman mempengaruhi kadar serat benih jahe. Hasil pengamatan Hasanah dan Rusmin (2006), jahe yang dipanen umur 5 bulan kadar seratnya 7,21% dan pada umur 6 bulan meningkat menjadi 8,06%.

Kandungan pati pada benih merupakan hal yang penting, semakin tinggi kadar pati semakin tinggi cadangan energi benihnya. Berdasarkan SNI benih jahe, standar kadar pati benih jahe putih besar adalah 55,1%, jahe putih kecil 43,96-45,16% dan jahe merah 42,74-44,10% (BSN 2006). Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh kadar pati benih jahe dengan kisaran 35,47-40,91% (Tabel 2), lebih rendah dibandingkan dengan ketentuan SNI benih jahe (BSN 2006). Perlakuan benih dan penyemprotan pestisida tidak nyata mempengaruhi kadar pati benih. Rendahnya kadar pati ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi iklim pada tahun 2010 yang tidak menentu, serta curah hujan yang tinggi (147 dan 249,9 mm/bln) masing-masing Juli dan Agustus diluar musim (anomali), terutama pada saat penuaan rimpang, akibatnya tumbuh tunas baru, sehingga sebagian pati di dalam rimpang dirombak menjadi energi untuk pembentukan tunas

Tabel 2. Persentase kerusakan rimpang, kadar serat dan pati rimpang jahe
 Table 2. *Percentage of rhizome damage, fiber and starch content of ginger rhizome*

Perlakuan benih/ <i>Seed treatments</i>	Penyemprotan tanaman/ <i>Plants spraying</i>	Persentase rimfang rusak/ <i>Per- centage of damaged- rhizome (%)</i>	Kadar serat rim- pang/ <i>Fiber con- tent of rhizomes (%)</i>	Kadar pati rimfang/ <i>Starch content of rhizomes (%)</i>
Karbosulfan dan mancozeb/ <i>Car- bosulfan and mancozeb</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	14,03	17,75	37,20
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	19,50	13,06	36,87
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	16,24	8,43	35,53
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	19,01	13,51	36,89
Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neems oil</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	16,22	15,29	39,20
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	18,19	13,09	35,95
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	19,34	18,29	37,72
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	30,36	18,35	39,80
Minyak daun cengkeh+serai- wangi/ <i>Clove leaf oil+ citro- nella oil</i>	Tanpa perlakuan/ <i>Without treatment</i>	18,41	18,27	35,47
	Minyak daun cengkeh+kayu manis/ <i>Clove leaf oil+neem oil</i>	21,11	13,788,19	
	Minyak daun cengkeh+serai wangi/ <i>Clove leaf oil+citronella oil</i>	18,78	9,80	40,00
	Karbosulfan EC/ <i>Carbosulfan EC</i>	21,97	16,64	40,91
KK/CV (%)		26,70	29,84	4,58

Keterangan : Data persentase rimpang rusak, kadar serat dan pati rimpang ditrans-
 formasi dengan $\sqrt{x}$

Note : The data of percentage rhizome damage, fiber content and starch content of
 ginger rhizomes are transformed by $\sqrt{x}$

baru. Biasanya curah hujan pada masa
 penuaan rimpang jahe adalah 81 dan
 36,5 mm/bln pada tahun 2009 dan
 pada tahun 2005 antara 98,4-90,4
 mm/bln, yaitu merupakan kondisi cu-
 rah hujan yang ideal pada saat proses
 penuaan rimpang.

KESIMPULAN

Perlakuan pestisida pada benih
 berpengaruh nyata terhadap produksi
 rimpang, hasil benih dan daya tum-
 buh benih jahe. Produksi rimpang
 (115,60 atau setara 11,56 t/ha), hasil
 benih (102,10 kg/100 m² atau setara

dengan 10,21 t/ha) dan daya tumbuh
 benih jahe (99,79%) tertinggi, dicapai
 pada perlakuan benih menggunakan
 pestisida sintesis. Pestisida nabati, be-
 lum efektif mengatasi OPT tular benih
 pada jahe, baik dengan perlakuan be-
 nih maupun aplikasi pada tanaman di
 lapang. Perlakuan benih tanpa aplikasi
 tambahan di lapang efektif menurun-
 kan tingkat kerusakan tanaman bah-
 kan lebih rendah tingkat serangannya
 dibandingkan dengan perlakuan lain-
 nya sehingga tidak perlu dilakukan
 pengendalian dengan aplikasi fungi-
 sida di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2010. Statistik Indonesia. 156 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. SNI (Standar Nasional Indonesia) Benih jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). 21 hlm.
- Balfas, R. Dan S.R. Djiwanti. 2004. Effect of seed treatment on suppressing ginger scale insect. Proceedings International Symposium on Biomedicines, Bogor, 18-19 September 2003; Lestari, Y. *et al.* (eds); Bogor, Biopharmaca Research Center, Bogor Agricultural University, 2004. hlm. 334-337.
- Balfas, R. 2008. Potensi minyak daun cengkeh sebagai pengendali *Plano-coccus minor* (Mask.) (Pseudococcidae, Homoptera) pada tanaman lada. Bul. Littro. 19 : 78-85.
- Hasan, Z.M.M., Chowdury, J.S.P., Alam, H., Hossain, Z.B. dan Alam, J.M.S. 2005. Antifungal effect of plant extract on seed-borne fungi of wheat seed regarding seed germination, seedling health and vigour index. Pakistan Journal of Biological Sciences 8 : 1284-1289.
- Hasanah, M., Sukarman dan D. Rusmin. 2004. Teknologi produksi benih jahe, Perkembangan Teknologi TRO, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. 16 : 9-16.
- Hasanah, M. dan D. Rusmin. 2006. Teknologi pengelolaan benih beberapa tanaman obat di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. 25 : 68-73.
- Kiswanto, Y. 2005. Perubahan kadar senyawa bioaktif rimpang temulawak dalam penyimpanan (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Fak. Teknologi Ins-
- titut Pertanian (INTAN), Yogyakarta. 10 hlm.
- Kusheryani, I. dan S.A. Aziz. 2006. Pengaruh jenis tanaman penolak organisme pengganggu tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) yang diusahakan secara organik. Bul. Agron. 34 : 39-45.
- Masum, M.M.I., Islam, S.M.M., and Fakir, M.G.A. 2009. Effect of Seed Treatment Practices in Controlling of Seed-Borne Fungi in Sorghum. Scientific Research and Essay. 4 : 022-027.
- Miftakhurohmah, R. Noverita dan A. Kardinan. 2008. Efektivitas formula minyak serai wangi terhadap pertumbuhan kapang asal buah merah dan sambiloto. Bul. Littro. 19 : 138-144.
- Pandey, A.K., L.P. Awasthi, J.P. Srivastva dan N.K. Sharma. 2010. Management of rhizome root disease of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.). Journal of Phytopatology. 2 : 18-20.
- Primadani, Y.D. 2009. Formulasi salep minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) basis salep lemak dan PEG 4000 serta aktivitas anti funginya terhadap *Candida albicans*, skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta. 25 hlm.
- Rahardjo, M., Sukarman, Melati, D. Seswita, T.L. Mardiningsih, Ropianyo dan I. Rochimat. 2008. Produksi benih sumber tanaman obat dan aromatik. Laporan Teknis Penelitian T.A. 2008. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Puslitbangun. Badan Lit-bang Pertanian. hlm. 297-312.

- Rahardjo, M., Sukarman, Melati, D. Seswita, T.L. Mardiningsih, Ropianyo dan Enjang. 2009. Produksi benih sumber tanaman obat dan aromatik. Laporan Teknis Penelitian T.A. 2008. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Puslitbangbun. Badan Litbang Pertanian. hlm. 263-279.
- Rahman, H., R. Karupaiayan, K. Kishore, dan R. Denzongpa. 2009. Traditional practices cultivation in Northeast India. Indian Journal of Traditional Knowledge. 8 : 23-28.
- Rai, S. 2006. Management of ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) rhizome root in Darjeeling and Sikkim Himalayan Region. Programme Coordinator of Darjeeling Krishi Vigyan Kendra, Uttar Banga Krishi Viswavidyalaya, and Kalimpong 734301 District Darjeeling, WB, In India, E-mail : slg_drsamuel@sanchamnet.in, 6 p.
- Ruhnayat, A., S.Y. Hartati, W. Lukman dan Mardiana. 2010. Pemupukan berimbang untuk meningkatkan produksi (30 t/ha) dan ketahanan tanaman jahe terhadap *Ralstonia solanacearum* ($\geq 30\%$). Laporan Teknis Penelitian T.A. 2010. Balittro. hlm. 199-205.
- Sagar, S.D. 2006. Investigations on the etiology, epidemiologi and integrated management of rhizome rot complex of ginger and turmeric. Thesis of Plant Pathology Doctor Degree, Agricultural Sciences of Dharwad University, India. 173 p.
- Supriadi, J.G. Elphinstone, dan S.Y. Hartati. 1995. Detection of latent infection of *Pseudomonas solanacearum* in ginger rhizomes and weeds by indirect ELISA. Journal of Spice and Medicinal Crops. 3 : 5-10.
- Supriadi, Miftakhurohmah, J.T. Yuhono, Ma'mun, N. Karyani dan W. Lukman. 2010. Produk pestisida nabati atsiri yang efektif menekan bercak daun jahe ($>80\%$). Laporan Akhir Penelitian. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 8 hlm.
- Vincent, C., G. Hallman, B. Panneton, dan F. Fleurat-Lessard. 2003. Management of agricultural insects with physical control methods. Annu. Rev. Entomol. 48 : 261-81.

PERTUMBUHAN AKAR RAMBUT PURWOCENG PADA BEBERAPA KOMPOSISI MEDIA DAN SUMBER KARBON

Rohimatun dan Ireng Darwati

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : hitoxann@yahoo.com

(terima tgl. 03/09/2011 – disetujui tgl. 12/10/2011)

ABSTRAK

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) merupakan tanaman asli Indonesia dan digunakan untuk afrodisiak, karena mengandung metabolit sekunder sitosterol, stigmasterol, bergapten dan saponin. Salah satu usaha untuk memproduksi metabolit sekunder purwoceng adalah dengan kultur akar rambut *in vitro*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi media dan sumber karbon terbaik terhadap pertumbuhan akar rambut purwoceng. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor, dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu 7 macam komposisi media (B5/Gamborg, DKW/Driver Kuniyaki Walnut, MS/Murashige Skoog, 1/2 B5, 1/2 DKW, 1/2 MS, dan MS Vit DKW). Faktor kedua yaitu 2 sumber karbon (sukrosa dan glukosa). Akar rambut dipanen pada bulan ketiga. Parameter yang diamati meliputi bobot basah dan kering akar rambut serta kandungan metabolit sekunder. Pertumbuhan akar rambut purwoceng terbaik diperoleh pada komposisi media 1/2 MS dengan sumber karbon sukrosa, ditunjukkan dengan penambahan bobot kering tertinggi pada bulan ketiga (0,126 g). Sukrosa adalah sumber karbon terbaik untuk pertumbuhan akar rambut purwoceng, ditunjukkan dengan penambahan bobot basah bulan kedua (0,441 g) dan ketiga (0,834 g) lebih tinggi daripada sumber karbon glukosa. Kandungan sitosterol tertinggi (0,3809%) diperoleh pada perlakuan komposisi media 1/2 DKW dengan penambahan sukrosa. Kandungan stigmasterol dan saponin tertinggi (8,2255 dan 4,3715

%) diperoleh pada perlakuan komposisi media 1/2 MS dengan penambahan sukrosa. Kandungan sitosterol, stigmasterol, dan saponin pada akar rambut purwoceng umur 3 bulan tersebut lebih tinggi 2,22, 17,03, dan 39,35 kali dibanding akar tanaman purwoceng di lapang umur 9 bulan (sitosterol 0,1558%, stigmasterol 0,4830% dan saponin 0,1111 %).

Kata kunci : Pertumbuhan, *Pimpinella pruatjan*, akar rambut, komposisi media, sumber karbon

ABSTRACT

The Growth of Pruatjan's Hairy Roots on Some Media Compositions and Carbon Sources

Pruatjan (Pimpinella pruatjan) is one of Indonesian's indigenous species use as aphrodisiac due to its secondary metabolites content such as sitosterol, stigmasterol, bergapten and saponin. An effort to produce pruatjan's secondary metabolites can be performed by hairy roots in vitro culture. The experiment was aimed to investigate the best media composition and carbon source for pruatjan's hairy roots growth. The experiment was arranged in a completely randomized factorial design with two factors, and 3 replications. First factor was media composition (B5, Driver Kuniyaki Walnut/DKW, Murashige Skoog/MS, 1/2 B5, 1/2 DKW, 1/2 MS, and MS Vit DKW). Second factor was 2 carbon sources (sucrose and glucose). Hairy roots were harvested at 3 month after cultured. Parameters observed were increase of fresh and dry weight of hairy

roots and its secondary metabolite content. The best of pruatjan's hairy roots growth was obtained on the media composition of $\frac{1}{2}$ MS medium in sucrose carbon source, which were represented by the highest increase of hairy roots dry weight at 2nd month age (0.126 g). The sucrose was the best carbon source for the growth of pruatjan's hairy roots which were shown by the highest increase of fresh weight at 2nd (0.441 g) and 3rd (0.834 g) months of cultures. The highest content of sitosterol (0.3809%) was observed on $\frac{1}{2}$ DKW medium with the addition of sucrose. Furthermore, the highest stigmasterol and saponin component were observed on $\frac{1}{2}$ MS medium (8.2255% and 4.3715%) with an addition of sucrose. Those cytosterol, stigmasterol, and saponin in pruatjan's hairy roots at three months age were 2.22, 17.03, 39.35 times higher as compared to the field pruatjan's roots harvested at 9 MAP (sitosterol 0.1558%, stigmasterol 0.4830% and saponin 0.1111%).

Key words : Growth, *Pimpinella pruatjan*, hairy roots, medium composition, carbon source

PENDAHULUAN

Purwoceng merupakan tanaman asli Indonesia yang tumbuh pada ketinggian 1.800-3.500 m dpl seperti Dataran Tinggi Dieng (Jawa Tengah), Gunung Pangrango (Jawa Barat), dan area pegunungan di Jawa Timur (Burkill 1935; Heyne 1987). Tanaman ini dilaporkan berkhasiat obat sebagai afrodisiak (meningkatkan gairah seksual), diuretik (melancarkan air seni), dan tonik (meningkatkan stamina/suplemen) (Heyne 1987; Hernani dan Yuliani 1990).

Purwoceng mengandung metabolit sekunder yaitu turunan kumarin, sterol, saponin, alkaloid (Caropeboka dan Lubis 1975), kelompok furanokumarin seperti bergapten, isobergapten,

dan sphondin (Sidik *et al.* 1975), stigmasterol (Suzery *et al.* 2004), senyawa turunan kumarin, seperti bergapten, xanthotoksin, mermesin, 6,8 dimetoksi umbeliferon (Hernani dan Rostiana 2004), dan vitamin E (Rahardjo *et al.* 2006). Produksi metabolit sekunder secara alami relatif rendah, sehingga tidak akan mampu memenuhi kebutuhan industri skala besar.

Metabolit sekunder pada purwoceng dapat diproduksi melalui kultur akar rambut *in vitro*. Kultur akar rambut *in vitro* memiliki kelebihan antara lain pertumbuhannya relatif cepat, produktif dan stabil dalam menghasilkan senyawa yang diinginkan (Ernawati 1992). Pertumbuhan akar rambut dapat dioptimalkan dengan menginokulasi *Agrobacterium rhizogenes* (Ercan dan Taskin 1997; Hooykaas 2000).

Agrobacterium merupakan jenis bakteri tanah yang mempunyai kemampuan untuk mentransfer T-DNA dari Ri plasmid (*root inducing plasmid*) ke dalam sel tanaman melalui pelukaan (Nilson and Olsson 1997; Sukma 2002). T-DNA akan terintegrasi pada kromosom tanaman dan akan mengekspresikan gen-gen untuk mensintesis senyawa opin, yaitu turunan asam amino yang diproduksi oleh tanaman terinfeksi *A. rhizogenes* dan digunakan bakteri tersebut sebagai sumber karbon dan nitrogen (Aryanti 2001). T-DNA juga mengandung onkogen yaitu gen-gen yang berperan untuk menyandi hormon pertumbuhan auksin dan sitokinin. Ekspresi onkogen pada plasmid Ri mencirikan pembentukan akar adventif secara besar-besaran pada tempat yang diinfeksi dan dikenal dengan *hairy root* (Nilson and Olsson 1997; Aryanti 2001).

Produksi metabolit sekunder dengan kultur akar rambut perlu mempertimbangkan dua hal, yaitu produksi biomassa dan metabolit sekunder yang diinginkan (Darwati 2007). Untuk memperoleh metabolit sekunder yang diinginkan dengan produksi biomassa yang tinggi memerlukan medium tumbuh dengan komponen yang tepat pada konsentrasi optimal, diantaranya adalah komponen media dan sumber karbon (gula). Hasil penelitian Darwati (2007) menyebutkan bahwa komposisi media MS (Murashige Skoog) memberikan bobot basah (BB) (0,7405 g) dan kering (BK) (0,0774 g) tertinggi dibandingkan media ½ MS, B5 (Gamborg), dan ½ B5 akar rambut *in vitro* purwoceng pada umur 3 bulan. Pada kultur kalus *Eurycoma longifolia* Jack (pasak bumi), komponen media MS dengan konsentrasi lebih rendah menghasilkan metabolit sekunder lebih tinggi (Rosli *et al.* 2009). Sementara itu hasil penelitian Suskendriati *et al.* (2004) menyebutkan bahwa pemberian sukrosa 30 g/l memberikan peningkatan bobot segar kalus 100,83% pada tanaman *Talinum paniculatum* Gaertn, sedangkan pemberian glukosa 3% hanya 11,46%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi media dan sumber karbon terbaik terhadap pertumbuhan akar rambut purwoceng dan bahan aktifnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Ekofisiologi, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik Bogor, sejak Agustus 2008 sampai Februari 2009. Bahan tanaman yang digunakan adalah daun *in vitro* dari purwoceng yang berasal dari Gunung Putri dan te-

lah mengalami periode kultur selama 1 tahun pada medium DKW (Driver and Kuniyaki 1984), unsur hara makro, mikro, dan vitamin untuk media DKW, MS (Murashige and Skoog 1962), dan B5 (Gamborg *et al.* 1968).

Akar rambut diinduksi dengan cara mengkulturkan potongan daun purwoceng di dalam media padat DKW yang telah dimodifikasi dengan penambahan gula pasir 30 g/l, gelrite 2,5 g/l, dan BAP 1 mg/l. Planlet yang tumbuh baik dengan tingkat multiplikasi tinggi diambil daun dan petiolnya sebagai eksplan untuk diinokulasi dengan *A. rhizogenes* strain ATCC 15384 yang berasal dari koleksi Puslit Bioteknologi LIPI, Cibinong.

Akar rambut hasil inokulasi *A. rhizogenes* ATCC 15384 disubkultur kedalam media MS padat selama 1 bulan. Kemudian akar rambut disubkultur kedalam media perlakuan padat yaitu B5, DKW, MS. ½ B5 (konsentrasi unsur hara makro sebanyak ½ dari konsentrasi komposisi standar), ½ DKW (konsentrasi unsur hara makro sebanyak ½ dari konsentrasi komposisi standar), ½ MS (konsentrasi unsur hara makro sebanyak ½ dari konsentrasi komposisi standar), dan MS Vit DKW (komposisi vitamin media MS diganti dengan komposisi vitamin media DKW). Kisaran berat awal eksplan adalah 0,2-0,4 g. Kultur diinkubasi pada suhu 16-18°C dengan penyinaran lampu TLD 80 watt dengan periode terang 16 jam dan gelap 8 jam.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu 7 macam komposisi media (B5, DKW, MS, ½ B5, ½ DKW, ½ MS, dan MS Vit DKW) dan faktor kedua yaitu 2 sumber karbon (sukrosa 3% dan glukosa 3%), diulang tiga kali, sehingga

jumlah total satuan percobaan 42 botol.

Parameter pengamatan terdiri dari BB dan BK akar rambut umur 1, 2, dan 3 bulan, warna serta morfologi akar rambut secara visual. Akar rambut yang mempunyai BK tertinggi umur 3 bulan dianalisis kandungan sitosterol, stigmasterol, saponin, dan bergapten, berdasarkan metode standar Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Sebagai pembanding dilakukan analisis akar tanaman purwoceng dari lapang umur 9 bulan. Data dianalisis sidik ragam dengan selang kepercayaan 95%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata dilakukan analisis lanjut dengan Uji Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan akar rambut purwoceng sampai bulan ketiga ditunjukkan dengan adanya penambahan BB dan BK. Secara umum rata-rata penambahan BB dan BK terjadi setelah bulan kedua. Pada bulan kesatu, penambahan BB dan BK tidak dipengaruhi oleh perlakuan media, sumber karbon, maupun interaksi antara media dan sumber karbon. Hal ini disebabkan pada umur 1 bulan transfer T-DNA dari bakteri *A. rizhogenes*, yang berperan dalam pembentukan akar dan fenotipe akar ke dalam genom tanaman belum optimal.

Penambahan BB dipengaruhi faktor tunggal komposisi media dan sumber karbon. Komposisi media terlihat pengaruhnya terhadap penambahan BB bulan kedua dan ketiga (Tabel 1) serta BK bulan ketiga (Tabel 3). Pada bulan ketiga penambahan BB terendah dicapai pada perlakuan MS meskipun tidak berbeda nyata dengan

BB pada perlakuan B5 dan MS Vit DKW. Sedangkan media dengan konsentrasi unsur hara makro rendah ($\frac{1}{2}$ B5, $\frac{1}{2}$ DKW, $\frac{1}{2}$ MS) dan MS Vit DKW menghasilkan BK yang nilainya tinggi. Media dengan komposisi $\frac{1}{2}$ MS memberikan penambahan BB bulan kedua dan ketiga tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan MS. Hal ini disebabkan dengan adanya penurunan konsentrasi komposisi unsur hara makro sebanyak $\frac{1}{2}$ dari konsentrasi komposisi standar, mengakibatkan terjadinya keseimbangan antara unsur hara makro dan mikro, sehingga pertumbuhan akar rambut menjadi lebih optimal.

Dilihat dari komposisi unsur hara makronya, media MS memiliki kandungan Ca paling tinggi dibanding media lain. Ca memainkan peranan penting dalam mitosis selama sel membelah dan membentuk kalsium pektat ditengah lamela dari lapisan sel yang membentuk sel tetangga (White dan Broadley 2003). Selain itu, sumber N pada media MS berasal dari NO_3^- dan NH_4^+ dalam jumlah hampir sama yaitu KNO_3 1.900 mg/l dan NH_4NO_3 1.650 mg/l. Defisiensi N dapat menyebabkan terganggunya proses pertumbuhan, menyebabkan tanaman kerdil, menguning dan berkurang hasil panennya (Novizan 2005). Kandungan Mg pada media MS juga lebih besar dibanding pada media lain. Menurut Sivakumar *et al.* (2005), NH_4^+ , Mg^{2+} , dan Ca^{2+} merupakan elemen yang penting untuk pertumbuhan akar rambut ginseng.

Sementara itu, penambahan BK pada bulan kedua dipengaruhi oleh interaksi antara komposisi media dan sumber karbon (Tabel 2). Perlakuan media $\frac{1}{2}$ MS yang ditambah dengan sukrosa menghasilkan penam-

bahan bobot kering (BK) bulan kedua tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lain. Pada bulan kedua, transfer T-DNA dari bakteri *A. rizh-*

genes, yang berperan dalam pembentukan akar dan fenotipe akar ke dalam genom tanaman sudah optimal.

Tabel 1. Rata-rata penambahan BB (g) bulan kedua dan ketiga akar rambut purwoceng pada beberapa media

Table 1. The average-increase of pruatjan's hairy root fresh weight (FW) (g) at the 2nd and 3rd months on several media

Media/Media	Penambahan BB bulan kedua/ Increase of FW at 2 nd month ¹⁾	Penambahan BB bulan ketiga/ Increase of FW at 3 rd month ¹⁾
B5	0,467 a	0,614 ab
DKW	0,445 a	0,806 a
MS	0,197 b	0,408 b
1/2 B5	0,404 a	0,793 a
1/2 DKW	0,398 a	0,871 a
1/2 MS	0,505 a	1,017 a
MS VIT DKW	0,353 a	0,726 ab
KK (%) / CV (%)	6,796	8,892

Keterangan/ Note :

1) Data ditransformasi ke dalam $\sqrt{x} + 1$ / The numbers are transformed by $\sqrt{x} + 1$.

2) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5% / The numbers followed by the same letters on same column are not significantly different by DMRT test at 5% level

Tabel 2. Rata-rata penambahan bobot kering (BK) (g) akar rambut purwoceng pada perlakuan komposisi media dan sumber karbon yang berbeda bulan kedua

Table 2. The average-increase of pruatjan's hairy roots dry weight (DW) (g) on several media and different carbon sources at 2nd month

Media/Media	Sumber karbon/ Carbon sources	
	Sukrosa/ Sucrose ¹⁾	Glukosa/ Glucose ¹⁾
B5	0,017 cde	0,034 bcd
DKW	0,012 e	0,022 cde
MS	0,015 de	0,015 de
1/2 B5	0,015 de	0,041 bc
1/2 DKW	0,065 b	0,032 cde
1/2 MS	0,126 a	0,020 cde
MS VIT DKW	0,034 bc	0,034 cde
KK (%) / CV (%)	3,094	

Keterangan/ Note :

1) Data hasil transformasi dengan $\sqrt{x} + 1$ / The numbers are transformed by $\sqrt{x} + 1$

2) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5% / Numbers followed by the same letters on same column are not significantly different by DMRT test at 5% level

Tabel 3. Rata-rata penambahan BK (g) akar rambut purwoceng bulan ketiga pada beberapa media

Table 3. The average-increase of pruatjan's hairy root dry weight (DW) (g) at the 3rd month on several media

Media/Media	Penambahan BK bulan ketiga/ Increase of DW at 3 rd month ¹⁾
B5	0,036 bc
DKW	0,028 c
MS	0,033 bc
1/2 B5	0,056 abc
1/2 DKW	0,113 a
1/2 MS	0,110 ab
MS VIT DKW	0,070 abc
KK (%) / CV (%)	6,40

Keterangan/ Note :

1) Data ditransformasi ke dalam $\sqrt{x} + 1$ / The numbers are transformed by $\sqrt{x} + 1$

2) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5% / The numbers followed by the same letters on same column are not significantly different by DMRT test at 5% level

Pertumbuhan optimal setara dengan penambahan BK. BK mencerminkan hasil asimilat yang tertimbun pada akar rambut. Hasil asimilat optimal diduga terjadi pada penambahan BK bulan kedua. Interaksi media dan sumber karbon mendukung untuk pembentukan asimilat. Sumber karbon merupakan unsur utama pembentukan asimilat yang didukung dengan hara makro dan mikro. Hara makro dan mikro juga dapat mempengaruhi penyerapan sumber karbon yang diperlukan dalam pembentukan asimilat.

Interaksi antara media dan sumber karbon tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan BK bulan ketiga. Pengaruh yang nyata hanya ditunjukkan oleh faktor tunggal komposisi media dan sumber karbon (Tabel 3). Penambahan BK pada bulan ketiga tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan media 1/2 DKW, meskipun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan media 1/2 B5, 1/2 MS

dan MS VIT DKW. Seperti halnya pada komposisi media 1/2 MS, pada komposisi media 1/2 DKW terjadinya keseimbangan antara unsur hara makro dan mikro, sehingga pertumbuhan akar rambut menjadi lebih optimal.

Tabel 4 menunjukkan bahwa penambahan BB pada bulan kedua dan ketiga lebih tinggi pada perlakuan sukrosa dan berbeda nyata dibandingkan dengan media yang ditambah glukosa. Hal ini menunjukkan bahwa sukrosa sebagai sumber karbon memberikan hasil optimal untuk pertumbuhan akar rambut. Sukrosa adalah sumber karbon yang paling mudah ditranslokasi dalam jaringan tanaman dibandingkan karbohidrat lain. Sukrosa masuk dalam glikolisis dan siklus Krebs untuk membentuk ATP dan NADH. Sukrosa merupakan disakarida dan terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang dapat digunakan sebagai sumber karbon dan energi lebih besar untuk pertumbuhan. Glukosa

Tabel 4. Rata-rata penambahan berat basah (BB) (g) bulan kedua dan ketiga akar rambut purwoceng pada media dengan sumber karbon sukrosa atau glukosa

Table 4. The average-increase of pruatjan's hairy roots fresh weight (FW) (g) at the 2nd and 3rd months on media with the addition of sucrose or glucose as carbon sources

Sumber karbon/ Carbon sources	Penambahan BB bulan kedua/ FW increase at 2 nd month ¹⁾	Penambahan BB bulan ketiga/ FW increase at 3 rd month ¹⁾
Sukrosa	0,441 a	0,834 a
Glukosa	0,339 b	0,622 b

Keterangan/ Note :

- 1) Data hasil transformasi dengan $\sqrt{x} + 1$ / The numbers are transformed by $\sqrt{x} + 1$
- 2) Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata dengan uji DMRT taraf 5%/ Numbers followed by the same letters on same column are not significantly different by DMRT test at 5% level

merupakan monosakarida yang menghasilkan energi lebih rendah dibanding sukrosa. Hal ini menyebabkan sukrosa mampu menyuplai energi dan karbon yang lebih besar dibanding glukosa, sehingga penambahan BB dan BK pada akar rambut purwoceng lebih optimal. Hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dalam sel mempengaruhi tekanan osmotik sel. Hidrolisis sukrosa ini menyebabkan penyerapan air ke dalam sel lebih banyak sehingga tekanan turgor meningkat, yang selanjutnya menyebabkan pembesaran dan pemanjangan sel (Suskindriyati *et al.* 2004).

Pada fase awal pertumbuhan, morfologi akar rambut umumnya terlihat lebih halus dan berwarna putih. Selanjutnya pada fase pertumbuhan optimum (3 bulan), struktur akar rambut yang diharapkan mempunyai ciri morfologi akar rambut lebih kompak dan berwarna putih kekuningan (Tabel 5). Struktur kalus terbaik diperoleh dari media 1/2 DKW sukrosa dan 1/2 MS sukrosa (Gambar 1).

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam budidaya tanaman obat, adalah kandungan bahan aktif. Penggunaan tanaman dalam industri farmasi, kosmetika, makanan, dan minuman tergantung pada bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Oleh karena itu, mutu simplisianya perlu diperhatikan (Rostiana *et al.* 2007).

Salah satu keuntungan kultur akar rambut adalah kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan lebih tinggi daripada kandungan metabolit sekunder yang dihasilkan dari tanaman yang dibudidayakan secara konvensional (Ernawati 1992). Untuk mengetahui media terbaik untuk pertumbuhan akar rambut yang dicerminkan dengan BK tertinggi apakah juga mempunyai kandungan metabolit sekunder tinggi, maka analisa bahan aktif dilakukan pada kombinasi perlakuan BK tertinggi setelah panen.

Kandungan metabolit sekunder (sitosterol, stigmasterol, dan saponin) akar rambut purwoceng umur 3 bulan pada perlakuan 1/2 DKW dan 1/2 MS sukrosa terlihat lebih tinggi dibanding

Tabel 5. Warna dan morfologi akar rambut purwoceng pada berbagai komposisi media dan sumber karbon

Table 5. *Colour and morphology of pruatjan's hairy roots on some media compositions and carbon sources*

Media	Warna		Morfologi	
	Sukrosa	Glukosa	Sukrosa	Glukosa
B5	putih kekuningan	putih kekuningan	Akar berkalus	Akar berkalus
DKW	putih kekuningan	putih kekuningan	Akar berkalus	Akar tidak berkalus
MS	putih kekuningan	putih kehijauan	Akar berkalus	Akar berkalus
½ B5	putih kekuningan	putih kekuningan	Akar berkalus	Akar berkalus
½ DKW	hijau pucat	putih kekuningan	Akar tidak berkalus	Akar berkalus
½ MS	putih kekuningan	putih kekuningan	Ujung akar rambut berkalus	Akar berkalus
MS Vit DKW	kuning kehijauan	hijau kekuningan	Akar berkalus	Keluar tunas



Gambar 1. Akar rambut purwoceng umur 3 bulan pada media ½ DKW sukrosa (A) terlihat kompak dan tumbuh kalus pada ujung akar, sedangkan pada media ½ MS sukrosa, akar rambut lebih banyak tanpa pertumbuhan kalus (B)

Figure 1. *Pruatjan's hairy roots at 3rd months age on ½ DKW Sucrose medium, a compact hairy roots's structure with calli at the end of hairy roots (A), while vigorous hairy roots without calli was found on ½ MS sucrose medium (B)*

kan kandungan metabolit sekunder akar purwoceng umur 9 bulan dila-pang. Kandungan sitosterol akar ram-but yang terbentuk pada perlakuan de-ngan media ½ DKW dan sumber kar-bon sukrosa 2,44 kali, stigmasterol 12,23, dan saponin 31,78 lebih tinggi dibanding dengan bahan aktif bahan tersebut pada purwoceng yang di-tanam dilapang. Sedangkan kandung-an sitosterol akar rambut dengan me-dia ½ MS dan sumber karbon sukrosa lebih tinggi 2,22 kali, stigmasterol 17,03, dan saponin 39,35 kali (Tabel 6).

Seperti halnya dengan perban-dingan kandungan metabolit sekunder tanaman di lapang umur 9 bulan, kandungan metabolit sekunder dari akar rambut ini juga lebih tinggi dari-pada tanaman di lapang umur 6 bu-lan. Hasil penelitian Rostiana *et al.* (2007) menunjukkan bahwa bahan tanaman umur 6 bulan yang ditanam di Gunung Putri mempunyai kandung-an bahan aktif sitosterol tertinggi 0,159%, stigmasterol 0,138%, sapo-nin 0,188%, dan bergapten 0,069%. Kandungan sitosterol akar rambut pa-

Tabel 6. Kadungan metabolit sekunder (%) akar rambur purwoceng umur 3 bulan dan akar tanaman asal lapang umur 9 bulan

Table 6. Secondary metabolites contents (%) of pruatjan's hairy roots at 3rd months and roots from field at 9th months

Bahan/ Materials	Sitosterol/ Cytosterol	Stigmasterol/ Stigmasterol	Saponin/ Saponin	Bergapten/ Bergapten
Akar rambut ½ DKW sukrosa	0,3809	5,9047	3,5308	0,0000
Akar rambut ½ MS sukrosa	0,3451	8,2255	4,3715	0,0000
Akar tanaman lapang umur 9 bulan	0,1558	0,4830	0,1111	0,0391

da media ½ DKW lebih tinggi 2,40 kali, stigmasterol 43,42, dan saponin 18,78 kali dibanding akar tanaman purwoceng di lapang umur 9 bulan. Sedangkan kandungan sitosterol akar rambut ½ MS lebih tinggi 2,17 kali, stigmasterol 60,48, dan saponin 23,25 kali.

Pada simplisia purwoceng dari lapang terdeteksi adanya bergapten, sedangkan pada akar rambut tidak terdeteksi. Hal ini kemungkinan disebabkan lingkungan dan faktor budidaya mempengaruhi produksi bergapten. Rahardjo *et al.* (2006) menyatakan bahwa perlakuan pemupukan anorganik pada tanaman purwoceng yang dilakukan di DT. Dieng terbukti meningkatkan kandungan bahan aktifnya secara signifikan.

KESIMPULAN

Pertumbuhan akar rambut purwoceng terbaik diperoleh pada komposisi media ½ MS dengan sumber karbon sukrosa, ditunjukkan dengan penambahan bobot kering tertinggi pada bulan kedua (0,126 g). Sukrosa adalah sumber karbon terbaik untuk pertumbuhan akar rambut purwoceng, ditunjukkan dengan penambahan bobot basah bulan kedua (0,441 g) dan ketiga (0,834 g) lebih tinggi daripada sumber karbon glukosa. Kandungan sitosterol tertinggi (0,3809%) diperoleh pada

perlakuan komposisi media ½ DKW dengan penambahan sukrosa. Kandungan stigmasterol dan saponin tertinggi (8,2255% dan 4,3715%) diperoleh pada perlakuan komposisi media ½ MS dengan penambahan sukrosa. Kandungan sitosterol, stigmasterol, dan saponin pada akar rambut purwoceng umur 3 bulan lebih tinggi 2,22, 17,03, dan 39,35 kali dibanding akar tanaman purwoceng di lapang umur 9 bulan (sitosterol 0,1558%, stigmasterol 0,4830%, saponin 0,1111%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Susi Noor Syamsiah yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti. 2001. Variasi Kandungan Artemisinin dari Akar Rambut dan Regenerasi *Artemisia cina* Berg ex Poljakov sebagai Antikanker. Thesis. Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123-3456789/4012/2001ary.pdf?sequence=4>. Diakses tanggal 6 Juni 2011.
- Burkill, I.H. 1935. A Dictionary of The Economic Product of The Malay Peninsula Vol II. London. 1281 p.
- Caropeboka, A.M. dan I. Lubis. 1975. Pemeriksaan Pendahuluan Kandungan

- an Kimia Akar *Pimpinella alpina* (Purwoceng). hlm. 153-158. Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Obat I, Bogor, 8-9 Desember 1975. Bagian Farmakologi-Departemen Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Darwati, I. 2007. Optimasi Pertumbuhan Akar Rambut Purwoceng pada Berbagai Komposisi Media Dasar dan Konsentrasi Glukosa. hlm. 111-124. *Dalam* Kultur Kalus dan Kultur Akar Rambut Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.) untuk Menghasilkan Metabolit Sekunder. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Driver, J.A. dan A.H. Kuniyaki. 1984. *In Vitro* propagation of paradox walnut rootstock. Hort. Science. 19 : 507-509.
- Ercan, A.G. dan K.M. Taskin. 1997. *Agrobacterium rhizogenes*-Mediated Hairy Root Formation in Some *Rubia tinctorum* L. Population Growth In Turkey. Tr. J. Bot. 23 : 373-377.
- Ernawati, A. 1992. Produksi Senyawa-senyawa Metabolit Sekunder dengan Kultur Jaringan Tanaman. hlm. 169-208. *Dalam* G.A. Wattimena, N.A. Mattjik, E. Syamsudin, N.M.A. Wiendi, dan A. Ernawati (Penyusun). *Bioteknologi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Gamborg, O.L., Miller, R.A., dan Ojima, K. 1968. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean roots cells. Experimental Cell Research. 50 : 151-158.
- Hernani dan Yuliani, S. 1990. Obat-obat afrodisiak yang bersumber dari bahan alam. hlm. 130-134. *Dalam*. Zuhud, E.A.M. (Ed.). Prosiding Pelestarian Pemanfaatan Tumbuhan Obat dari Hutan Tropis Indonesia. Jurusan Konservasi Sumber Daya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor dan Yayasan Pembinaan Sua-ka Alam dan Margasatwa Indonesia (*The Indonesian Wildlife Fund*) Bogor.
- _____ dan O. Rostiana. 2004. Analisis Kimia Akar Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*). Makalah pada Seminar Indonesia Biopharmaka Exhibition and Conference. Yogyakarta, 13-15 Juli 2004. 10 p.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia III. Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan. Jakarta. pp. 1550.
- Hooykaas, P.J.J. 2000. *Agrobacterium*, A Natural Metabolic Engineer of Plants, pp. 51-67. *Dalam* Verpoorte, R. dan A. W. Alfermann (Eds.). *Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Murashige, T. dan Skoog, F.A. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture physiol. Plant. 15 : 473-497.
- Nilsson, O. dan O. Olsson. 1997. Getting to The Root: The Role of The *Agrobacterium rhizogenes* Rol Genes in The Formation of Hairy Roots. Physiol. Plant., 100, 463-473.
- Novizan. 2005. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. AgroMedia Pustaka. Jakarta. 116 hlm.
- Rahardjo, M., S. Wahyuni, O. Trisilawati, dan E. Djauhariya. 2006. Ciri Agromis, Mutu, dan Lingkungan Tumbuh Tanaman Obat Langka Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). hlm. 62-71. *Dalam* Supriadi, M. Januwati, R. Balfas, N. Bermawi, M.

- Rahardjo (Ed.). Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII. Kerjasama Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia, Direktorat Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor, 15-16 September 2005.
- Rosli, N., M. Naziah, K.L. Chan, dan S. Sreeramanan. 2009. Factors affecting the accumulation of 9-methoxyanthracene-10-one in callus cultures of *Eurycoma longifolia*. Journal of Forestry Research 20 : 54-58.
- Rostiana, O., W. Haryudin, Rosita, S.M. D., S.F. Syahid, S. Aisyah dan Nasrun. 2007. Karakterisasi Nomor-nomor Koleksi Purwoceng. hlm. 274-284. Dalam Supriadi, J. Pitono, M. Rizal, E. Hadipoentyanti, M. Rahardjo, O. Trisilawati, L. Mauludi, dan Muchtar (Ed.). Laporan Teknis Penelitian TA 2007. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor.
- Sidik, Sasongko, E. Kurniati dan Ursula. 1975. Usaha Isolasi Turunan Kumin dari Akar Purwoceng (*Pimpinella alpina* Molk.) Asal Dataran Tinggi Dieng. hlm. 135-138. Dalam Prosiding Simposium Penelitian Tanaman Obat I, Bogor, 8-9 Desember 1975. Bagian Farmakologi-Departemen Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Sivakumar, G.K.W.Y.U., E.J. Hahn dan K.Y. Peak. 2005. Optimization of organic nutrients for ginseng hairy roots production in large-scale bioreactor. Current Sci. 89 : 641-649.
- Sukma, D. 2002. Uji Pengaruh Sukrosa dan Stabilitas Produksi Biomassa serta Protein Total dari Akar Transgenik *Trichosanthes cucumerina* L. hlm. 54-76. Dalam Kultur Akar Transgenik dari *Trichosanthes cucumerina* L.. Beberapa Faktor yang Berpengaruh terhadap Biomassa dan Hasil Protein Total, serta Aktivitas Cendawan dari Protein Asal Akar Transgenik. Thesis. Institut Pertanian Bogor.
- Suskendriyati, H., Solichatun, dan A.D. Setyawan. 2004. Pertumbuhan dan Produksi Saponin Kultur Kalus *Talinum paniculatum* Gaertn. dengan Variasi Pemberian Karbon. BioSmart 6 : 19-23. <http://www.mipa.uns.ac.id/>, diakses tanggal 11 Maret 2009.
- Suzery, M., B. Cahyono, Ngadiwiyan, dan H. Nurhasnawati. 2004. Senyawa Stigmasterol dari *Pimpinella alpina* Molk. (Purwoceng). Suplemen 39 : 39-41.
- White, P.J. dan M.R. Broadley. 2003. Calcium in Plants. Oxford Journal. 92 : 487-511.

IDENTIFIKASI MUTU TANAMAN ASHITABA

Bagem Br. Sembiring dan Feri Manoi

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : anna.sembiring@yahoo.com

(terima tgl. 08/11/2010 – disetujui tgl. 28/10/2011)

ABSTRAK

Ashitaba (*Angelica keiskei*) merupakan salah satu tanaman introduksi sehingga belum banyak dikenal di Indonesia. Di Jepang tanaman ashitaba dikonsumsi sebagai sayuran. Tanaman ashitaba berpotensi meningkatkan produksi sel darah merah, produksi hormon pertumbuhan serta meningkatkan pertahanan tubuh untuk melawan infeksi, kanker dan juga sebagai sumber antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui mutu tanaman ashitaba dari Kebun Percobaan Manoko di Lembang (1.200 m dpl). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor sejak Februari sampai Mei 2010. Bagian tanaman yang diidentifikasi mutunya adalah daun, batang dan umbi. Parameter pengamatan yaitu karakteristik mutu, skrining fitokimia, bahan aktif, unsur mineral, rendemen ekstrak serta aktivitas antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan, ashitaba dapat diekstrak menggunakan pelarut air, kadar sari larut air lebih besar dari pada kadar sari alkohol. Hasil skrining fitokimia, ashitaba mengandung senyawa alkaloid, saponin dan glikosida dengan kategori kuat pada semua bagian tanaman. Kandungan flavonoid, triterfenoid dan tanin tertinggi terdapat pada daun. Tanaman ashitaba mengandung unsur hara P, K, Na, Ca, dan Fe dan jumlah tertinggi terdapat pada daun. Rendemen ekstrak daun diperoleh 5,75 %, batang 3,99% dan umbi 3,12%. Hasil identifikasi senyawa aktif dari ekstrak campuran antara daun dengan batang diperoleh 13 komponen dan ekstrak umbi 8 komponen. Hasil peng-

ujian aktivitas antioksidan, ekstrak daun menghasilkan efektivitas yang lebih baik dibandingkan dengan batang maupun umbi. Selanjutnya untuk menangkap radikal bebas sebesar 50% (EC_{50}) dibutuhkan ekstrak daun sebesar 38 ppm, batang 390,98 ppm dan umbi 780,65 ppm.

Kata kunci : *Angelica keiskei*, identifikasi, unsur mineral, antioksidan, mutu tanaman

ABSTRACT

Plant Quality Identification Ashitaba (Angelica keiskei Koidzumi)

Ashitaba (Angelica keiskei) is an introduced plant species to Indonesia. In Japan, ashitaba commonly treated as vegetable crop. The plant has potential to enhance production of red blood cells, growth hormones, and improve body immunity against infectious diseases, cancer and as well as source of antioxidant. The aim of the present study was determine the quality of ashitaba plants were grown at Manoko Research Station of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute. The research was started from February to May 2010 by conducting series of activities including phytochemical screening, active ingredient and mineral elements content, yield of extract and antioxidant activity of compounds that present in leaves, stem and corm. The results showed that the ashitaba could be extracted by either a solvent of water or alcohol. The yield of obtained extract by water as solvent was greater than the one used alcohol as solvent. The

phytochemical screening results showed that alkaloid, saponins and glycosides were highly contained in leaves, stem and corm. While flavonoids, tannin, and triterfenoid were highly found in the leaves. The leaves of ashitaba plant also highly contained P, K, Na, Ca, and Fe minerals. The yield of extracts obtained were 5.75; 3.99 and 3.12% from leaves, stem and corm respectively. 13 components of active compounds were found and identified from extracting of leaf and stem, and eight components from corm. The antioxidant activity of the extract obtained from the leaves showed better than the ones of stem and corm. Here after to capture free radicals up to 50% (EC_{50}) required 38, 780.65 and 390.98 ppm of leaves, stem and corm extracts respectively.

Key words : *Angelica keiskei*, identification, quality characteristics, mineral element, antioxidant

PENDAHULUAN

Tanaman ashitaba mirip dengan seledri hanya ashitaba keragaan tanamannya lebih tinggi dibandingkan dengan seledri. Tanaman ashitaba berasal dari Pulau Hachijo, Jepang yang tumbuh di daerah tandus, berbatu dan berpasir. Menurut Lee dalam Baba (1995), penduduk yang bermukim di pulau memanfaatkan sebagai sayuran dan hasil pengamatan penduduknya menjadi sehat-sehat. Di Asia Tenggara, tanaman ashitaba dapat tumbuh baik di Lombok Timur yang berlokasi di Kecamatan Sumbawa Desa Sembalum. Perbanyakkan ashitaba cukup dengan menggunakan biji yang dihasilkan dari tanaman yang sudah berumur 3-4 tahun dengan cara disemai. Ashitaba juga dapat diolah menjadi teh dengan cara diseduh sehingga pemanfaatannya lebih praktis. Tanaman ini berpotensi sebagai obat karena dari

getahnya yang berwarna kuning mengandung zat chalcone. Menurut Ogawa *et al.* (2005) ashitaba memiliki kemampuan sebagai antihipertensi dan antisroke. Batang, daun maupun umbi tanaman ashitaba jika dipotong akan mengeluarkan getah berwarna kuning disebut chalcone yang termasuk golongan senyawa flavonoid. Shibata (1994) menyatakan bahwa chalcones mempunyai fungsi sebagai antitumorigenic. Hasil penelitian Universitas Farmasi Osaka tahun 1990, jumlah kandungan bahan aktif dalam 100 g ashitaba adalah terdapat xanthoangelol 0,25%, 4-Hydroxyderricin 0,07% dan total chalcone 0,32% (Baba 1995). Total flavonoid di dalam pucuk ashitaba berkisar 219 mg/100 g per berat basahannya (Yang *et al.* 2008). Selanjutnya menurut Ma'mun *et al.* (2009), di dalam ashitaba terdapat zat asam hexadecanoat 2,42%, asam palmitat 5,08%, xanthotoxin 3,12%, asam linoleat 9,17%, pyrimidin 2,70%, strychnidinone 3,18% dan smenochromena 7,55%. Selain zat tersebut di dalam ashitaba juga terdapat vitamin, asam amino dan unsur mineral.

Ashitaba merupakan tanaman yang kaya akan vitamin, mineral, asam amino maupun zat aktif penciri sehingga dapat disebut sebagai tanaman multi fungsi. Menurut Hida (2007), ashitaba mengandung klorofil yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan produksi darah serta keseimbangan fungsi tubuh. Zat aktif yang terdapat dalam chalcone bermanfaat untuk meningkatkan produksi sel darah merah, meningkatkan perhatian dan konsentrasi, produksi hormon pertumbuhan serta meningkatkan pertahanan tubuh untuk melawan penyakit infeksi, sedang menurut

Sigurdsson *et al.* (2005) ekstrak daun *Angelica archangelica* mempunyai aktivitas sebagai antitumor, kanker (paru-paru dan kulit). Selain itu ashitaba juga berpotensi sebagai sumber antioksidan (Li *et al.* 2009). Menurut Wicaksono dan Syafirudin (2003) efek antioksidan ashitaba melebihi anggur, teh hijau maupun kedelai, yang berfungsi menjaga organ tubuh dan kerusakan sel akibat radikal bebas serta memperlambat proses penuaan. Nilai total aktivitas antioksidan dari ashitaba berkisar 1890 ± 30 mg/g berat kering (Chen *et al.* 2004). Ashitaba juga berguna sebagai lactagogen, karena mampu menginduksi sekresi susu ibu. Ashitaba yang diberikan untuk sapi sebagai makanannya dapat meningkatkan produksi susu. Disamping itu juga dapat menyembuhkan diabetes, asam lambung, hipertensi, jantung koroner, asma, liver, menurunkan kolesterol, osteoporosis, ginjal, maag dan menambah vitalitas, penghambat proliferasi HIV dan sebagai antibakteri terutama *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermis*. Menurut Enoki *et al.* (2007), ashitaba dapat disebut sebagai tanaman insulin karena dapat menyembuhkan penyakit diabetes. Daun ashitaba dapat digunakan dalam keadaan mentah atau direbus sedangkan batang dan akar harus direbus terlebih dahulu lalu sari airnya diminum sebagai obat. Untuk penggunaan dalam bentuk serbuk, satu sendok teh serbuk dicampur dengan 150 ml air panas. Ashitaba dapat diolah menjadi simplisia, serbuk, bentuk kapsul dan teh ashitaba.

Di Indonesia, ashitaba dikembangkan di Malang, Jawa Timur dan Jawa Barat, di Kebun Percobaan Manoko, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik di Lembang, Jawa Barat. Tu-

juan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu ashitaba dari Lembang, Jawa Barat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik sejak Februari sampai Mei 2010. Bahan tanaman ashitaba yang diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik di Lembang pada ketinggian tempat 1.200 m dpl, jenis tanah Andosol, tipe iklim B menurut Schmidt dan Ferguson. Bagian tanaman yang digunakan adalah daun, batang dan umbi. Beberapa tanaman dicabut kemudian dipisahkan daun, batang dan umbi, masing-masing dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan. Parameter yang diamati adalah karakteristik mutu yang meliputi (kadar air, kadar sari air, kadar sari alkohol, kadar abu, kadar abu tak larut asam), skrining fitokimia (alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, glikosida), bahan aktif dengan metode GC MS (*Gas Chromatographi Mass Spectrum*) dan aktivitas antioksidan dari ekstrak masing-masing bagian tanaman menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenil, 2-Picril Hidraxy*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik mutu tanaman ashitaba

Karakteristik mutu tanaman ashitaba menggunakan metode dari Material Medika Indonesia (MMI) baik daun, batang maupun umbi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar sari airnya lebih tinggi dari pada kadar sari alkohol kecuali umbi (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik mutu tanaman ashitaba

Table 1. *Quality characteristic of ashitaba*

Bagian tanaman/ <i>Treatment</i>	Kadar air/ <i>Moisture content</i> (%)	Kadar abu/ <i>Ash content</i> (%)	Kadar abu tak larut asam/ <i>Insoluble in HCl</i> (%)	Kadar sari air/ <i>Water extractable</i> (%)	Kadar sari alkohol/ <i>Alcohol extractable</i> (%)
Daun/ <i>Leaf</i>	8,79	11,20	0,08	31,50	9,75
Batang/ <i>Stem</i>	10,86	8,15	0,5	42,58	16,56
Umbi/ <i>Corm</i>	8,02	6,95	0,03	23,93	10,34

Jumlah kadar sari air daun 31,5%, batang 42,58%, dan umbi 23,93%, sedangkan kadar sari alkoholnya daun 9,75%, batang 16,56% dan umbi 10,34%. Data tersebut menunjukkan pembuatan ekstrak ashitaba dapat menggunakan pelarut air akan menghasilkan kadar sari air lebih baik.

Kadar air bahan yang terlalu tinggi akan menyebabkan bahan cepat rusak, karena mudah terjadi proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba. Hal ini tidak akan terjadi, jika bahan yang telah dikeringkan mempunyai kadar air yang rendah.

Kadar abu pada daun lebih tinggi dibandingkan dengan batang dan umbi. Terbentuknya kadar abu dapat disebabkan oleh faktor penyaringan, dimana terjadi perubahan fisik maupun kandungan bahan. Menurut Nurul (2006), perbedaan kandungan mineral dalam bahan menyebabkan kadar abunya berbeda.

Kadar abu tak larut dalam asam pada daun, batang dan umbi, masih memenuhi standar mutu MMI, dimana dianjurkan kadar abu maksimum 2,2 %. Kadar abu tak larut dalam asam merupakan indikator terhadap pencemaran anorganik.

Kadar sari air dan kadar sari alkohol yang dihasilkan masih memenuhi standar mutu MMI yang disyaratkan harus memiliki kadar sari minimum 18

% dan kadar sari alkohol minimal 9,7 %. Faktor utama yang menentukan mutu bahan adalah kadar sari air dan kadar sari alkohol yang menunjukkan adanya kandungan zat yang berkhasiat dalam bahan tersebut (Depkes 1985).

Skrining fitokimia

Hasil skrining fitokimia daun, batang dan umbi secara kualitatif menunjukkan bahwa tanaman ashitaba mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid dan glikosida cukup kuat (Tabel 2). Khusus pada daun terdapat senyawa kimia golongan tanin paling kuat yang disebut juga dengan polifenol.

Data hasil tersebut menunjukkan bahwa tanaman ashitaba dapat digunakan sebagai sumber antioksidan terutama bagian daun karena memiliki aktivitas antioksidan dalam menangkap radikal bebas lebih tinggi dibandingkan dengan batang dan umbi yang ditunjukkan dengan nilai (EC_{50}). Ini sesuai pendapat Robinson (1995), kelompok senyawa tanin dan fenolik dapat berperan sebagai sumber antioksidan. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tanaman ashitaba dapat digunakan sebagai sumber antioksidan, terutama bagian daun karena kemampuannya dalam menangkap radikal bebas cukup ting-

gi. Kemampuan polifenol 100 kali lebih efektif menangkap radikal bebas dibanding dengan vitamin C dan 25 kali dari vitamin E (Sibuea 2003 dalam Andayani *et al.* 2008).

Unsur mineral

Hasil analisis unsur mineral menggunakan metode perklorat nitrat dengan spektrofotometer serapan atom menunjukkan tanaman ashitaba mengandung unsur posfor, kalium, natrium, kalsium dan zat besi (Tabel 3). Unsur tertinggi adalah zat besi sebesar 435 ppm pada daun, 140 ppm di

batang dan umbi 72 ppm. Berdasarkan hasil tersebut tanaman ashitaba terutama bagian daun dapat digunakan untuk penambah darah. Ashitaba mengandung klorofil cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan produksi darah serta meningkatkan sistem pertahanan tubuh melawan penyakit infeksi dan kanker (Hida 2007).

Ekstrak tanaman ashitaba

Tanaman ashitaba yang terdiri dari bagian daun, batang dan umbi diekstrak dalam bentuk segar dengan menggunakan pelarut etanol. Hasil

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia tanaman ashitaba
Table 2. Phytochemical screening result of ashitaba

Perlakuan/ Treatment	Parameter/Parameters							
	Alkaloid	Saponin	Tanin	Fenolik	Flavonoid	Triterfenoid	Steroid	Glikosida
Daun/Leaf	++++	++++	++++	+	+++	+++	+	++++
Batang/Stem	++++	++++	+	++	++++	+++		++++
Umbi/Corm	++++	++++	+	++	++++	++++		++++
Keterangan/Note :								
++++	= Sangat kuat/Very strong			+	= Lemah/Weak			
+++	= Kuat/Strong			-	= Tidak terdeteksi/Not detected			
++	= Sedang/Fair							

Tabel 3. Analisis unsur mineral tanaman ashitaba
Table 3. Analysis mineral element of ashitaba

Perlakuan/ Treatment	Kadar/Content				
	P (%)	K (%)	Na (%)	Ca (%)	Fe (ppm)
Daun/Leaf	0,21	1,16	0,81	4,17	435
Batang/Stem	0,17	0,82	1,66	3,99	140
Umbi/Corm	0,21	1,19	0,36	0,32	72

Tabel 4. Rendemen ekstrak dari daun, batang dan umbi ashitaba
Table 4. Rendemen extracts from leaf, stem and corm of ashitaba

Bagian tanaman/ Treatment	Berat/Content		
	Serbuk simplisia/ Symplicia powder (g)	Ekstrak/ Extracts (g)	Rendemen/ Rendement (%)
Daun/Leaf	1.500	86,2	5,75
Batang/Stem	1.700	67,9	3,99
Umbi/Corm	1.650	51,5	3,12

ekstraksi diperoleh rendemen ekstrak dari daun 5,75%, batang 3,99% dan umbi 3,12% (Tabel 4). Rendemen ekstrak tertinggi diperoleh dari daun. Menurut Suryandari (1981) bahwa besarnya rendemen menunjukkan indikasi adanya kandungan zat berkhasiat dalam suatu tanaman. Semakin tinggi nilainya berarti kemungkinan kandungan zat berkhasiat yang dikandungnya juga semakin banyak.

Ekstrak mengandung campuran komponen kimia atau senyawa bioaktif dari bahan tanaman yang larut dalam pelarut yang sesuai (Sidik dan Mudafar 2000).

Senyawa aktif

Hasil identifikasi senyawa aktif ekstrak tanaman ashitaba dengan menggunakan metode Gas Chromatografi Mass Spektro, dihasilkan 13 senyawa kimia pada ekstrak campuran daun dengan tangkai dan 8 pada ekstrak umbi (Tabel 5). Menurut Jamaran (1992), biosintesa metabolit sekunder atau pembentukan senyawa kimia dalam suatu tanaman mempunyai ciri adaptif, spesifik dan variatif. Ciri adaptif adalah biosintesis metabolit sekunder dari proses adaptasi tanaman terhadap rangsangan-rangsangan dari lingkungan tumbuh. Sedangkan

Tabel 5. Identifikasi senyawa aktif tanaman ashitaba

Table 5. Active compound identification of ashitaba

Parameter/ Parameters	Senyawa aktif/ Active component	Kadar/ Content (%)
Ekstrak campuran (daun dan batang)/ <i>Blend of leaf and stem extract</i>	1. Asam hexadecanoat	2,42
	2. Asam palmitat	5,08
	3. Xanthotoxin	3,12
	4. Asam linoleat	9,17
	5. Pyrimidin	2,70
	6. Lomatin	6,04
	7. Benzoil klorida	12,72
	8. Oxazol	2,27
	9. Strychnidinone (Chalcone)	3,18
	10. Smenochromena	7,55
	11. Aseticholesten	6,44
	12. Stigmastenol	4,96
	13. Asetylcannabinol	5,66
Ekstrak umbi/ <i>Corm extracts</i>	1. Hidroximetifurfural	2,31
	2. Trimetilenbis	10,37
	3. Norcodein	9,37
	4. Rotenalon	14,64
	5. Octadecana	3,28
	6. Metil ester	9,93
	7. Benzena	5,62
	8. Asam butanoat	10,45

spesifik adalah senyawa aktif yang terbentuk dan disintesis hanya ada pada tanaman tersebut chalcone misalnya. Akihisa *et al.* (2003) mendapat 17 senyawa yang antara lain terdiri dari jenis chalcone ada lima, tujuh jenis Coumarin, tiga flavonones, dan satu diacetylen.

Aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas bagian tanaman ashitaba baik daun, batang maupun umbi sebagai sumber antioksidan. Data hasil pengujian dengan metode DPPH diperoleh bahwa daun ashitaba memiliki aktivitas menangkap radikal bebas (EC_{50}) lebih baik dibandingkan batang dan umbi (Tabel 6).

Tabel 6. Nilai aktivitas penangkapan radikal bebas pada ekstrak tanaman ashitaba

Table 6. Value of activity point free radicals on extract ashitaba plant

Ekstrak/ Extract	Aktivitas radikal bebas/ Free radicals activity (EC_{50})
Daun/ Leaf	38,00 ppm
Batang/ Stem	390,98 ppm
Umbi/ Corm	780,65 ppm

Untuk menghasilkan aktivitas penangkapan radikal bebas sebesar 50 % dibutuhkan ekstrak daun ashitaba sebanyak 38,00 ppm, batang 390,98 ppm dan umbi 780,65 ppm. Menurut Windono *et al.* (2001), nilai EC_{50} berpengaruh terhadap aktivitas penangkapan radikal bebas. Semakin kecil nilainya, semakin baik aktivitas penangkapan radikal bebasnya. Hasil pe-

ngamatan antara ekstrak daun, batang dan umbi, maka yang terbaik dalam menangkap radikal bebas adalah ekstrak daun, dimana nilai EC_{50} nya jauh lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak batang dan umbi sehingga aktivitas antioksidannya lebih tinggi.

KESIMPULAN

Kadar sari air tanaman ashitaba lebih tinggi dari pada kadar sari alkohol, sehingga tanaman ashitaba dapat diekstrak menggunakan pelarut air ataupun campuran antara air dengan pelarut kimia. Hasil penapisan fitokimia, ashitaba banyak mengandung senyawa golongan alkaloid, saponin, triterfenoid, flavonoid dan glikosida; kecuali tanin yang banyak terdapat pada daun. Unsur mineral kalsium dan besi cukup kuat terdapat pada daun dan batang. Rendemen ekstrak daun lebih tinggi dari batang maupun umbi dan jumlah senyawa aktif dalam ekstrak campuran antara daun dan batang sebanyak 13 komponen dan umbi 8. Daun ashitaba memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan lebih tinggi dalam menangkap radikal bebas dibanding dengan daun dan batang.

DAFTAR PUSTAKA

Akihisa T., H. Tokuda, M. Ukiya, M. Iizuka, S. Schneider, K. Ogasawara, T. Mukainaka, K. Iwatsuki, T. Suzuki dan H. Nishino. 2003. Chalcones, coumarines, and flavonones from the exudate of *Angelica keiskei* and their chemopreventive effects. *Cancer Letters*. 201 : 133-137.

Andayani R., Yovina Lisawati, dan Maimunah. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat

- (*Solanum lycopersicum* L.). Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi, 13 : 75-83.
- Baba, K. 1995. Healthy vegetable ashitaba. Chikuya Shuubansha. 125 p.
- Chen, I., H. Chang, H. Yang dan G. Chen. 2004. Evaluation of total antioxidant activity of several popular vegetables and chines herbs : a fast approach with ABTS/H₂O₂/HRP System in microplates. J. Food and Drug Analysis. 12 : 29-33.
- Depkes, R.I. 1985. Cara pembuatan simplisia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 45 hlm.
- Enoki, T., Ohnogi, H. and Nagamine K. 2007. "Antidiabetic activities of Chalcones isolated from a japanese herb *Angelica keiskei*". Journal of Agricultural and food chemistry. 55 : 6013-6017.
- Harborne, L.B. 1987. Metode fitokimia. Penuntun cara modern menganalisa tumbuhan. Terjemahan K. Radmawinata dan I. Soediso, Penerbit ITB, Bandung. 135 hlm.
- Hida, K. 2007. Ashitaba. A Medicinal Plant and Health Method. www.Organicasihitaba.com/articles.html. 9 Desember 2009.
- Jamaran, I. 1992. Peranan iptek dalam pengembangan agroindustri tanaman obat. Prosiding Forum Konsultasi Strategi dan Koordinasi Pengembangan Agroindustri Tanaman Obat. Litbang Pertanian, Balitro. Bogor. Tgl. 2 Januari 1992. hlm. 1-7.
- Li, L., G. Aldini, M. Carini, C.Y.O. Chen, H. Chun, S. Choo, K. Park, C.R. Correa, R.M. Russell, J.B. Blumberg dan K. Yeum. 2009. Characterisation, extraction efficiency, stability and antioxidant activity of phytonutrients in *Angelica keiskei*. Food chemistry. 115: 227-232.
- Ma'mun, Bagem S. Sembiring, F. Manoi, Shinta S., E. Hayani, M. Sukmasari dan Wahyudiono. 2009. Laporan Teknis Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Tidak diterbitkan. 12 hlm.
- Nurul Kusumawardani, A. 2006. Kajian penambahan antioksidan terhadap mutu simplisia temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Skripsi Fateta, IPB, Bogor, hlm. 38.
- Ogawa, H., Nakamura, R., Baba, K. 2005. "Beneficial effect to laserpitin, a coumarin compound from *Angelica keiskei*, on lipid metabolism in strokeprone spontaneously hypertensive rats". Journal of Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology. Kinki University School of Medicine, Osaka, Japan. 32: 1104-1109.
- Robinson. 1995. Kandungan organik tumbuhan tinggi. Penerbit ITB. 363 hlm.
- Shibata, S. 1994. Antitumorigenic chalcones. Stem cells. 12 : 44-52.
- Sidik dan H. Mudafar. 2000. Ekstraksi tumbuhan obat, metode dan faktor-faktor yang mempengaruhi mutu produknya. Materi pada Seminar Sehari Perhiba, 5 April 2000 : Bahan Obat Alami III. Untag, Jakarta. 8 hlm.
- Sigurdsson, S., H.M. Ogmundsdottir, J. Hallgrimsson dan S. Gudbjarnson. 2005. Antitumor activity of *Angelica archangelica* leaf extract. *In vivo*. 19 : 191-194.

- Suryandari, S. 1981. Pengambilan oleo-resin jahe dengan cara solven extraction. Warta BBIHP, Bogor. 5 : 10-17.
- Wicaksono, R. dan H. Syafirudin. 2003. Ashitaba (*Angelica keiskei* Koidzumi) tanaman peningkat sistem kekebalan tubuh. Prosiding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIV. hlm. 270-275.
- Windono, T. Soediman, Soedjatmoko, Yudawati, U. Ermawati, E. Erowati, dan T. Inayah. 2001. Uji perendaman radikal bebas terhadap 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH) dari ekstrak kulit buah dan biji anggur (*Vitis vinifera* L.) Probolinggo Biru dan Bali. *Artocarpus. Media Pharmaceutica Indonesiana*, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. hlm. 34-43.
- Yang, R., S. Lin dan G. Kuo. 2005. Content and distribution of flavonoids among 91 edible plant species. *Asia Pacific J. Clin Nutr.* 17 : 275-279.

PENETAPAN BAHAN DIAGNOSIS STATUS HARA NPK PADA JARINGAN TANAMAN PEGAGAN

Hermanto¹⁾, Munif Ghulamahdi²⁾, Latifah K. Darusman³⁾,
Atang Sutandi⁴⁾, dan Nurliani Bermawie¹⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 - 8321879 E-mail : hermantodjuned@yahoo.com

²⁾ Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor

³⁾ Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor

⁴⁾ Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Faperta,
Institut Pertanian Bogor

(terima tgl. 07/09/2011 - disetujui tgl. 24/10/2011)

ABSTRAK

Studi fisiologi dan agronomi seperti aplikasi teknik pemupukan yang efisien dan rasional diperlukan guna menghasilkan produksi simplisia dengan kandungan bahan aktif tinggi. Penentuan jaringan daun yang tepat sebagai bahan diagnostik status hara N, P, dan K guna menetapkan kebutuhan pupuk yang efisien bagi tanaman sangat diperlukan. Untuk itu telah dilakukan penelitian yang menggunakan model korelasi linier sederhana yang dilanjutkan dengan uji korelasi. Penelitian ini dilakukan pada tanaman pegagan (*Centella asiatica*) aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) sejak Mei sampai Nopember 2008 dengan jenis tanah Andosol yang berada pada ketinggian tempat 1.500 m dpl. Hasil uji korelasi jaringan daun yang paling tepat sebagai bahan diagnosis status hara bagi produk simplisia dan asiaticosida pada tanaman pegagan umur 5 bulan setelah tanam (BST) adalah posisi daun ke-3 untuk analisis hara N, P, dan K. Kandungan asiaticosida pada daun tua (1,92% pada umur 6 BST) lebih tinggi dari pada daun muda (1,05% pada umur 3 BST).

Kata kunci : *Centella asiatica*, hara, bahan diagnosis, asiaticosida

ABSTRACT

Determination of The Diagnostic Ingredients of NPK Nutrient Status on Centella asiatica

Physiological and agronomical study such as the application of efficient and rational fertilizing technique is needed to increase the production of simplicia with high active compound content. The aim of this research is to assess sufficiency of N, P, and K nutrients on Centella asiatica based on leaf nutrient status and crop nutrient requirement. The research was undertaken at Gunung Putri Research Station of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI), 1.500 m asl with Andosol soil type from May to November 2008. Boyolali accession was used as planting material. A linier correlation design analysis were applied in this study. The results of this study showed that leaf position number-3 at 5 MAP (months after planting) is the most appropriate sample for measuring the N, P, and K nutrients status of the leaf. Asiaticoside content within the old leaf (1.92% at 6 MAP) was higher than those in the younger leaf (1.05% at 3 MAP).

Key words : *Centella asiatica*, nutrient, diagnostic, asiaticoside

PENDAHULUAN

Perbedaan metabolit yang terbentuk di dalam tanaman disebabkan karena kemampuan diferensiasi sel tanaman dan reaksi kimia yang menyertainya antara lain aktivitas enzim. Kedua hal tersebut akan membedakan penggolongan senyawa kimia yang ada dalam organisme/tanaman (Darusman 2003). Kandungan kimia pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terbagi menjadi beberapa golongan, yakni asam amino, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Terpenoid, khususnya triterpenoid, merupakan kandungan utama dalam pegagan, yang terdiri dari asiaticosida, madecosida, brahmosida, dan brahminosida (glikosida saponin) asam madekasat (Barnes *et al.* 2002). Berbagai macam kandungan kimia dari daun pegagan antara lain senyawa glikosida triterpenoid disebut asiaticosida yakni suatu senyawa heteroside. Asiatikosida merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok terpenoid tersebut adalah lemak yang disintesa dari metabolit primer Acetyl CoA melalui lintasan Asam Mevalonat (MAP) atau intermediat dasar glikolisis lewat lintasan Methylerythritol Phosphate (MEP). Tiga molekul Acetyl CoA digabung untuk membentuk asam mevalonik. Senyawa intermediat 6 karbon ini kemudian mengalami pyrophosphorilasi, karboxylasi dan dehidrasi membentuk Isopentenyl pyrophosphate (IPP). IPP adalah senyawa pembentuk (prekursor) blok 5 C terpenoid. IPP juga dapat dibentuk dari intermediat glycolisis atau siklus reduksi karbon pada proses fotosintesa (Taiz dan Zeiger 2002). Menurut Augusta (2006) proses biosintesis melalui asam mevalonat (MAP) lebih aktif terjadi pada sitosol dan retikulum endoplasmid,

sedangkan jalur biosintesis non mevalonat (MEP) terjadi di plastida. Asiatikosida ($C_{48}H_{78}O_{19}$) termasuk dalam golongan glikosida triterpenoid yang struktur kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C_{30} asiklik (Vickery dan Vickery 1981; Maeda *et al.* 1994; James dan Dubery 2011).

Asiatikosida yang terdapat di dalam tanaman pegagan mampu meningkatkan daya ingat, konsentrasi dan kewaspadaan. Hal ini dimungkinkan karena asiaticosida yang terkandung di dalamnya mampu membantu kelancaran sirkulasi oksigen dan nutrisi serta melindungi sel-sel otak dari kerusakan oksidatif oleh radikal bebas karena kandungan asam lemak yang sangat tinggi dan mudah teroksidasi (Bermawi *et al.* 2005). Cheng *et al.* (2004) melaporkan bahwa ekstrak air pegagan dan senyawa asiaticosida, yang merupakan senyawa aktif dalam ekstrak tersebut potensial sebagai ramuan aktif atau obat untuk mencegah radang usus. Selanjutnya ditemukan pula bahwa glikosida total yang terkandung dalam ekstrak pegagan dapat mencegah secara signifikan efek fibrosis pada jaringan hati tikus percobaan (Ming *et al.* 2004). Melalui penelitian kultur sel, terbukti bahwa ekstrak pegagan mampu mereduksi oksidan nitrit oksida, yang terbentuk sebagai akibat dari menumpuknya plak *beta-amyloid* di otak yang dikaitkan dengan penyakit *Alzheimer* (Rao *et al.* 2006). Selain itu pegagan mampu mempercepat proses regenerasi kulit pada bagian yang terluka lebih cepat. Hal ini disebabkan asiaticosida dan mucopolisakarida yang dikandungnya dapat memacu proliferasi sel fibroblast yang berperan besar pada pe-

nyembuhan luka, yaitu melalui kemampuannya dalam memproduksi substansi dasar pembentuk serat kolagen. Serat kolagen inilah yang mempertautkan tepi kulit yang luka (Barnes *et al.* 2002). Selanjutnya Dalimartha (2000) menambahkan bahwa oksiasiatikosida dapat membunuh tuberkulosis. Seluruh bagian tanaman pegagan dapat berfungsi sebagai obat kecuali akar.

Untuk meningkatkan produksi asiatikosida yang merupakan hasil dari proses metabolisme sekunder pada tanaman pegagan dibutuhkan nutrisi yang cukup seperti unsur hara makro N, P, dan K. Unsur hara yang diserap tanaman akan menentukan kualitas produk pertanian baik buah maupun simplisia, yang meliputi kualitas luar dan kualitas dalam. Kualitas luar meliputi penampilan, ukuran, warna dan keutuhan. Sedangkan kualitas dalam antara lain kandungan protein, vitamin, lemak, karbohidrat, metabolit sekunder dan aroma (Wijaya 2008).

Peranan pupuk dalam budidaya tanaman biofarmaka sangat berpengaruh terhadap kualitas produksi simplisia tanaman obat yang akan dipanen, bahkan untuk pegagan efek farmakologis yang dikandungnya menjadi hilang atau memburuk akibat pemupukan yang salah. Pemupukan NPK dikombinasikan dengan naungan menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan kandungan fitokimia (Musyarofah *et al.* 2007).

Analisis jaringan tanaman lebih praktis dilakukan untuk mengetahui status hara pada tanaman, karena status hara pada jaringan tanaman juga merupakan gambaran status hara dalam tanah. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa konsentrasi suatu unsur hara di dalam tanaman merupakan

hasil interaksi dari semua faktor yang mempengaruhi penyerapan unsur tersebut dari dalam tanah (Wijaya 2008). Jaringan tanaman yang biasa digunakan untuk analisis hara adalah daun. Hara yang ada pada daun tidak hanya berperan dalam fotosintesis tetapi juga menggambarkan status hara aktual dalam tanaman. Selain itu daun merupakan jaringan yang selalu tersedia untuk di analisis (Mooney 1992). Menurut Leiwakabessy dan Sutandi (2004), ada beberapa tujuan analisis jaringan daun antara lain: (1) mendiagnosis atau memperkuat diagnosis gejala yang terlihat, (2) mengidentifikasi gejala yang terselubung, (3) mengetahui kekurangan hara sedini mungkin (4) sebagai alat bantu dalam menentukan rekomendasi pupuk. Optimasi Uji korelasi konsentrasi hara pada daun dengan produksi bertujuan untuk mendapatkan hubungan yang paling baik dari kadar suatu unsur hara dalam daun sampel pada umur tertentu. Tujuan Percobaan adalah untuk mendapatkan jaringan daun yang tepat sebagai bahan diagnosis status hara N, P, dan K pada tanaman pegagan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di KP. Gunung Putri, Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) sejak Mei sampai Nopember 2008. Jenis tanah pada lahan penelitian adalah Andosol yang berada pada ketinggian tempat 1.500 meter di atas permukaan laut (dpl).

Bahan yang digunakan adalah bibit pegagan aksesori Boyolali koleksi Balittro dengan kandungan asiatikosida 0,91% (Ghulamahdi *et al.* 2007), polibag, pupuk urea, SP-36,

dan KCl serta bahan kimia untuk analisis kandungan hara dan asiatikosida. Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan tanam, timbangan, jangka sorong, meteran dan peralatan laboratorium untuk analisis hara dan asiatikosida.

Penelitian menggunakan model korelasi linier sederhana, setiap unit percobaan diulang 6 kali, dengan jumlah tanaman 50 per unit percobaan. Banyaknya tanaman yang digunakan 1.250 bibit tanaman yang seragam. Pengamatan pada setiap unit percobaan dilakukan dengan cara menetapkan 6 tanaman sebagai contoh yang ditentukan dengan teknik *Simple Random Sampling* yang merupakan cara pengambilan sampel dari populasi secara acak (Sugiyono 2009). Setiap petakan unit percobaan tersebut berukuran 2 m x 3 m (6 m²), dengan jarak antar petakan 50 cm.

Aplikasi pupuk N dengan dosis 200 kg urea/ha setara 1,10 g N/tanaman dibagi menjadi tiga kali aplikasi yaitu pada saat tanam, 40 HST (hari setelah tanam), dan 80 HST. Sedangkan pemupukan P₂O₅ dilakukan pada saat tanam dengan dosis 400 kg SP-36/ha atau 1,73 g P₂O₅/tanaman. Untuk pupuk K₂O dibagi menjadi dua kali aplikasi yaitu pada saat tanam dan pada umur tanaman 60 HST dengan dosis 300 kg KCl/ha atau 2,01 g K₂O/tanaman. Dosis pupuk N, P, dan K seragam untuk semua satuan unit percobaan.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif meliputi panjang tangkai daun, panjang tunas, jumlah daun, lebar daun, panjang stolon, dan produksi berupa bobot kering simplisia daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan kandungan asiatikosidanya, serta konsentrasi hara

N, P, K pada jaringan tanaman (daun). Data dianalisis dengan uji F, jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan News Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5%. Perhitungan produksi bobot asiatikosida dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Bobot asiatikosida = bobot kering daun (g/tanaman) x kadar asiatikosida daun (%)

Uji korelasi sederhana dilakukan masing-masing antar peubah pengamatan pada (a) kandungan hara (N, P, atau K) di daun pada umur tanaman 3, 4, 5, atau 6 BST dengan dengan produksi (yakni bobot kering daun dan bobot asiatikosida); (b) kandungan hara (N, P, atau K) pada daun ke-3, 4, atau ke-5 dengan produksi. Model korelasi linear sederhana yang digunakan adalah :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Sebagai teladan penerapan uji korelasi antara kandungan hara N daun ke-3 dengan produksi, sebagai berikut :

- $\hat{Y}$ = Produksi kandungan asiatikosida yang dihasilkan dari simplisia pegagan (produksi) pada kandungan hara N daun ke-3.
- a = harga $\hat{Y}$ ketika harga $X = 0$ (harga konstan).
- b = angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen ($\hat{Y}$) yang didasarkan pada perubahan variabel independen (X). Jika positif (+) arah garis naik, dan bila negatif (-) maka arah garis turun.

X = kandungan hara N daun ke-3.

Uji korelasi antar konsentrasi setiap hara (N, P, atau K) daun dengan hasil (produksi simplisia atau asiaticosida), bertujuan untuk mendapatkan hubungan yang paling baik dari kadar suatu unsur hara dalam daun pada umur tertentu dengan hasil yang dapat dijual. Korelasi antar kadar hara N, P, atau K daun yang terekstrak dengan produksi dilakukan dengan analisis korelasi linier sederhana. Berdasarkan Uji Korelasi, maka konsentrasi hara N, P, K daun yang mempunyai nilai korelasi positif tinggi dan paling konsisten diposisi daun pada umur yang sama akan ditetapkan sebagai daun sampel untuk tanaman pegagan yang merupakan bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk untuk tanaman pegagan. Analisis korelasi linier sederhana adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Nilai korelasi (r) menunjukkan kekuatan hubungan linear yang berada pada interval $-1 \leq r \leq 1$. Tanda dan + menunjukkan tanda arah hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan vegetatif

Pertumbuhan tanaman (panjang tangkai daun, jumlah daun, panjang tunas, lebar daun dan panjang stolon) semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur tanaman hingga akhir percobaan (6 BST). Kondisi ini sejalan dengan pengamatan pola pertumbuhan vegetatif tanaman pegagan yang dapat membentuk cabang yang banyak pada stolonnya yang semakin memanjang. Pada

setiap cabang dapat membentuk tunas baru hingga sangat rimbun. Serta membentuk rumpun yang menutupi tanah. Setelah berumur 4 BST pertumbuhan tanaman pegagan mulai melambat sehingga antara pertumbuhan 4 BST dengan 5 BST tidak berbeda nyata, kecuali panjang tangkai daun. Hal ini disebabkan pada umur tersebut pertumbuhan tanaman pegagan mulai rapat, sehingga terjadi peningkatan persaingan pertumbuhan antar tanaman baru yang telah terbentuk dalam setiap rumpun. Keadaan ini yang menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pembentukan daun pegagan dalam rumpun tersebut (Tabel 1).

Pengaruh umur tanaman terhadap kandungan hara N, P, atau K pada setiap posisi daun

Dua faktor utama yang menentukan status hara tanaman pada daun, yakni umur dan posisi daun. Secara berurutan daun pada posisi ke-5 lebih tua umurnya dari daun di posisi ke-4 dan ke-3. Pada tanaman pegagan posisi daun ke-3, 4, dan ke-5 menunjukkan perbedaan konsentrasi N, P, dan K yang nyata seperti terlihat pada Tabel 2, 3, dan 4. Umur daun perlu diperhatikan untuk daun sampel, karena hal ini terkait dengan perubahan fungsi daun sebagai *sink* atau *source*. Daun-daun muda berfungsi sebagai *sink*, sehingga harus mengambil hara-hara mineral dan hasil fotosintesa dari organ lain yang berfungsi sebagai *source* untuk pertumbuhan dan perkembangan. Daun dewasa berfungsi sebagai *source* sehingga dapat memenuhi kebutuhan sendiri dan mentranslokasi hara mineral dan hasil fotosintesa ke organ-or-

Tabel 1. Pengaruh umur tanaman terhadap pertumbuhan tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 1. Effect of plants age on the growth of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas (1,500 m asl)

Umur tanaman/ Plants age (BST)/(MAP)	Pertumbuhan tanaman/Plant growth				Panjang stolon/ Runner length (cm)
	Panjang tangkai/ Stem lenght (cm)	Jumlah daun/ Leave numbers of (helai)	Panjang tunas/ Shoot length (cm)	Lebar daun/ Width of leaf (cm)	
3	6,1 c	19,7 c	2,8 b	4,9 b	54,6 b
4	10,1 b	26,3 b	3,4 a	6,1 a	75,5 a
5	14,1 a	26,5 b	3,7 a	6,3 a	77,1 a
6	21,2 a	34,6 a	4,1 ab	7,0 a	77,5 a

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

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan test

BST/MAP : Bulan setelah tanam/ Months after planting

organ lain yang membutuhkan (*sink*) (Marschner 1995).

Hara dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman hanya dalam bentuk tertentu seperti NO_3^- , NH_4^+ , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , dan K^+ . Selanjutnya hara tersebut berperan dalam berbagai aktivitas metabolisme (Hanafiah 2004). Liperdi *et al.* (2005) menyatakan bahwa perubahan hara pada daun tanaman disebabkan oleh perubahan fase pertumbuhan. Hara daun mengalami penurunan pada fase trubus dan fase generatif. Pada fase tersebut hara pada daun mengalami translokasi dari daun tua ke bagian organ yang lebih muda atau untuk pembentukan buah, akibatnya konsentrasi hara pada daun tua berkurang. Kondisi ini juga terjadi pada tanaman pegagan yang diuji dalam percobaan ini, baik untuk status hara N, P, maupun K pada daun (Tabel 2, 3, dan 4).

Nitrogen (N)

Umur tanaman mempengaruhi konsentrasi kandungan N daun pada daun ke-3, daun 4, dan daun ke-5. Pada posisi daun ke-3, nilai kandungan N tertinggi diperoleh pada umur 3 bulan, namun pada umur 6 bulan terjadi penurunan untuk semua posisi daun. Untuk daun pada posisi ke-4 dan ke-5, kandungan N daun tertinggi terjadi pada daun umur 5 BST, meskipun tidak berbeda nyata dengan umur 4 BST. Sehingga nilai konsentrasi kandungan N daun tertinggi terdapat pada posisi daun ke-4 yang berumur 5 BST yakni 3,87% N (Tabel 2).

Posfor (P)

Umur tanaman juga mempengaruhi kandungan P daun baik pada posisi daun ke-3, 4, maupun ke-5. Penurunan kandungan P daun untuk ketiga posisi daun terjadi pula pada umur 6 bulan. Konsentrasi kandungan P tertinggi terdapat di posisi daun ke-

Tabel 2. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi N pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesi Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl.

Table 2. Effect of plants age on concentration of N on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

Umur tanaman/ Plants age (BST)/(MAP)	Konsentrasi N/ N concentrations (%)		
	Daun ke-3/ Leaf position number-3	Daun ke-4/ Leaf position number-4	Daun ke-5/ Leaf position number-5
3	3,78 a	3,51 b	3,02 b
4	3,64 a	3,78 a	3,42 b
5	3,67 a	3,87 a	3,81 a
6	2,77 b	2,71 c	2,81 c

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

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan test

BST/MAP : Bulan setelah tanam/ Months after planting

3 pada umur 4 bulan yakni 0,26% P, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi P daun ke-3 pada umur 5 bulan yakni 0,25% P. Sedang untuk di posisi daun ke-4 dan ke-5 terjadi pada umur 5 bulan sebesar 0,24% P (Tabel 3).

Kalium (K)

Konsentrasi kandungan K daun berbeda nyata pada setiap umur tanaman. Penurunan konsentrasi hara K pada daun terjadi juga pada daun umur 6 bulan di posisi daun ke-3, 4, maupun ke-5. Kandungan K daun tertinggi diperoleh pada umur 5 bulan di posisi daun ke-4 yakni 4,24% K (Tabel 4).

Pengaruh umur tanaman terhadap produksi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua komponen produksi berupa bobot kering simplisia daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan kandungan asiatikosida semakin meningkat sejalan dengan

bertambahnya umur tanaman hingga 5 BST. Namun pada umur 6 BST, terjadi penurunan hasil kecuali bobot basah tanaman yang banyak mengandung stolon dan akar. Untuk komponen hasil yang dapat dipasarkan dari tanaman pegagan yakni bobot kering daun dan produksi asiatikosida tertinggi terjadi pada umur 5 BST (Tabel 5). Sehingga waktu panen tanaman pegagan yang tepat di dataran tinggi dengan jenis tanah Andosol pada penelitian ini adalah pada umur 5 bulan.

Hasil analisis jaringan daun tanaman pegagan menunjukkan bahwa kandungan asiatikosida pada umur 3, 4, 5, dan 6 BST masing-masing sebesar 1,05, 1,29, 1,45, dan 1,92%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan asiatikosida daun masih meningkat linier sampai umur 6 bulan, meskipun produksi asiatikosidanya telah menurun pada umur 6 bulan dibandingkan 5 bulan. Produksi bobot asiatikosida yang merupakan hasil perkalian antara bobot kering daun dengan kadar

Tabel 3. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi P pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl.

Table 3. Effect of plants age on concentration of P on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

Umur tanam-an/ Plants age (BST)/(MAP)	Konsentrasi P / P concentrations (%)		
	Daun ke-3/ Leaf position number-3	Daun ke-4/ Leaf position number-4	Daun ke-5/ Leaf position number-5
3	0,25 a	0,20 b	0,20 a
4	0,26 a	0,23 a	0,21 a
5	0,25 a	0,24 a	0,22 a
6	0,21 b	0,19 b	0,16 b

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

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan test

BST/MAP : Bulan setelah tanam / Months after planting

Tabel 4. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi K pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 4. Effect of plants age on concentration of K on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

Umur tanam-an/ Plants age (BST)/(MAP)	Konsentrasi K / K concentrations (%)		
	Daun ke-3/ Leaf position number-3	Daun ke-4/ Leaf position number-4	Daun ke-5/ Leaf position number-5
3	3,44 b	3,09 b	3,16 b
4	4,23 a	3,32 b	4,18 a
5	3,27 b	4,24 a	3,30 b
6	3,17 b	2,83 c	2,48 c

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

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan test

BST/MAP : Bulan setelah tanam / Months after planting

asiatikosida daun sampel. Meskipun kadar asiatikosida sampel daun pada tanaman pegagan umur 6 BST lebih tinggi dari pada yang berumur 5 BST, namun jumlah produksi bobot kering daun pada 5 BST yakni 11,93 g/tanaman adalah lebih tinggi dan berbe-

da nyata dengan produksi pada 6 BST yakni 8,43 g/tanaman. Sehingga produksi bobot asiatikosida pada umur 5 BST sebesar 0,173 g/tanaman menjadi lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan produksi bobot asiatikosida pada umur 6

BST yakni sebesar 0,163 g/tanaman (Tabel 5). Berdasarkan posisi daun, kandungan asiatikosida daun tua lebih tinggi dibanding daun muda. Secara berurutan umur jaringan daun pada posisi daun ke-5 adalah lebih tua dari daun ke-4, maupun daun ke-3. Kandungan asiatikosida pada daun ke-5 lebih tinggi dibanding yang terdapat pada daun ke-4 dan daun ke-3 (Tabel 6).

Berdasarkan hasil percobaan dan uraian di atas, maka terlihat bahwa waktu panen yang tepat di dataran tinggi (pada tanah Andosol) adalah pada umur 5 bulan. Hal ini didasarkan pada umur 5 bulan menghasilkan produksi tertinggi dibandingkan umur 3, 4, dan 6 bulan (Tabel 5).

Korelasi status hara N, P, K daun umur 3-6 bulan dengan produksi

Dalam penentuan sampel daun dengan posisi yang tepat untuk analisis tanaman perlu memperhatikan nilai

koefisien korelasi (r) antar kadar hara N, P, dan K daun dengan produksi. Pada unsur hara daun N dari hasil uji Duncan 5% yang memberikan nilai daun tertinggi adalah daun ke-4 pada umur 5 bulan, tetapi tidak berbeda nyata dengan umur 4 bulan (Tabel 2). Sedangkan nilai korelasi tertinggi antara N daun ke-3 terhadap bobot asiatikosida secara konsisten diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Oleh karena itu bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk N sebagai bahan untuk analisis hara N daun yang terbaik dilakukan pada tanaman pegagan umur 5 bulan di posisi daun ke-3.

Berdasarkan hasil uji Duncan 5% untuk unsur hara P yang memberikan nilai tertinggi daun ke-3 pada umur 4 bulan, tetapi tidak berbeda nyata dengan umur 3 dan 5 bulan (Tabel 3). Namun nilai korelasi yang tinggi antara P daun ke-3 secara konsisten terhadap produksi bobot kering

Tabel 5. Pengaruh umur tanaman terhadap produksi bobot kering daun, bobot basah, dan kering tanaman, serta bobot asiatikosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 5. Effect of plants age on leaves dry weight, fresh plant weight, dry plant weight, and asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

Umur tanam-an/ Plants age (BST)/(MAP)	Produksi/ Yield			
	Bobot kering daun (g/tan)/ Dry weight of leaf (g/plant)	Bobot basah tanaman (g/tan)/ Fresh weight of plant (g/plant)	Bobot kering tanaman (g/tan)/ Dry weight of plant (g/plant)	Bobot Asiatikosida (g/tan)/ Asiaticoside weight (g/plant)
3	3,28 b	58,12 b	7,70 a	0,034 b
4	9,65 a	160,92 a	22,99 b	0,124 a
5	11,93 a	169,94 a	35,49 a	0,173 a
6	8,43 b	288,92 a	32,06 a	0,162 a

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

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level by Duncan test

BST/MAP : Bulan setelah tanam/ Months after planting

daun dan bobot asiaticosida diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Sehingga, bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk P sebagai bahan untuk analisis hara P daun yang terbaik dilakukan pada umur 5 bulan diposisi daun ke-3.

Pada unsur hara K daun dari hasil uji Duncan 5% yang memberikan nilai daun tertinggi adalah daun ke-4

pada umur 5 bulan (Tabel 4). Sedangkan nilai korelasi tertinggi antara K daun ke-3 terhadap produksi bobot kering daun dan bobot asiaticosida diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Oleh karena itu bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk K sebagai bahan untuk analisis hara K daun yang terbaik dilakukan pada umur 5 bulan diposisi daun ke-3.

Tabel 6. Pengaruh posisi daun terhadap kandungan asiaticosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 6. Effect of leaf position on Asiaticoside contained of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

Posisi daun/ Leaf position	Kandungan Asiaticosida/ Asiaticoside content (%)
Daun ke-3/ Leaf position number-3	1,09
Daun ke-4/ Leaf position number-4	1,17
Daun ke-5/ Leaf position number-5	1,25

Tabel 7. Korelasi (r) antar kandungan hara N, P, atau K daun pada umur 3, 4, 5, atau 6 bulan setelah tanam (BST) dengan produksi bobot kering daun atau bobot asiaticosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 7. Corellation (r) between nutrient N, P, K content of leaves on ages 3, 4, 5 or 6 month after planting (MAP) and dry weight of leaf or asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas, 1,500 m asl

Umur tanaman/ Plants age (BST)/(MAP)	Kandungan hara/ Nutrient content	Bobot kering daun/ Dry weight of leaf	Bobot bioaktif asiaticosida/ Bioactive asiaticoside weight
3	N	1*	0,54*
	P	0,99*	0,86*
	K	1*	0,99*
4	N	1*	0,24
	P	1*	0,24
	K	1*	0,25
5	N	1*	0,97*
	P	0,99*	0,97*
	K	1*	0,97*
6	N	0,99*	0,94*
	P	0,43*	0,95*
	K	0,99*	0,94

Keterangan/ Note : BST/ MAP = Bulan setelah tanam/ Months after planting

* = terdapat hubungan yang nyata/ Significantly corellated

Tabel 8. Korelasi (r) antar kandungan hara N, P, atau K daun posisi ke-3, 4, atau 5 dengan produksi bobot kering daun atau bobot asiatikosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Tabel 8. Corellation (r) between nutrient N, P, K contained of leaves on leaf position number-3,4 or 5 and dry weight of leaf or asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas, 1,500 m asl

Posisi daun/ Leaf position	Kandungan hara/ Nutrient content	Bobot kering daun/ Dry weight of leaf	Bobot bioaktif asiatikosida/ Bioactive asiaticoside weight
3	N	-0,02	0,08
	P	0,20	0,06
	K	0,09	0,43*
4	N	0,05	0,18
	P	0,23	0,05
	K	0,05	0,10
5	N	0,22	0,01
	P	0,19	-0,01
	K	0,05	-0,01

Keterangan/ Note : BST/ MAP = Bulan setelah tanam/ Months after planting

* = terdapat hubungan yang nyata/ Significantly corellated

KESIMPULAN

Konsentrasi hara N, P, dan K daun pegagan semakin menurun dengan bertambahnya umur dan kenaikan status hara N, P, dan K berkorelasi positif dengan produksi simplisia (bobot kering daun) maupun asiatikosida. Waktu panen yang tepat untuk tanaman pegagan yang ditanam di dataran tinggi untuk mendapatkan produksi simplisia maupun asiatikosida yang tinggi adalah umur 5 bulan. Pada posisi daun ke-3, 4, dan ke-5, konsentrasi hara N, P, dan K meningkat hingga umur 5 bulan, kemudian menurun pada umur 6 bulan. Status hara N, P, dan K berkorelasi positif dan konsisten dengan produksi simplisia bobot kering daun maupun asiatikosida pada posisi daun ke-3. Sampel daun yang tepat sebagai bahan diagnosis status hara dalam penetapan kebutuhan pupuk N, P, dan K bagi tanaman pegagan adalah posisi daun ke-3 umur 5 bulan. Kandungan asiatikosida pada daun tua

umur 6 bulan (1,92%) lebih tinggi dari pada daun muda umur 3 bulan (1,05%).

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2006. Diversitas jalur biosintesis senyawa terpena pada makhluk hidup sebagai target obat antiinfeksi (Diversity of The Terpene Biosynthetic Pathways in Living Organisms as Antiinfective Drugs Targets). Berita Biologi. 8 : 141-152.
- Barnes, J., L.A. Anderson, and J.D. Philipson. 2002. "Herbal Medicines", Second Edition. Pharmaceutical Press, London, 530 p.
- Bermawie, N., M.S.D. Ibrahim dan Ma'mun. 2005. Karakteristik mutu aksesori pegagan (*Centella asiatica* L.). Prosiding Seminar Nasional TOI XXVII, Surabaya, 15-16 Maret 2005. Balai Materia Medika. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur. hlm. 259-264.

- Cheng, L., J.S., Guo, J., Luk, and M.W.L. Koo, 2004. The Healing Effect of Centella Ectract and Asiaticosida on Acetic Acid Induced Gastric Uclers in Rats, Life Sciences, 74 : 2237-2249.
- Dalimartha, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2, Trubus Agriwidya, Jakarta. 214 hlm.
- Darusman, L.K. 2003. Good Agricultural Practices (GAP) dalam Budidaya Tanaman Obat sebagai Upaya Menghasilkan Simplisia Terstandar. Prosi-ding Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII. Fak. Farmasi Univ. Pancasila. Jakarta 25-26 Maret 2003. hlm 21-35.
- Ghulamahdi, M., S.A. Aziz, N. Bermawie dan Hernani. 2007. Evaluasi morfo-logi, fisiologi dan genetic pegagan mendukung standarisasi mutu pega-gan. Laporan Hasil Penelitian IPB dan Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 99 hlm.
- Hanafiah, K.A. 2004. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Divisis Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta. hlm. 256-266.
- James J. and I. Dubery. 2011. Iden-tification and quantification of Triterpenoid Centelloids in *Centella asiatica* (L.) Urban by Densitometric TLC. J. of Planar Chromatography. 24 : 82-87.
- Leiwakabessy, F.M. dan A. Sutandi. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Departemen Tanah, Fakultas Per-tanian, IPB. Bogor. 208 hlm.
- Liperdi, R. Poerwanto dan L.K. Darus-man. 2005. Perubahan karbohidrat dan nitrogen empat varietas ram-butan. J. Hort. 16 : 134-141.
- Maeda C. 1994. Oleanane and Ursane Glycosides from *Scheffera octo-phylla*. Phytochemistry 37 : 1131-1137.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press. New York. 889 p.
- Ming, Z., Liu, S., L. Cao, L. Tang. 2004. Effect of Total Glucosides of *Centella asiatica* on antagonizing liver fibro-sis induced by dimethylnitrosamine in rats. Zhongguo Zhongxiji Jiche Zazhi (China), 24 : 731-734.
- Mooney P.A. 1992. Citrus Nutrition-Leaf Nutrient Analysis. Hort research. New Zealand. pp. 241-251.
- Musyarofah, N, S. Susanto, S.A. Azis, dan S. Kartosoewarno. 2007. Res-pon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap pemberi-an pupuk alami di bawah naungan. Bul Agron. 35 :217-224.
- Rao, K.G.M., S. Muddanna Rao, and S. Gurumadhva Rao. 2006. *Centella asiatica* L. (Urban.) Leaf extract treatment during the growth spurt period enhances hippocampal Ca3 neuronal dendritic arborization in rats. Evid. Based Complement", Altern. Med. 3 :349-357.
- Sugiyono. 2009. Statistika untuk Peneli-tian. Penerbit Alfabeta Bandung. hlm. 61-75.
- Taiz L., and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc, Publisher Sunderland, Massachu-setts. 690 p.
- Vickery, M.L. and B. Vickery. 1981. Secondary Plant Metabolism. Lon-don : The Macmillan Press LTD. London and Basingstoke. 334 p.
- Wijaya, K.A. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. 121 hlm,

EFEKTIVITAS BEBERAPA JENIS TANAMAN OBAT DAN AROMATIK SEBAGAI INSEKTISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN *DICONOCORIS HEWETTI* DIST (HEMIPTERA; TINGIDAE)

Wiratno¹⁾, Siswanto¹⁾, Luluk²⁾ dan Sondang Suriati³⁾

¹⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8336194, 8313083 E-mail : wiratno02@yahoo.com

²⁾Universitas Borobudur

³⁾Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 10/02/2011 – disetujui tgl. 07/10/2011)

ABSTRAK

Bioassay beberapa minyak tanaman obat dan aromatik sebagai bahan aktif insektisida nabati untuk mengendalikan *Diconocoris hewetti*. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Bangka Belitung sejak April sampai Nopember 2009. Minyak atsiri diformulasikan menjadi insektisida nabati dengan mencampurkan 3 bagian minyak dengan 6,5 bagian etanol dan 0,5 bagian sabun sebagai emulsifier. Formula selanjutnya dilarutkan dengan air sehingga diperoleh konsentrasi uji yang diinginkan. Bioassay dilakukan dalam 3 tahapan kegiatan. Pada tahap pertama formula bahan aktif 1 jenis minyak atsiri diuji pada konsentrasi 10%. Formula yang mampu membunuh >80% serangga dilakukan uji lanjutan pada konsentrasi 5 dan 2,5%. Dua jenis minyak yang paling toksik diuji pada konsentrasi 2,5% dalam bentuk tunggal dan gabungan/kombinasi dengan komposisi 1:1, 1:2, dan 2:1. Aplikasi dilakukan dengan meneteskan 1,5 µl larutan uji ke toraks serangga dengan menggunakan mikro pipet. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap ulangan menggunakan 10 ekor serangga uji yang dipelihara di dalam cawan petri berisi bunga lada. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam terhadap kematian serangga uji sampai tidak ada peningkatan kematian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak lengkuas dan serai wangi

paling efektif dipergunakan sebagai bahan aktif insektisida nabati. Kedua minyak tersebut bersifat sinergis sehingga bila digunakan secara bersama-sama mampu meningkatkan toksisitas insektisida. Kombinasi yang paling efektif adalah 1:1, pada 48 jam setelah perlakuan mampu mengendalikan 82% serangga uji.

Kata kunci : *Diconocoris hewetti*, pestisida nabati, tanaman obat, tanaman aromatik

ABSTRACT

Effectiveness of Some Aromatic and Medicinal Plants For Botanical Insecticide to Control Diconocoris hewetti (Hemiptera; Tingidae)

Bioassay of medicinal and aromatic oils based on botanical insecticide to control Diconocoris hewetti was conducted in the green house of Bangka Belitung Assessment Institute for Agricultural Technology. Bioassay was initiated by diluting 3 parts essential oil in 6.5 parts organic solvent and 0.5 parts emulsifier. Bioassay was conducted in 3 steps. In the first step, each botanical formulation containing single oil was assayed in 10% concentration. The formula that was able to kill ≥80% of the treated insects was furtherly assayed on 5 and 2.5% concentrations. Two oils from the most potent for-

mula then were furtherly assayed in single and mixture form (1:1, 2:1, and 1:2) on 2.5% tested concentration. Bioassay was conducted by dropping 1.5 μ l of tested concentration to thorax of the treated pest. Each treatment was repeated three times and using 10 insects per treatment. Observation was conducted every 24 hours and was ended when there was no other mortality. Results of the bioassay showed that galanga and citronella oils were the most potent oil used as active ingredients of botanical insecticide. Those oils were able to work as synergise compounds, which in 1:1 proportion was the most potent composition and able to kill 82% of the treated insects.

Key words : *Diconocoris hewetti*, botanical insecticide, medicinal crop, aromatic crop

PENDAHULUAN

Pestisida nabati saat ini banyak dipelajari peranannya dalam mengendalikan berbagai jenis hama di pertanian. Pestisida ini diyakini lebih aman bagi kehidupan (Wiratno 2008) karena bahan aktifnya berasal dari senyawa sekunder tanaman sehingga residunya mudah terurai di alam (Regnault-Roger 2005).

Pemanfaatan senyawa sekunder tanaman sebagai bahan aktif pestisida didasari pada fungsinya bagi tanaman yang secara alamiah digunakan untuk perlindungan dari serangan hama. Saat ini dilaporkan lebih dari 1.500 tanaman menghasilkan senyawa sekunder yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif insektisida nabati. Tanaman-tanaman tersebut umumnya termasuk kedalam famili Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae dan Rutaceae (Prakash dan Rao 1997; Prijono et al. 2006).

Beberapa contoh senyawa sekunder yang telah diteliti efektif me-

ngendalikan hama adalah nikotin yang terkandung dalam tanaman tembakau (*Nicotiana tabacum* L.), efektif membunuh *Clavigralla tomentoscollis* (Stat) dan *Riptortus dentipes* (Fab.) (Opolot et al. 2006). Senyawa lainnya adalah pyrethrin yang terkandung dalam tanaman pyrethrum, *Chrysanthemum cinerariaefolium*, efektif membunuh *Sitophilus granarius* (L) (Biebel et al. 2003), *Rhyzopherta dominica* (F) (Athanasios dan Kavallieratos 2005) dan *Tribolium confusum* (DuVal) (Vayias et al. 2006). Senyawa azadirachtin dari tanaman nimba, *Azadirachta indica* A Juss, efektif menghambat makan larva ordo Lepidoptera (Nathan et al. 2006). Senyawa eugenol dalam minyak cengkeh, *Syzygium aromaticum* L., efektif menolak hama gudang, *Sitophyllus zeamais* Motsch (Ho et al. 1994), tungau pada ternak, *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (Kim et al. 2004), dan parasit pada sapi, *Iodes ricinus* (L) (Thorsell et al. 2006).

Mengingat besarnya peran senyawa sekunder dalam menekan dan mengendalikan serangan hama telah dilakukan bioassay untuk mengetahui toksisitas beberapa tanaman obat dan aromatik sebagai bahan aktif pestisida nabati untuk mengendalikan *Diconocoris hewetti* yang banyak menyerang bunga lada. Pemilihan *D. hewetti* sebagai serangga sasaran dalam penelitian ini didasarkan peran hama tersebut sebagai salah satu hama utama pada tanaman lada. Serangan hama ini menyebabkan bunga rusak dan gagal menghasilkan bulir lada.

Pemilihan beberapa tanaman obat dan aromatik sebagai bahan tanaman yang akan diuji didasarkan pada usaha diversifikasi pemanfaatan produk sehingga harga jual komodi-

tas obat dan aromatik dapat dipertahankan dan pendapatan petani lebih baik. Selain itu penggunaan pestisida nabati pada pertanaman lada diharapkan mampu menekan tingkat paparan pestisida sehingga keamanan terhadap kesehatan petani dan konsumen lebih terjamin. Secara tidak langsung dalam jangka panjang membantu upaya konservasi berbagai organisme yang hidup pada ekosistem pertanaman lada terutama keseimbangan alami antara OPT dengan musuh alaminya. Penggunaan pestisida sintetis pada tanaman lada diharapkan secara bertahap dapat dikurangi.

BAHAN DAN METODE

Penyulingan bahan tanaman

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian yaitu daun-seraiwangi, seraidapur, nilam, akarwangi, rimpang temulawak, lengkuas dan jahe yang diperoleh dari Kebun Percobaan Cicurug, Sukabumi. Bahan-bahan tersebut disuling di Laboratorium Pengolahan Hasil Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Di samping bahan-

bahan tersebut, penelitian juga menggunakan minyak cengkeh yang dibeli dari pasar. Asal bahan baku, bagian dan jenis tanaman yang disuling serta rendemen bahan tanaman dapat dilihat pada Tabel 1.

Koleksi dan perbanyakan serangga uji

Serangga yang digunakan dalam penelitian adalah hama penghisap bunga lada, *D. hewetti*, yang dikoleksi dari pertanaman lada di Kebun Percobaan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bangka Belitung. Koleksi dilakukan dengan meletakkan dan membentangkan kertas putih di atas permukaan tanah tepat di bawah tajuk tanaman lada. Ranting-ranting tanaman selanjutnya digoyang-goyang secara perlahan sehingga serangga yang hinggap di pertanaman berjatuh di atas kertas. Serangga selanjutnya dikumpulkan dan dipelihara di laboratorium selama 3-4 hari di dalam kotak-kotak pemeliharaan berukuran 30x15x10 cm³ hingga siap digunakan dalam bioassay.

Tabel 1. Nama ilmiah, nama daerah, bagian tanaman yang disuling dan rendemen penyulingan

Table 1. Scientific names, local names, destilated parts of plant, and results of destilation

Nama ilmiah/ Scientific names	Nama umum/ Common names	Bagian yang disuling/ Destilated materials	Rendemen (%)
<i>Alpinia galanga</i> L.	Lengkuas/ <i>galanga</i>	rimpang/ <i>rhizome</i>	0,18
<i>Pogostemon cablin</i> Benth.	Nilam/ <i>patchouli</i>	daun/ <i>leave</i>	7,86
<i>Cymbopogon citrates</i> L.	Seraidapur/ <i>citronella</i>	batang/ <i>stem</i>	0,41
<i>Cymbopogon nardus</i> L.	Seraiwangi/ <i>citronella</i>	daun/ <i>leave</i>	1,67
<i>Andropogon zizanioides</i> L.	Akar wangi/ <i>vetiver</i>	akar/ <i>root</i>	0,35
<i>Syzigium aromaticum</i> L.	Cengkeh/ <i>clove</i>	daun/ <i>leave</i>	3,15
<i>Zingiber officinale</i> L.	Jahe/ <i>ginger</i>	rimpang/ <i>rhizome</i>	3,12
<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb	Temulawak/ <i>temulawak</i>	rimpang/ <i>rhizome</i>	2,9

Formulasi dan bioassay pestisida nabati

Minyak atsiri yang akan diuji diformulasikan dengan mencampurkan 3 bagian minyak dengan 6,5 bagian pelarut organik dan 0,5 bagian emulsifier. Formulasi ini didasarkan atas beberapa penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya (tidak dipublikasikan). Campuran diaduk perlahan-lahan sampai seluruh bahan terlarut dengan sempurna, selanjutnya disimpan di lemari pendingin dan siap diuji tingkat toksisitasnya terhadap serangga uji. Sebelum pengujian formula dilarutkan dengan air sehingga diperoleh konsentrasi uji yang dibutuhkan.

Bioassay dilakukan dalam 3 tahapan kegiatan. Pada tahap pertama semua formula pestisida nabati berbahan aktif 1 jenis minyak atsiri diuji pada tingkat konsentrasi 10%. Formula yang mampu membunuh >80% serangga uji, selanjutnya diuji pada tahap kedua pada konsentrasi 5 dan 2,5 %. Sebanyak 2 jenis minyak yang paling toksik selanjutnya digunakan sebagai bahan aktif pestisida nabati dan diuji pada tahap ketiga secara tunggal dan gabungan/kombinasi dengan komposisi 1:1, 1:2, dan 2:1 pada konsentrasi uji 2,5%.

Aplikasi dilakukan dengan cara meneteskan 1,5 µl larutan uji ke bagian toraks serangga dengan menggunakan mikro pipet. Setiap perlakuan menggunakan 10 ekor serangga uji yang dipelihara di dalam cawan petri berisi bunga lada sebagai makanannya. Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap kematian serangga uji sampai tidak ada peningkatan kematian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji bioassay tahap pertama mengindikasikan bahwa masing-masing formula berbahan aktif tunggal minyak lengkuas, serai wangi, dan cengkeh pada konsentrasi uji 10% adalah formula insektisida nabati yang paling efektif membunuh *D. hewetti* dengan kematian berturut-turut sebesar 100, 100, dan 85%. Berdasarkan hasil penelitian ini, ketiga formula tersebut diuji lebih lanjut pada uji bioassay tahap kedua yaitu pada konsentrasi uji 5 dan 2,5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula minyak lengkuas dan serai wangi pada kedua konsentrasi uji efektif terhadap *D. hewetti* karena dapat mematikan serangga $\geq 80\%$, sedangkan formula minyak cengkeh kurang efektif (Tabel 2). Dengan demikian minyak seraiwangi dan lengkuas akan diuji lebih lanjut pada tahap ketiga baik secara tunggal maupun kombinasi, sedangkan minyak cengkeh tidak dipilih menjadi kandidat untuk digunakan sebagai bahan aktif formula insektisida nabati untuk mengendalikan *D. hewetti*.

Hasil penelitian tahap pertama dan kedua mengindikasikan bahwa tanaman yang mempunyai nilai rendemen tinggi ternyata belum tentu dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku insektisida nabati. Walaupun tanaman lengkuas dan serai wangi nilai rendemennya relatif rendah, tetapi toksisitasnya paling tinggi dan berpotensi sebagai bahan aktif insektisida nabati untuk mengendalikan *D. hewetti*.

Tabel 2. Kematian *D. hewetti* pada 24 jam setelah aplikasi pestisida nabati
 Table 2. Mortality of *D. hewetti* on 24 hours after application of botanical insecticides

Minyak nabati/ <i>Plant oils</i>	Konsentrasi uji/ <i>Tested concentrations (%)</i>		
	10	5	2,5
Lengkuas/ <i>Galanga</i>	100	100	90
Nilam/ <i>Patchouli</i>	10	-	-
Seraidapur/ <i>Citronella</i>	20	-	-
Seraiwangi/ <i>Citronella</i>	100	90	80
Akarwangi/ <i>Vetiver</i>	20	-	-
Cengkeh/ <i>Clove</i>	85	60	40
Jahe/ <i>Ginger</i>	40	-	-
Temulawak/ <i>Temulawak</i>	10	-	-

Keterangan/ *Note* : tidak diuji lebih lanjut/ *not furtherly tested*

Bioassay tahap ketiga memperlihatkan hasil yang cukup bervariasi yaitu pada proporsi minyak yang berbeda menghasilkan tingkat kematian yang berbeda. Formula insektisida nabati berbahan aktif minyak lengkuas dan seraiwangi dengan komposisi 1:1 paling efektif mengendalikan serangga uji dengan tingkat kematian sebesar 81,7% pada 24 jam setelah aplikasi (JSA). Kematian serangga uji pada perlakuan formula berbahan aktif tunggal minyak seraiwangi atau lengkuas pada periode pengamatan yang sama berturut-turut hanya mencapai sekitar 41,7 dan 53,3% (Tabel 3). Hal ini mengindikasikan bahwa kedua minyak atsiri bekerja secara sinergis sehingga bila dipergunakan secara bersama-sama mampu meningkatkan toksisitas formula insektisida yang dihasilkan.

Kematian serangga uji pada perlakuan formula berbahan aktif tunggal minyak lengkuas atau seraiwangi masing-masing 56,7 dan 46,7%. Tingkat kematian ini jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan nilai ke-

matian serangga uji pada perlakuan formula pestisida berbahan aktif campuran keduanya. Hal ini mengindikasikan bahwa lengkuas dan seraiwangi bersifat sinergis sehingga dapat digunakan secara bersama-sama sebagai bahan baku insektisida nabati.

Kematian serangga uji pada penelitian tahap pertama yang diaplikasikan dengan formula insektisida nabati berbahan aktif tunggal formula minyak lengkuas dan seraiwangi pada konsentrasi 2,5% berturut-turut mampu mencapai 90 dan 80%, sedangkan pada penelitian tahap ketiga kematian serangga uji hanya sebesar 56,7 dan 46,7%. Keadaan ini dapat terjadi mungkin karena bioassay tahap pertama dilakukan pada Juli, sedangkan penelitian tahap ketiga dilakukan pada Nopember. Perbedaan mortalitas serangga mungkin disebabkan oleh perbedaan waktu uji dan pengaruh daya simpan insektisida uji, oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian pengaruh waktu simpan insektisida uji terhadap mortalitas serangga.

Table 3. Kematian *D.hewetti* pada formula insektisida nabati berbahan aktif tunggal dan campuran minyak lengkuas dan seraiwangi pada konsentrasi uji 2,5%

Table 3. Mortality of *D. hewetti* treated by botanical insecticides using single and mixture of citronella and galanga oils in 2.5% tested concentration

Perlakuan/ Treatments	12 Jam/ Hours	24 jam/ Hours	48 jam/ Hours
Serai wangi (S)/ <i>Citronella</i>	41,7 ± 17,7	41,7 ± 17,6	46,7 ± 11,5
Lengkuas (L)/ <i>Galanga</i>	25,0 ± 15,0	53,3 ± 11,5	56,7 ± 5,8
S:L 1:1	40,0 ± 17,3	81,7 ± 7,6	81,7 ± 7,6
S:L 2:1	20,0 ± 10,0	56,7 ± 5,8	56,7 ± 5,8
S:L 1:2	40,0 ± 17,3	66,7 ± 5,8	76,7 ± 11,5
Kontrol/ Control	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0	0,0 ± 0,0

KESIMPULAN

Berdasarkan uji bioassay yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa minyak lengkuas dan serai wangi efektif sebagai bahan aktif insektisida nabati untuk mengendalikan penghisap bunga lada, *D. hewetti*. Kedua minyak tersebut bersifat sinergis karena mampu meningkatkan toksisitas insektisida nabati. Proporsi bahan aktif kedua minyak atsiri tersebut adalah 1:1. Pada konsentrasi uji 2,5% formula tersebut mampu mengendalikan sekitar 82% *D. hewetti*.

DAFTAR PUSTAKA

- Athanassiou, C.G. dan N.G., Kavallieratos. 2005. Insecticidal Effect and Adherence of PyriSec(R) in Different Grain Commodities. Crop Protection. 24 : 703-710.
- Biebel, R., E., Rametzhofer, H., Klapal, D., Polheim, and H., Viernstein. 2003. Action of pyrethrum-based formulations against grain weevils. International Journal of Pharmaceutics. 256 : 175-181.
- Ho, S.H., L.P.L., Cheng, K.Y., Sim dan H.T.W., Tan. 1994. Potential of Cloves (*Syzygium aromaticum* L.) Merr. and Perry as a Grain Protectant Against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. Postharvest Biology and Technology. 4 : 179-183.
- Kim, S.I., J.H. YI, J.H. Tak dan Y.J. Ahn. 2004. Acaricidal activity of plant essential oils against *Dermatophagoides farinae* (Acari : Dermatophagoididae). Veterinary Parasitology. 120 : 297-304.
- Nathan, S.S., K., Kalaivani, K. Sehoon dan K, Murugan. 2006. The toxicity and behavioural effects of neem limonoids on *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee), the rice leaf folder. Chemosphere. 62 : 1381-1387.
- Opolot, H.N., A., Agona, S., Kyamanywa, G.N. Mbata dan E. Adipala. 2006. Integrated field management of cowpea pests using selected synthetic and botanical pesticides. Crop Protection. 25 : 1145-1152.

- Prakash A and J., Rao. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. New York. : Lewis Publisher.
- Prijono D, J.I., Sudiar, and Irmayetri. 2006. Insecticidal activity of Indonesian plant extracts against *Crocidolomia pavonana* (F.). J. ISSAAS 12 : 25-34.
- Regnault-Roger C. 2005. New Insecticides of Plant Origin for The Third Millenium. In : Regnault_Roger BJR, Philogene C, Vincent. C, editors. Biopesticides of Plant Origin. Lavoisier Publishing Inc. pp. 17-35.
- Thorsell, W., A., Mikiver dan H. Tunon. 2006. Repelling properties of some plant materials on the tick *Ixodes ricinus* L. Phytomedicine. 13 : 132-134.
- Vayias, B.J., C.G. Athanassiou dan C.T. Buchelos. 2006. Evaluation of three diatomaceous earth and one natural pyrethrum formulations against pupae of *Tribolium confusum* DuVal (Coleoptera : Tenebrionidae) on wheat and flour. Crop Protection. 25 : 766-772.
- Wiratno. 2008. Effectiveness and safety of botanical pesticides applied in black pepper (*Piper nigrum*) plantations. Wageningen : Wageningen University. 126 p.

EFEKTIVITAS SERAI WANGI TERHADAP HAMA PENGISAP BUAH KAKAO *HELOPELTIS ANTONII*

Nurmansyah

Kebun Percobaan Laing Solok - Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
KP. Laing - Po. Box. 1 Solok - Sumatera Barat
E-mail : nurmansyah70@yahoo.com

(terima tgl. 15/03/2011 – disetujui tgl. 28/10/2011)

ABSTRAK

Efektifitas serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis antonii* (Hemiptera; Miridae), telah dilakukan di Laboratorium KP. Laing Solok Sumatera Barat, sejak Juni sampai Desember 2008. Percobaan bertujuan untuk melihat pengaruh rajangan daun, senyawa volatile minyak serai wangi dan fraksi minyak serai wangi (*Sitronella*) terhadap hama pengisap buah kakao. Percobaan disusun dalam bentuk rancangan acak lengkap 12 perlakuan dengan 3 ulangan, perlakuan tersebut adalah rajangan daun serai wangi (15, 25, dan 50 g)/tabung, minyak serai wangi dan fraksi sitronellal (0,10, 0,20, 0,30, dan 0,50 ml)/tabung. Selain itu efektifitas minyak serai wangi dan fraksi sitronellal juga diuji terhadap hama *H. antonii* dengan cara semprot. Percobaan disusun dalam bentuk acak lengkap 9 perlakuan dengan 3 ulangan, konsentrasi yang diuji adalah (500, 1.000, 2.000 dan 4.000 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rajangan daun serai wangi 50 g/tabung memperlihatkan sifat menolak (*repelen*) terhadap serangga *H. antonii* dengan persentase rendah yaitu 53,33%, demikian juga pengaruh dari minyak serai wangi dan fraksi sitronellal pada dosis 0,1 ml/tabung, dengan persentase penolakan berkisar antara 53,33-73,33%. Pada dosis 0,30 ml/tabung pestisida nabati serai wangi bersifat membunuh (insektisida), dengan persentase kematian serangga *H. antonii* 76,67% (minyak serai wangi) dan 80% (fraksi sitronella). Penyemprotan minyak serai wangi

dan fraksi sitronellal pada konsentrasi 2.000 ppm mampu membunuh serangga *H. antonii* 91,62%, sedangkan pada konsentrasi 4.000 ppm mencapai 100%.

Kata kunci : Serai wangi, minyak essensial, *Cymbopogon nardus*, *Helopeltis antonii*

ABSTRACT

Effectivity of Citronella to Sucker Pest of Cocoa Fruit Helopeltis antonii

Effectivity of citronella (Cymbopogon nardus) to sucker pest of cocoa fruit, H. antonii (Hemiptera; Miridae) have been conducted at laboratory of experiment garden of IMACRI in Laing Solok West Sumatera, from June to December 2008. The experiment was aimed to evaluate effectivity of leaves cutting, compound of volatile oil and fractions (citronellal) of C. nardus to sucker pest of cocoa fruit. The treatments were arranged in Completely Randomized Design with 12 treatments and three replications. The treatments tested were thin slice of citronella leaves (15, 25, and 50 g/tube, citronella oil and fraction dose (0.10, 0.20, 0.30, and 0.50 ml/tube). Apart of the effectivity of citronella oil compound and citronellal fraction were also tested to the sucker pest H. antonii by spraying method. The treatments were arranged in Completely Randomized Design with 9 treatments and three replications, with some level of concentrations (500, 1,000, 2,000 and 4,000 ppm). The results showed that 50 g/tube of leaves cutting of citronella had

repellent effects to *H. antonii* 53.33% that lower than citronella oil and citronellal fraction at dose 0.1 ml/tube, with percentage average from 53.33 to 73.33%. Dose 0.3 ml/tube of citronella oil and citronellal fraction caused mortality of *H. antonii* 76.67% and 80.0% respectively. Spraying 2.000 ppm of citronella oil and citronellal fraction killed 91.62% of *H. antonii*, and the mortality reached 100% when 4.000 ppm was applied.

Key words : Citronella, essential oil, *Cymbopogon nardus*, *Helopeltis antonii*

PENDAHULUAN

Salah satu kendala utama dalam budidaya kakao di Indonesia adalah serangan hama pengisap buah *Helopeltis antonii* (Hemiptera; Miridae). Selain menyerang tanaman kakao hama ini juga merupakan hama utama pada perkebunan teh dan jambu mete (Atmadja 2003). Hama *H. antonii* menimbulkan kerusakan dengan cara menusuk dan mengisap cairan buah maupun tunas-tunas muda. Serangan pada buah muda menyebabkan matinya buah tersebut, sedangkan pada buah berumur sedang menyebabkan bentuk buah abnormal, akibatnya daya hasil dan mutu kakao menurun. Serangan berat *H. antonii* dalam satu musim dapat menurunkan daya hasil rata-rata 42% selama 3 tahun berturut-turut (Wardoyo 1998). Serangan *H. antonii* dan *Helopeltis theivora* pada tanaman kakao dapat menurunkan produksi hingga 50% dan meningkatkan biaya produksi 40% (Indriani 2004).

Pengendalian hama *H. antonii* pada umumnya dilakukan dengan menggunakan insektisida sintetik seperti BPMC dan piretroid (Wiryadiputra 1998), atau insektisida dengan bahan

aktif suflutrin, tiodicarb, aseptat, supermetrin, dekametrin, klorpirofos, karbamat, metomil dan formation (Sulistiyowati dan Sardjono 1988).

Serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.), termasuk famili gramineae. Produk tanaman ini umumnya digunakan sebagai penghasil minyak atsiri (parfum, kosmetik, dan lain-lain). Kandungan utama dari minyak atsiri serai wangi adalah sitronellal, geraniol dan metil heptanon yang bersifat repelen terhadap serangga (Soetrisno 1972). Minyak serai wangi juga bersifat insektisida terhadap lalat rumah *Musca domestica* (Samarasekera *et al.* 2006), dan juga berpotensi untuk mengontrol serangga hama Aphids (Abramson *et al.* 2006). Komponen 2-heptanone dan sitronellal dari serai wangi bersifat repelen terhadap lebah pada bunga *Ocimum sellowii* (Sauza dan Couto 2004).

Berdasarkan uraian di atas dan mengingat penggunaan pestisida kimia secara terus menerus akan menimbulkan dampak yang kurang baik terhadap lingkungan, seperti terjadi residu dalam tanah, air, udara dan hasil tanaman, maka pemanfaatan pestisida nabati serai wangi yang ramah lingkungan merupakan alternatif pengendalian hama kakao yang sangat bijak pada saat ini. Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh rancangan daun serai wangi, minyak serai wangi dan fraksi sitronellal terhadap hama pengisap buah kakao *H. antonii*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kebun Percobaan Laing Solok sejak Juni sampai Desember 2008.

Minyak serai wangi dan sitronellal

Minyak serai wangi diperoleh dengan cara menyuling daun serai wangi setelah terlebih dahulu dilayukan 1 hari, menggunakan alat suling prototip Balittro kapasitas 2 kg. Fraksinasi sitronellal dilakukan dengan metoda destilasi vacum pada suhu dan tekanan tertentu di laboratorium kimia sintesis organik jurusan kimia FMIPA Universitas Andalas Padang.

Koleksi serangga *H. antonii*

Serangga hama *H. antonii* dikoleksi dari kebun kakao PT. Inang Sari dan kebun kakao petani di kabupaten Agam Sumatera Barat. Serangga imago dan nimfa dari serangga ini diambil dengan menggunakan kantong plastik khusus serangga, kemudian dimasukkan ke dalam box serangga. Serangga hama yang terkumpul dibawa ke KP. Laing untuk dipelihara dan diperbanyak dalam kurungan besar Laing (KBL).

Pemeliharaan dan perbanyakkan serangga *H. antonii* dilakukan dalam kurungan besar Laing (KBL), berukuran 2 m x 2 m x 2,25 m yang di dalamnya sudah tersedia tanaman kakao sudah berbuah dan bibit kakao yang relatif besar dengan ketinggian ± 1 m sebanyak 4 batang yang ditanam mengelilingi pohon. Serangga *H. antonii* yang diperoleh dari lapangan dilepas dalam kurungan tersebut dengan harapan setelah dewasa dapat melakukan penetrasi pada buah kakao yang ada dan berkembang memperbanyak diri.

Bahan lain yang digunakan dalam penelitian yaitu bahan pelarut, bahan pengemulsi, kurungan, kapas, kain kassa (untuk pembungkus kapas), lup, tabung, plastik penutup tabung, se-

lang plastik, dan hand sprayer.

Pengujian daya anti hama

Pengaruh senyawa volatile dari daun serai wangi, minyak serai wangi dan sitronellal

Pengujian dilakukan terhadap hama *H. antonii* secara *in vitro* di Laboratorium Hama dan Penyakit dengan menggunakan 2 buah tabung volume 5,25 liter, yang saling berhubungan satu sama lainnya dengan menggunakan slang plastik ukuran 2 inc panjang 50 cm. Pada kedua tabung (I dan II) dimasukan makanan serangga yaitu buah kakao yang muda, umur 2-3 bulan, selanjutnya pada tabung I dimasukan imago *H. antonii* masing-masing 10 ekor (5 pasang umur 7-9 hari), adaptasikan selama 1 jam. Setelah itu pada tabung I ditambahkan perlakuan yang akan diuji yaitu minyak serai wangi dan fraksi minyak serai wangi (*sitronella*) sesuai konsentrasi uji, diberikan dengan menggunakan kapas yang dibungkus kain kassa ukuran 2 cm x 1,5 cm, untuk rajangan daun ukurannya 1 cm panjang. Penelitian disusun dalam bentuk rancangan acak lengkap dengan 12 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan tersebut adalah

- A. Rajangan daun serai wangi 15 g/tabung
- B. Rajangan daun serai wangi 25 g/tabung
- C. Rajangan daun serai wangi 50 g/tabung
- D. Minyak serai wangi 0,10 ml/tabung
- E. Minyak serai wangi 0,20 ml/tabung
- F. Minyak serai wangi 0,30 ml/tabung

- G. Minyak serai wangi 0,50 ml/tabung
- H. Komponen sitronella 0,10 ml/tabung
- I. Komponen sitronella 0,20 ml/tabung
- J. Komponen sitronella 0,30 ml/tabung
- K. Komponen sitronella 0,50 ml/tabung
- L. Kontrol (tidak diberi apa-apa)

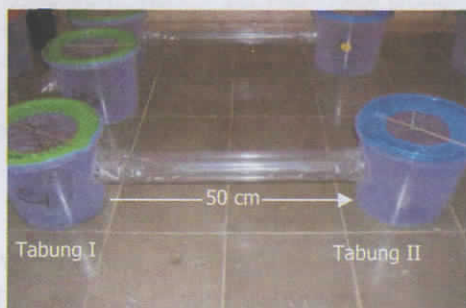
Pengaruh konsentrasi minyak serai wangi dan sitronellal

Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap dengan 9 perlakuan dan 3 ulangan, perlakuan tersebut adalah :

- A. minyak serai wangi 500 ppm
- B. Minyak serai wangi 1.000 ppm
- C. Minyak serai wangi 2.000 ppm
- D. Minyak sera wangi 4.000 ppm
- E. Sitronella 500 ppm
- F. Sitronella 1.000 ppm
- G. Sitronella 2.000 ppm
- H. Sitronella 4.000 ppm
- I. Kontrol dengan aquadest

Pada percobaan ini imago *H. antonii* dimasukkan ke dalam tabung uji dan diberi makan buah kakao muda, masing-masing tabung dimasukkan 8 ekor serangga (4 pasang umur 7-9 hari) pada tabung I, biarkan serangga mengisap selama 2 jam, setelah itu baru disemprot dengan menggunakan hand sprayer dengan cara mengangkat tutup tabung yang mana dibawahnya bergantung buah kakao dan serangga yang sedang mengisap, volume semprot ± 15 ml agar tidak menggenang dalam tabung. Konsentrasi sesuai perlakuan. Sisa obat yang menggenang pada alas tabung dihisap dengan kapas kemudian tabung ditutup kembali.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah serangga yang pindah ke tabung II (serangga yang menolak) dan serangga yang mati dan hidup pada kedua tabung pada 6 jam setelah pemberian perlakuan.



Gambar 1. Alat yang digunakan untuk pengujian efek menolak dan insektisidal pestisida nabati serai wangi. Tabung I berisi perlakuan dan pakan serangga buah kakao muda, tabung II berisi pakan serangga

Picture 1. Equipment used for the examination of repellent and insecticidal effects of citronella. Tube I containing insect food of young cocoa pods and treatment, tube II containing insect food

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh senyawa volatile

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rajangan daun, minyak serai wangi dan fraksi minyak serai wangi (*sitronella*) bersifat repelen dan insektisida terhadap serangga pengisap buah kakao *H. antonii*. Rajangan daun serai wangi pada dosis rendah 15 dan 25 g/tabung memperlihatkan pengaruh yang masih rendah sebagai insek repelen. Pengaruhnya baru terlihat

nyata pada dosis lebih tinggi yaitu 50 g/tabung. Minyak serai wangi maupun fraksi sitronella pada dosis rendah 0,1 ml/tabung senyawa volatile yang dihasilkannya sudah memperlihatkan sifat sebagai insek repelen/menolak serangga dan insektisida/membunuh serangga terhadap serangga uji *H. antonii* (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rajangan daun serai wangi pada dosis 50 g hanya mampu bersifat sebagai insek repelen terhadap serangga pengisap buah kakao, dengan persentase yang masih rendah yaitu 53,33%

(4 HSA), dari hasil pengamatan pada 1 HSA sampai 4 HSA penolakan serangga meningkat hal ini berkemungkinan disebabkan makin meningkatnya pelepasan senyawa minyak atsiri dari daun, sejalan dengan itu kemungkinan makanan serangga sudah mulai kurang disukai karena sudah banyak bekas tusukan serangga pada buah (makanan), hal ini juga dapat dilihat pada perlakuan kontrol (tanpa pestisida) jumlah serangga pindah dari hari ke hari juga bertambah namun tidak banyak yaitu baru 23,33% (4 HSA), namun pada 5 HSA jumlah se-

Tabel 1. Pengaruh senyawa volatile minyak serai wangi dan fraksi sitronella terhadap penolakan serangga *H. antonii*

Table 1. Influence of volatile compound of citronella oil and its fraction to *H. antonii* (repellent effect)

Perlakuan/ Treatmens (dosis)	Rataan jumlah serangga menolak (HSA)/ Mean of amount of insect repellent(days after applications)				Persentase serangga menolak (HSA)/ Percentage of insect repellent(days after applications)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
A. Rajangan daun 15 g/ Leaves cutting 15 g	1,33 d	2,00 de	2,67 cd	3,33 cd	13,33	20,00	26,67	33,33
B. Rajangan daun 25 g/ Leaves cutting 25 g	1,00 d	2,33 d	2,33 cd	3,67 cd	10,00	23,33	23,33	36,67
C. Rajangan daun 50 g/ Leaves cutting 50 g	3,33 bc	4,00 c	4,33 b	5,33 b	33,33	40,00	43,33	53,33
D. Minyak serai 0,10 ml/ Citronella oil 0.10 ml	7,33 a	7,33 a	7,33 a	7,33 a	73,33	73,33	73,33	73,33
E. Minyak serai 0,20 ml/ Citronella oil 0.20 ml	3,67 bc	3,67 c	3,67 c	3,67 cd	36,67	36,67	36,67	36,67
F. Minyak serai 0,30 ml/ Citronella oil 0.30 ml	2,33 cd	2,33 d	2,33 cd	2,33 d	23,33	23,33	23,33	23,33
G. Minyak serai 0,50 ml/ Citronella oil 0.50 ml	2,67 c	2,67 cd	2,67 cd	2,67 d	26,67	26,67	26,67	26,67
H. Sitronella 0,10 ml/ Citronella 0.10 ml	5,33 b	5,33 b	5,33 b	5,33 b	53,33	53,33	53,33	53,33
I. Sitronella 0,20 ml/ Citronella 0.20 ml	2,67 c	2,67 cd	2,67 cd	2,67 d	26,67	26,67	26,67	26,67
J. Sitronella 0,30 ml/ Citronella 0.30 ml	2,00 cd	2,00 cd	2,00 cd	2,00 d	20,00	20,00	20,00	20,00
K. Sitronella 0,50 ml/ Citronella 0.50 ml	4,67 b	4,67 b	4,67 b	4,67 b	46,67	46,67	46,67	46,67
L. Kontrol/ Control	1,00 d	1,33 e	1,67 d	2,33 d	10,00	13,33	16,67	23,33
KK/ CV (%)	15,64	13,58	12,35	12,32	-	-	-	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT. Data diolah setelah ditranformasi $\sqrt{x+1}$

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level DMRT. Data processed after transformed $\sqrt{x+1}$

rangga yang pindah pada kontrol meningkat jauh yaitu mencapai 66,67% dan tidak berbeda dengan perlakuan rajangan daun serai wangi.

Minyak serai wangi pada dosis 0,1 ml/tabung memperlihatkan sifat menolak (repelen) yang lebih tinggi dibanding efek membunuh (insektisidal) yaitu 73,33 (repelen) dan 26,67 % (insektisidal), berbeda nyata dengan sitronella pada dosis yang sama dimana jumlah serangga yang menolak hampir sama dengan yang mati yaitu 53,33% menolak dan 47,67% mati.

Untuk dosis yang lebih tinggi sifat menolak berubah menjadi sifat membunuh, dimana pada dosis 0,2 ml/tabung minyak serai wangi, jumlah serangga mati lebih banyak dari yang hidup yaitu 63,33% mati dan 36,67% menolak, demikian juga dengan sitronella pada dosis yang sama yaitu 73,33% mati dan 26,67% menolak pada 1 HSA (Tabel 1 dan 2).

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan rajang daun serai wangi tidak dapat membunuh serangga *H. antonii*, meskipun jumlah daun yang

Tabel 2. Pengaruh senyawa volatile minyak serai wangi dan fraksi sitronella terhadap kematian serangga *H. antonii* (efek insektisidal)

Table 2. Influence of volatile compound of citronella oil and its fraction to death of *H. antonii* (insecticidal effect)

Perlakuan/ Treatments (dosis)	Rataan jumlah serangga mati (HSA)/ Mean of amount of death insect (days after applications)				Persentase serangga mati HSA/ Percentage of death insect (days after aplications)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
A. Rajangan daun 15 g/ Leaves cutting 15 g	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00	0,00	0,00	0,00
B. Rajangan daun 25 g/ Leaves cutting 25 g	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Rajangan daun 50 g/ Leaves cutting 50 g	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Minyak serai 0,10 ml/ Citronella oil 0.10 ml	2,67 d	2,67 d	2,67 d	2,67 d	26,67	26,67	26,67	26,67
E. Minyak serai 0,20 ml/ Citronella oil 0.20 ml	6,33 b	6,33 b	6,33 b	6,33 b	63,33	63,33	63,33	63,33
F. Minyak serai 0,30 ml/ Citronella oil 0.30 ml	7,67 a	7,67 a	7,67 a	7,67 a	76,67	76,67	76,67	76,67
G. Minyak serai 0,50 ml/ Citronella oil 0.50 ml	8,00 a	8,00 a	8,00 a	8,00 a	80,00	80,00	80,00	80,00
H. Sitronella 0,10 ml/ Citronella 0.10 ml	4,67 c	4,67 c	4,67 c	4,67 c	47,67	47,67	47,67	47,67
I. Sitronella 0,20 ml/ Citronella 0.20 ml	7,33 a	7,33 a	7,33 a	7,33 a	73,33	73,33	73,33	73,33
J. Sitronella 0,30 ml/ Citronella 0.30 ml	8,00 a	8,00 a	8,00 a	8,00 a	80,00	80,00	80,00	80,00
K. Sitronella 0,50 ml/ Citronella 0.50 ml	8,33 a	8,33 a	8,33 a	8,33 a	83,33	83,33	83,33	83,33
L. Kontrol/ Control	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00 e	0,00	0,00	0,00	0,00
KK/ CV (%)	7,49	7,49	7,49	7,49	-	-	-	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT. Data diolah setelah ditranformasi $\sqrt{x+1}$

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level DMRT. Data processed after transformed $\sqrt{x+1}$

diberikan cukup tinggi yaitu 50 g/tabung karena sampai hari ke 4 aplikasi tidak satupun serangga uji yang mati. Pada pemberian minyak serai wangi dan fraksi minyak serai wangi (fraksi sitronella) 0,1 ml/tabung sudah memperlihatkan daya insektisidal terhadap serangga uji meskipun persentasenya masih rendah, sedangkan pada dosis lebih tinggi daya insektisidanya lebih tinggi. Pada dosis 0,50 ml/tabung menunjukkan persentase serangga mati paling tinggi yaitu mencapai 80-83,33 % (1 HSA), hasil ini tidak berbeda nyata dengan tingkat dosis minyak serai wangi 0,3 ml/tabung dan fraksi sitronella 0,2 ml/tabung. Tingginya jumlah

serangga yang mati pada perlakuan ini disebabkan serangga menolak yang sudah lari ke tabung II juga ada yang ikut mati, hal ini di duga karena sebelum serangga pindah konsentrasi gas/senyawa volatile yang bersifat toksik dari minyak serai dan sitronella sudah masuk saluran pernapasan serangga *Helopeltis antonii* dan konsentrasinya cukup untuk membunuh serangga uji ini.

Minyak serai wangi dan sitronella pada konsentrasi 2.000 ppm mampu membunuh serangga pengisap buah *H. antonii* 91,62% setelah 6 jam penyemprotan (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh tingkat konsentrasi minyak serai wangi dan fraksi sitronella terhadap kematian serangga pengisap buah kakao *H. antonii* 6 jam setelah perlakuan

Tables 3. Influence concentrations level of Citronella oil and its fractions to death of insect sucker of fruit of cocoa *H. antonii* 6 hours after application

Perlakuan/ Treatmens	Rataan jumlah serangga/ Mean of amount of insect		Persentase serangga/ Percentage of insect	
	Serangga hidup/ Alive	Serangga mati/ Dead	Serangga hidup/ Alive	Serangga mati/ Dead
A. Minyak serai wangi 500 ppm/ <i>Citronella oil 500 ppm</i>	7,33	0,67 b	91,62	8,38
C. Minyak serai wangi 1.000 ppm/ <i>Citronella oil 1,000 ppm</i>	7,00	1,00 b	87,50	12,50
E. Minyak serai wangi 2.000 ppm/ <i>Citronella oil 2,000 ppm</i>	0,67	7,33 a	8,38	91,62
G. Minyak serai wangi 4.000 ppm/ <i>Citronella oil 4,000 ppm</i>	0,00	8,00 a	0,00	100,00
B. Fraksi sitronella 500 ppm/ <i>Fraction 500 ppm</i>	7,00	1,00 b	87,50	12,50
D. Fraksi sitronella 1.000 ppm/ <i>Fraction 1,000 ppm</i>	7,00	1,00 b	87,50	12,50
F. Fraksi sitronella 2.000 ppm/ <i>Fraction 2,000 ppm</i>	0,67	7,33 a	8,38	91,62
H. Fraksi sitronella 4.000 ppm/ <i>Fraction 4,000 ppm</i>	0,00	8,00 a	0,00	100,00
I. Kontrol/ Control	8,00	0,00 c	100,00	0,00
KK/CV (%)	-	7,14	-	-

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT. Data diolah setelah ditranformasi $\sqrt{x+1}$

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% level DMRT . Data processed after transformed $\sqrt{x+1}$

Tabel 3 menunjukkan bahwa minyak serai wangi dan fraksi sitronella pengaruhnya sudah mulai terlihat pada konsentrasi 500 ppm, namun daya insektisidalnya masih sangat rendah. Pengaruh nyata terlihat pada konsentrasi 2.000 ppm atau lebih, dimana pada konsentrasi 2.000 ppm tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4.000 ppm.

Tabel 1, 2, dan 3 di atas menunjukkan bahwa fraksi minyak serai wangi (*sitronella*) lebih toksik dibanding minyak serai wangi. Adapun kandungan utama dari minyak serai wangi adalah sitronellal 32-45%, geraniol 10-12%, sitronellol 11-15%, geraniol asetat 3-8% dan sedikit mengandung seskuiterpen serta senyawa lainnya (Masada 1976 dalam Daswir dan Kusuma 2006). *Sitronella* dan geraniol keduanya termasuk kelompok terpenoid yang tergolong monoterpen (Djamal 1985), selain itu dalam minyak serai wangi juga terdapat komponen methyl heptanon yang bersifat insek repelen (Soetrisno 1972). Hasil penelitian terdahulu yang dilaporkan oleh Souza and Couto (2004) bahwa komponen 2-heptanone dan *Sitronella* repelen terhadap lebah bunga *Ocimum sellowii*. (Abramson *et al.* 2006) melaporkan minyak serai wangi berpotensi untuk mengontrol serangga hama Aphids, pada konsentrasi 1% mampu membunuh serangga Aphid (*Hyadalphis foeniculi*) 81,15%. Minyak serai wangi dengan kandungan utamanya geraniol dan sitronellal juga bersifat insectisida terhadap lalat rumah *Musca domestica* (Samarasekera *et al.* 2006).

KESIMPULAN

Rajangan daun serai wangi 50 g/tabung memperlihatkan sifat meno-

lak (insek repelen) serangga *H. antonii* dengan persentase masih rendah yaitu 53,33%, demikian juga pengaruh dari minyak serai wangi dan sitronellal pada dosis 0,1 ml/tabung, dengan persentase penolakan berkisar antara 53,33-73,33%. Pada dosis di atas 0,30 ml/tabung minyak serai wangi dan senyawa sitronella bersifat membunuh (insektisida), dengan persentase kematian serangga *H. antonii* 76,67% (minyak serai wangi) dan 80 % (sitronellal). Penyemprotan minyak serai wangi dan sitronella pada konsentrasi 2.000 ppm mampu membunuh serangga *H. antonii* 91,62%, sedangkan pada konsentrasi 4.000 ppm pengendalian mencapai 100%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efektivitas serai wangi sebagai pestisida nabati terhadap *H. antonii* sangat ditentukan oleh kadar sitronellanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abramson, C.I., Paulo, A., Wanderley, M.J.K., Mina, A.J.S. dan O.B. de Souza. 2006. Effect of Essential oil from Citronella and Alfazema on Fennel Aphids *Hyadalphis foeniculi* Passerini (Hemiptera:Aphididae) and Its Predator *Cycloneda sanguinea* L (Coleoptera:Coccinellidae). American Journal of Environmental. Sciences. 3 : 9-10.
- Atmadja, W.R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman Perkebunan dan pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian. 22 : 57-63.
- Daswir dan I. Kusuma. 2006. Pengembangan tanaman serai wangi di Sawah Lunto Sumatera Barat (*Andropogon nardus* Java de Jone). Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. Pusat Penelitian

- dan Pengembangan Perkebunan. 18 : 12-22.
- Djamal, R. 1985. Fitokimia. Proyek Peningkatan Pengembangan Perguruan Tinggi. Universitas Andalas Padang. 36 hlm.
- Indriani, D.P. 2004. Pengelolaan perkebunan kakao dalam mengatasi serangan *Helopeltis antonii* dan *H. theivora* menuju agroekosistem kakao berkelanjutan di Afdeling Rajaman-dala PTPN VIII Jawa Barat. Kumpul-an Abstrak Tesis-Disertasi. ITB Central Library. Bandung. Indonesia. <http://hub.indonesiadl.net/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpg-gdl-s2-2005-dwipuspain-1815>. 4 Oktober 2009.
- Samarasekara, R., Kalhari, K.S. dan I.S. Weerasinghe. 2006. Insecticidal activity of essential oil of Ceylon Cinnamon and Cymbopogon species against *Musca domestica* L. Essent oil research. Vol. 18 Allowed Publis-hing Corp. pp. 352-354.
- Soetrisno, R. 1972. Ichtsar Farmakog-nosi. Edisi III. Tunas Harapan Djakarta. 186 hlm.
- Souza, D.T.M. dan R.H.N. Couto. 2004. Efficiency of n-octyl acetat, 2-hep-tanone and citronellal in repelling Bees from Basil (*Ocimum sellowii-labiatae*). Brazilian Archives of Bio-logy and Technology. 47 : 121-125.
- Sulistyowati, E. dan Sardjono. 1988. pe-ngendalian kimia hama pengisap bu-ah (*Holopeltis antonii* Signoret) dan ulat kilan (*Hyposidra talaca* Wahl) pada kakao. Prosiding Komunikasi Teknis Kakao. hlm. 212-222.
- Wardoyo, S. 1988. Strategi penanggu-langan hama kakao. Prosiding Komu-nikasi Teknis Kakao. hlm. 176-187.
- Wiryadiputra, S. 1998. Percobaan pen-dahuluan pengaruh minyak mamba dan ekstrak biji srikaya terhadap mortalitas *Helopeltis* sp (Heterop-tera). Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 4 : 97-105.

BULETIN PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT
Volume 22, 2011

INDEKS SUBJEK

***Ageratum conyzoides* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Alpinia galanga* L.**

Dhiconocoris hewetti 198

***Andrographis paniculata* Nees**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Andropogon nardus* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Andropogon zizanioides* L.**

Dhiconocoris hewetti 198

***Angelica keiskei* Koidzumi**

Antioksidan 177
Mineral 177
Mutu 177

***Camelia sinensis* L.**

Antikolesterol 75
Antioksidan 75
Favonoid 75
Kardiovaskuler 75
Teh hitam 75

***Centella asiatica* (L) Urban**

Asiatikosida 186
Hara 186
Kalium 186
Nitrogen 186
Nutrisi 186
Posfor 186

***Cosmos caudatus* HBK**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Curcuma longa* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Curcuma xanthorrhiza* Roxb**

Adaptasi 1
Agroekologi 1
Analisa kelayakan 97
Benih ukuran 127
Dhiconocoris hewetti 198
Diversifikasi produk 97
Nomor harapan 1
Pertumbuhan 127
Produksi 127
Usahatani 97

***Cymbopogon citratus* L.**

Dhiconocoris hewetti 198

***Cymbopogon nardus* L.**

Buah kakao 205
Dhiconocoris hewetti 198
Helopeltis antonii 205

***Jatropha curcas* L.**

Aedes albopictus 44
Larvasida 44
Minyak jarak 44
Oviposisi 44
Ovisida 44

***Morinda citrifolia* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Phaleria macrocarpa* Boerl.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Pimpinella pruatjan* Molck.**

Akar rambut 166
Mikoriza 147
Mutu 147
Pertumbuhan 166
Produksi 147
Pupuk 147
Sumber karbon 166

***Piper nigrum* L.**

Iceptisols 23
Lada perdu 23
Pupuk 23
Ultisols 23

***Piper retrofractum* Vahl**

Aksesi 13
Genetik 13
Morfologi 13
Pupuk 136
Produksi 136
Mutu 136

***Pogostemon cablin* Benth**

Aksesi 33
Anatomi 115
Benih 84
Budok 65
Dhiconocoris hewetti 198
Harga pokok 84
Karakteristik agronomi 33
Kultur Jaringan 84
Minyak 115
Morfologi 115
Panen 33
Plasma nutfah
Produksi 65, 115
Sidikalang var 84
Synchytrium pogostemonis 65
Varietas 33

***Sapindus rarak* DC.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Syzygium aromaticum* L.**

Dhiconocoris hewetti 198
Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Tinospora crispa* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Vicia faba* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Vitex trifolia* L.**

Keong mas 55
Pomacea sp. 55

***Zingiber officinale* Rosc**

Dhiconocoris hewetti 198
Perlakuan benih 157
Pestisida 157
Pestisida nabati 157
Produksi 157

INDEKS PENGARANG

- Ahmadi, Noor Roufiq 44
 Ajijah, Nur 1
 Amalia 84
 Bermawie, Nurliani 1, 186
 Darusman, Latifah K 186
 Darwati, Ireng 166
 Djazuli, Muhamad 33, 147
 Ermiati 84
 Ghulamahdi, Munif 186
 Hadipoentyanti, Endang 84
 Haryudin, Wawan 13, 115, 136
 Herlina, Tati 74
 Hermanto 186
 Immanuel, Victor 74
 Laba I Wayan 54
 Luluk 198
 Manoi, Feri 177
 Maslahah, Nur 115
 Melati 127
 Mozef, Tjandrawati 74
 Muljati, Rosita Sri 136
 Nurmansyah 65, 205
 Pribadi, Ekwasita Rini 84
 Puji Astuti, Endang 44
 Rahardjo, Mono 127, 157
 Ratnawati, Hana 74
 Riyadhi, Adi 44
 Rizal, Molide 54
 Rohimatun 166
 Rostiana, Oti 13
 Ruhnayat, Agus 23, 136
 Rusmin, Devi 127
 Sembiring, Bagem Br 177
 Setiyono, Rudi T. 1
 Sirait, Nursalam 84
 Siswanto 198
 Sukarman 127
 Suriati, Sondang 198
 Sutandi, Atang 185
 Widowati, Wahyu 74
 Wiratno 54, 198

INDEKS MITRA BESTARI

Nama	Alamat	Disiplin
Dr. Sabarman Damanik	Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111	Sosial Ekonomi
Dr. Ir. Pasril Wahid, APU.	Jalan Cimanggu Kecil – Bogor 16111	Agronomi
Prof. Dr. Deciyanto Soetopo	Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111	Hama Tanaman
Dr. Siswanto	Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Jl. Tentara Pelajar No. 1 Bogor 16111	Hama Tanaman
Dr. Iwa Mara Trisawa	Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri Jl. Raya Pakuwon - Parungkuda Km. 2, Sukabumi	Hama Tanaman

INDEKS ABSTRAK

Rudi T. Setiyono¹⁾, Nur Ajjiah¹⁾ dan Nurliani Bermawie²⁾ ¹⁾Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri, Sukabumi, ²⁾Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Uji Adaptasi Nomor Harapan Temulawak Pada Tiga Agroekologi

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 1-12

Pengembangan varietas unggul dalam produktivitas dan kualitas adalah tahap pertama untuk mencapai keberhasilan dalam pengembangan tanaman temulawak. Tujuan uji adaptasi adalah mengetahui daya adaptasi enam nomor harapan temulawak dibandingkan dengan pembanding lokal yang dilaksanakan pada tahun 2005/2006. Penelitian dilaksanakan di tiga lokasi sentra produksi temulawak di Propinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah. Dua lokasi di Propinsi Jawa Barat yaitu di Desa Cipenjo, Kecamatan Cileungsi, Kabupaten Bogor pada ketinggian 200 m di atas permukaan laut (dpl) dan di Desa Ganjar Resik, Kecamatan Wado, Kabupaten Sumedang pada ketinggian 800 m dpl. Lokasi yang lain di Propinsi Jawa Tengah yaitu di Desa Kragilan, Kecamatan Mojosoongo, Kabupaten Boyolali dengan ketinggian 450 m dpl. Sampel tanah dari masing-masing lokasi dianalisa di laboratorium tanah Balittro. Percobaan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 ulangan. Perlakuan terdiri atas tujuh perlakuan per lokasi. Percobaan menggunakan ukuran plot masing-masing 4,0 x 3,75 m. Jarak tanam 0,75 x 0,50 m dan jumlah tanaman per plot 40 tanaman. Bahan tanaman yang digunakan berupa rimpang sekunder yang berukuran sama, ditanam satu rimpang per lubang tanam. Pemupukkan menggunakan pupuk kandang 20 t/ha, 200 kg Urea, 200 kg SP-36, dan 200 kg/ha KCl. Pupuk SP-36 dan KCl diberikan pada waktu tanam, sedangkan Urea diberikan 3 kali, yaitu satu, dua, dan tiga bulan setelah tanam. Hasil penelitian menunjukkan nomor harapan A memiliki rata-rata hasil rimpang per hektar paling tinggi di ketiga lokasi penelitian, sedangkan nomor harapan D dan F berturut-turut menunjukkan kandungan minyak atsiri dan xanthorrhizol paling tinggi di lokasi Sumedang.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza*, uji adaptasi, agroekologi

Wawan Haryudin dan Oti Rostiana (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Stabilitas Karakter Morfologi 10 Aksesori Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) di Kebun Percobaan Cikampek

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 13-22

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) adalah tanaman obat asli Indonesia, yang dapat tumbuh di pekarangan, ladang atau tumbuh liar di tempat-tempat yang lembab. Buah, daun, dan akar cabe jawa dapat dimanfaatkan sebagai obat, tetapi utamanya adalah buah. Buah cabe jawa mengandung zat pedas piperine, chavicine, asam palmetik, asam tetrahydropiperik, 1-undecylenyl-3, 4-methylledioxy benzen, piperidin, minyak atsiri, N-isobutyldekatrians-4-dienamid, dan sesamin. Penelitian dilakukan di KP. Cikampek (50 m dpl tipe iklim C pada klasifikasi Schmidh dan Ferguson), dengan menggunakan metode observasi langsung tanpa ulangan terhadap koleksi cabe jawa hasil pengumpulan tahun 2003. Penelitian ini dilakukan sejak Januari sampai Desember 2005. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui stabilitas karakter morfologi 10 nomor cabe jawa dan mutu pohon induk terpilih. Parameter yang diamati meliputi karakter morfologi daun, batang dan buah. Hasil penelitian menunjukkan 10 nomor aksesori yang diuji mampu beradaptasi baik pada lingkungan baru berdasarkan stabilitas karakter morfologi daun, batang, dan buah. Kecuali bentuk daun pada aksesori Piret 10, 14, 16, 18, dan 23 berubah dari lanset menjadi oval. Hasil analisis klaster dari 10 aksesori cabe jawa diperoleh 2 kelompok. Kelompok I terbagi lagi menjadi dua sub kelompok, yaitu sub kelompok satu terdiri atas 6 aksesori dan sub kelompok dua terdiri 2 aksesori yang dipisahkan oleh karakter panjang ruas batang terkecil (3,69-4,05 cm). Kelompok II terdapat dua aksesori yang dipisahkan karakter lebar daun muda yang terkecil (2,11-3,48 cm).

Kata kunci : Cabe jawa, karakter morfologi, stabilitas genetik

Agus Ruhnayat (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Respon Tanaman Lada Perdu terhadap Pemupukan NPK Pada Jenis Tanah Inceptisols dan Ultisols

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 23-32

Tanaman lada dapat dikembangkan dalam bentuk perdu. Pengembangan lada di Indonesia sebagian besar pada jenis tanah Inceptisols dan Ultisols di Lampung, Bangka dan Kalimantan. Setiap jenis tanah memiliki karakteristik fisik, kimia dan biologis yang berbeda sehingga tingkat kebutuhan asupannya juga berbeda. Secara umum tingkat kesuburan tanah Inceptisols dan Ultisol relatif rendah, diperlukan pemupukan untuk meningkatkan kesuburannya. Penelitian dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) Bogor dengan menggunakan pot plastik di rumah atap plastik bening dengan naungan paranet (intensitas cahaya 75%) sejak Januari 2000 sampai Desember 2002. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon tanaman lada perdu terhadap pemupukan NPK pada tanah Inceptisols dan Ultisols, sehingga diperoleh dosis dan komposisi unsur hara yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksinya. Rancangan penelitian yang digunakan adalah petak terbagi (*Split Plot*) diulang 3 kali. Sebagai petak utama adalah dua jenis tanah (Inceptisols dan Ultisols), sebagai anak petak adalah kombinasi dosis dan komposisi unsur hara NPK yaitu : 20 (1:1:1), 40 (1:1:1), 60 (1:1:1), 80 (1:1:1), 20 (1:1:2), 40 (1:1:2), 60 (1:1:2), dan 80 (1:1:2) g/tanaman. Parameter yang diamati adalah jumlah daun, jumlah cabang sekunder, jumlah malai bunga dan bobot buah. Hasil penelitian menunjukkan, tanaman lada perdu memberikan respon yang berbeda nyata terhadap pemupukan NPK yang ditanam pada tanah Inceptisols dan Ultisols. Pertumbuhan dan produksi terbaik tanaman lada perdu pada tanah Inceptisol diperoleh dengan pemberian pupuk NPK (1:1:1) sebanyak 20-60 g/tanaman, sedangkan pada tanah Ultisols diperoleh dengan pemberian pupuk NPK (1:1:2) sebanyak 40-120 g/tanaman. Tanaman lada perdu yang ditanam pada tanah Inceptisols dapat menghasilkan rata-rata bobot buah basah lebih tinggi 7,09-11,63% dibandingkan pada tanah Ultisols.

Kata kunci : *Piper nigrum*, lada perdu, pemupukan NPK, tanah Inceptisols, tanah Ultisols

Muhamad Djazuli (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Karakteristik Agronomi Beberapa Aksesori dan Varietas Nilam Pada Umur Panen Berbeda

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 33-43

Faktor internal (genetik) dan eksternal (lingkungan tumbuh) sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas nilam. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan karakteristik agronomis beberapa aksesori hasil eksplorasi, fusi protoplas, somaklonal, dan varietas unggul nilam pada umur 4, 5, dan 6 bulan setelah tanam (BST). Untuk mendapatkan karakteristik agronomis tersebut sebuah penelitian pot dilakukan di Kebun Percobaan Ci-manggu Balittro Bogor sejak Mei sampai Desember 2009. Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak kelompok yang terdiri atas 12 aksesori/varietas nilam (4 aksesori hasil somaklon, 4 aksesori hasil fusi protoplas, 3 varietas unggul, dan 1 varietas lokal) dengan 3 ulangan. Pengamatan komponen pertumbuhan, komponen produksi, jumlah kelenjar minyak dan kadar minyak dilaksanakan pada 4, 5, dan 6 BST, sedangkan kadar patchouli alkohol (PA) dianalisis pada umur 4 BST. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilam hasil fusi protoplas PS 32 mempunyai karakter pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan aksesori lainnya baik pada umur 4, 5, maupun 6 BST. Produksi biomas tertinggi pada umur 4, 5, dan 6 BST juga diperoleh pada aksesori PS 32 diikuti oleh PS 18 dan PS 17, namun kadar minyak pada aksesori PS 32 rendah. Produksi minyak nilam per tanaman tertinggi diperoleh pada aksesori PS 18 dan 17. Terdapat korelasi yang linier dan nyata antara kadar dan jumlah kelenjar minyak pada daun nilam dari ke 12 aksesori dan varietas nilam yang diamati. Kadar patchouli alkohol dari enam aksesori dan varietas nilam yang diuji pada umur 4 BST lebih dari 30%, di atas persyaratan minimal untuk ekspor. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa walaupun aksesori PS 18 dan PS 17 mempunyai rendemen minyak yang tinggi, kedua aksesori tersebut juga memiliki gen unggul dari nilam jawa sehingga perlu dikaji lebih lanjut kemampuan tumbuh dan produksi pada kondisi cekaman biotik dan abiotik.

Kata kunci : Nilam, aksesori, varietas, pertumbuhan, produksi, umur panen

Endang Puji Astuti¹⁾, Adi Riyadhi²⁾, Noor Roufiq Ahmadi³⁾ ¹⁾Loka Litbangkes Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Ciamis, ²⁾Pusat Laboratorium Terpadu UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, ³⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Timur)

Efektivitas Minyak Jarak Pagar sebagai Larvasida, Anti-Oviposis dan Ovisida terhadap Larva Nyamuk *Aedes albopictus*

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 44-53

Nyamuk *Aedes albopictus* masih menjadi masalah kesehatan masyarakat. Nyamuk ini sebagai vektor dari chikungunya dan vektor sekunder dari dengue. Berbagai upaya pengendalian terhadap kepadatan populasi nyamuk telah dilakukan baik secara kimia maupun alamiah. Biji tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas*) berpotensi sebagai larvasida untuk membunuh larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas minyak biji jarak pagar (*J. curcas*) sebagai larvasida, anti-oviposis dan ovisida terhadap nyamuk *A. albopictus*. Pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui kematian larva selama 24 jam. Nilai *Lethal Concentration* 50 (LC_{50}) minyak biji jarak pagar terhadap nyamuk *A. albopictus* adalah 905,29 ppm. Nilai signifikansi untuk uji beda konsentrasi minyak jarak pagar 0,4 dan 0,5% terhadap peletakan telur yaitu $p\text{-value} < 0,05$. Minyak biji jarak pagar (*J. curcas*) efektif mengurangi jumlah telur yang menetas pada konsentrasi 0,4 dan 0,5%. Analisis kuantitatif minyak jarak pagar (*J. curcas*) dengan spektrofotometer terdapat piperin, senyawa yang berpotensi membunuh larva nyamuk. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa minyak jarak pagar mempunyai potensi sebagai insektisida.

Kata kunci : *Jatropha curcas*, *Aedes albopictus*, larvasida, anti-oviposis, ovisida

Wiratno, Molide Rizal, dan I Wayan Laba (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Potensi Ekstrak Tanaman Obat dan Aromatik Sebagai Pengendali Keong Mas

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 54-64

Penelitian pengujian potensi beberapa tanaman obat dan aromatik sebagai bahan baku moluskisida nabati untuk mengendalikan keong mas telah dilakukan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bo-

gor, sejak Februari sampai Oktober 2008. Penelitian menggunakan pola faktorial dengan rancangan dasar acak kelompok. Faktor pertama adalah tiga tingkat lama perendaman yaitu 5, 10, dan 20 jam sedang faktor ke 2 adalah 14 jenis ekstrak yang akan diuji yaitu ekstrak cengkeh, mahkota dewa, serai wangi, kunyit, jarak pagar, kacang babi, legundi, cabe jawa, babadotan, brotowali, sambiloto, kenikir, mengkudu, dan rerak. Penelitian mula-mula dilakukan dengan melarutkan 5% tween 80 di dalam air. Setelah itu ke dalam 1 l larutan tersebut dimasukkan 5 g ekstrak yang akan diuji sehingga konsentrasi ekstrak di dalam larutan adalah 0,5%. Setelah itu keong mas yang akan diuji dimasukkan ke dalam larutan dan diberi makan daun talas (*Colocasia giganteum*). Pada perlakuan kontrol keong mas hanya direndam di dalam air yang mengandung 5% tween 80. Perendaman dilakukan selama 5, 10, dan 20 jam di dalam stoples kaca berdiameter 9 x 15 cm². Setelah direndam, selanjutnya keong dipindahkan ke dalam botol pemeliharaan yang berisi air bersih lalu diberi daun talas berukuran ~100 cm² sebagai makanannya. Setiap perlakuan menggunakan 10 ekor keong uji dan diulang sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan pada 1, 2, dan 3 hari setelah aplikasi terhadap mortalitas keong mas dengan menghitung jumlah keong uji yang mati setelah perlakuan dan terhadap penghambatan makan dengan mencatat luas daun yang dimakan oleh keong uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cengkeh, mahkota dewa, serai wangi, dan kunyit adalah ekstrak yang paling efektif dengan tingkat mortalitas 100% dan persentase penghambatan makan $\geq 90\%$. Di antara tanaman yang diuji, cengkeh paling prospektif untuk dikembangkan sebagai pengendali keong mas karena mempunyai rendemen yang tinggi serta menimbulkan kematian yang paling cepat terhadap keong uji.

Kata kunci : Keong mas, pestisida nabati, potensi, tanaman obat dan aromatik

Nurmansyah (Kebun Percobaan Laing Solok – Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Pengaruh Penyakit Budok Terhadap Produksi Tanaman Nilam

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 65-73

Penelitian pengaruh penyakit budok yang disebabkan oleh jamur obligat parasit *Synchytrium pogostemonis* terhadap produksi tanaman ni-

lam (*Pogostemon cablin*) dilakukan di daerah endemik penyakit budok di Nagari Situak, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat sejak Maret 2008 sampai April 2009. Bahan tanaman yang digunakan adalah varietas Sidikalang, berumur satu bulan ditanam dalam polibag di lapang dalam tiga kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 120 bibit dengan jarak tanam 0,8 x 1 m. Pengamatan gejala serangan dilakukan setiap bulan dengan metode sensus. Intensitas serangan patogen penyakit dibagi menjadi lima kategori berdasarkan nilai skor yaitu tanaman sehat dan tanaman sakit yang terdiri dari gejala serangan ringan, sedang, berat dan sangat berat. Setelah tanaman berumur enam bulan, 15 rumpun untuk tiap kategori intensitas serangan dipilih dengan metode *proposive sampling*. Bahan tanaman untuk disuling diambil sebanyak 20 kg dari pada masing-masing kategori intensitas serangan penyakit. Penyulingan menggunakan sistim kukus selama 3 jam. Analisa kadar *patchouli alcohol* (PA) dilakukan di laboratorium Perusahaan Atsiri Lubuk Minturun Padang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan penyakit budok menurunkan produksi terna dan kadar minyak nilam, tetapi tidak menurunkan kualitas minyak yang dihasilkan. Intensitas serangan penyakit budok ringan menyebabkan kehilangan hasil produksi terna sebesar 16,74%, intensitas serangan sedang 36,06%, intensitas serangan berat 57,43% dan intensitas penyakit sangat berat sebesar 74,32%. Kehilangan produksi minyak pada intensitas serangan ringan adalah 11,15%, intensitas serangan sedang 18,32%, intensitas serangan berat 35,50% dan intensitas serangan sangat berat sebesar 50,38%. Hasil analisa PA pada berbagai tingkat intensitas penyakit budok tidak berbeda nyata. Kadar PA pada tanaman sehat sebesar 32,84%, dan tanaman sakit berkisar antara 32,15-33,43%.

Kata kunci : Nilam, penyakit budok, produksi, *Synchytrium pogostemonis*

Wahyu Widowati¹⁾, Tati Herlina²⁾, Hana Ratnawati¹⁾, Tjandrawati Mozef³⁾, Victor Immanuel⁴⁾
¹⁾Medical Research Center, Faculty of Medicine, Maranatha Christian University Bandung,
²⁾Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Padjadjaran, Sumedang, Indonesia,
³⁾Research Centre for Chemistry, Indonesian Institute for Sciences, Bandung, Indonesia,
⁴⁾Laboratory of Clinical Pathology, Hasan Sadikin Hospital)

Potency of Antioxidant, Anticholesterol and Platelet Antiaggregation of Black Tea (*Camelia sinensis*)

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 74-83

Epidemiological studies have shown an inverse correlation between diets rich in polyphenols, flavonoids and reduced risk of cardiovascular disease. These associations were mainly ascribed to the antioxidant, antiaggregation and anticholesterol capacity of polyphenols. This association has been explained that atherogenesis is initiated by hypercholesterol, lipid peroxidation and hyper aggregation platelet. The research was carried out to evaluate antioxidant, anticholesterol and antiaggregation activities of methanol extract and fractions of black tea (*Camelia sinensis*). To evaluate antioxidant activity of methanol extract and fractions were compared with (-)-Epigallocatechin 3-gallate (EGCG), anticholesterol activity were compared with simvastatin and antiaggregation activity were compared with aspirin. Antioxidant activity using the 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl (DPPH) free radical scavenging activity at two concentrations 100 µg/mL, 50 µg/mL and anticholesterol was cholesterol oxidase activity at two concentrations 0.005 µg/mL, 0.0025 µg/mL, the antiaggregation activity used epinephrine (EPN) agonist at two concentrations 300 µM, 75 µM and one concentration 37.1

fractions of black tea. To know the difference of treatment, the data were analysed using Analysis of Variance (ANOVA) and be continued Duncan's new multiple range test. The results showed that DPPH scavenging activity were high (88.59-93.556%), the anticholesterol showed high activity (93.663-97.434%) and the antiaggregation showed low up to high activity (79.967-4.31%). Using Duncan's new multiple range test showed that antioxidant activity were not different among extract and fractions of black tea, the highest anticholesterol activity was black tea extract 0.005 µg/mL (97.434%) and the highest antiaggregation activity was ethyl acetate fraction on 75 µM EPN agonist (4.310%), water fraction 37.1 µg/mL with 300 µM EPN agonist (21.833%).

Key words : Black tea, *Camelia sinensis*, antioxidant, anticholesterol, antiaggregation, flavonoids, cardiovascular disease

Ekwasita Rini Priyadi, Endang Hadipoentyanti, Amalia, dan Nursalam Sirait (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Harga Pokok Benih Nilam Varietas Sidikalang Hasil Kultur Jaringan

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 84-96

Kendala dalam penyediaan benih adalah ketersediaan yang tepat waktu, tepat jumlah, seragam dan sehat. Teknik kultur jaringan dapat memecahkan kendala tersebut tetapi biayanya cukup tinggi sehingga harga benih menjadi mahal 3-4 kali harga benih konvensional. Untuk mengatasi hal tersebut pada tanaman nilam, dilakukan perbanyakan benih secara kultur jaringan dengan mensubstitusi bahan kimia yang harganya mahal dengan bahan-bahan alternatif yang mudah diperoleh seperti air kelapa dan sumber bahan organik lainnya. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan, Laboratorium Pengujian Balitro, Balai Besar Pasca Panen, dan rumah kaca Balitro sejak Mei 2009 sampai Oktober 2010. Penentuan harga pokok dan skala ekonomi dilakukan secara bertahap : (1) harga pokok zat pengatur tumbuh (zpt) alternatif, terdiri dari air kelapa, ekstrak tomat, dan ekstrak tauge, (2) harga pokok tunas hasil induksi dari eksplan varietas Sidikalang dengan media *Murashige* dan *Skoog* (MS) ditambah zpt alternatif dan sumber vitamin substitusi dari air kelapa, tomat, tauge, dan *wood vinegar* masing-masing dengan konsentrasi 0 (kontrol), 5, 10, 15, 20, dan 25%, (3) harga pokok multiplikasi tunas nilam dengan media terbaik pada tahap induksi, (4) harga pokok tunas hasil multiplikasi media MS + air kelapa konsentrasi 10% dibandingkan dengan media dasar alternatif pupuk majemuk dengan formulasi NPK 20-20-20 yaitu : (a) pupuk majemuk 0,5 g/l + air kelapa 10%, (b) pupuk majemuk 1 g/l + air kelapa 10%, (c) pupuk majemuk 1,5 g/l + air kelapa 10%, (d) pupuk majemuk 2 g/l + air kelapa 10%, (e) MS + BA 0,5 mg/l, (f) MS + air kelapa 10%, (5) harga pokok nilam hasil aklimatisasi di rumah kaca dengan perlakuan beberapa jenis media : (a) tanah latosol (kontrol), (b) tanah latosol + kompos serasah tanaman (1:1), (c) tanah latosol + arang/sekam padi (1:1), (d) tanah latosol + cocopeat (1:1), (e) tanah latosol + kompos serasah tanaman + arang/sekam padi (1:1:1), (f) tanah latosol + kompos serasah tanaman + cocopeat (1:1:1), (g) tanah latosol + kompos serasah tanaman + arang/sekam padi + cocopeat (1:1:1:1), (6)

harga pokok dan skala usaha nilam di dalam polybag ukuran 10 x 15 cm dengan media tanah + pupuk kandang (2:1). Penentuan harga pokok benih nilam dan skala usahanya, dilakukan dengan menganalisis input dan output kegiatan produksi benih nilam hasil kultur jaringan. Hasil penelitian menunjukkan harga pokok benih nilam skala laboratorium adalah Rp339 per tunas dengan media perbanyakan MS ditambah zpt alternatif air kelapa konsentrasi 10%, atau Rp796/polybag dengan titik impas/*break event point* pada jumlah produksi 51.415 polybag benih per 3,5 bulan setelah aklimatisasi, setara dengan pendapatan sebesar Rp40.926.258.

Kata kunci : *Pogostemon cablin*, multiplikasi tunas, kultur jaringan, media, zpt, murah

Ermia (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Analisa Kelayakan, Kendala Pengembangan Usahatani dan Solusi Diversifikasi Produk Akhir Temulawak di Kabupaten Bogor (Studi Kasus Kecamatan Cileungsi)

Bul. Littro. Vol. 22 No. 1, 2011, 97-114

Prospek yang baik terhadap permintaan temulawak dalam dan di luar negeri belum diikuti peningkatan produktivitas dan pendapatan petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendapatan petani, tingkat kelayakan serta kendala pengembangan usahatani dan solusi diversifikasi produk akhir temulawak di Desa Cipejo, Kecamatan Cileungsi Kabupaten Bogor. Penelitian dilaksanakan sejak November 2008 dengan metode survei. Petani responden ditentukan secara acak sederhana sebanyak 20 kepala keluarga (KK) dari 28 KK. Pendapatan petani dari usahatani temulawak dianalisis dengan analisis pendapatan, sedangkan kelayakannya melalui pendekatan analisis B/C, NPV dan IRR. Pola usahatani temulawak di lokasi penelitian bukan tanaman budidaya skala besar, produksi diperoleh dari budidaya yang dilakukan pada skala kecil dan sederhana. Harga rimpang basah temulawak yang berlaku pada petani selama ini berkisar antara Rp 1.000-Rp2.000/kg. Hasil analisis pendapatan dengan menggunakan harga rata-rata dari harga jual petani Rp1.500/kg, menunjukkan bahwa pendapatan petani dari usahatani temulawak sebesar Rp876.380/1.000 m²/panen (10 bulan) atau rata-rata Rp87.638/bln. Hasil analisis kelayakan usahatani dengan *discount*

factor 1,5%/bln atau 18%/th, diketahui nilai Net B/C Ratio >1 (1,5%), NPV positif (Rp 598.368) dan IRR aktual (4%/bln) > dari IRR estimate (1,5%/bln). Hal ini menunjukkan, bahwa usahatani temulawak di Desa Cipenjo Kecamatan Cileungsi Kabupaten Bogor layak secara finansial. Hasil analisis sensitifitas harga, jika produksi tetap (1.750 kg/1.000 m²), kondisi *Break Event Point* usahatani temulawak terjadi jika harga rimpang basah temulawak sebesar Rp1.100/kg atau turun sampai 27 % masih menguntungkan. Hasil analisis sensitifitas produksi, jika harga rimpang basah tetap Rp1.500/kg, kondisi *break event point* usahatani temulawak terjadi jika produktivitas mencapai 1.290 kg/1.000 m² atau turun sampai 26% masih menguntungkan. Akan tetapi jika harga rimpang basah turun menjadi harga terendah Rp1.000/kg, kondisi *break event point* usahatani temulawak terjadi jika produktivitas mencapai 1.925 kg/1.000 m² (naik 9 %). Hal ini berarti jika harga rimpang basah mencapai harga terendah (Rp1.000/kg) dan produktivitas usahatani dibawah 1.925 kg/ha, maka usahatani temulawak akan mengalami kerugian. Di temukan kendala utama dalam pengembangan temulawak di lokasi penelitian yaitu belum adanya pasar untuk komoditi temulawak di daerah tersebut. Kendala secara umum, yaitu disamping tingkat pendidikan, keterbatasan modal dan luas kepemilikan lahan, belum menggunakan varietas unggul, teknik budidaya yang diterapkan belum sesuai dengan teknologi yang dianjurkan, bahkan pada umumnya produksi dilakukan secara pengumpulan. Untuk menciptakan permintaan/pasar, diversifikasi produk temulawak seperti membuat simplisia, ekstrak, produk instan, sirup temulawak, minuman segar dan lain-lain merupakan salah satu solusinya.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza*, analisa layanan, usahatani, kendala pengembangan, diversifikasi produk

Wawan Haryudin dan Nur Maslahah (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Karakteristik Morfologi, Anatomi dan Produksi Terna Aksesori Nilam Asal Aceh dan Sumatera Utara

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 115-126

Nilam (*Pogostemon cablin*) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai peranan penting, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai penda-

patan petani. Tanaman nilam telah lama dibudidayakan di Indonesia dengan daerah sentra produksi Aceh, Sumatera Utara dan Bengkulu yang mengalami perkembangan cukup pesat. Minyak nilam digunakan dalam industri parfum, pembuatan sabun kosmetik, antiseptik dan insektisida. Produksi minyak nilam ditentukan oleh varietas. Untuk mendapatkan produksi secara kualitas dan kuantitas yang tinggi diperlukan varietas unggul. Tahapan penelitian untuk mendapatkan varietas unggul dimulai dari eksplorasi karakterisasi morfologi, anatomi dan produksi terna. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik sejak Januari sampai Desember 2009 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), bertujuan untuk mengetahui karakter morfologi, anatomi dan produksi 10 aksesori nilam asal Aceh dan Sumatera Utara. Parameter yang diamati meliputi karakter morfologi, anatomi dan produksi terna serta minyak. Berdasarkan karakter bentuk daun dan batang tidak banyak ditemukan variasi, namun bila dilihat dari karakter bentuk pangkal dan ujung daun terdapat variasi, diantaranya berbentuk tumpul, rata, gasal dan runcing. Karakter jumlah sel/kelenjar minyak yang terletak pada sel palisade maupun sel bunga karang sangat bervariasi. Potensi produksi terna segar berkisar antara 96,0-319,1 g/phn, tertinggi terdapat pada aksesori TM 3 (319,1 g) terendah pada aksesori SK (96,0 g), produksi terna kering berkisar antara 35,6-97,9 g/phn, tertinggi pada aksesori TM-3 (97,9 g) terendah pada aksesori SK (35,6 g). Kadar minyak atsiri berkisar antara 2,52-4,15% per pohon, tertinggi pada aksesori SK (4,15%) dan terendah pada aksesori Sipede 4 (2,52%).

Kata kunci : *Pogostemon cablin*, plasma nut-fah, morfologi, anatomi produksi, mutu minyak

Sukarman, Mono Rahardjo, Devi Rusmin, dan Melati (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Pengaruh Ukuran Benih Rimpang terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Temulawak

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 127-135

Efisiensi penggunaan benih temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), beberapa bagian rimpang dan ukurannya diuji dalam penelitian ini. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh ukuran benih (rim-pang) terhadap pertumbuhan dan hasil temulawak. Penelitian dilaku-

kan di Kebun Percobaan (KP) Sukamulya, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (Balittri) sejak November 2007 sampai Agustus 2008. Percobaan dengan lima perlakuan dan lima ulangan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK). Perlakuan yang diuji adalah lima taraf asal benih (rimpang) yaitu : (1) rimpang induk utuh (220,5 g), (2) rimpang induk dibelah 2 (109,7 g), (3) rimpang induk dibelah 4 (54,36 g), (4) rimpang induk dibelah 8 (27,29 g), dan (5) rimpang cabang (22,01 g). Peubah yang diamati adalah pertumbuhan tanaman, komponen hasil (jumlah dan bobot rimpang induk serta rimpang cabang, dan hasil). Hasil penelitian menunjukkan tanaman berasal dari rimpang induk menghasilkan rimpang segar tertinggi (27,2 t/ha), dan tidak berbeda nyata dengan produksi tanaman yang dihasilkan dari rimpang induk dibelah dua (24,2 t/ha). Untuk efisiensi benih maka rimpang induk dibelah dua dapat dijadikan alternatif sebagai bahan tanaman dalam budidaya temulawak.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza*, rimpang, ukuran, pertumbuhan, hasil

Agus Ruhnayat, Rosita Sri Muljati, dan Wawan Haryudin (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Respon Tanaman Cabe Jawa Produktif terhadap Pemupukan di Sumenep Madura

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 136-146

Cabe jawa (*Piper retrofractum*) merupakan salah satu jenis tanaman budidaya yang memiliki banyak manfaat dalam pengobatan. Untuk memperoleh sediaan jamu atau industri farmasi berbahan baku cabe jawa yang terstandar, perlu didukung dengan penyediaan teknologi hulu yang memadai, sehingga simplisia dan ekstrak yang akan digunakan terjamin mutunya. Teknologi budidaya yang dilakukan petani cabe jawa umumnya belum mengacu pada standar *good agricultural practice* (GAP) untuk mendukung *quality, safety, and efficacy* (QSE). Produksi dan mutu cabe jawa diduga dapat ditingkatkan melalui pemupukan. Penelitian dilakukan untuk mengetahui respon tanaman cabe jawa produktif terhadap pemupukan organik dan anorganik serta komposisinya di sentra produksi Sumenep, Madura. Penelitian menggunakan rancangan petak-petak terbagi (*split-split plot*), dengan 3 ulangan. Sebagai petak utama adalah pupuk kandang sapi (5, 10, 15 kg/phn/th), anak petak adalah dosis

pupuk anorganik/urea, SP-36, dan KCl (75 dan 50 g/phn/th), dan sebagai anak anak petak adalah komposisi urea, SP-36, dan KCl (1:1:1, 1:2:2, 2:1:2, dan 2:2:1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian 5 kg/phn/th pupuk kandang dengan 75 g/phn/th pupuk urea+SP-36 +KCl (1:2:2) atau 15 kg/phn/th pupuk urea+SP-36+KCl (2:1:2) dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabe jawa. Pemberian pupuk kandang saja sebanyak 15 kg/phn/th secara nyata meningkatkan produksi buah segar (7.612,5 g/phn), dan buah kering (2.537,5 g/phn setara dengan produksi 6,344 t/ha). Peningkatan produksi cabe jawa kering mencapai 28,24% dibandingkan dengan rata-rata petani Sumenep. Kadar piperin (1,87%) dan minyak atsiri (0,91%) yang dihasilkan telah memenuhi standar farmakope herbal Indonesia.

Kata kunci : *Piper retrofractum*, pemupukan, produksi, mutu

Muhamad Djazuli (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Pengaruh Pupuk P dan Mikoriza terhadap Produksi dan Mutu Simplisia Purwoceng

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 147-156

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) merupakan salah satu tanaman obat asli Indonesia berkhasiat afrodisiak yang hanya mampu tumbuh baik di dataran tinggi. Tanah di dataran tinggi umumnya mempunyai kandungan hara P rendah. Rendahnya kandungan hara P tersedia pada tanah kemungkinan disebabkan oleh tingginya daya serap P tanah tersebut. Untuk meningkatkan ketersediaan hara P, produktivitas, dan mutu tanaman purwoceng, diperlukan teknologi pemupukan yang tepat. Untuk mencapai tujuan tersebut sebuah penelitian aplikasi pemupukan P dan mikoriza dilaksanakan di KP. Gunung Putri, Cianjur (1.500 m dpl) dengan menggunakan pot yang berisi 10 kg tanah Andosol dan pupuk kandang. Percobaan faktorial disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Faktor pertama 4 dosis aplikasi mikoriza masing-masing M0 (tanpa mikoriza), M1 (10 g mikoriza/pot); M2 (20 g mikoriza/pot), dan M3 (30 g mikoriza/pot), sedangkan faktor kedua adalah 4 dosis pemupukan P masing-masing P0 (tanpa pupuk P), P1 (1 g SP-36/pot), P2 (2 g SP-36/ pot), dan P3 (3 g SP-36/pot). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya interaksi antara

aplikasi pemupukan P dan mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi purwoceng. Aplikasi mikoriza pada dosis 30 g mikoriza/pot (M3) mampu meningkatkan produktivitas tanaman purwoceng pada 4 dosis pemupukan P yang diuji secara nyata. Sebaliknya, pemupukan P tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas purwoceng. Perlakuan pemupukan P tanpa pemberian mikoriza (M0) terlihat menurunkan beberapa bahan aktif di dalam simplisia purwoceng. Sebaliknya, pemupukan P yang dikombinasikan dengan aplikasi mikoriza dosis 30 g/pot (M3) mampu meningkatkan kadar bahan aktif sitosterol, stigmasterol, saponin dan bergapten simplisia purwoceng masing-masing 22, 44, 8,2, dan 19%. Terdapat interaksi yang nyata antara aplikasi P dan mikoriza pada parameter jumlah populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Peningkatan dosis aplikasi mikoriza meningkatkan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar. Sebaliknya, pemupukan P dosis tinggi terlihat menekan populasi dan persentase infeksi mikoriza pada akar, sehingga untuk meningkatkan populasi dan efektivitas mikoriza pada akar purwoceng diperlukan ketersediaan P tanah yang tidak terlalu tinggi dan optimal bagi mikoriza.

Kata kunci : *Pimpinella pruatjan*, mikoriza, pupuk P, produksi biomas, mutu

Mono Rahardjo (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Pengaruh Perlakuan Benih dan Aplikasi Pestisida Sintetik dan Nabati terhadap Produksi Rimpang Benih Jahe

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 157-165

Benih merupakan salah satu faktor produksi yang mempunyai kontribusi lebih kurang 40% terhadap keberhasilan budidaya jahe. Penyediaan benih jahe bermutu masih terkendala oleh tingginya kontaminasi OPT tular benih. Minyak atsiri serai wangi, cengkeh, dan kayu manis, berpotensi digunakan untuk mengurangi serangan OPT. Tujuan penelitian adalah untuk menguji perlakuan benih dan penyemprotan tanaman jahe dengan formula minyak atsiri dan karbosulfan + mancozeb terhadap produksi jahe. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cicurug sejak Nopember 2009 sampai Desember 2010. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok faktorial dan setiap perlakuan diulang 6 kali. Faktor

pertama adalah perlakuan benih (*seed treatment*); A1) karbosulfan + mancozeb, A2) minyak daun cengkeh + kayu manis, dan A3) minyak daun cengkeh dan serai wangi, dosis masing-masing perlakuan adalah 0,2% diberikan secara *coating* sebelum benih disemai. Faktor kedua adalah aplikasi pestisida pada tanaman; B1) kontrol tanpa perlakuan, B2) minyak daun cengkeh + kayu manis, B3) minyak daun cengkeh + serai wangi, dan B4) karbosulfan. Dosis masing-masing perlakuan adalah 0,4%, diaplikasikan setiap minggu terhadap tanaman pada fase vegetatif sampai tanaman umur 6 bulan setelah tanam. Pengamatan dilakukan terhadap produksi benih, persentase benih rusak, kadar serat, kadar pati benih, dan persentase daya tumbuh benih. Hasil penelitian menunjukkan produksi rimpang tertinggi (11,56 t/ha), hasil benih tertinggi (10,21 t/ha) dan daya tumbuh benih jahe tertinggi (99,79%) dicapai pada perlakuan benih menggunakan campuran karbosulfan + mancozeb sehingga perlakuan tersebut dapat dijadikan standar dalam penyiapan benih jahe. Perlakuan tersebut tidak mempengaruhi mutu jahe. Kerusakan rimpang, kadar serat dan pati rimpang tidak dipengaruhi oleh perlakuan benih dan penyemprotan pestisida pada tanaman.

Kata kunci : *Zingiber officinale*, perlakuan Benih, produksi benih, pestisida nabati

Rohimatus dan Ireng Darwati (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Pertumbuhan Akar Rambut Purwoceng Pada Beberapa Komposisi Media Sumber Karbon

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 166-176

Purwoceng (*Pimpinella pruatjan*) merupakan tanaman asli Indonesia dan digunakan untuk afrodisiak, karena mengandung metabolit sekunder sitosterol, stigmasterol, bergapten dan saponin. Salah satu usaha untuk memproduksi metabolit sekunder purwoceng adalah dengan kultur akar rambut *in vitro*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi media dan sumber karbon terbaik terhadap pertumbuhan akar rambut purwoceng. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor, dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu 7 macam komposisi media (B5/ Gamborg, DKW/Driver Kuniyaki Walnut, MS/ Murashige Skoog, 1/2 B5, 1/2 DKW, 1/2 MS, dan MS Vit DKW). Faktor kedua yaitu 2 sumber

karbon (sukrosa dan glukosa). Akar rambut dipanen pada bulan ketiga. Parameter yang diamati meliputi bobot basah dan kering akar rambut serta kandungan metabolit sekunder. Pertumbuhan akar rambut purwoceng terbaik diperoleh pada komposisi media 1/2 MS dengan sumber karbon sukrosa, ditunjukkan dengan penambahan bobot kering tertinggi pada bulan ketiga (0,126 g). Sukrosa adalah sumber karbon terbaik untuk pertumbuhan akar rambut purwoceng, ditunjukkan dengan penambahan bobot basah bulan kedua (0,441 g) dan ketiga (0,834 g) lebih tinggi daripada sumber karbon glukosa. Kandungan sitosterol tertinggi (0,3809%) diperoleh pada perlakuan komposisi media 1/2 DKW dengan penambahan sukrosa. Kandungan stigmasterol dan saponin tertinggi (8,2255 dan 4,3715%) diperoleh pada perlakuan komposisi media 1/2 MS dengan penambahan sukrosa. Kandungan sitosterol, stigmasterol, dan saponin pada akar rambut purwoceng umur 3 bulan tersebut lebih tinggi 2,22, 17,03, dan 39,35 kali dibanding akar tanaman purwoceng di lapang umur 9 bulan (sitosterol 0,1558%, stigmasterol 0,4830% dan saponin 0,1111 %).

Kata kunci : Pertumbuhan, *Pimpinella pruatjan*, akar rambut, komposisi media, sumber karbon

Bagem Br. Sembiring dan Feri Manoi (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Identifikasi Mutu Tanaman Asitaba

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 177-185

Ashitaba (*Angelica keiskei*) merupakan salah satu tanaman introduksi sehingga belum banyak dikenal di Indonesia. Di Jepang tanaman ashitaba dikonsumsi sebagai sayuran. Tanaman ashitaba berpotensi meningkatkan produksi sel darah merah, produksi hormon pertumbuhan serta meningkatkan pertahanan tubuh untuk melawan infeksi, kanker dan juga sebagai sumber antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui mutu tanaman ashitaba dari Kebun Percobaan Manoko di Lembang (1.200 m dpl). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, Bogor sejak Februari sampai Mei 2010. Bagian tanaman yang diidentifikasi mutunya adalah daun, batang dan umbi. Parameter pengamatan yaitu karakteristik mutu, skrining fitokimia, bahan aktif, unsur mineral, rendemen ekstrak serta aktivitas antioksidan. Hasil penelitian

menunjukkan, ashitaba dapat diekstrak menggunakan pelarut air, kadar sari larut air lebih besar dari pada kadar sari alkohol. Hasil skrining fitokimia, ashitaba mengandung senyawa alkaloid, saponin dan glikosida dengan kategori kuat pada semua bagian tanaman. Kandungan flavonoid, triterfenoid dan tanin tertinggi terdapat pada daun. Tanaman ashitaba mengandung unsur hara P, K, Na, Ca, dan Fe dan jumlah tertinggi terdapat pada daun. Rendemen ekstrak daun diperoleh 5,75%, batang 3,99% dan umbi 3,12%. Hasil identifikasi senyawa aktif dari ekstrak campuran antara daun dengan batang diperoleh 13 komponen dan ekstrak umbi 8 komponen. Hasil pengujian aktivitas antioksidan, ekstrak daun menghasilkan efektivitas yang lebih baik dibandingkan dengan batang maupun umbi. Selanjutnya untuk menangkap radikal bebas sebesar 50% (EC_{50}) dibutuhkan ekstrak daun sebesar 38 ppm, batang 390,98 ppm dan umbi 780,65 ppm.

Kata kunci : *Angelica keiskei*, identifikasi, unsur mineral, antioksidan, mutu tanaman

Hermanto¹⁾, Munif Ghulamahdi²⁾, Latifa K. Darusman³⁾, Atang Sutandi⁴⁾, dan Nurliani Bermawie¹⁾ (¹⁾Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, ²⁾Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB, ³⁾Biofarmaka, IPB, ⁴⁾Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, IPB)

Penetapan Bahan Diagnosis Status Hara NPK pada Jaringan Tanaman Pegagan

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 186-197

Studi fisiologi dan agronomi seperti aplikasi teknik pemupukan yang efisien dan rasional diperlukan guna menghasilkan produksi sim-plisia dengan kandungan bahan aktif tinggi. Penentuan jaringan daun yang tepat sebagai bahan diagnostik status hara N, P, dan K guna menetapkan kebutuhan pupuk yang efisien bagi tanaman sangat diperlukan. Untuk itu telah dilakukan penelitian yang menggunakan model korelasi linier sederhana yang dilanjutkan dengan uji korelasi. Penelitian ini dilakukan pada tanaman pegagan (*Centella asiatica*) aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) sejak Mei sampai Nopember 2008 dengan jenis tanah Andisol yang berada pada ketinggian tempat 1.500 m dpl. Hasil uji korelasi jaringan daun yang paling tepat sebagai bahan diagnosis status hara bagi produk sim-

plisia dan asiaticosida pada tanaman pegagan umur 5 bulan setelah tanam (BST) adalah posisi daun ke-3 untuk analisis hara N, P, dan K. Kandungan asiaticosida pada daun tua (1,92% pada umur 6 BST) lebih tinggi dari pada daun muda (1,05% pada umur 3 BST).

Kata kunci : *Centella asiatica*, hara, bahan diagnosis, asiaticosida

Wiratno¹⁾, Siswanto¹⁾, Luluk²⁾, dan Sondang S.L.T³⁾ (¹⁾Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, ²⁾Universitas Borobudur, ³⁾Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Efektivitas Beberapa Jenis Tanaman Obat dan Aromatik sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan *Diconocoris hewetti* Dist (Hemiptera; Tingidae)

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 198-204

Bioassay beberapa minyak tanaman obat dan aromatik sebagai bahan aktif insektisida nabati untuk mengendalikan *Diconocoris hewetti*. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Bangka Belitung sejak April sampai Nopember 2009. Minyak atsiri diformulasikan menjadi insektisida nabati dengan mencampurkan 3 bagian minyak dengan 6,5 bagian etanol dan 0,5 bagian sabun sebagai emulsifier. Formula selanjutnya dilarutkan dengan air sehingga diperoleh konsentrasi uji yang diinginkan. Bioassay dilakukan dalam 3 tahapan kegiatan. Pada tahap pertama formula berbahan aktif 1 jenis minyak atsiri diuji pada konsentrasi 10%. Formula yang mampu membunuh >80% serangga dilakukan uji lanjutan pada konsentrasi 5 dan 2,5%. Dua jenis minyak yang paling toksik diuji pada konsentrasi 2,5% dalam bentuk tunggal dan gabungan/kombinasi dengan komposisi 1:1, 1:2, dan 2:1. Aplikasi dilakukan dengan meneteskan 1,5 µl larutan uji ke toraks serangga dengan menggunakan mikro pipet. Setiap perlakuan diulang 3 kali dan setiap ulangan menggunakan 10 ekor serangga uji yang dipelihara di dalam cawan petri berisi bunga lada. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam terhadap kematian serangga uji sampai tidak ada peningkatan kematian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak lengkuas dan serai wangi paling efektif dipergunakan sebagai bahan aktif insektisida nabati. Kedua minyak tersebut bersifat sinergis sehingga bila digunakan secara bersama-sama mampu meningkatkan toksisitas insektisida. Kombinasi yang paling efektif adalah 1:1, pada

48 jam setelah perlakuan mampu mengendalikan 82% serangga uji.

Kata kunci : *Diconocoris hewetti*, pestisida nabati, tanaman obat, tanaman aromatik

Nurmansyah (Kebun Percobaan Laing Solok - Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik)

Efektivitas Serai Wangi terhadap Hama Pengisap Buah Kakao *Helopeltis antonii*

Bul. Littro. Vol. 22 No. 2, 2011, 205-213

Efektifitas serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap hama pengisap buah kakao *Helopeltis antonii* (Hemiptera; Miridae), telah dilakukan di Laboratorium KP. Laing Solok Sumatera Barat, sejak Juni sampai Desember 2008. Percobaan bertujuan untuk melihat pengaruh rajangan daun, senyawa volatile minyak serai wangi dan fraksi minyak serai wangi (*sitronellal*) terhadap hama pengisap buah kakao. Percobaan disusun dalam bentuk rancangan acak lengkap 12 perlakuan dengan 3 ulangan, perlakuan tersebut adalah rajangan daun serai wangi (15, 25, dan 50 g)/tabung, minyak serai wangi dan fraksi *sitronellal* (0,10, 0,20, 0,30, dan 0,50 ml)/tabung. Selain itu efektifitas minyak serai wangi dan fraksi *sitronellal* juga di uji terhadap hama *H. antonii* dengan cara semprot. Percobaan disusun dalam bentuk acak lengkap 9 perlakuan dengan 3 ulangan, konsentrasi yang diuji adalah (500, 1.000, 2.000 dan 4.000 ppm). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rajangan daun serai wangi 50 g/tabung memperlihatkan sifat menolak (*repelen*) terhadap serangga *H. antonii* dengan persentase rendah yaitu 53,33%, demikian juga pengaruh dari minyak serai wangi dan fraksi *sitronellal* pada dosis 0,1 ml/tabung, dengan persentase penolakan berkisar antara 53,33-73,33%. Pada dosis 0,30 ml/tabung pestisida nabati serai wangi bersifat membunuh (insektisida), dengan persentase kematian serangga *H. antonii* 76,67% (minyak serai wangi) dan 80% (fraksi *sitronellal*). Penyemprotan minyak serai wangi dan fraksi *sitronellal* pada konsentrasi 2.000 ppm mampu membunuh serangga *H. antonii* 91,62%, sedangkan pada konsentrasi 4.000 ppm mencapai 100%.

Kata kunci : Serai wangi, minyak essensial, *Cymbopogon nardus*, *Helopeltis antonii*