

ISSN : 0251-0824

buletin **PENELITIAN TANAMAN** **REMPAH DAN OBAT**

Volume 20 No. 2, 2009

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

- Inventarisasi dan Karakterisasi Tanaman Kayumanis Seilon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) di Kebun Percobaan Laing Solok **Erma Suryani dan Nurmansyah**
- Pengaruh Umur Fisiologis Sulur dan Posisi Ruas terhadap Pertumbuhan Bibit Vanili Klon 1 dan 2 di Rumah Kaca **Sukarman dan Melati**
- Response of Red Ginger to Application of Biofertilizer and Rock Phosphate under Different Agroecological Conditions **Muchamad Yusron**
- Pengaruh Pupuk N dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe pada Lingkungan Tumbuh yang Berbeda **Muhamad Djazuli dan Cheppy Syukur**
- Pengaruh Intensitas Cahaya dan Umur Panen terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Hasil Temulawak di antara Kelapa **Yulius Ferry, Bambang E. T., dan Enny Randriani**
- Efektifitas Minyak Masoyi (*Massoia aromatica*) terhadap *Helopeltis antonii* Sign pada Jambu Mete dan *Chrysocoris javanus* pada Jarak Pagar **Warsi Rahmat Atmadja, Ma'mun, dan Sondang Suriati**
- Pengaruh Ekstrak Tanaman Obat terhadap Mortalitas dan Kelangsungan Hidup *Spodoptera litura* F. (Lepidoptera, Noctuidae) **Rodiah Balfas dan Mahrita Willis**
- Pengaruh Cara Inokulasi *Synchytrium pogostemonis* terhadap Gejala Budok dan Pertumbuhan Nilam **Herwita Idris dan Nasrun**
- Deteksi Cendawan Kontaminan pada Sisa Benih Jahe Merah dan Jahe Putih Kecil **Miftahhurohmah dan Rita Noveriza**
- Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Ekstrak Kering Sambilot **Bagem Br. Sembiring**



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 20 No. 2, 2009

Penanggung Jawab :

M. Syakir

Dewan Redaksi :

I Wayan Laba (Entomologi)
Mesak Tombe (Fitopatologi)
S. Joni Munarso (Pasca Panen)
Oti Rostiana (Pemuliaan dan
Bioteknologi)
Rosihan Rosman (Ekofisiologi)
Usman Daras (Ekofisiologi)
JT. Yuhono (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.

Redaksi Pelaksana :

Arsil Saleh
Wiratno
Rushendi
Eko Hamidi
Efiana

CARA MERUJUK YANG DIANJURKAN

Contoh E. Suryani dan Nurmansyah. 2009. Inventarisasi dan Karakterisasi Tanaman Kayumanis Seilon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) di Kebun Percobaan Laing Solok. Bul. Littro. Vol. 20 (2) 99-105.

Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat terbit 2 nomor setahun dan memuat karya tulis ilmiah hasil penelitian tanaman rempah dan obat untuk disebarluaskan kepada para ilmuwan, pengambil kebijakan, penyuluh, dan petani. Jenis naskah berupa karya tulis hasil penelitian primer. 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
REMPAN DAN OBAT

Volume 20 No. 2, 2009
Majalah Litbang Hort./P2M/09/2009 dengan nilai 4

Kami Ucapkan Terima Kasih dan Penghargaan yang Setinggi-tingginya
Kepada Mitra Bestari
Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Vol. 20, No. 2, Tahun 2009

Ir. Nanan Nurdjannah, Peneliti Utama
Dr. Azmi Dhalimi, Peneliti Utama

buletin PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume 20 No. 2, 2009

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

DAFTAR ISI

Inventarisasi dan Karakterisasi Tanaman Kayumanis Seilon (<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Blume) di Kebun Percobaan Laing Solok	99-105
..... Erma Suryani dan Nurmansyah	
Pengaruh Umur Fisiologis Sulur dan Posisi Ruas terhadap Pertumbuhan Bibit Vanili Klon 1 dan 2 di Rumah Kaca	106-112
..... Sukarman dan Melati	
Response of Red Ginger to Application of Biofertilizer and Rock Phosphate under Different Agroecological Conditions	113-120
..... Muchamad Yusron	
Pengaruh Pupuk N dan Populasi Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jahe pada Lingkungan Tumbuh yang Berbeda	121-130
..... Muhamad Djazuli dan Cheppy Syukur	
Pengaruh Intensitas Cahaya dan Umur Panen terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kualitas Hasil Temulawak di antara Kelapa	131-140
..... Yulius Ferry, Bambang E. T., dan Enny Randriani	
Efektifitas Minyak Masoyi (<i>Massoia aromatica</i>) terhadap <i>Helopeltis antonii</i> Sign pada Jambu Mete dan <i>Chrysocoris javanus</i> pada Jarak Pagar	141-147
..... Warsi Rahmat Atmadja, Ma'mun, dan Sondang Suriati	
Pengaruh Ekstrak Tanaman Obat terhadap Mortalitas dan Kelangsungan Hidup <i>Spodoptera litura</i> F. (Lepidoptera, Noctuidae)	148-156
..... Rodiah Balfas dan Mahrita Willis	
Pengaruh Cara Inokulasi <i>Synchytrium pogostemonis</i> terhadap Gejala Budok dan Pertumbuhan Nilam	157-166
..... Herwita Idris dan Nasrun	
Deteksi Cendawan Kontaminan pada Sisa Benih Jahe Merah dan Jahe Putih Kecil	167-172
..... Miftahhurohmah dan Rita Noveriza	
Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Cara Pengeringan terhadap Mutu Ekstrak Kering Sambiloto	173-181
..... Bagem Br. Sembiring	
Indeks	182-185

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

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

1. Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat memuat naskah primer yang belum dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, diketik dua spasi dengan program MS Word, dan maksimal setebal 15 halaman. Sebanyak 2 (dua) eksemplar naskah berikut file elektroniknya dikirim ke Dewan Redaksi Buletin.
2. Struktur penulisan naskah adalah 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 dan memuat referensi yang erat kaitannya dengan masalah yang diteliti dan tujuan penelitian; (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; (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.

INVENTARISASI DAN KARAKTERISASI TANAMAN KAYUMANIS SEILON (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) DI KEBUN PERCOBAAN LAING SOLOK

Erma Suryani dan Nurmansyah

Kebun Percobaan Laing – Solok

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

KP Laing Solok PO Box. 1 Solok – Sumatera Barat

(terima tgl. 01/06/2009 – disetujui tgl. 20/10/2009)

ABSTRAK

Inventarisasi dan karakterisasi kayumanis Seilon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume), telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Laing Solok Sumatera Barat, sejak Juni 2005 sampai Maret 2006. Tujuan penelitian untuk mengetahui variasi genetik plasma nutfah yang ada di KP Laing. Pengambilan sampel tanaman dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan fenotip dan selanjutnya dikoleksi, diberi label dan dikarakterisasi. Hasil inventarisasi, diperoleh 35 aksesori kayumanis seilon. Hasil karakterisasi menunjukkan variasi yang cukup luas, terutama dari bentuk daun dengan ratio panjang/lebar daun berkisar 1,64-2,65, luas daun 28,16-75,62 cm². Bentuk buah dari bulat telur sampai bulat panjang dengan ratio panjang/diameter buah 1,35-1,84. Tebal kulit batang 3,00-14,60 mm, rendemen dan kadar minyak atsiri dari daun tertinggi (3,56 dan 4,13%) didapat pada aksesori Cz1 29, terendah (1,02 dan 1,19%) pada aksesori Cz1 16. Rendemen dan kadar minyak atsiri dari kulit batang tertinggi (1,29 dan 1,47%) didapat pada aksesori Cz1 29, terendah yaitu 0,27 dan 0,31% didapat pada aksesori Cz1 35.

Kata kunci : Kayumanis Seilon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume), inventarisasi, karakterisasi

ABSTRACT

*Inventory and Characterization of True Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) in Laing Research Station*

*Inventory and characterization on true cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) was conducted since June 2005 to March 2006 in Laing research station. The aim of the study was to determine genetic variation among true cinnamon collections. Plants were collected using purposive sampling method, based on phenotype differences and then collected, labeled, and characterized. Thirty five accessions of true cinnamon have been collected and characterized. Based on morphological characterization, several true cinnamons showed wide variation, especially in leaf shape with length and wide ratio of 1.64-2.65; leaf area 28.16-75.62 cm². Fruit shape was ovoid to elliptic with ratio of length and diameter of 1.35-1.84. Thickness of stem bark was 3.00-14.60 mm. The highest rendement and essential oil content from leaf were 3.56 and 4.13% (from accession Cz1 29), and the lowest were 1.02 and 1.19% from accession Cz1 16. The highest rendement and essential oil of stem bark was 1.29 and 1.47 % (from accession Cz1 29), and the lowest ones were 0.27 and 0.31% from accession Cz1 35.*

Key words : True cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume), inventory, characterization

PENDAHULUAN

Minyak atsiri merupakan senyawa sekunder yang berasal dari aktifitas biosintesis senyawa primer dan berfungsi sebagai produk kimia inter individu dan species, bersifat mudah menguap, dan diperoleh dari tanaman dengan cara penyulingan uap dari daun, batang, kayu atau kulit batang, bunga dan biji (Guenter, 1987). Minyak atsiri Indonesia sebagian besar diproduksi oleh petani dalam skala usaha kecil dengan teknologi sederhana, mulai dari teknik budidaya sampai pengolahan, sehingga produktifitas dan mutu minyak yang dihasilkan umumnya masih rendah. Rendahnya produktifitas dan kualitas minyak atsiri antara lain karena belum terseledianya varietas unggul. Untuk itu usaha yang harus ditempuh adalah meningkatkan variasi genetik tanaman. Hal ini dapat dilakukan dengan eksplorasi, karakterisasi, dan evaluasi.

Kayumanis Seilon atau dikenal dengan true Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) merupakan tanaman atsiri yang berasal dari Barat Daya India, bagian Timur Srilangka, dan Perbukitan Tennasserim Myanmar (de Guzman and Siemonsma, 1999), dibawa oleh bangsa Belanda pertama kali masuk ke Indonesia pada tahun 1825 (Purseglove, 1977). Tanaman ini pertama kali dikembangkan di Jawa Barat, kemudian tersebar ke Sumatera Barat di daerah-daerah dengan ketinggian di bawah 500 m dpl. Pada saat ini, tanaman kayumanis Seilon dapat ditemukan di kebun-kebun percobaan Laing Solok, Cikampek, Manoko, Cimanggu, dan Sukamulya (Nuryani dan Nasrun, 1992).

Kayumanis Seilon dapat digunakan untuk bahan parfum, penyedap/aroma, obat-obatan, dan sintesa vanillin. Selain itu, kayumanis juga dapat dimanfaatkan untuk bahan baku pestisida nabati (Nurmansyah, 2004). Bagian yang digunakan dari tanaman ini berupa kulit batang dan daun. Panen pertama dilakukan pada tanaman berumur 4-5 tahun atau pada tinggi tanaman 6-10 m, dengan diameter batang 0,5-2 cm (Purseglove, 1977). Kandungan utama dari minyak kulit batang adalah sinamaldehyd 65-75%, eugenol 4-10%, terpen-terpen, seskui-terpendaun (Soetrisno, 1972). Sedangkan daun yang telah dilayukan 3 hari mengandung 0,5-2% minyak, dengan komponen utama eugenol 65-95% dan <3% sinamaldehyd (Purseglove, 1977).

Untuk meningkatkan produktifitas dan kualitas hasil, maka perlu dilakukan inventarisasi, koleksi, karakterisasi dan evaluasi tanaman kayumanis Seilon yang sudah ada, dengan tujuan untuk mencegah terjadinya erosi genetik yang berakibat pada hilangnya sumber genetik yang mungkin belum diketahui manfaatnya (Rugayah, 2005). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui variasi genetik koleksi kayumanis Seilon yang ada di KP Laing, sehingga diharapkan dapat dihasilkan varietas unggul dengan produktifitas tinggi dan kualitas minyak memenuhi standar perdagangan Internasional.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Laing Solok, Sumatera Barat, sejak Juni 2005 sampai Maret 2006. Pada tahap pertama dilakukan

inventarisasi tanaman kayumanis Seilon yang ada. Selanjutnya aksesori plasma nutfah yang terpilih/diperoleh diberi nomor. Tahap berikutnya, semua aksesori terpilih dikarakterisasi berdasarkan fenotip dan sifat-sifat lainnya, termasuk kadar minyak atsiri.

Inventarisasi dilakukan di dalam kebun KP. Laing Solok dan sekitarnya dalam bentuk survei langsung di daerah sumber keragaman genetik tanaman. Pengambilan sampel tanaman dilakukan dengan metode *purposive sampling* berdasarkan perbedaan fenotip yang tampak. Semua varian yang ada diberi label/nomor koleksi, dicatat habitat, tinggi tempat, status, sejarah dan lainnya yang dirasa perlu. Selanjutnya dikarakterisasi meliputi bentuk tajuk, diameter batang, bentuk dan ukuran daun, warna daun basis, apex, panjang tangkai, warna bunga, panjang tangkai bunga, warna buah, ukuran buah, panjang tangkai buah, jumlah buah/tangkai, jumlah biji, bentuk biji, serta ukuran biji. Pengamatan lain adalah ada atau tidaknya serangan hama dan penyakit, tinggi tanaman, dan umur tanaman. Pengamatan terhadap parameter kuantitatif dan kualitatif dilakukan terhadap tanaman contoh dengan observasi langsung tanpa ulangan. Data kemudian dirata-rata dan diambil nilai tengah.

Untuk pengukuran daun, bunga, dan buah, sampel diambil dari sektor tengah tanaman dengan 4 arah mata angin (Barat, Timur, Utara, dan Selatan). Masing-masing diambil 4 sampel daun yang sudah berkembang sempurna, bunga yang sudah siap panen yaitu yang sudah berwarna kuning, dan buah yang sudah matang, sesuai karakter tanaman yang diamati. Sampel dan

tebal kulit tanaman diukur dan diambil pada ketinggian 1,50 m dari permukaan tanah. Untuk penyulingan minyak atsiri, daun tanaman kayumanis seilon diambil dari sektor tengah, kulit batang diambil dari ketinggian 0,5-2,00 m dari permukaan tanah dengan cara memotong kulit batang dengan ukuran lebar 10 x 100 cm dari sektor Barat dan Timur. Penyulingan daun dan kulit batang kayumanis Seilon dilakukan dengan sistem kukus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil inventarisasi telah terkumpul 35 aksesori dengan tingkat umur berkisar antara 20-25 tahun, tinggi tanaman berkisar antara 5,50-11,00 m, dan lebar tajuk berkisar antara 6,00-9,50 m.

Hasil karakterisasi morfologi terlihat variasi yang cukup luas antar nomor aksesori dari parameter ratio panjang (p)/lebar (l) daun, bobot daun, luas daun, bentuk buah, tebal kulit, rendemen, dan kadar minyak atsiri (Tabel 1 dan 2). Aksesori dengan ratio p/l daun > 2,5 tergolong berdaun oblong/bulat memanjang dan terdiri atas 5 nomor aksesori yaitu CzL12, 15, 17, 21, dan CzL 25, sedangkan ratio p/l < 1,9 tergolong berdaun oval/ellip/bulat telur sebanyak 8 aksesori (CzL 9, 11, 13, 18, 19, 26, 29, dan CzL 30), selebihnya memiliki bentuk daun antara sebanyak 22 nomor aksesori yaitu CzL 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 14, 16, 20, 22, 24, 27, 28, 31, 32, 33, 34, dan CzL 35. Ukuran daun juga bervariasi dari masing-masing aksesori terpilih ada yang berukuran kecil dan ada yang besar. Daun dengan luas > 60 cm² dikategorikan daun berukuran besar sebanyak 3

aksesi yaitu, CzL 08, 22, dan 26, sedangkan aksesinya dengan ukuran daun <45 cm² dikategorikan berdaun kecil terdiri atas 8 aksesinya yaitu CzL 03, 09, 10, 12, 18, 21, 33, dan CzL 35, selebihnya dikategorikan daun berukuran sedang, 24 nomor aksesinya yaitu CzL 01, 02, 04, 05, 06, 07, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, dan CzL 34. Menurut Purseglove (1977), daun kayumanis

Seilon bertekstur keras, berwarna hijau, berbentuk ovoid atau elip dengan ukuran 5-17 x 3-10 cm, dan beraroma kuat.

Bentuk buah juga bervariasi mulai dari bulat telur sampai bulat panjang. Buah dengan ratio panjang terhadap diameter >1,71 dikategorikan kelompok berbuah bulat panjang sebanyak 5 nomor aksesinya yaitu CzL 2, 8, 17, 23, dan 35, dan buah dengan

Tabel 1. Karakteristik morfologi dan komponen hasil aksesinya kayumanis Seilon hasil inventarisasi di KP Laing
Table 1 Morphological characteristics and yield component of true cinnamon accessions collected from Laing Research Station

No. Akses/Accessions No	Rasio p/l daun/ Ratio l/w of leaves	Luas daun / area of leaves (cm ²)	Bobot daun/ Weight of leaves (g)	Warna daun pucuk/ Shoot colour	Rasio p/d buah/Fruit length/dia meter ratio	Bobot 50 bh/Weight 50 fruit (g)	Bobot 50 biji/Weight of 50 seed (g)	Tebal kulit btg/bark thickness (mm)
CzL 01	2,33±0,12	47,99±3,76	1,39±0,21					
CzL 02	2,16±0,37	45,36±3,96	1,14±0,28	M	1,49±0,13	32,28±0,45	20,01±0,35	14,10±2,622
CzL 03	2,12±0,30	39,49±3,90	1,05±0,19	M	1,71±0,14	51,59±0,53	29,68±0,50	7,85±0,40
CzL 04	2,22±0,23	55,18±2,79	1,36±0,08	M	1,46±0,18	36,16±0,45	23,47±0,42	12,75±1,53
CzL 05	2,23±0,25	48,45±4,37	1,32±0,24	M	1,41±0,07	42,55±1,00	22,66±0,90	10,00±1,00
CzL 06	1,98±0,11	48,17±4,30	1,40±0,31	MK	1,40±0,05	32,10±0,52	17,92±0,48	6,00±0,77
CzL 07	1,94±0,07	47,05±3,75	1,15±0,21	M	1,35±0,05	31,92±1,10	18,59±0,80	13,35±1,12
CzL 08	1,97±0,21	75,62±5,47	1,99±0,37	MK	1,64±0,04	36,38±0,62	22,22±0,55	9,70±0,81
CzL 09	1,81±0,30	41,79±3,08	1,15±0,11	M	1,79±0,21	35,02±0,40	18,93±0,45	13,00±1,18
CzL 10	2,20±0,14	28,16±3,72	0,69±0,11	MT		32,64±0,77	19,70±0,70	8,50±0,92
CzL 11	1,88±0,16	59,33±2,48	1,47±0,17	M	1,52±0,14	44,17±0,70	26,02±0,65	6,60±0,51
CzL 12	2,60±0,17	39,07±3,91	1,09±0,16	M	1,41±0,06	31,60±0,36	14,90±0,32	
CzL 13	1,84±0,11	59,79±5,23	1,43±0,18	MK	1,55±0,06	33,59±1,10	19,98±0,65	13,55±2,24
CzL 14	2,08±0,19	54,90±4,69	1,60±0,32	M K	1,65±0,13			9,10±0,94
CzL 15	2,63±0,14	47,21±2,47	1,18±0,09	M	1,37±0,05			11,40±1,01
CzL 16	2,10±0,18	47,92±4,52	1,30±0,27	MT	1,65±0,05	36,39±0,83	18,65±0,75	12,25±1,441
CzL 17	2,58±0,24	44,39±2,14	1,17±0,13	M	1,58±0,08	38,10±1,30	21,36±0,80	11,00±0,99
CzL 18	1,82±0,57	38,62±4,96	0,98±0,24	M	1,76±0,10	45,65±0,75	25,51±0,65	13,00±1,32
CzL 19	1,85±0,16	53,89±5,15	1,34±0,25	MT	1,47±0,08	43,81±0,59		9,00±0,82
CzL 20	2,12±0,14	52,24±4,96	1,42±0,19	M	1,54±0,08			4,90±0,44
CzL 21	2,65±0,31	43,74±2,99	1,05±0,18	M	1,60±0,05			9,00±0,73
CzL 22	2,10±0,15	63,22±4,49	1,47±0,16	M	1,47±0,05	38,05±0,45	23,29±0,40	9,80±1,00
CzL 23	2,02±0,14	46,25±1,80	1,29±0,11	M	1,62±0,09	36,80±0,65	20,47±0,62	10,00±1,11
CzL 24	2,14±0,17	47,92±4,29	1,23±0,21	M	1,84±0,22			8,10±0,77
CzL 25	2,64±0,27	47,11±4,70	1,28±0,21	M	1,63±0,10	43,27±0,57	26,27±0,75	14,60±2,043
CzL 26	1,64±0,16	66,81±3,64	1,94±0,13	M	1,43±0,12			3,00±0,24
CzL 27	2,02±0,14	47,46±4,93	1,20±0,23	M	1,42±0,10			12,30±1,117
CzL 28	2,32±0,18	57,46±4,83	1,56±0,17	M	1,35±0,08			5,00±0,51
CzL 29	1,84±0,16	48,80±1,65	1,84±0,14	MT	1,58±0,09			9,50±0,87
CzL 30	1,66±0,17	51,29±5,66	1,45±0,24	MT	1,44±0,10			5,70±0,40
CzL 31	2,16±0,15	58,33±4,42	1,57±0,18	M	1,62±0,09			9,30±0,89
CzL 32	2,30±0,27	48,03±3,99	1,25±0,26	KM	1,58±0,10	45,01±0,28	26,12±0,25	5,00±0,44
CzL 33	2,50±0,10	43,02±2,75	1,10±0,17	M	1,38±0,12	35,15±0,32	18,10±0,30	6,80±0,46
CzL 34	2,06±0,19	57,06±4,73	1,41±0,09	M	1,50±0,09	36,45±0,42	19,41±0,37	10,55±0,95
CzL 35	1,92±0,23	43,90±3,46	1,10±0,17	M	1,64±0,09	35,68±0,33	22,89±0,15	6,90±0,61
				M	1,74±0,10	40,36±0,17	22,23±0,22	12,15±2,13

Keterangan :- tanaman sedang berbunga/berputik M (merah), MK (merah kekuningan), MT (merah tua)
Note :- Crop in flower/pistil M (red), MK (Red and Yellowish), MT (maroon.)

ratio panjang dan diameter $<1,45$ dikategorikan buah bulat telur/ovoid terdiri dari 10 nomor aksesori yaitu CzL 04, 05, 06, 11, 14, 25, 26, 27, 29, dan CzL 32. Selebihnya dikategorikan ke dalam bentuk antara yakni sebanyak 20 nomor aksesori yaitu CzL 01, 03, 07, 09, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 28, 30, 31, 33, dan CzL 34.

Tebal kulit juga bervariasi dari yang tipis sampai tebal. Aksesori yang tergolong berkulit tebal (>12 mm) yaitu CzL 1, 3, 6, 8, 12, 15, 17, 24, 26, dan CzL 35, sedangkan CzL 5, 19, 25, 27, 29, dan CzL 31, dikategorikan aksesori berkulit tipis (<6 mm). Selebihnya termasuk ke dalam kelompok berkulit sedang sebanyak 19 nomor aksesori yaitu CzL 02, 04, 07, 09, 10, 11, 13, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 28, 30, 32, 33, dan CzL 34.

Variasi morfologis yang terjadi diduga dipengaruhi oleh faktor genetik bukan faktor lingkungan, karena semua tanaman berada dalam suatu lokasi (KP Lingsolok). Ahmed Khan *et al.* (1991) menyatakan bahwa karakter morfologi merupakan interaksi antara faktor genetik tanaman dengan faktor lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh. Semakin besar keragaman genetik yang dimiliki akan semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan, hasil yang dicapai menjadi lebih cepat, dan akan mampu selalu tanggap dengan perubahan lingkungan (Bermawie *et al.*, 2007).

Rendemen dan kadar minyak daun dan kulit batang kayumanis Selima memperlihatkan variasi yang cukup tinggi. Rendemen dan kadar minyak daun tertinggi terdapat pada aksesori CzL 29 yaitu 3,52 dan 4,13%, diikuti oleh CzL 30 yaitu 3,30 dan

3,75%. Rendemen minyak daun terendah diperoleh dari aksesori CzL 16 dengan rendemen dan kadar minyak 1,02 dan 1,19%. Untuk minyak kulit batang tertinggi juga ditunjukkan oleh aksesori CzL 29 dengan rendemen dan kadar minyak 1,29 dan 1,47%, terendah CzL 24 dengan rendemen minyak kulit 0,25% dan kadar minyak 0,28% (Tabel 2).

Berdasarkan karakter minyak di dalam daun, kadar minyak daun $<1,50\%$ (b/v) dikategorikan sebagai aksesori dengan kadar minyak rendah sebanyak 4 aksesori yaitu CzL 09, 15, 16, dan CzL 18. Aksesori dengan kadar minyak daun $>2,5\%$ (b/v) dikategorikan sebagai aksesori dengan kadar minyak tinggi yaitu 5 aksesori CzL 19, 23, 27, 29, dan CzL 30. Selebihnya aksesori dengan kadar minyak daun sedang sebanyak 26 nomor aksesori. Purseglove (1977) menyatakan bahwa daun yang telah dilayukan selama 3 hari akan menghasilkan 0,5-2% minyak daun (*leaf oil*) dengan komponen utama eugenol 65-95% dan sinamaldehid $<3\%$.

Minyak hasil sulingan kulit batang (*cinnamon bark oil*) bervariasi dari 0,31-1,47%. Hasil ini lebih rendah dari yang dikemukakan Purseglove (1977) yaitu 5-2% minyak. *Cinnamon bark* mengandung 60% sinamaldehid dan 10% eugenol. Apabila kadar minyak kulit batang $<0,5\%$ maka dikategorikan sebagai aksesori dengan kadar minyak kulit sangat rendah dan terdapat 11 nomor yaitu CzL 02, 04, 05, 09, 18, 22, 24, 25, 27, 28, dan CzL 35. Aksesori dengan kadar minyak $>1,11$ dikategorikan sebagai aksesori dengan kadar minyak kulit batang cukup tinggi, yaitu CzL 01, 12,

Tabel 2. Rendemen dan kadar minyak atsiri aksesori kayumanis Seilon hasil inventarisasi di KP Laing
 Table 2. *Rendement and essential oils content of true cinnamon inventory from Laing Research Station*

Kode aksesori/ accession	Minyak daun/ leaf oil			Minyak kulit batang/ bark oil		
	Rendemen (%) /rendement (%)	Kadar minyak (%) /essential oil content (%)	Warna minyak/ Oil color	Rendemen (%) /rendement (%)	Kadar minyak (%) /essential oil content (%)	Warna minyak/ Oil color
CzL 01	1,37	1,58				
CzL 02	1,65	1,92	Kuning muda	0,97	1,12	Kuning
CzL 03	1,48	1,68	Kuning muda	0,34	0,39	Kuning muda
CzL 04	1,90	2,13	Kuning muda	0,84	0,95	Kuning muda
CzL 05	1,48	1,70	Kuning kecoklatan	0,30	0,34	Kuning muda
CzL 06	1,79	2,06	Kuning muda	0,44	0,49	Kuning muda
CzL 07	2,35	2,70	Kuning muda	0,83	0,95	Kuning muda
CzL 08	1,52	1,69	Kuning muda			
CzL 09	1,28	1,48	Kuning kecoklatan	0,77	0,87	Kuning muda
CzL 10	1,71	1,92	Kuning muda	0,39	0,45	Kuning muda
CzL 11	2,47	2,84	Kuning muda	0,53	0,57	Kuning muda
CzL 12	1,76	2,04	Kuning muda	0,73	0,83	Kuning muda
CzL 13	1,73	2,01	Kuning muda	1,08	1,22	Kuning muda
CzL 14	1,90	2,21	Kuning muda			
CzL 15	1,27	1,48	Kuning muda	0,45	0,52	Kuning muda
CzL 16	1,02	1,19	Kuning muda	0,95	1,09	Kuning muda
CzL 17	1,48	1,69	Kuning muda	0,44	0,51	Kuning muda
CzL 18	1,22	1,42	Kuning muda	0,74	0,86	Kuning muda
CzL 19	2,46	2,74	Kuning muda	0,42	0,49	Kuning muda
CzL 20	1,48	1,72	Kuning kecoklatan	0,59	0,58	Kuning muda
CzL 21	1,75	2,01	Kuning muda	0,67	0,76	Kuning muda
CzL 22	1,83	2,11	Kuning muda	0,67	0,79	Kuning muda
CzL 23	2,43	2,82	Kuning muda	0,29	0,333	Kuning muda
CzL 24	2,07	2,39	Kuning muda	0,47	0,54	Kuning muda
CzL 25	1,73	2,01	Kuning muda	0,25	0,28	Kuning muda
CzL 26	1,60	1,87	Kuning muda	0,32	0,36	Kuning
CzL 27	2,21	2,57	Kuning muda	0,85	0,97	Kuning muda
CzL 28	1,51	1,71	Kuning kecoklatan	0,37	0,42	Kuning muda
CzL 29	3,52	4,13	Kuning kecoklatan	0,33	0,37	Kuning muda
CzL 30	3,30	3,75	Kuning muda	1,29	1,47	Kuning muda
CzL 31	1,64	1,82	Kuning kecoklatan	0,53	0,61	Kuning muda
CzL 32	1,81	2,06	Kuning muda	0,63	0,72	Kuning muda
CzL 33	1,61	1,87	Kuning kecoklatan	0,45	0,51	Kuning muda
CzL 34	1,73	2,03	Kuning muda	0,52	0,59	Kuning muda
CzL 35	1,67	2,09	Kuning muda			
			Kuning kecoklatan	0,27	0,31	Kuning muda

dan CzL 29. Selebihnya dikategorikan sebagai aksesori dengan kadar minyak rendah sampai sedang sebanyak 24 aksesori.

KESIMPULAN

Hasil inventarisasi dan karakterisasi tanaman kayumanis Seilon (*Cinnamomum zeylanicum*) di Kebun Percobaan Laing Solok, Sumatera Barat, diperoleh 35 nomor aksesori dengan variasi cukup luas, terutama dari bentuk daun yaitu ovalis/bulat

telur sampai dengan oblong/bulat memanjang, ukuran daun kecil, sedang, dan besar. Bentuk buah bulat telur sampai dengan bulat panjang. Kulit tipis, sedang, dan tebal.

Rendemen minyak daun tertinggi 3,52% pada aksesori CzL 29 dan terendah 1,02% pada aksesori CzL 16. Rendemen minyak kulit batang tertinggi 1,29% juga pada aksesori CzL 29 dan terendah 0,27% pada aksesori CzL 35.

Berdasarkan hasil pengujian kadar minyak kulit batang dan daun aksesori CZL 29 memperlihatkan hasil yang lebih unggul dari aksesori lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed Khan, I., S. Intiaz, and B. A. Malik. 1991. Selection of Diverse Parent of Chickpea (*Cicer aritinum*) by multi variety Analysis and the degree of heterosis of thir F1. Hybrids. Euphytica 511 227-233.
- Bermawie, N., M. Djazuli, N. Nova, K., B. Marlono, S. Purwiyanti, dan Suyatna. 2007. Eksplorasi TOA di Kalimantan Selatan. Laporan Teknis Penelitian Balittro. Puslitbangbun. Bogor. hal. 1-31.
- De Guzman, C.C. and J.S. Siemonsma. 1999. Plant Resources of South-East Asia No. 13. Spices. Backhuys Publ., Leiden, the Netherlands. 400 p.
- Guenther, E. 1987 Minyak atsiri. Jilid I. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Nurmansyah. 2004. Studi potensi minyak atsiri *Cinnamomum zeylanicum* sebagai fungisida nabati untuk pengendalian jamur pathogen tanaman. Prosiding Seminar Ekspose Teknologi Gambir, Kayumanis, dan Atsiri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. hal. 93-99.
- Nuryani, Y dan Nasrun. 1992. Kayumanis. Edisi khusus Littro vol.VIII. No. 2. hal. 39-53.
- Purseglove, J. W 1977. Tropical Crops. Dycotyledons. Longman. Group. Limited. London. p. 288-392.
- Rugayah. 2005. Eksplorasi. Buku pedoman pengelolaan plasma nutfah perkebunan. Puslitbangbun. Badan Litbang Pertanian. hal. 1-26.
- Soetrisno. 1972. Ichtsiar Farmakognosi. Edisi III. Tunas Harapan Djakarta. 188 hal.

PENGARUH UMUR FISILOGIS SULUR DAN POSISI RUAS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT VANILI KLON 1 DAN 2 DI RUMAH KACA

Sukarman dan Melati

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

(terima tgl. 06/06/2009 – disetujui tgl. 06/08/2009)

ABSTRAK

Salah satu permasalahan dalam pengembangan vanili adalah kurang tersedianya benih dari varietas unggul dan pertumbuhan yang tidak seragam, akibat penggunaan setek yang tidak seragam. Untuk itu penelitian pengaruh umur fisiologis dan posisi ruas terhadap pertumbuhan bibit dua klon harapan vanili dilaksanakan untuk mendapatkan teknologi perbanyakan vegetatif, sebagai landasan penetapan standar prosedur operasional (SPO) perbanyakan benih vanili. Percobaan dilakukan di Rumah Kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro) dari Januari – Desember 2006, dengan menggunakan klon harapan 1 dan klon harapan 2, yang diambil dari kebun induk vanili di KP Natar, BPTP Lampung. Percobaan faktorial, dengan 2 faktor dan 3 ulangan, disusun dalam *rancangan petak terbagi* (RPT). Petak utama adalah 2 umur fisiologis sulur, yaitu : (1) 12 bulan dan (2) 6 bulan setelah pemangkasan. Anak petak adalah 10 perlakuan terdiri dari kombinasi 2 klon dan 5 posisi ruas yaitu ; 1). klon 1 + setek dari ruas kesatu; 2). klon 1 + setek dari ruas kedua; 3). klon 1 + setek dari ruas ketiga; 4) klon 1 + setek dari ke empat, dan 5). klon 1 + setek dari ruas ke lima; 6). klon 2 + setek dari ruas kesatu; 7). klon 2 + setek dari ruas kedua; 8). klon 2 + setek dari ruas ketiga; 9). klon 2 + setek dari ke empat, dan 10). klon 2 + setek dari ruas ke lima. Parameter yang diamati meliputi persentase tumbuh benih, tinggi benih, jumlah ruas, dan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan persentase tumbuh, jumlah ruas, dan jumlah daun tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi antara umur fisiologis sulur dan kombinasi klon harapan dengan posisi ruas dan faktor tunggal umur fisiologis sulur, tetapi nyata dipengaruhi oleh faktor tunggal

kombinasi klon harapan dengan posisi ruas. Persentase tumbuh tertinggi didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas kelima (92,92%). Jumlah ruas tertinggi pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas ketiga (7,57). Jumlah daun tertinggi didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas ketiga (7,55). Setek yang berasal dari umur fisiologis 12 dan 6 bulan setelah pemangkasan, serta kombinasi klon harapan 1 dan 2 dengan posisi ruas 1 sampai 5 dapat direkomendasikan sebagai bahan perbanyakan vegetatif tanaman vanili.

Kata kunci : *Vanilla planifolia* Andrews, umur fisiologis sulur, posisi ruas, perbanyakan vegetatif

ABSTRACT

Effect of Physiological Stage of Cutting and Internodes Position on the Growth of Vanilla Seedling in the Green House

One of the most problems for vanilla development is inadequate planting materials from high yielding varieties and heterogeneity of vanilla growth in the field. This experiment was conducted with the aim to study the effect of physiological cutting stages and internodes position on the growth percentage and growth of vanilla seedling for establishment of standard operational procedure (SOP) of vanilla vegetative propagation. The experiment had been conducted at green house of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI), Bogor, from January to December 2006. Plant materials were taken from vanilla mother plants at Natar (Lampung), at 2 different ages of emerging bud (12 and 6 months after topping). Factorial experiment with 2 factors and 3 replications were arranged in split-plot design.

Factorial experiment with 2 factors and 3 replications were arranged in split-plot design. The main plot was two different physiological ages of bud, i.e., (1) 6 months and (2) 12 months after cutting. While the sub-plot was a combination of 2 clones and 5 internodes position. There were : (1) clone 1 + 1st internodes; (2) clone 1 + 2nd internodes; (3) clone 1 + 3rd internodes; (4) clone 1 + 4th internodes; (5) clone 1 + 5th internodes; (6) clone 2 + 1st internodes; (7) clone 2 + 2nd internodes; (8) clone 2 + 3rd internodes; (9) clone 2 + 4th internodes; (10) clone 2 + 5th internodes. Variables observed were percentages of bud growth, number of leaf and length of bud. The results indicated that percentage of grown budding, number of internodes, and number of leaf did not significantly affected by interaction of bud ages after cutting and combination of promising clones and internodes positions. Single factor, age of bud after cutting, however, was significantly affected by single factor of combination of promising clone and internodes position. The highest percentage of grown bud was achieved at a combination of promising clone 2 with 5th internodes position (92.92%). Combination of promising clones 2 with internodes position 3rd resulted in the highest number of internodes (7.57) and number of leaves (7.55). Both clone 1 and clone 2 with 6 and 12 months old of physiological cutting after topping and 1st up to 5th internodes positions, could be recommended for vegetative propagation of vanilla.

Key words : *Vanilla planifolia* Andrews, physiological stage of bud, internodes positions, vegetative propagation

PENDAHULUAN

Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) merupakan salah satu komoditas ekspor andalan sub sektor perkebunan yang hampir seluruhnya diusahakan dalam bentuk perkebunan rakyat. Pada kurun waktu 2001-2005 areal meningkat dari 13.736 ha menjadi 21.647 ha dengan peningkatan produksi dari 1.759 ton menjadi 3.608 ton polong basah (Ditjenbun, 2007). Menurut estimasi pada kurun waktu 2005-2010 areal akan meningkat menjadi

22.169 ha. Berdasarkan *Grand Strategy* perbenihan perkebunan dengan asumsi rehabilitasi 10% dari luas area dan perluasan 1%/tahun, maka diperkirakan kebutuhan benih vanili akan mencapai 16 juta bibit/tahun.

Vanili dapat diperbanyak secara generatif dengan biji dan vegetatif dengan setek. Perbanyakan dengan biji memakan waktu lama dan berbunga lebih lambat, maka perbanyakan vanili untuk komersial dilakukan dengan setek. Petani umumnya menggunakan bahan tanaman vanili berupa setek panjang (50-60 cm), sedikitnya terdiri dari 5 ruas sebagai bahan perbanyakan. Kebutuhan bibit vanili per tahun sekitar 16 juta bibit, maka diperlukan kebun induk yang sangat luas. Sampai saat ini pengadaan benih masih merupakan faktor penghambat dalam perluasan areal, sehingga perlu dipikirkan pengadaan benih vanili yang murah dan efisien dari varietas/klon-klon unggul. Hasil seleksi dan pengamatan 3 kali produksi diperoleh 4 klon harapan vanili yaitu Klon 1 (VAPL 0013); Klon 2 (VAPL 0014); Klon 3 (VAPL 0005); dan Klon 4 (VAPL 0003) (Asnawi, 1993; Ernawati, 1993). Namun, tiga dari empat klon harapan vanili tersebut (yakni Klon 1, 3, dan 4) peka terhadap penyakit Busuk Batang Vanili (BBP), hanya Klon 2 yang agak toleran penyakit BBP (Asnawi dan Hasanah, 1994). Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan, produksi, dan kadar vanilin dari keempat klon harapan tersebut, Klon 1 dan 2 tumbuh lebih baik dengan kadar vanilin yang lebih tinggi, sedangkan klon 3 dan 4 mampu memproduksi lebih tinggi

(Hadipoentyanti, 2005). Untuk mengantisipasi pengembangan ke empat klon harapan vanili tersebut diperlukan informasi teknologi perbanyakan bahan tanaman vanili yang tepat, cepat, murah, dan efisien.

Bibit tanaman yang berasal dari setek, sangat ditentukan antara lain oleh kematangan batang setek (umur pohon induk), teknik pengambilan/pemotongan setek, waktu pengambilan, dan cara pembibitannya. Menurut Hartman and Kester (1975) bahan setek yang baik dapat ditentukan oleh tingkat kekerasan batang. Setek yang masih muda mengandung cadangan karbohidrat relatif rendah, sedangkan setek yang tua mengandung karbohidrat tinggi, sehingga nampak keras dan kaku. Menurut Hadipoentyanti (2005), setek yang dapat digunakan untuk perbanyakan tanaman vanili harus memenuhi persyaratan umur tanaman telah lebih dari 2 tahun, tidak kahat hara, tidak terserang hama dan penyakit, warna daun hijau tua, panjang setek 1-1,5 m (10-15 ruas), dan diameter batang atau sulur ≥ 1 cm. Tanaman harus sudah pernah berbunga/berbuah dan jarak antar buku ≤ 12 cm.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh umur fisiologis sulur dan posisi ruas terhadap pertumbuhan bibit vanili, sebagai landasan penetapan standar prosedur operasional (SPO) perbanyakan benih vanili secara vegetatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Balittro, Bogor dari Januari - Desember 2006. Bahan tanaman diambil dari Kebun Percobaan Natar, BPTP Lampung. Umur fisiologis 6 dan 12

bulan didapatkan dengan cara mengatur waktu pemangkasan pucuk pada tanaman induknya. Percobaan menggunakan rancangan petak terbagi (RPT) dengan 3 ulangan dan 20 sampel untuk setiap perlakuan. Petak utama adalah umur fisiologis sulur, terdiri atas dua taraf yaitu (1) 12 bulan dan (2) 6 bulan setelah pemangkasan. Anak petak adalah kombinasi 2 klon dan 5 posisi ruas yaitu 1). klon 1 + setek ruas kesatu; 2). klon 1 + setek ruas kedua; 3). klon 1 + setek ruas ketiga; 4). klon 1 + setek ruas keempat; dan 5). klon 1 + setek ruas kelima; 6). klon 2 + setek ruas kesatu; 7). klon 2 + setek ruas kedua; 8). klon 2 + setek ruas ketiga; 9). klon 2 + setek ruas keempat; dan 10). klon 2 + setek ruas kelima. Posisi ruas dihitung bagian atas sulur, setelah 2 ruas pucuk tidak digunakan (dibuang). Selanjutnya setek dari setiap perlakuan dipotong/diberi perlakuan dengan Bio-Fob (Organisme *F. oxysporum* non patogenik (FoNP) (Tombe, 2004), kemudian disemai di bak plastik berukuran 40 x 30 x 15 cm³ yang berisi media *cocopeat* (campuran arang sekam dengan sabut kelapa) yang dibasahi. Setelah berakar, setek dipindahkan ke polibag berukuran 20 x 15 cm² yang berisi media campuran tanah, pasir, dan pupuk kandang dengan perbandingan 2 1 1. Parameter yang diamati meliputi viabilitas setek dan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah ruas, dan jumlah daun).

Tabel 1 Persentase tumbuh, tinggi benih, jumlah ruas, dan jumlah daun benih vanili pada umur fisiologis setek, dan kombinasi klon harapan dengan posisi ruas yang berbeda

Table 1 Germination percentage of cutting, seedling height, internodes, and leaf numbers of vanilla seedling at different physiological stage of bud, and combination of promising clones with internodes position

Perlakuan/ treatments	Persentase tumbuh setek (%)/germina- tion percentage of cutting (%)	Tinggi benih (cm)/ seedling height (cm)	Jumlah ruas/ inter- nodes number	Jumlah daun/leaf number
A. Petak utama/ Main plot				
Klon 1/Clone 1	86,92 ns	28,79 ns	7,33 ns	7,33 ns
Klon 2/Clone 2	88,25ns	27,80 ns	6,90 ns	6,20 ns
B. Anak Petak/ Sub plot				
Kombinasi klon dan posisi ruas/combina- tion of clone and internodes position				
Klon 1, ruas 1/ 1 st internode, clone 1	78,33 c	27,10 ns	6,62 bc	6,62 bc
Klon 1, ruas ke 2/ 2 nd internodes, clone 1	86,7 ab	28,28 ns	7,36 ab	7,36 ab
Klon 1, ruas ke 3/ 3 rd internodes, clone 1	88,33 ab	29,35 ns	7,38 ab	7,38 ab
Klon 1, ruas ke 4/ 4 th nternodes clone 1	88,33 ab	29,58 ns	7,55 a	7,55 a
Clone 1, ruas ke 5 / 5 th internodes, clone 1	86,67 ab	26,63 ns	6,80 abc	6,82 abc
Klone 2, ruas ke 1/ 1 st internode, clone 2	83,33 bc	26,09 ns	6,40 c	6,40 c
Klon 2, ruas ke 2/ 2 nd internodes clone 2	89,17 ab	29,55 ns	7,04 abc	7,04 abc
Klon 2, ruas ke 3/ 3 rd internode, clone 2	91,67 a	30,53 ns	7,57 a	7,55 a
Klon 2 ruas ke 4/ 4 th internodes, clone 2	90,42 ab	27,54 ns	7,26 ab	7,26 ab
Klon 2, ruas ke 5/ 5 th internodes, clone 2	92,92 a	28,34 ns	7,17 abc	7,17a abc
KK/CI) A (%)	8,13	12,74	9,64	9,64
KK/CI) B(%)	6,09	12,07	8,81	6,20

Angka-angka dalam kolom yang sama diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan $\alpha = 0,05$

Numbers in the same column followed by the same letter are not significantly different at 0.05 level DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase tumbuh

Setelah empat bulan di persemaian, persentase tumbuh tunas tidak dipengaruhi oleh interaksi antara umur fisiologis sulur, kombinasi klon dan posisi ruas, serta faktor tunggal umur fisiologis sulur, namun dipengaruhi oleh faktor tunggal kombinasi klon dan posisi ruas (Tabel 1). Kombinasi klon harapan 2 dan posisi ruas ke lima menghasilkan persentase tumbuh tertinggi (92,92%), sedangkan kombinasi klon harapan 1 dan posisi ruas ke 1, menghasilkan persentase tumbuh terendah (78,33%). Hasil ini menunjukkan bahwa umur fisiologis sulur 12 dan 6 bulan setelah pemangkasan sama baiknya bila digunakan sebagai bahan tanaman. Kombinasi klon harapan dengan posisi ruas juga memberikan hasil yang cukup baik terhadap persentase tumbuh tunas, sehingga pada klon harapan 1 dan 2, dengan posisi ruas 1 sampai 5 dapat digunakan sebagai bahan perbanyak tanaman. Adapun rendahnya persentase tumbuh tunas yang berasal dari ruas pertama, diduga erat kaitannya dengan tingkat kematangan batang.

Menurut Hartman and Kester (1975) bahan setek yang baik dapat ditentukan oleh tingkat kekerasan batang. Setek yang masih muda mengandung cadangan karbohidrat relatif rendah, sedangkan setek yang tua mengandung karbohidrat tinggi, sehingga nampak keras dan kaku. Pada tanaman jambu mete kandungan karbohidrat berpengaruh terhadap viabilitas entres (Sukarman *et al.*, 2002). Pada benih/rimpang jahe kandungan karbohidrat yang tinggi dapat mening-

katkan daya simpan rimpang (Sukarman *et al.*, 2005).

Tinggi tanaman

Tinggi tanaman vanili tidak nyata dipengaruhi oleh faktor tunggal umur fisiologis sulur, kombinasi klon harapan dengan posisi ruas, dan interaksinya. Tinggi tanaman tertinggi didapatkan pada bibit yang berasal dari perlakuan kombinasi klon harapan 1 dengan posisi ruas keempat (29,58 cm). Sebaliknya tinggi tanaman terendah 26,09 cm, didapatkan dari bibit yang berasal dari kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas pertama (Tabel 1). Adanya perbedaan tinggi tanaman vanili tersebut diduga erat kaitannya dengan kandungan karbohidrat yang berfungsi sebagai cadangan makanan seperti telah dibahas pada parameter persentase tumbuh, serta kandungan auksin endogen yang berfungsi untuk memacu pembelahan sel. Zat pengatur tumbuh diperlukan untuk memacu pertumbuhan tunas apikal daun (Srvastava, 2002). Secara reguler proses pembelahan sel terjadi pada jaringan meristematik, seperti pada ujung tanaman dan akar (Hopkin and Norman, 2004).

Jumlah ruas benih

Jumlah ruas bibit vanili tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi umur fisiologis sulur dengan kombinasi klon harapan dan posisi ruas, namun nyata dipengaruhi oleh faktor tunggal kombinasi klon harapan dengan posisi ruas ketiga (Tabel 1). Jumlah ruas tertinggi didapat pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas ke tiga (7,55), terendah didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2

dengan posisi ruas pertama (6,40).

Lebih banyaknya jumlah ruas pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas pertama, diduga erat kaitannya dengan faktor genetik dan kandungan karbohidrat pada sulur. Secara genetik klon 2 mempunyai tingkat pertumbuhan yang cepat, dan diduga ruas ketiga mengandung karbohidrat lebih tinggi dibandingkan ruas pertama. Kandungan karbohidrat yang lebih tinggi, maka cadangan makanannya juga lebih tinggi, sehingga waktu terjadi proses metabolisme karbohidrat akan menghasilkan energi yang lebih tinggi, yang pada gilirannya menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dengan jumlah ruas yang lebih tinggi.

Jumlah daun bibit vanili

Jumlah daun bibit vanili tidak nyata dipengaruhi oleh interaksi umur fisiologis sulur dengan kombinasi klon harapan dan posisi ruas, namun nyata dipengaruhi oleh faktor tunggal kombinasi klon harapan dengan posisi ruas (Tabel 1). Jumlah daun tertinggi didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas ke tiga (7,55), terendah didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas pertama (6,40). Perbedaan jumlah daun disebabkan oleh faktor genetik, dan tingginya jumlah karbohidrat menyebabkan pertumbuhan tanaman lebih cepat.

KESIMPULAN

Persentase tumbuh tertinggi diperoleh pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas kelima (92,92%). Jumlah ruas tertinggi (7,57) didapatkan pada perlakuan kombinasi klon harapan 2 dengan posisi ruas ketiga. Setek yang berasal dari umur fisiologis 12 dan 6 bulan setelah pemangkasan, serta kombinasi klon harapan 1 dan 2 dengan posisi ruas 1 sampai 5 dapat direkomendasikan sebagai bahan perbanyak vegetatif tanaman vanili.

DAFTAR PUSTAKA

- Asnawi, R. 1993. Produksi beberapa tipe vanili (*Vanilla planifolia* Andrews). Bull. Littro VIII (1) 52-55.
- Asnawi, R. dan Hasanah. 1994. Resistensi beberapa tipe vanili terhadap *Fusarium oxysporum*. J. Littri. XVIII (1-2) 49-51
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2007. Statistik Perkebunan Indonesia. 2006-2008. Vanili. Jakarta, 25 hal.
- Ernawati, Rr. 1993. Karakteristik beberapa tipe vanili. Bull. Littro. VIII (2) 75-79.
- Hadipoentyanti, E. 2005. Aspek Perbenihan Tanaman Vanili. Makalah disampaikan pada Kegiatan Peningkatan Keterampilan Tenaga Pelaksana Unit Pelaksana Benih Sumber (UPBS) Lingkup Puslitbang Perkebunan. Bogor, 22-28 Agustus 2005. 30 hal. (tidak dipublikasi).

- Hartman, H. T. and D. E. Kester. 1975. Plant Propagation : Principle and Practices. Prentice-Hall International Inc. London. 662 p.
- Hopkin, W G. and P Norman. 2004. Introduction to Plant Physiology Third Edition. John Wiley & Sons, Inc., USA. 560 p.
- Srvastava, L. M. 2002. Plant Growth and Development. Academic Press. An Imprint of Elseiver Science. San-Diego, California, USA. 772 p.
- Sukarman, H. Moko, dan D. Rusmin. 2002. Viabilitas jenis entres jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian GAKUR-YOKU VIII (1) 24-27.
- Tombe, M. 2004. Budidaya Tanaman Vanili dengan Menggunakan Teknologi BIO-FOB. Puslitbang Tanaman Perkebunan. Balittro. Makalah disampaikan pada Lokakarya Hari Koperasi ke-57 Jawa Timur. 8 Juli 2004 di Hotel Ibis Surabaya. 18 hal. (tidak dipublikasi).

RESPONSE OF RED GINGER TO APPLICATION OF BIOFERTILIZER AND ROCK PHOSPHATE UNDER DIFFERENT AGROECOLOGICAL CONDITIONS

Muchamad Yusron

Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI)
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 28/08/2009 – disetujui tgl. 20/10/2009)

ABSTRACT

In relation to the safety and efficacy of herbal medicinal plants, World Health Organization (WHO) has stated that each natural herbal production must be cultivated with good agricultural practices (GAP). Therefore, Indonesia is trying to develop regional and national guidelines for good agricultural practices, including organic farming. The objective of this experiment was to provide technical support for the GAP development to ensure product safety of raw material of medicinal herbal industry, especially on fertilization technique. The research was conducted at Cibinong (Bogor) and Sukamulia (Sukabumi) experimental stations from October 2005 to August 2006. Three promising lines of red ginger were planted, i.e. Balitro1, Balitro2, and Balitro3. The fertilizers applied were 10 ton compost + 90 kg bio fertilizer + 300 kg Zeolite + 300 kg rock phosphate per hectare. Results showed that fresh rhizome yield of red ginger depended on local conditions. Rhizome yields of red ginger cultivated in Sukamulia were 6.33; 5.91; and 7.31 t/ha for Balitro1, Balitro2, and Balitro3, respectively. These yields were higher than those cultivated in Cibinong, which were 3.82; 4.38; and 4.48 t/ha. The symplicia quality based on gingerols content and water soluble extract content, of red ginger cultivated in Cibinong produced better quality than that cultivated in Sukamulia.

Key words : Yield, quality, *Zingiber officinale* var. *rubrum* L., organic fertilizer

ABSTRAK

Respon Jahe Merah terhadap Pemberian Pupuk Bio dan Fosfat Alam pada Kondisi Agroekologi Berbeda

Sehubungan dengan anjuran WHO untuk meningkatkan keamanan dan efikasi tanaman obat, perlu adanya panduan budidaya tanaman obat yang baik (Good Agricultural Practices GAP). Saat ini Indonesia tengah berupaya mengembangkan panduan budidaya tanaman obat, termasuk juga pertanian organik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi pendukung penyusunan GAP, khususnya dalam teknik pertanian organik. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cibinong (Bogor) dan Sukamulia (Sukabumi) pada Oktober 2005 sampai Agustus 2006. Penelitian ini menggunakan tiga klon unggul jahe merah, yaitu Balitro1, Balitro2, dan Balitro3. Perlakuan pemupukan mencakup 10 ton kompos + 90 kg pupuk bio + 300 kg Zeolite + 300 kg fosfat alam per hektar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi rimpang segar ketiga klon dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tumbuh. Hasil rimpang segar di Sukamulia adalah 6,33; 5,91; dan 7,31 t/ha berturut-turut untuk Balitro1, Balitro2, dan Balitro3, sedangkan hasil rimpang segar di Cibinong adalah 3,82; 4,38; dan 4,48 t/ha. Berdasarkan kandungan gingerol dan ekstrak larut air, mutu simplicia jahe merah yang ditanam di Cibinong lebih baik dibandingkan simplicia yang ditanam di Sukamulia.

Kata kunci : Hasil, mutu, *Zingiber officinale* var. *rubrum* L., pupuk organik

INTRODUCTION

Ginger (*Zingiber officinale* L) species belongs to Zingiberaceae family. This crop has been developed in some provinces of Indonesia. There are three ginger varieties, i.e. *Z. officinale* var. *officinale* (big white ginger), *Z. officinale* var. *amarum* (small white ginger), and *Z. officinale* var. *rubrum* (small red ginger). Among these three varieties may partly be differed from their essential oil contents. The essential oil content of the small red ginger is the highest one compared to other varieties. While the lowest one is the big white ginger, usually used for fresh (green) ginger products.

Actually, ginger has been used for medicine purposes in Asia since ancient times. For example, it is used as folk medicine, as a carminative, stimulant of the gastro-intestinal tract, and counter-irritant. The rhizome is believed to have diaphoretic and diuretic effects, and anti-inflammatory. Extracted ginger rhizome contains gingerol which inhibits the growth of *Helicobacter pylori* CagA⁺ strains in vitro, and may contribute to chemopreventative effects (Mahady *et al.*, 2003). Ginger is also widely used as a spice in forms of fresh ginger, dried whole or powdered ginger, and preserved ginger.

Because of its wide range uses, there has been a significant increase in ginger demand within the last decade. Food and Agriculture Organization (2004) reported that during period of 1992-2001 ginger world trade increased from 117,500 to 242,300 tons. To meet the demand of ginger, farmers

mostly rely on the application of chemical fertilizers in the cultivation. Some others even apply fertilizers excessively to obtain high yield as well as quality. Many evidences show that excessive use of chemical fertilizers may create environmental as well as economic problems. High dosage of fertilizers may result in increase nutrient losses from soil system, which in turn may cause environmental contamination.

To reduce negative impact of chemical fertilizer uses, World Health Organization (2003) has given more attention on chemical fertilizer uses, particularly for herbal medicinal productions. Non chemical fertilizers like compost, zeolite, rock phosphate, and phosphate-solubilizing bacteria have been used as alternative nutrient sources for plants. The use of rock phosphate, zeolite, and biofertilizers increased in yields of ginger (Januwati dan Yusron, 2003) turmeric (Yusron dan Januwati, 2005), and east indian galangal (Yusron and Januwati, 2003). Application of rock phosphate and P solubilizing bacteria is a promising resources of phosphorous nutrient (Supanjani *et al.*, 2006).

The aim of this experiment was to study application of biofertilizers and rock phosphate as alternative nutrient resources in providing technical support of GAP in ginger.

MATERIALS AND METHODS

Three promising lines of *Zingiber officinale* var. *rubrum* L, i.e. Balitro 1, Balitro 2, and Balitro 3, were grown in Cibirong and Sukamulia experimental stations from October 2005 to August 2006. These experi-

mental stations represent two different agroecological conditions. The first site (in Cibinong) is located in 220 m above sea level (asl.), soil type is classified as Latosol and the soil fertility was low. The second site (in Sukamulia) is located in 450 m asl. Type of soil is Latosol, and the soil fertility was medium. Some characteristics of soils are presented in Table 1.

The crops were planted with standard operational procedures of good agricultural practices for ginger, except for fertilizers application. Fertilizers applied were 10 ton compost + 90 kg bio fertilizer + 300 kg Zeolite + 300 kg rock phosphate per hectare. The treatments were arranged in Randomized Block Design with 3 treatments and 9 replications. The planting space was 60 x 40 cm. Observed parameters were crop yield (fresh and dry weights) and quality of dried rhizome.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Crop yield

Yields of three promising lines of ginger were significantly affected by ecological conditions (Table 2). Yield of ginger grown at Cibinong ranged from 3.82 to 4.48 ton fresh ginger/ha, while those at Sukamulia ranged from 5.91 to 7.31 tons fresh ginger/ha. These differences may be due to soil conditions of each experimental site (Table 1). Some characteristics of Sukamulia soil are relatively higher in C-organic content (2.15%) and its sand fraction (50.62%) compared to those of Cibinong soil. These are likely to be main factors and resulting in the difference in yield of rhizomes. Sudiarto and Gusmaini (2004) reported that organic material content of soil play an important role on the rhizome growth. In addition,

Table 1. Some physical and chemical characteristics of soils at two experimental sites

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia tanah di dua lokasi penelitian

Parameter/Parameter	Sukamulia	Cibinong
pH H ₂ O	4.60	5.21
pH KCl	3.89	4.88
C-organic (%)	2.15	0.89
N total (%)	0.17	0.09
C/N ratio	12.65	9.89
P-available (ppm)	1.39	2.97
Exc. Cations (me/100 g)		
Ca	5.76	9.28
Mg	1.20	0.27
K	0.79	0.30
Na	0.18	0.41
Soil texture (%)		
Sand	50.62	45.40
Silt	22.20	14.41
Clay	27.18	40.19

high sand fraction of soil texture in Sukamulia induces more loose soil aggregation. The rhizome usually grows and expands optimally in loose soil.

The low yield of ginger rhizome at Cibinong site was also caused by pest infestation. During the growing period, about 25% of ginger population was infested by *Phylosticta* sp. As a result, ginger yield at Cibinong decreased about 30% compared with ginger yield at Sukamulia.

Table 2 also shows that actual yields of three promising lines were relatively different. The difference was noted when ginger was cultivated in optimal condition. The yields of three promising lines in Cibinong were not different. On the other hand, yields of three promising lines cultivated in Sukamulia were significantly different, where Balittro 3 showed higher yield (7.31 ton fresh rhizome/ha or 1.07 ton dried rhizome/ha) than the other two lines.

The result also showed that ginger yield treated with biofertilizer and rock phosphate were below of their potential yield. Bermawie *et al.* (2004) reported that potential yields of the

three tested clones were about 10 tons/ha that is mean the ginger yield only reached about 70% of its potential yield if treated with biofertilizers and rock phosphate. This result demonstrates that the use of organic fertilizers and natural minerals may substitute the use of chemical fertilizers. It seemed that application of 10 tons compost + 90 kg bio fertilizer + 300 kg Zeolite + 300 kg rock phosphate per hectare provide ginger nutrient requirement. Application of rock phosphate combined with phosphate-solubilizing bacteria in the form of biofertilizer increased P availability. Some active microorganisms of the biofertilizers are *Azospirillum lipoferum* Beijerincki, *Azotobacter vinelandii* Beijerincki, *Aeromonas punctata* Zimmermann, and *Aspergillus niger* van Tiegham (Yusron dan Januwati, 2005). Supanjani *et al.* (2006) reported that integration of P rocks with inoculation of P-solubilising bacteria increased P availability from 12 to 21% in the soil as compared with control, and subsequently improved nutrient (N, P, and K) uptake by the plant.

Table 2. Yield of three promising lines as response of biofertilizers and rock phosphate application

Tabel 2. Hasil tiga nomor harapan jahe merah dengan pemberian pupuk bio dan fosfat alam

Accession	Cibinong (ton/ha)		Sukamulia (ton/ha)	
	Fresh weight	Dry weight	Fresh weight	Dry weight
Balittro 1	3.82 a	0.40 a	6.33 a	0.80 a
Balittro 2	4.38 a	0.54 b	5.91 a	0.98 a
Balittro 3	4.48 a	0.55 b	7.31 b	1.07 b

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

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

The availability of applied nutrients was the dominant factor affecting to rhizome growth. Compost and rock phosphate are categorized as slow release fertilizers, so all the nutrients given can not be taken optimally by the crop. Some of nutrients might be in form of organic compounds, which are not readily available for crop growth. On the other hand, chemical fertilizers are rapid release fertilizers, so nutrients can be used by plant efficiently.

Ginger quality

Table 3 showed that quality of dried rhizomes of three promising lines of *Z. officinale* var. *rubrum*. The essential oil content in ginger cultivated in Cibinong ranged from 4.17 to 4.43%, while in Sukamulia from 2.78 to 3.35%. The similar pattern was also found in gingerols content. Gingerols content of ginger grown in Cibinong was higher (0.188-0.225%) compared to those in Sukamulia (0.016-0.109%). This indicated that

syntheses of essential oil and gingerols were strongly affected by crop growth conditions. It seems that under environmental stress conditions plant synthesizes more constituents.

Medicinal plant species mostly react to their environment by secreting secondary metabolites (Pedneault *et al.*, 2005). Environmental stresses arise from conditions that are unfavorable for the optimal growth and development of organisms (Levitt, 1972; Guy, 1999). Environmental stresses can be classified either as abiotic or biotic. Abiotic stresses are produced by inappropriate levels of physical components of the environment, including water stress. Pedneault *et al.* (2005) reported that phenolic compound concentration from *T. officinale* was 6.2 times higher in fields (31.2 mg/g dry weight) compared to hydroponics (5.0 mg/g dry weight).

Table 3. Quality of dried rhizomes of three promising lines as affected by biofertilizers and rock phosphate

Tabel 3. Mutu simplisia tiga nomor harapan dengan pemberian pupuk bio dan fosfat alam

Accession	Water soluble extract content	Alcohol soluble extract content	Essential oil content	Ash content	Starch content	Fiber content	Gingerols content
(%)							
Cibinong							
Balitro 1	24.39	14.50	4.43	5.66	34.93	10.10	0.210
Balitro 2	24.82	16.43	4.33	6.12	27.34	10.11	0.188
Balitro 3	24.06	15.01	4.17	5.65	32.28	9.86	0.225
Sukamulia							
Balitro 1	21.87	11.77	2.78	6.06	45.70	6.03	0.016
Balitro 2	21.32	9.68	3.35	5.99	46.46	5.89	0.109
Balitro 3	22.11	11.23	3.35	6.4	46.10	5.80	0.101

Table 4. Constituents content of rhizome extract of three promising lines
Tabel 4. Kandungan kimia ekstrak rimpang tiga nomor harapan

Accession	Gingerols content (%)	Compounds							
		Alkaloids	Saphonine	Tannins	Phenolic	Flavonoide	Triterpenoide	Steroids	Glycosides
Cibinong									
Balittro 1	0.472	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Balittro 2	0.564	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Balittro 3	0.602	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Sukamulia									
Balittro 1	0.337	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Balittro 2	0.251	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Balittro 3	0.205	++++	++	+	++++	+++	+++	+	+++
Note :	+ = low		++ = medium			+++ = very high			
Keterangan :	+ =rendah		++ =sedang			+++ =sangat tinggi			

Biotic stresses are caused by pathogen, parasite, predator, and other competing organisms. Many metabolite act in defense mechanisms against pests such as insect, pathogenic fungi, and bacteria. These metabolites are generally derived from secondary metabolism, such as the phenylpropanoid, isoprenoid, alkaloid, or fatty acid/polyketide pathways (Dixon, 2001). Due to pest infestation, essential oil content in ginger increased of about 37% compared to uninfected crop in Sukamulia, while gingerols content increased almost threefold.

Table 4 presents gingerols content and constituents in ginger extract. It is shown that ginger extract contain several constituent such as alkaloid, phenolic, flavonoide, steroid and glycoside. Gingerol content in ginger extract in Cibinong ranged from 0.472 to 0.602%, where the highest value was reached from clone Balitro 3 (0.602%). Gingerol content in ginger extract in Sukamulia was found lower than that of Cibinong, and the highest gingerol content (0.337%) was found in Balitro 1. These results also showed that phytochemical compound of the three promising lines was similar. From a qualitative analyses, it was found that major active constituents of ginger extract were alkaloid, phenolic, flavonoide, steroid, and glycoside.

CONCLUSIONS

Based on this experimental results, the conclusions are as follows

1. Yield of *Z. officinale* var. *rubrum* L. using biofertilizer and rock phosphate was 70% of its potential yield. Ginger yield was significantly

affected by environmental conditions.

2. Quality of *Zingiber officinale* var. *rubrum* L. depended upon environmental conditions. Under environmental stress ginger tends to produce more essential oil and gingerols.
3. The essential oil content of the ginger grown in Cibinong ranged from 4.17 to 4.43%, while in Sukamulia it ranged from 2.78 to 3.35%.

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to express our thanks to Indonesian Food and Drug Agency for their financial support to the implementation of this research.

REFERENCES

- Bermawie, N., S. M. Rosita, dan Ajijah. 2004. Potensi produksi beberapa klon harapan jahe merah. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. (tidak dipublikasi). 8 hal.
- Dixon, R. A. 2001. Natural products and plant disease resistance. *Nature* 411 843-847.
- Food and Agriculture Organization. 2004. The Market for Non-traditional Agricultural Exports. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 163 p.
- Guy, C. L. 1999. Molecular responses of plants to cold shock and cold acclimation. *J Mol. Microbiol. Biotechnol.* 12 231-242.
- Januwati, M. dan M. Yusron. 2003. Pengaruh P-alam, pupuk bio dan zeolit terhadap produktivitas jahe.

- Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku
Vol. IX (2) 125-128.
- Levitt, J. 1972. Responses of plants to environmental stresses. Academic Press, New York. 698 p.
- Mahady, G.B., S.L. Pendland, G.S. Yun, Z.Z. Lu, and A. Stoia. 2003. Ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) and the gingerols inhibit the growth of Cag A+ strains of *Helicobacter pylori*. Anticancer Res. 23 3699-3702.
- Pedneault, K., S. Léonhart, A. Gosselin, A.P. Papadopoulos, M. Dorais, and P. Angers. 2005. Variations in concentration of active compounds in four hydroponically-and field-grown medicinal plant species. ISHS Acta Horticulturae 580 IV International ISHS Symposium on Artificial Lighting. 7 p.
- Sudiarto dan Gusmaini. 2004. Pemanfaatan bahan organik in situ untuk efisiensi budidaya jahe yang berkelanjutan. Jurnal Litbang Pertanian 23 (2) 37-45.
- Supanjani, H. S. Han, J. S. Jung, and K. D. Lee. 2006. Rock phosphate-potassium and rock-solubilising bacteria as alternative, sustainable fertilizers. Agron. Sustain. Dev. 26: 233-240.
- World Health Organization. 2003. WHO Guidelines on Good Agricultural and Collection Practices (GACP) for Medicinal Plants. World Health Organization, Geneva. 72 p.
- Yusron, M. dan M. Januwati. 2005. Pengaruh pupuk bio terhadap pertumbuhan dan produksi kunyit (*Curcuma domestica vahl.*) di bawah hutan rakyat sengon. Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku XI (1) 20-23.
- Yusron, M. and M. Januwati. 2003. Improvement phosphate use efficiency on east indian galangal production. Proceedings of International Symposium on Biomedicines, Bogor, 18-19 September 2003. 9 p.

PENGARUH PUPUK N DAN POPULASI TANAMAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE PADA LINGKUNGAN TUMBUH YANG BERBEDA

Muhamad Djazuli dan Cheppy Syukur

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 12/06/2009 – disetujui tgl. 20/10/2009)

ABSTRAK

Kondisi lingkungan tumbuh, baik iklim maupun kesuburan lahan, serta teknik budidaya sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jahe. Tujuan penelitian untuk mempelajari respon jahe putih besar (*Zingiber officinale* Rosc.) terhadap pemupukan N dan populasi tanaman pada lingkungan tumbuh yang berbeda. Penelitian dilaksanakan di dusun Cipanas, dengan ketinggian 500 m di atas permukaan laut (dpl) dan di dusun Cipicung (800 m dpl) Desa Werasari, Kecamatan Bantarujeg, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. Penelitian dimulai Agustus 2004 sampai dengan Juli 2005, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari enam kombinasi taraf pemupukan N dan populasi tanaman masing masing N1P1 (400 kg Urea/ha - 41.667 tanaman/ha), N1P2 (400 kg Urea/ha - 55.556 tanaman/ha), N2P1 (500 kg Urea/ha - 41.667 tanaman/ha), N2P2 (500 kg Urea/ha - 55.556 tanaman/ha), N3P1 (600 kg Urea/ha - 41.667 tanaman/ha), dan N3P2 (600 kg Urea/ha - 55.556 tanaman/ha). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan agroklimate dan kesuburan menghasilkan bobot segar, jumlah anakan dan tinggi tanaman berbeda. Tinggi tanaman, jumlah anakan dan bobot segar di Cipanas adalah 74,69 cm, 16,48 anakan dan 55,89 t/ha, sedangkan di Cipicung masing-masing 42,26 cm, 5,31 anakan dan 7,69 t/ha. Kecukupan hara N pada lahan percobaan khususnya di Cipanas menyebabkan respon tanaman jahe terhadap pemupukan N yang diberikan tidak nyata. Perlakuan populasi yang lebih tinggi sampai 55,556 tanaman/ha mampu meningkatkan produksi jahe sekitar 35 (dari 47,79 t/ha menjadi 64,83 t/ha).

Kata kunci : *Zingiber officinale* Rosc., pemupukan, populasi, lingkungan tumbuh, produktivitas

ABSTRACT

The Effect of N Fertilizer and Plant Population on Growth and Productivity of Ginger Under Different Agroclimatic Conditions

Growth environment, such as soil fertility, climate, and farming technique, strongly affects on the growth and productivity of ginger. The objective of this experiment was to evaluate the response of white big ginger to fertilizer and different planting space under different agroclimatic conditions. Field experiments was conducted at Cipanas (500 m asl) and Cipicung (800 m asl), Werasari Village, Bantarujeg District, Majalengka Regency, West Java from August 2004 to July 2005. The experiment was arranged in Randomized Block Design with three replications. Six combination treatments of N fertilization level and plant population were N1P1 (400 kg Urea/ha - 41,667 plants/ha), N1P2 (400 kg Urea/ha - 55,556 plants/ha), N2P1 (500 kg Urea/ha - 41,667 plants/ha), N2P2 (500 kg Urea/ha - 55,556 plants/ha), N3P1 (600 kg Urea/ha - 41,667 plants/ha), and N3P2 (600 kg Urea/ha - 55,556 plants/ha), respectively. The results showed that different agroclimate and nutrient status resulted in different plant height, shoot number, and rhizome fresh weight. Plant height, shoot number, and rhizome fresh weight in Cipanas were namely 74.69 cm, 16.48 shoots, and 55.89 t/ha of rhizome fresh weight, while in Cipicung were 42.26 cm, 5.31 shoots, and 7.69 t/ha rhizome fresh weight, respectively. The response of ginger to N fertilizer was low due to sufficient nitrogen level in the soil. Increasing

plant population resulted in increase of rhizome yield about 35% (47.79 to 64.83 t/ha).

Key words : *Zingiber officinale* Rosc., N fertilization, population, growth, environment, productivity

PENDAHULUAN

Produktivitas pertanaman jahe di Indonesia umumnya masih relatif rendah dibandingkan dengan potensi hasil varietas unggul jahe putih besar Cimanggu 1 yang mampu mencapai lebih dari 35 t/ha atau setara 3,5 kg/m². Rata-rata produktivitas jahe nasional pada tahun 2005 dan 2006 dilaporkan masing-masing mencapai 2,05 dan 1,78 kg/m² (BPS, 2007). Rendahnya produktivitas jahe disebabkan oleh beberapa hal antara lain karena penggunaan benih yang kurang baik, pemupukan yang tidak optimal, adanya penyakit, dan kondisi agroklimat yang kurang sesuai bagi tanaman jahe (Yusron *et al.*, 2000).

Secara umum, daerah yang mempunyai tipe iklim A, B, dan C (menurut klasifikasi Schmidt and Ferguson) sesuai untuk budidaya jahe (Rostiana *et al.*, 2005). Ditambahkan pula bahwa jahe sangat suka akan ketersediaan air yang cukup tinggi dengan jumlah bulan basah antara 7-9 bulan dan curah hujan antara 2.500-4.000 mm/th. Produktivitas jahe sangat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh terutama tingkat kesesuaian agroklimat dan kesuburan lahan, dan sistem budidaya. Djazuli dan Sukarman (2007) melaporkan bahwa kondisi agroklimat dan kesuburan lahan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil jahe putih kecil, jahe merah, dan jahe putih besar. Selain itu, tanaman jahe dikenal responsif atau rakus terhadap pemu-

pukan. Januwati *et al.* (1988) melaporkan bahwa jahe sangat responsif terhadap pemupukan N dosis tinggi. Jumlah anakan dan daun per rumpun, diameter batang, dan hasil rimpang per satuan luas meningkat dengan pemberian 800 kg Urea/ha. Selanjutnya ditambahkan pula bahwa pemberian 600-800 kg/ha TSP dan KCl menghasilkan produktivitas rimpang tertinggi sebesar 18,6 t/ha. Untuk menghasilkan 18-25 ton rimpang segar, tanaman jahe menyerap hara dari tanah masing-masing berkisar antara 60-90 kg N, 40-55 kg P₂O₅, dan 145-220 kg K₂O/ha (CPCRI, 1976). Lingkungan tumbuh yang optimal untuk tanaman jahe diharapkan akan muncul sentra pengembangan baru untuk memenuhi kebutuhan jahe nasional dan internasional, yang dari tahun ke tahun terus meningkat.

Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari respon jahe putih besar terhadap beberapa tingkat pemupukan N dan populasi pada dua kondisi agroklimat yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Dua penelitian lapang dilakukan di Desa Werasari, Kecamatan Bantarujeg, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat mulai Agustus 2004 sampai dengan Juli 2005. Percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Percobaan pertama dilaksanakan pada kondisi agroklimat Cipanas dengan ketinggian 500 m dpl dan percobaan kedua dilaksanakan di Dukuh Cipicung yang memiliki ketinggian 800 m dpl. Enam kombinasi perlakuan pemupukan N dan populasi tanaman diberikan pada tanaman jahe putih besar

(Tabel 1).

Berdasarkan klasifikasi curah hujan Schmidt dan Ferguson, Kecamatan Bantarujeg termasuk ke dalam curah hujan tipe C yang agak basah (<http://www.geocities.com/wahyupur/diskripsi daerah penelitian.htm> 14 April 2009). Selanjutnya bila didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering, maka lokasi Cipanas dan Cipicung tergolong ke dalam kelas C3 (Oldeman, 1975). Sedangkan berdasar-

kan tingkat kesuburan tanah, terlihat bahwa lingkungan tumbuh Cipanas lebih baik dibandingkan dengan lingkungan tumbuh Cipicung terutama pH, kandungan unsur hara mikro yaitu N, P, dan K (Tabel 2).

Semua perlakuan diberikan pupuk kandang dengan dosis 40 t/ha, pupuk P dan K masing-masing 300 kg SP36 dan 400 kg/ha KCl. Pupuk kandang diberikan seminggu sebelum tanam, pupuk N, P, dan K diberikan pada saat tanam.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemupukan N dan populasi tanaman

Table 1. Combination treatment of N fertilization and plant population

Perlakuan/ Treatment	Pemupukan N/ N fertilization	Jarak tanam (Populasi tanaman)/ Plant spacing (Plant population)
N1P1	400 kg Urea/ha	60 cm x 40 cm (41.667 tanaman/ha)
N1P2	400 kg Urea/ha	60 cm x 30 cm (55.556 tanaman/ha)
N2P1	500 kg Urea/ha	60 cm x 40 cm (41.667 tanaman/ha)
N2P2	500 kg Urea/ha	60 cm x 30 cm (55.556 tanaman/ha)
N3P1	600 kg Urea/ha	60 cm x 40 cm (41.667 tanaman/ha)
N3P3	600 kg Urea/ha	60 cm x 30 cm (55.556 tanaman/ha)

Tabel 2. Status hara dan fisik tanah di Cipanas dan Cipicung

Table 2. Nutrient and physical status of soil at Cipanas and Cipicung

Sifat tanah/ Soil characteristics	Cipanas (500 m dpl)	Cipicung (800 m dpl)
Tekstur/texture		
Pasir/Sand (%)	33,43	43,98
Debu/Loam (%)	25,68	38,91
Liat/Clay (%)	40,89	17,11
pH (H ₂ O)	6,02	5,10
N (%)	0,32	0,16
C (%)	1,98	5,32
P-Bray (ppm)	0,38	0,26
K (me/100g)	0,87	0,36

Keterangan : Hasil Analisis Laboratorium Tanah dan Tanaman Balitro

Note Analyzed in Soil and Plant Laboratory, IMACRI

Pengamatan komponen pertumbuhan dilakukan pada umur 5 bulan setelah tanam (BST) meliputi tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, diameter batang. Pengamatan komponen hasil dan produksi biomas dilakukan pada umur 5 bulan setelah tanam (BST) meliputi tebal rimpang, panjang rimpang, volume rimpang, bobot kering (BK) rimpang, BK batang, BK daun dan BK akar. Komponen hasil dan mutu rimpang jahe diamati pada umur 9 BST (panen) meliputi bobot segar rimpang jahe. Analisis mutu rimpang hanya dilakukan pada jahe hasil panen dari Cipanas. Data dari hasil pengamatan diolah berdasarkan analisis varian (Anova). Apabila data hasil analisis berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut dengan menggunakan uji BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa interaksi dari ketiga faktor perlakuan yang diberikan tidak nyata. Tinggi dan jumlah anakan jahe putih besar di Cipanas lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan hasil pengamatan di Cipicung (Tabel 3). Hal ini disebabkan oleh perbedaan lingkungan agroklimat dan perbedaan kandungan unsur hara antara kedua lokasi. Pertumbuhan jahe di Cipanas dengan ketinggian 500 m dpl lebih baik dibandingkan dengan Cipicung (800 m dpl). Disamping itu tingkat kesuburan tanah atau kandungan unsur hara di Cipanas juga lebih tinggi, terutama kandungan N, P, K, dan pH (Tabel 2). Dilaporkan pula bahwa kondisi yang paling sesuai untuk pertumbuhan jahe adalah pada ketinggian tempat 300-600

m dpl dan suhu harian antara 25 - 30°C (Hermanto dan Emmyzar, 1997).

Perlakuan pemupukan N dan populasi tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi, jumlah anakan, dan diameter batang jahe putih besar (Tabel 3). Beberapa komponen hasil seperti panjang rimpang, volume rimpang, dan bobot segar rimpang umur 5 BST di Cipanas lebih tinggi secara nyata dibandingkan pada kondisi lingkungan tumbuh di Cipicung (Tabel 4).

Secara umum terlihat bahwa produksi biomas jahe tertinggi dijumpai pada rimpang, kemudian diikuti oleh daun dan batang. Biomas terkecil dijumpai pada akar (Tabel 5). Pengaruh lingkungan agroklimat tampak berpengaruh nyata pada produksi biomas dari hampir semua bagian biomas tanaman kecuali akar. Sebaliknya pengaruh pemupukan N hanya terlihat nyata pada produksi bahan kering rimpang jahe pada umur 5 BST. Pada umur 9 BST, sebagian besar bagian vegetatif tanaman, khususnya bagian daun, sudah mengering dan rontok, sehingga tidak dilakukan pengamatan produksi biomasnya. Hasil pengamatan pada saat panen umur 9 BST, terlihat bahwa produksi rimpang segar yang dihasilkan di Cipanas tergolong cukup tinggi (di atas 52 t/ha) (Tabel 6). Tingginya produktivitas jahe putih besar tersebut menunjukkan bahwa kondisi agroklimat khususnya jumlah curah hujan yang cukup dan tingkat kesuburan lahan di Cipanas sangat sesuai dan potensial sebagai sentra pengembangan jahe putih besar di Kabupaten Majalengka, Jawa Barat.

Tabel 3. Pengaruh pupuk N dan populasi terhadap pertumbuhan jahe putih besar umur 5 BST pada dua kondisi agroklimat yang berbeda

Table 3. Effect of agroclimatic condition, N fertilizer and planting space on growth component of big-white ginger on 5 MAP at two different agroclimatic conditions

Perlakuan/ Treatment	Tinggi tanaman/ Plant height (cm)	Jumlah anakan/tanaman/ Number of shoot/plant	Diameter batang/Stem diameter (cm)
Cipicung 500 m dpl			
N1P1	72,56 b	14,47 a	8,02 a
N1P2	74,68 ab	16,47 a	9,94 a
N2P1	74,36 ab	18,47 a	9,30 a
N2P2	78,37 a	17,60 a	8,88 a
N3P1	74,05 ab	15,13 a	9,89 a
N3P2	74,10 ab	16,73 a	8,61 a
Rataan	74,69	16,48	9,11
Cipanas 800 m dpl			
N1P1	41,13 ab	5,36 a	7,72 a
N1P2	39,95 ab	5,80 a	7,80 a
B2P1	43,82 ab	5,00 a	7,45 a
N2P2	37,31 b	4,80 a	6,83 a
N3P1	43,17 ab	5,07 a	7,32 a
N3P2	48,03 b	5,80 a	7,63 a
Rataan	42,26	5,31	7,45

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT
 Note : The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

Tabel 4. Pengaruh kondisi agroklimat, pupuk N dan populasi terhadap komponen hasil jahe putih besar umur 5 BST
 Table 4. Effect of agroclimatic condition, N fertilizer, and planting space on yield component of big-white ginger on 5 MAP

Perlakuan/ Treatment	Tebal rimpang/ Rhizome thickness (cm)	Panjang rimpang/ Rhizome length (cm)	Volume rimpang/ Rhizome volume (cm ³)
Cipicung 500 m dpl			
N1P1	32,47 b	26,17 a	8,02 c
N1P2	36,77 a	27,23 a	9,94 a
B2P1	32,67 ab	25,47 a	9,30 ab
N2P2	32,43 b	26,90 a	8,88 abc
N3P1	34,00 ab	27,40 a	9,89 a
N3P2	32,90 ab	23,83 a	8,61 bc
Cipanas 800 m dpl			
N1P1	29,87 b	16,73 a	7,72 a
N1P2	31,87 ab	15,03 ab	7,80 a
B2P1	31,87 ab	10,52 c	7,45 a
N2P2	31,93 ab	12,18 bc	6,83 a
N3P1	33,77a	13,68 bc	7,32 a
N3P2	32,60 ab	12,60 bc	7,63 a

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT
 Note: The numbers followed by same letter in the same column and row are not significantly different at 5% level of DMRT

Table 5. Pengaruh agroklimat, pupuk N dan populasi terhadap bobot kering rimpang, batang, daun, dan akar jahe putih besar umur 5 BST

Table 5. Effect of agroclimatic condition, N fertilizer, and planting space on dry weight of rhizome, stem, leaf, and root of big-white ginger on 5 MAP

Perlakuan/ Treatment	Bobot kering akar (g/tanaman)/Root dry weight (g/plant)	Bobot kering batang (g/tanaman)/Stem dry weight (g/plant)	Bobot kering daun (g/tanaman)/Leaf dry weight (g/plant)	Bobot kering rimpang (g/tanaman)/Rhizome dry weight (g/plant)
Cipicung (500 m)				
N1P1	0,80 c	16,69	17,9 b	78,53 a
N1P2	1,59 a	25,25	16,4 b	77,73 a
B2P1	1,60 a	15,35	23,6 ab	80,33 a
N2P2	1,62 a	20,62	17,4 b	95,50 b
N3P1	0,98 bc	26,30	29,9 a	97,57 b
N3P2	1,36 ab	19,65	18,9 b	97,73 b
Cipanas (800 m)				
N1P1	1,51 a	3,88 b	3,59 c	32,04 a
N1P2	1,57 a	4,46 b	5,58 abc	23,85 abc
B2P1	1,03 b	7,98 a	6,87 ab	27,39 ab
N2P2	1,34 ab	5,21 b	7,57 a	23,53 abc
N3P1	0,94 b	4,08 b	5,40 bc	17,86 bc
N3P2	1,39 ab	4,69 b	3,95 c	15,20 c
Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT				

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

Tabel 6. Pengaruh kondisi agroklimat, pupuk N dan populasi terhadap bobot segar (BS) rimpang jahe putih besar umur 9 BST (panen)

Table 6. Effect of agroklimatic condition, N fertilizer, and plant population on rhizome fresh weight of big-white ginger on 9 MAP

Perlakuan/ Treatment	Bobot segar rimpang 9 BST (kg/tanaman)/Rhizome FW on 9 MAP (kg/plant)	Populasi tanaman/ha/Plant population/ha	Konversi Bobot segar rimpang 9 BST (t/ha)/Rhizome FW on 9 MAP (t/ha)
Cipicung 500 m dpl			
N1P1	1,04 a	41,667	43,27 b
N1P2	1,13 a	55,556	62,69 a
N2P1	1,18 a	41,667	49,17 b
N2P2	1,18 a	55,556	65,68 a
N3P1	1,19 a	41,667	49,69 b
N3P2	1,17 a	55,556	64,83 a
Rata-rata	1,15		55,89
Cipanas 800 m dpl			
N1P1	0,15 a	41,667	6,91 a
N1P2	0,14 a	55,556	7,64 a
B2P1	0,16 a	41,667	6,81 a
N2P2	0,16 a	55,556	9,75 a
N3P1	0,16 a	41,667	7,18 a
N3P2	0,13 a	55,556	7,86 a
Rata-rata	0,15		7,69
Keterangan	Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom dan baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % DMRT		

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

Selain itu, pada saat penanaman tidak atau belum dijumpai adanya serangan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas dan mutu jahe yang dihasilkan. Penanaman jahe tersebut merupakan penanaman yang pertama kali di lokasi penelitian, sehingga sumber penyebaran penyakit utama pada jahe relatif belum berkembang. Seperti halnya pada komponen pertumbuhan, rata-rata bobot segar rimpang umur 9 BST di Cipanas lebih tinggi secara nyata dibandingkan pada kondisi lingkungan tumbuh di Cipicung (Table 6).

Perlakuan pemupukan N terlihat tidak berpengaruh nyata terhadap produksi rimpang jahe putih besar pada saat panen. Cukup tersedianya N di dalam tanah menyebabkan respon tanaman terhadap pemupukan N yang diberikan menjadi rendah (Tabel 2). Dilaporkan bahwa kadar N tanah di atas 0,2% terklasifikasi sedang (Balai Penelitian Tanah, 2005).

Hasil sampling panen menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam yang lebih rapat atau peningkatan populasi sampai 55.556 tanaman/ha

mampu meningkatkan produksi dengan sangat nyata sekitar 35% dibandingkan dengan perlakuan atau populasi 41.667 tanaman/ha (Tabel 6). Rostiana *et al.* (2005) menyatakan bahwa populasi tanaman anjuran untuk jahe putih besar sekitar 31.250-41.667 tanaman/ha. Sedangkan untuk produksi benih, dianjurkan menggunakan jarak tanam 60-80 cm antar baris dan 30-40 cm dalam baris atau populasi 31.252-55.556 tanaman/ha (Balittro, 1991 dalam Januwati dan Rosita, 1997).

Hasil analisis mutu rimpang menunjukkan bahwa jahe putih besar yang dihasilkan pada penelitian di Cipanas sudah memenuhi standar nasional untuk bahan baku obat (SNI 01-7087-2005) yang telah ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN) tahun 2005 (Tabel 7). Contoh rimpang yang berasal dari Cipicung tidak dilakukan analisis mutunya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi agroklimat Cipanas yang mempunyai tipe iklim C menurut Schmidt and Ferguson dengan ketinggian 500 m dpl dan suhu serta tingkat

Tabel 7 Mutu rimpang jahe putih besar pada kondisi agroklimat Cipanas (500 m dpl) umur 9 BST

Table 7. *Quality status of big-white ginger rhizome at Cipanas (500 asl) 9 MAP*

Karakter rimpang/ <i>Character of rhizome</i>	Nilai mutu rimpang (%)/ <i>Quality value of rhizome (%)</i>	Standar mutu berdasar SNI 01-7087-2005/ <i>The quality standard based on SNI 01-7087-2005 *)</i>
Kadar abu maksimum	5,0	5,0
Minyak atsiri minimum	1,51	1,5
Kadar sari larut dalam air	19,33	15,6
Kadar sari larut dalam alkohol	8,60	4,3

*) Badan Standardisasi Nasional (2005)

kesuburan yang lebih tinggi, menghasilkan komponen pertumbuhan berupa tinggi tanaman, jumlah anakan, dan diameter batang yang lebih besar dibandingkan dengan agroklimat Cipicung yang mempunyai ketinggian 800 m dpl dan kesuburan yang lebih rendah. Cukup tersedianya hara N (0,32%) pada lahan percobaan khususnya di Cipanas menyebabkan respon tanaman jahe terhadap perlakuan pemupukan N yang tinggi (taraf 600 kg Urea/ha) tidak nyata, sehingga untuk optimasi usahatani dan peningkatan pendapatan bagi petani jahe di Cipanas, direkomendasikan untuk aplikasi pemupukan dengan menggunakan taraf pupuk N yang rendah sebesar 400 kg Urea/ha. Perlakuan populasi yang lebih rapat atau peningkatan populasi sampai 55.556 tanaman/ha mampu meningkatkan produksi jahe sekitar 35%.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanah. 2005. Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Edisi Pertama. Balai Penelitian Tanah. 36 hal.
- Biro Pusat Statistik. 2007. Statistik Indonesia. BPS. Jakarta. hal. 194-196.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. Jahe untuk bahan baku obat. SNI 01-7087-2005. BSN. Jakarta. 7 hal.
- Central Plantation Crops Research Institute (CPCRI). 1976. Annual Report Central Plantation Crops Research Institute. Kasarogod. Kerala. India. 18 hal.
- Djazuli, M. dan Sukarman. 2007. The effect of growth environment on growth and productivity of ginger. Prosiding Seminar Nasional XIII PERSADA. Pembangunan Nasional Berbasis IPTEK untuk Kemandirian Bangsa. Bogor, 9 Agustus 2007 hal 96-99.
- Hermanto dan Emmyzar. 1997. Kese-suaian lahan dan iklim. Monograf Jahe. Balittro. hal. 65-70.
- Januwati, M. dan S. M. D. Rosita. 1997. Perbanyak benih. Monograf Jahe. No 3. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. hal. 40-50.
- Januwati, M., J. Wiratmojo, dan Suroso. 1988. Pengaruh tingkat pemupukan N dan arang sekam terhadap hasil dan ukuran jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) var. Badak. Seminar Aplikasi dan Konsekuensi Lingkungan Agro-kimia IPB. Bogor, 11 Juli 1988. 11 hal.
- Oldeman, L.R. 1975. An Agro-climatic Map of Java. Contribution No. 17. Central Research Institute of Agriculture. Bogor. 22 p.
- Rostiana, O. N. Bermawie, dan M. Rahardjo. 2005. Budidaya Tanaman Jahe. Sirkuler No. 11. Balittro. 13 hal.
- http://www.geocities.com/wahyupur/dis_kripsi_daerah_penelitian.htm. 14 April 2009.
- Yusron, M., E. R. Pribadi, M. Januwati, JT. Yuhono, SH. Nastiti, dan A. Aziz. 2000. Identifikasi koleksi pengembangan aneka tanaman (jahe). Buku I. Direktorat Aneka Tanaman, Ditjen Produksi Hortikultura dan Aneka Tanaman. Dept. Pertanian. 37 hal.

PENGARUH INTENSITAS CAHAYA DAN UMUR PANEN TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI, DAN KUALITAS HASIL TEMULAWAK DI ANTARA TANAMAN KELAPA

Yulius Ferry, Bambang E.T., dan Enny Randriani

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri
Jl. Raya Pakuwon Km. 2 Parungkuda, Sukabumi 43357

(terima 1tgl. 2/06/2009 – disetujui tgl. 6/08/2009)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan di kebun Percobaan Pakuwon pada tahun 2005-2006 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas cahaya dan umur panen terhadap pertumbuhan dan hasil temulawak. Rancangan percobaan yang digunakan adalah petak terpisah dengan 3 ulangan dan ukuran petak 64 m². Sebagai Petak Utama adalah tingkat intensitas cahaya matahari, terdiri atas 4 taraf yaitu: 1) Intensitas cahaya 55%, 2) Intensitas cahaya 70%, 3) Intensitas cahaya 85%, dan 4) Intensitas cahaya 100%. Sedangkan anak petak (*sub plot*) adalah umur panen yang terdiri atas 6 taraf yaitu: 1) umur panen 5 bulan, 2) umur panen 7 bulan, 3) umur panen 9 bulan, 4) umur panen 11 bulan, 5) umur panen 13 bulan, dan 6) umur panen 15 bulan. Temulawak di tanam diantara tanaman kelapa pada jarak 1,5 m dari tanaman kelapa. Parameter pengamatan meliputi jumlah daun, panjang daun, jumlah tunas, bobot rimpang basah, bobot rimpang kering, kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman temulawak yang ditanam di bawah tegakan kelapa mempunyai pertumbuhan vegetatif, generatif, dan mutu hasil yang sama pada semua intensitas cahaya kecuali pada bobot basah rimpang. Bobot basah, bobot kering, dan kadar minyak rimpang temulawak berbeda nyata bila panen dilakukan pada umur yang berbeda. Kadar pati tertinggi terdapat pada umur panen 11 (BST) dengan intensitas cahaya 100%. Kadar serat tertinggi pada umur panen 5 BST dengan intensitas cahaya 100%. Sedangkan kadar minyak atsiri tertinggi pada umur panen 15 BST dengan intensitas cahaya 70%.

Kata kunci : Temulawak, *Curcuma xanthorrhiza*, pohon kelapa, intensitas cahaya

ABSTRACT

Effects of Light Intensity and Harvesting Age on Growth, Production and Quality of Rhizome of Curcuma xanthorrhiza under Coconut Tree

This research was aimed to know effects of light intensity and harvesting age on growth and yields of *Curcuma xanthorrhiza* grown under coconut tree at Pakuwon experimental station from 2005 to 2006. The research was arranged in Split plot design with 3 replicates and plot size of 64 m². Main plots were 4 levels of sun light intensity : 1). 55% light intensity; 2) 70% light intensity; 3) 85% light intensity; and 4) 100% light intensity. While sub plots were harvesting ages consisting of 6 levels : 1) 5 months; 2) 7 months; 3) 9 months; 4) 11 months; 5) 13 months; and 6) 15 months. The rhizomes were planted under coconut trees with distance of 1.5 m from bar. Parameters observed were number of leaves, number of shoots, fresh weight of rhizome, dry weight of rhizome, and contents of oil, starch, and fiber. Results showed that *Curcuma xanthorrhiza* grown under coconut trees varying in light intensities revealed comparable performance indicated by vegetative, generative, and quality of rhizomes measures, except for fresh weight. Fresh and dry weights of rhizomes were significantly different when the plants were harvested at different ages. The highest content of starch was found in rhizomes harvested on 11 MAP (months after planting) with light intensity of 100%, and for fiber and oil contents were on 15 MAP with 70% light intensity.

Key words : *Curcuma xanthorrhiza*, Coconut tree, light intensity

PENDAHULUAN

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) merupakan salah satu tanaman penting, yang banyak diperlukan pada industri jamu, obat-obatan, dan kosmetika. Di Jawa Barat, temulawak disebut koneng gede dan di Madura disebut temu lobak. Temulawak berasal dari kawasan Indo-Malaysia, kemudian menyebar ke sejumlah negara di dunia. Saat ini tanaman temulawak tidak hanya berkembang di Asia Tenggara tapi sudah berkembang juga di China, Indocina, Bardabos, India, Jepang, Korea, Amerika, dan beberapa Negara Eropa (Rahmat, 1995).

Temulawak masuk ke dalam kelompok komoditas biofarmaka lainnya, yang mengalami peningkatan produksi sebesar 61,69%/tahun, dengan peningkatan luas panen sebesar 22,75% (Anonymous, 2006). Demikian pula produktivitasnya mengalami peningkatan sebesar 31,72%. Produktivitas ini sebenarnya masih rendah hanya sebesar 1,42 kg/m² sedangkan potensinya dapat mencapai 2 kg/m² (Rahmat, 1995). Ekspor temulawak Indonesia pada tahun 2003 sebesar 9.149 ton dengan nilai USD 5,452 juta.

Rimpang temulawak mengandung 48-59% tepung, 1,6-2,2% kurkumin, dan 1,48-1,63% minyak atsiri. Temulawak berkhasiat untuk meningkatkan kerja ginjal, anti inflamasi, obat jerawat, meningkatkan nafsu makan, anti kolesterol, anemia, anti oksidan, pencegah kanker, dan anti mikroba (Raharjo dan Rostiana, 2002; Purnomowati dan Yoganingrum, 1977; Nurjanah et al., 1994; Hernani, 2001). Berdasarkan banyaknya khasiat yang

dimiliki oleh tanaman temulawak menyebabkan permintaan terus meningkat, bersamaan dengan peningkatan permintaan minuman sehat sebesar 15%/tahun (Yuni, 2001).

Tanaman temulawak sangat peka terhadap serangan penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporium*, *Phytium* sp dan *Pseudomonas* sp. (Sidik et al., 1995). Akibat kedua penyakit ini kegagalan panen mencapai 43%. Jamur ini berkembang dengan spora yang dapat bertahan cukup lama, sehingga disarankan lahan yang pernah diserang oleh jamur ini tidak digunakan untuk menanam temulawak (Anonymous, 2001).

Luas pertanaman kelapa di Indonesia mencapai 3,6 juta ha dan sekitar 50% diantaranya merupakan tanaman monokultur. Bila tanaman kelapa hanya memanfaatkan 80% lahan maka masih tersedia lahan sekitar 1,38 juta ha yang dapat digunakan untuk tanaman sela di antara kelapa, antara lain tanaman temulawak. Oleh sebab itu, potensi tanaman sela di antara kelapa perlu dievaluasi kesesuaiannya khususnya untuk pengembangan tanaman temulawak, seperti tingkat toleransi penaung, produksi rimpang, dan kandungan atsiri rimpang. Lahan di bawah tegakan kelapa umur 4-6 tahun mempunyai intersepsi cahaya sekitar 60-80% dan pada umur lebih dari 8 tahun 43% (Nelliat et al., 1974).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai intensitas cahaya matahari di bawah tanaman kelapa terhadap pertumbuhan, produksi, dan mutu temulawak yang ditanam sebagai tanaman sela. Hasil

penelitian ini diharapkan akan berdampak terhadap pengembangan temulawak dan diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani kelapa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan sejak April 2005 sampai Desember 2006 di Kebun Percobaan Pakuwon, dengan ketinggian tempat 450 m di atas permukaan laut, type iklim B1 (Oldeman), dan jenis tanah latosol.

Tanaman kelapa yang digunakan yaitu pertanaman kelapa yang telah berumur 30 tahun, jenis kelapa dalam dengan jarak tanam $8,5 \times 8,5 \text{ m}^2$ (sistem segi tiga). Sedangkan bahan tanaman temulawak yang dipakai adalah jenis lokal Sukabumi, dengan jarak tanam $60 \times 60 \text{ cm}^2$, yang ditanam di antara tanaman kelapa pada jarak 1,5 m dari pangkal batang kelapa.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah petak terpisah (*split plot design*) dengan 3 ulangan, dan ukuran petak 64 m^2 . Sebagai petak utama (*main plot*) adalah besarnya intensitas cahaya matahari (I) di bawah pohon kelapa, yang terdiri atas 4 taraf I_1 (55%); I_2 (70%); I_3 (85%); dan I_4 (100%). Sedangkan sebagai anak petak (*sub plot*), yaitu umur panen (U) : U_1 (5 bulan sesudah tanam, BST); U_2 (7 BST); U_3 (9 BST); U_4 (11 BST); U_5 (13 BST); dan U_6 (15 BST).

Untuk mendapatkan intensitas cahaya sesuai perlakuan, daun kelapa dipangkas yaitu dengan cara membuang dan memotong sebagian pelepah daun. Untuk mengukur intensitas cahaya digunakan solarimeter. Pemangkas terhadap daun kelapa hanya dilakukan satu kali yaitu pada saat penanaman. Pemeliharaan tanaman temu-

lawak meliputi pemupukan awal berupa pemberian pupuk kandang 0,5 kg (2 minggu sebelum tanam), 5 g SP-36, 7,5 g KCl per tanaman. Sedangkan Urea diberikan dua kali, masing-masing dengan dosis 5 g/tanaman/aplikasi. Pemeliharaan tanaman kelapa meliputi pemupukan 2 kali/tahun dengan 1,1 kg Urea; 1,12 kg SP-36; dan 2,0 kg KCl/pohon/tahun.

Parameter yang diamati meliputi jumlah daun, panjang tunas, jumlah tunas, bobot rimpang basah, bobot rimpang kering, kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat. Intensitas cahaya diukur dengan menggunakan solarimeter dan diamati setiap bulan sesuai perlakuan. Pengamatan hasil dan kualitas rimpang dilakukan secara destruktif pada tiap plot dengan luas $2 \times 3 \text{ m}$. Data dianalisis dengan sidik ragam dan uji BNJ pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun tanaman temu lawak pada umur 3 sampai 7 BST tidak dipengaruhi oleh ragam intensitas cahaya secara nyata (Tabel 1). Jumlah daun temulawak tidak berbeda nyata pada berbagai intensitas cahaya, baik yang ditanam di bawah tanaman kelapa maupun yang ditanam pada lahan terbuka (kontrol).

Penurunan intensitas cahaya dari 100% sampai 55% tidak menghambat pertumbuhan jumlah daun. Tanaman temulawak merupakan tanaman yang memerlukan lingkungan untuk tumbuh baik, walaupun dapat juga tumbuh di tempat yang terbuka

(Rahmat, 1995). Hal yang sama ditemui pada penelitian kultur jaringan temulawak dengan media berbagai dosis paclobutrasol, yang hasilnya menunjukkan jumlah daun tidak berbeda sampai umur 7 bulan (Syahid, 2007). Jumlah daun tanaman temulawak sangat ditentukan oleh sifat genetik dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan.

Tinggi tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan intensitas cahaya dari 100% menjadi sampai 55% mempengaruhi tinggi tanaman temulawak, meskipun pengaruhnya baru terlihat pada umur 5 BST (Tabel 2). Tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan dengan intensitas cahaya 55%, sedangkan pada umur 3 BST dan 7 BST tidak ada perbedaan tinggi tanaman untuk semua perlakuan.

Tabel 1 Rata-rata jumlah daun temulawak pada berbagai intensitas cahaya dan tingkat umur tanaman

Table 1. Average number of leaves on various light intensities and levels of plant ages

Intensitas cahaya/ Light intensity	Rata-rata jumlah daun/Average of leaf number		
	Umur 3 bulan/ 3 months old	Umur 5 bulan/ 5 months old	Umur 7 bulan/ 7 months old
	 helai/leaf		
I ₁ (55%)	8,02 a	8,07 a	6,93 a
I ₂ (70%)	8,14 a	8,40 a	7,22 a
I ₃ (85%)	8,19 a	7,79 a	6,76 a
I ₄ (100%) kontrol	7,99 a	8,58 a	6,76 a

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

Note Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Intensitas cahaya pada umur 3 BST belum mempengaruhi tinggi tanaman, hal ini karena tanaman baru dalam tahap pertumbuhan. Pada 7 BST juga tidak berbeda, karena pertumbuhan tanaman sudah maksimal, artinya intensitas sinar tidak mempengaruhi tinggi tanaman, khususnya pada umur 3 dan 7 BST Menurut Nurjanah *et al.* (1994), temulawak sudah dapat dipanen pada umur 7-8 bulan, ditandai oleh daun yang mulai menguning dan mengering.

Jumlah tunas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan intensitas cahaya dari 100% menjadi 85, 70, dan 55% menyebabkan jumlah tunas tanaman temulawak pada umur 3 BST dan 5 BST menjadi lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol. Namun pada umur 7 BST penurunan inten-

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman pada berbagai intensitas cahaya dan tingkat umur tanaman

Table 2. Mean of plant height at various light intensities and levels of plant age

Intensitas cahaya/ Light intensity	Rata-rata tinggi tanaman/Mean of plant height		
	Umur 3 bulan/ 3 months old	Umur 5 bulan/ 5 months old	Umur 7 bulan/ 7 months old
	 cm		
I ₁ (55%)	136,40 a	186,22 a	188,10 a
I ₂ (70%)	151,60 a	167,89 ab	175,00 a
I ₃ (85%)	144,10 a	162,97 b	177,68 a
I ₄ (kontrol) 100%	150,80 a	176,90 ab	177,68 a

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

Note Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Tabel 3. Rata-rata jumlah tunas pada beberapa macam intensitas cahaya dan tingkat umur tanaman

Table 3. Mean of shoot bud at various light intensities and level of ages plant

Intensitas cahaya/ Light intensity	Rata-rata jumlah tunas/Mean of shoot		
	Umur 3 bulan/ 3 months old	Umur 5 bulan/ 5 months old	Umur 7 bulan/ 7 months old
I ₁ (55%)	2,43 b	2,64 b	5,57 a
I ₂ (70%)	2,56 b	2,90 b	5,72 a
I ₃ (85%)	2,80 b	3,21 b	5,31 a
I ₄ (kontrol) 100%	3,26 a	4,49 a	4,90 a

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

Note Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

sitas cahaya tampaknya tidak berpengaruh terhadap jumlah tunas (Tabel 3).

Secara umum faktor cahaya dapat merangsang tumbuhnya tunas. Intensitas cahaya yang lebih rendah akan menghambat jumlah tunas yang terbentuk. Pada umur tanaman 7 BST, jumlah tunas tidak berbeda nyata, karena tanaman temulawak pada umur 7 BST sudah mencapai per-tumbuhan maksimal.

Bobot basah dan bobot kering rimpang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan intensitas cahaya dari 100% (monokultur) menjadi 85% menurunkan produksi rimpang basah tetapi tidak menurunkan produksi rimpang kering (Tabel 4). Sebagian besar rimpang temulawak mengandung air 80% dan sisanya (sebagian kecil) adalah bahan kering. Menurut Heddy (2002) intensitas cahaya yang makin tinggi dapat meningkatkan daya ta-

naman mengisap air, sehingga pola tanam monokultur (intensitas cahaya 100%) temulawak menyerap air lebih banyak dibandingkan dengan yang terlindung. Sedangkan bobot keringnya tidak dipengaruhi oleh intensitas cahaya, sehingga hasilnya tidak berbeda nyata. Selain intensitas cahaya, umur panen juga mempengaruhi bobot rimpang (Tabel 5). Bobot rimpang basah tertinggi (19.050 g) terdapat pada tanaman yang dipanen pada umur 15 BST. Pada umur panen 13 BST sampai 5 BST, bobot basah rimpang lebih rendah. Namun setelah dikeringkan, bobot

kering rimpang tertinggi (3.495 g) terdapat pada panen umur 11 BST, namun tidak berbeda nyata dengan hasil pada umur panen 9 BST dan 13 BST.

Hal ini menunjukkan bahwa tingginya produksi rimpang basah pada umur panen 15 BST disebabkan oleh mulai tumbuhnya rimpang baru (muda) pada sisi rimpang utama yang sudah tua. Rimpang baru (muda) ini kadar airnya tinggi dan bila dikeringkan penyusutannya cukup besar, sehingga berat kering yang tersisa berasal dari rimpang tua.

Tabel 4. Rata-rata bobot basah dan bobot kering rimpang per plot pada berbagai intensitas cahaya

Table 4. Mean of fresh and dry weights of rhizome at various light intensities

Intensitas cahaya/ Light intensity	Bobot basah rimpang/ Fresh weight of rhizome (g/plot)	Bobot kering rimpang/ Dry weight of rhizome (g/plot)
I ₁ (55 %)	11.040 b	2.199 a
I ₂ (70 %)	11.670 ab	2.587 a
I ₃ (85 %)	10.620 b	2.012 a
I ₄ (100%) kontrol	15.060 a	2.578 a

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

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

Tabel 5. Rata-rata bobot basah dan bobot kering rimpang per plot pada berbagai umur panen

Table 5. Mean of fresh and dry weights rhizome per plot at various harvesting ages

Perlakuan/Treatment Umur panen/bulan Harvest age/month	Bobot basah rimpang/ Fresh weight of rhizome (g/plot)	Bobot kering rimpang/ Dry weight of rhizome (g/plot)
U ₁ (5 BST)	8.092 b	485 d
U ₂ (7 BST)	8.047 b	2.094 bc
U ₃ (9 BST)	13.040 b	3.297 ab
U ₄ (11 BST)	12.870 b	3.495 a
U ₅ (13 BST)	11.500 b	2.627 abc
U ₆ (15 BST)	19.050 a	1.946 c

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

Note : Number followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Interaksi antara faktor umur panen dengan intensitas cahaya di bawah tegakan kelapa ternyata tidak berpengaruh terhadap produksi rimpang, baik basah maupun kering. Pada Tabel 6 terlihat bahwa bobot basah dan bobot kering semua interaksi perlakuan umur panen dengan berbagai intensitas cahaya tidak berbeda nyata.

Kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat

Penurunan intensitas cahaya dari 100% (monokultur) sampai 55% tidak mempengaruhi kadar minyak atsiri, kadar pati dan kadar serat tanaman temulawak. Data menunjukkan bahwa kadar minyak atsiri, kadar pati, dan

kadar serat temulawak yang ditanam pada berbagai intensitas cahaya di bawah tegakan kelapa tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa temulawak termasuk tanaman yang tahan terhadap naungan sampai 55% (Tabel 7). Menurut Sidik *et al.* (1995), kadar minyak atsiri yang memenuhi syarat untuk ekspor adalah minimal 5%. Tanaman yang lebih tahan terhadap naungan adalah tanaman yang mempunyai titik kompensasi cahaya yang rendah. Titik kompensasi cahaya adalah titik dimana intensitas cahaya tidak lagi dapat meningkatkan laju fotosintesis, karena tanaman telah jenuh cahaya.

Tabel 6. Interaksi antara intensitas cahaya dengan umur panen tanaman temulawak terhadap berat basah dan berat kering rimpang
Table 6. Interaction between light intensity and harvesting age on fresh and dry weights of rhizomes

Umur panen/bln Harvesting age/month	Intensitas cahaya (%) / light intensity (%)			
	100	85	70	55
Bobot basah rimpang / Fresh weight of rhizome (g/plot)				
5 BST	9.357,87 a	8.442,88 a	6.754,13 a	7.811,20 a
7 BST	11.248,85 a	8.202,67 a	7.445,33 a	5.290,67 a
9 BST	12.112,93 a	12.925,73 a	15.910,80 a	13.209,60 a
11 BST	16.390,80 a	12.064,00 a	13.239,47 a	11.566,53 a
13 BST	11.171,20 a	11.940,13 a	11.603,87 a	11.268,80 a
15 BST	29.867,47 a	14.538,27 a	15.958,53 a	17.099,20 a
Bobot kering rimpang / Dry weight of rhizome (g/plot)				
5 BST	449,03 a	399,37 a	447,81 a	444,80 a
7 BST	2.969,07 a	1.645,33 a	2.188,80 a	1.572,19 a
9 BST	3.786,67 a	2.886,93 a	3.022,00 a	3.492,00 a
11 BST	4.290,00 a	3.082,13 a	3.326,80 a	3.287,67 a
13 BST	1.947,47 a	1.892,00 a	2.099,87 a	1.914,00 a
15 BST	2.028,67 a	1.962,67 a	1.786,47 a	2.007,33 a

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

Note Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Tabel 7. Kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat tanaman temu lawak pada berbagai intensitas cahaya di bawah tanaman kelapa
 Table 7. Essential oil, starch, and fibre contents of rhizomes on various light intensities under coconut tree

Intensitas cahaya/ <i>Light intensity</i>	Kadar minyak atsiri/ <i>Oil content</i> (%)	Kadar pati/ <i>Starch content</i> (%)	Kadar serat/ <i>Fibre</i> <i>content (%)</i>
I ₁ (55 %)	8,71 a	37,76 a	6,6 a
I ₂ (70 %)	9,00 a	35,06 a	6,68 a
I ₃ (85 %)	8,92 a	34,72 a	6,16 a
I ₄ (100%) kontrol	8,67 a	36,55 a	6,94 a

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

Note Numbers followed by the same letters on each column are not significantly different at 5% DMRT

Sedangkan faktor umur panen mempengaruhi kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat temulawak. Pada Tabel 8 terlihat bahwa penundaan panen dari 5 BST sampai 13 BST menunjukkan kadar minyak atsiri semakin menurun dan kembali meningkat pada umur 15 BST. Hal yang sama juga terjadi terhadap kadar serat rimpang temulawak. Sedangkan terhadap kadar pati, semakin bertambah umur semakin tinggi kadar patinya sampai umur 11 BST, dan mulai menurun pada umur 13 BST sampai 15 BST.

Umumnya pada tanaman ber-rimpang, peningkatan karbohidrat terus meningkat secara cepat, kemudian makin lambat dengan bertambahnya umur tanaman tersebut. Panen dapat dilakukan pada saat kandungan karbohidrat tinggi, yaitu pada umur 9-10 BST, ukuran rimpang sudah optimal dengan warna kuning kecoklatan (Rahmat, 1995).

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya interaksi nyata antara intensitas cahaya dan umur panen terhadap kadar minyak atsiri, kadar pa-

ti, dan kadar serat temulawak (Tabel 9). Data menunjukkan bahwa secara umum kadar minyak atsiri rimpang cukup baik terdapat pada perlakuan umur panen 5-7 BST dan 15 BST pada intensitas cahaya 55-85%. Untuk kadar pati, hasil terbaik terdapat pada umur panen 9-11 BST dengan intensitas cahaya 55-100%. Sedangkan untuk kadar serat terbaik, terdapat pada umur panen 5 BST dan 13-15 BST dengan intensitas cahaya 55-100%. Berdasarkan data di atas dapat dikatakan bahwa intensitas cahaya 55-100% tidak menyebabkan kadar minyak atsiri, kadar pati, dan kadar serat yang berbeda. Perbedaan terjadi lebih disebabkan oleh umur panen yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas cahaya di bawah kelapa tidak mempengaruhi mutu temulawak yang dihasilkan. Di habitat alami, rumpun tanaman ini tumbuh subur di bawah naungan pohon bambu atau jati, walaupun ditemukan juga tumbuh baik di lahan tegalan (Nurjanah *et al.*, 1994).

Tabel 8. Kadar minyak atsiri, pati, dan serat temulawak pada berbagai umur panen
 Table 8. Oil, starch, and fibre contents of rhizomes at various harvesting ages

Umur panen/bln/ <i>Harvesting ages/month</i>	Kadar minyak atsiri/ <i>Oil content</i> (%)	Kadar pati/ <i>Starch content</i> (%)	Kadar serat/ <i>Fiber content</i> (%)
5 BST	11,14 a	36,57 c	8,22 a
7 BST	10,09 a	41,71 b	5,12 b
9 BST	8,76 b	44,93 ab	4,45 b
11 BST	7,23 c	46,68 a	4,59 b
13 BST	5,39 d	29,73 c	8,19 a
15 BST	10,34 a	16,51 d	8,98 a

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

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

Tabel 9. Pengaruh intensitas cahaya dan umur panen temulawak terhadap kadar minyak atsiri, pati dan serat

Table 9. Effects of light intensity and the age of harvesting to essential oil, starch, and fibre contents

Umur panen/bln/ <i>Harvesting ages/month</i>	Intensitas cahaya/ <i>Light intensity (%)</i>			
	100	85	70	55
Kadar minyak atsiri rimpang/ <i>Oil content (%)</i>				
5 BST	12,40 a	10,20 ab	11,98 a	10,00 a
7 BST	8,70 b	10,60 a	10,87 a	10,20 a
9 BST	7,80 bc	8,77 bc	8,39 b	10,10 a
11 BST	7,40 bc	7,60 cd	6,60 c	7,30 b
13 BST	6,69 c	5,90 d	3,80 d	5,15 c
15 BST	9,03 b	10,46 ab	12,38 a	9,50 a
Kadar pati/ <i>Starch content (%)</i>				
5 BST	39,65 c	32,02 c	37,97 c	36,35 b
7 BST	42,71 bc	39,50 b	40,32 bc	44,30 a
9 BST	46,52 ab	44,29 ab	45,15 ab	43,68 a
11 BST	50,88 a	47,43 a	46,60 a	41,83 a
13 BST	27,22 d	32,44 c	28,36 d	30,90 c
15 BST	12,05 c	12,52 d	11,97 c	29,51 c
Kadar serat/ <i>Fiber content (%)</i>				
5 BST	7,90 b	7,59 a	8,50 a	8,89 a
7 BST	4,33 c	6,01 bc	5,65 b	4,50 b
9 BST	4,64 c	4,54 cd	4,51 b	4,13 b
11 BST	3,95 c	4,33 d	5,33 b	4,77 b
13 BST	9,68 a	6,87 ab	7,94 a	8,25 a
15 BST	11,13 a	7,60 a	8,13 a	9,08 a

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

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

KESIMPULAN

Tanaman temulawak yang ditanam di bawah tegakan kelapa mempunyai pertumbuhan vegetatif, generatif dan mutu hasil yang sama pada semua intensitas cahaya. Kadar pati tertinggi diperoleh pada umur panen 11 BST dengan intensitas cahaya 100%, kadar serat tertinggi pada umur panen 15 BST dengan intensitas cahaya 100%, dan kadar minyak atsiri tertinggi pada umur panen 15 BST dengan intensitas cahaya 70%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2001. Profil Tanaman Obat di Kabupaten Sumedang. Pemerintah Kabupaten Sumedang. Dinas Kehutanan dan Perkebunan. hal. 37.
- Anonymous. 2006. Statistik Pertanian (*Agricultural Statistics*) Departemen Pertanian. Ministry of Agriculture Republic of Indonesia. hal. 280.
- Hernani. 2001. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) tumbuhan obat Indonesia. Penggunaan dan khasiatnya. Pustaka Populer Obor, Jakarta. pp. 130-132.
- Heddy, S. 2002. Ekofisiologi tanaman, suatu kajian kuantitatif pertumbuhan tanaman. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 97 hal.
- Loveless, A. R. 1991. Prinsip-prinsip biologi tumbuhan untuk daerah tropic. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 408 hal.
- Nelliat, E.V., K.V Bavappa, and P Nair. 1974. Multi-storeyed-cropping, a new dimension in multiple cropping for coconut plantations. *World crop* 26 (6). pp. 262-266.
- Nurjanah, N., S. Yuliani, dan A. B. Sembiring. 1994. Temulawak. *Edsus. Littro X* (2) 43-57.
- Purnomowati, S. dan A. Yoganingrum. 1997. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, LIPI, Jakarta. 44 hal.
- Raharjo, M. dan O. Rostiana. 2002. Standar Prosedur Operasional Budidaya Temu Lawak. Sirkular No. 8. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitro, Bogor, pp. 33-38.
- Rahmat, R. 1995. Temulawak Tanaman Rempah dan Obat. Penerbit Kanius, Yogyakarta. 32 hal.
- Sidik, M., W Moelyono, dan A. Muhtadi. 1995. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica. 200 hal.
- Syahid, S. F. 2007 Pengaruh retardan Paclobutrazol terhadap pertumbuhan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) selama Konservasi *In Vitro*. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. Volume 13 No. 3, September 2007 hal 93-97.
- Yuni. 2001. Pasar minuman kesehatan makin seksi. Investasi tidak harus bangun pabrik. *Majalah Perspektif*. 3 (15). hal. 66-68.

EFEKTIFITAS MINYAK MASOYI (*Massoia aromatica*) TERHADAP *Helopeltis antonii* SIGN PADA JAMBU METE DAN *Chrysocoris javanus* PADA JARAK PAGAR

Warsi Rahmat Atmadja, Ma'mun, dan Sondang Suriati

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 23/04/2009 – disetujui tgl. 26/10/2009)

ABSTRAK

Penelitian efektifitas minyak masoyi terhadap *H. antonii* pada jambu mete dan *C. javanus* pada jarak pagar telah dilakukan di laboratorium dan rumah kaca Kelti Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, sejak September sampai Desember 2005. Penelitian terdiri atas : 1) Efektifitas minyak masoyi terhadap *H. antonii* pada jambu mete, dan 2) Efektifitas minyak masoyi terhadap *C. javanus* pada jarak pagar. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentration minyak masoyi yang efektif dalam mengendalikan *H. antonii* pada jambu mete dan *C. javanus* pada jarak pagar. Aplikasi dilakukan dengan cara semprot serangga *H. antonii* dan *C. javanus* dengan konsentrasi : 2; 1; 0,5; 0,25; dan 0,125% serta kontrol, dan 6; 4; 2; dan 1% serta kontrol masing-masing terhadap *H. antonii* dan *C. javanus*. Infestasi serangga *H. antonii* dan *C. javanus* masing-masing 10 ekor. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan untuk uji *H. antonii* serta menggunakan rancangan acak lengkap 5 perlakuan dan 6 ulangan untuk uji *C. javanus*. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan cara menghitung tingkat kematian *H. antonii* dan *C. javanus*. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa minyak masoyi yang efektif mengendalikan *H. antonii* adalah konsentrasi 2 dan 1% sejak hari kedua dan ketiga setelah aplikasi. Tingkat kematian *H. antonii* tertinggi pada konsentrasi 1% yaitu 90%. Minyak masoyi yang efektif terhadap *C. javanus* konsentrasi 6; 4; 2; dan 1% berturut-turut 100; 94; 92; dan 86%. Tingkat kematian tertinggi terhadap *C. javanus* yaitu mencapai 100% pada konsentrasi 6%.

Kata kunci : Efektifitas, *Massoia aromatica*, *Helopeltis antonii*, *Chrysocoris javanus*, jambu mete, jarak pagar

ABSTRACT

Effectivity of Masoyi oil on the Helopeltis antonii SIGN of cashew and Chrysocoris javanus of physic nut

An experiment of the effectivity of masoyi oil on *H. antonii* of cashew and *C. javanus* of physic nut was carried out at the Laboratory and green house of pest and diseases division at Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor from September to December 2005. The objective of the research was to examine the effect of masoyi oil on *H. antonii* and *C. javanus*. The concentrations of masoyi oil on *H. antonii* were : 2; 1; 0.5; 0.25; 0.125%; and control, and on *C. javanus* were : 6; 4; 2; 1; and control. The number of *H. antonii* and *C. javanus* infested were 10 insects, respectively. Observations on mortality of *H. antonii* and *C. javanus* was conducted everyday. The experiment was arranged in a Randomized Block Design with 6 treatments and 5 replications and Completely Randomized Design with 5 treatments and 6 replications. Results showed that 2 and 1% of masoyi oil were effective to control *H. antonii*, observed as early as 2 and 3 days after application. The highest mortality (90%) of *H. antonii* was observed at 1% concentration of masoyi oil. While masoyi oil at 6; 4; 2; and 1% concentrations caused mortality of *C. javanus* as much as 100; 94; 92; and 86% of insect, respectively. The highest mortality of *C. javanus* was 100 at 6% concentration of masoyi oil.

Key words : Effectivity, *Massoia aromatica*, *Helopeltis antonii*, *Chrysocoris javanus*, cashew, physic nut

PENDAHULUAN

Helopeltis antonii SIGN. merupakan hama utama pada beberapa tanaman perkebunan seperti kakao, teh, dan jambu mete. *H. antonii* termasuk hama yang paling berperan menimbulkan kerusakan, baik pada tanaman muda maupun tanaman berproduksi (Wikardi *et al.*, 1996). Kerusakan yang ditimbulkan hama ini pada tanaman jambu mete khususnya terjadi pada bagian batang muda, tangkai daun, tangkai bunga, ranting buah semu dan buah sejati. Serangan pada ranting menyebabkan timbulnya mati ranting, dan serangan pada bunga menyebabkan bunga mengering. Sedangkan pada tanaman teh, *H. antonii* menyerang bagian pucuk dan mampu menurunkan produksi sebesar 87,6% selama 8 minggu (Dharmadi, 1990).

Menurut Djamin (1980), pada tanaman kakao biasanya serangan *H. antonii* terdapat pada bagian daun muda, tangkai daun, buah, dan pucuk. Pucuk yang diserang terutama yang masih lunak dan daun belum membuka. Buah yang disenangi adalah buah muda atau yang mendekati matang, sedangkan buah kakao yang masih dalam masa perkembangan kurang disukai. Serangan hama ini pada buah kakao yang masih muda yang berukuran lebih kecil dari 5 cm akan menyebabkan buah mengering dan gugur. Pada serangan ringan buah tumbuh terus namun mutunya berkurang karena biji berukuran lebih kecil. Pada serangan berat pertumbuhan tanaman terganggu dan menurunkan produksi hingga 60%.

Kepik lembing (*Chrysocoris javanus* Westw.) termasuk Ordo Hemiptera, Famili Pentatomidae, Genus *Chrysocoris*. Ciri-cirinya panjang badan sekitar 20 mm, antena tiga ruas lebih panjang dari kepala, mempunyai bentuk perisai yang khas. Scutellum berkembang dengan baik. Tubuhnya berwarna jingga kemerahan dan terdapat garis-garis hitam yang jelas. Metamorfosa sederhana telur - nimfa - imago. Siklus hidup serangga tersebut berkisar 60-80 hari. Stadium nimfa dan kepik dewasa gerakannya lambat. *C. javanus* menyerang jarak pagar pada saat pembungaan, menjelang pembentukan buah dan mengisap buah, sehingga menimbulkan kerusakan pada kapsul buah yang sedang berkembang (Rumini dan Karmawati, 2006).

Usaha mengatasi masalah *H. antonii* dan *C. javanus* telah dilakukan beberapa cara pengendalian. Namun, demikian umumnya masih menggunakan insektisida sintesis karena reaksinya lebih cepat, hasilnya terlihat beberapa saat setelah aplikasi (Sudarmadji, 1996; Karmawati, 2006). Pengendalian dengan insektisida sintesis yang tidak bijaksana dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif, oleh karena itu penggunaan insektisida nabati merupakan salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan. Minyak masoyi adalah minyak atsiri yang mengandung senyawa Lakton yang terdiri dari Lakton C10 dan C12 (Haris, 1993). Disamping itu minyak masoyi juga mengandung eugenol, zat penyamak, dan damar. Kandungan minyak atsiri tersebut tidak kurang dari 0,5% (Soetrisno, 1969). Di Indonesia, tanaman masoyi sebagai

bahan obat dan yang digunakan adalah kulit batang dan cabang. Menurut Astuti *et al.* (1996), bahwa tanaman masoyi dapat dipakai sebagai obat batuk, obat diare, kejang waktu hamil, muals dan encok. Juga bahan infus masoyi dosis 100 mg/100 g bobot badan sudah memberikan adanya efek diare terhadap tikus putih.

Minyak masoyi bisa digunakan sebagai insektisida nabati. Berdasarkan informasi tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi minyak masoyi yang efektif terhadap mortalitas *H. antonii*, dan *C. javanus*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah kaca Kelompok Peneliti Hama dan Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, dari awal September sampai akhir Desember 2005. Penelitian terdiri dari 2 unit percobaan 1) Efektifitas minyak masoyi terhadap *H. antonii* pada jambu mete, dan 2) Efektifitas minyak masoyi terhadap kumbang jarak (*C. javanus*) pada jarak pagar.

Efektifitas minyak masoyi terhadap *H. antonii* pada jambu mete

Aplikasi dilakukan terhadap serangga dengan prosedur serangga imago *H. antonii* masing-masing 10 ekor dimasukkan ke dalam tabung plastik milar diameter 10 cm, tinggi 27 cm yang salah satu ujungnya diberi kain kasa, kemudian serangga tersebut disemprot dengan larutan minyak masoyi sampai merata. Selanjutnya *H. antonii* dikurung dengan kain kasa pada bibit jambu mete dan diikat dengan tali nylon pada pangkal batang tanaman. Konsentrasi minyak masoyi

adalah 2; 1, 0,5; 0,25; dan 0,125% serta kontrol. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 perlakuan dan 5 ulangan. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung mortalitas *H. antonii*.

Efektifitas minyak masoyi terhadap kumbang jarak (*C. javanus*) pada jarak pagar

Aplikasi dilakukan pada serangga dengan cara imago *C. javanus* masing-masing 10 ekor dimasukkan ke dalam tabung plastik ukuran tinggi 27 cm dan diameter 10 cm, salah satu ujung diberi kain kasa, kemudian serangga tersebut disemprot dengan larutan minyak masoyi sampai merata. Selanjutnya *C. javanus* dimasukkan ke dalam stoples plastik berisi buah jarak pagar dan ditutup dengan kain kasa diikat dengan karet gelang. Konsentrasi minyak masoyi yang digunakan adalah 6; 4; 2; dan 1% serta kontrol. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung mortalitas *C. javanus*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efektifitas minyak masoyi terhadap *H. antonii*

Berdasarkan hasil pengamatan pada satu hari setelah aplikasi (hsa), minyak masoyi konsentrasi 2 dan 1% menunjukkan perbedaan yang nyata dengan konsentrasi 0,5; 0,25; dan 0,125% dengan tingkat kematian *H. antonii* masing-masing sebesar 77,5% juga berbeda nyata dengan kontrol. Tetapi minyak masoyi konsentrasi 0,5; 0,25; dan 0,125% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan per-

lakukan kontrol.

Pada pengamatan 2 hsa, tingkat kematian *H. antonii* tertinggi (yakni 80%) terdapat pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 2%, selanjutnya pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1% sebesar 77,5%. Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 0,5; 0,25; dan 0,125% serta kontrol.

Pada pengamatan 3 dan 4 hsa, tingkat kematian *H. antonii* semakin meningkat. Tingkat kematian *H. antonii* tertinggi masing-masing 82,5% dan 87,5% terjadi pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 2%. Perlakuan minyak masoyi tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1, 0,5; dan 0,25%, namun berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 0,125% dan kontrol.

Pada pengamatan 5 dan 6 hsa, tingkat kematian *H. antonii* meningkat. Kematian tertinggi (90%) terjadi pada 6 hsa dan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1%. Selanjutnya perlakuan minyak masoyi konsentrasi 2% menyebabkan kematian masing-masing 87,5% pada 5 dan 6 hsa. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 0,125% dan kontrol, tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 0,5 dan 0,25%. Pada pengamatan 7 hsa tingkat kematian *H. antonii* tertinggi (90%) terjadi pada 6 hsa dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1%. Perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 2; 0,5;

dan 0,25% namun berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 0,125% dan kontrol (Tabel 1).

Berdasarkan hasil penelitian Sa'roni dan Adjirni (1990) bahwa infus kulit batang masoyi dosis 300 mg/100 g bobot badan mempunyai efek anti inflamasi pada tikus putih tetapi tidak sekuat fenilbutazon dosis 10 mg/100 g bobot badan. Pemberian masoyi 100 mg/10 g bobot badan memberikan proteksi lebih besar daripada asetosol. Efektivitas dosis 100 mg/10 g bobot badan adalah 103,1%, sedangkan asetosol 0,52 mg/10 g bobot badan adalah 100%. Khasiat analgetika masoyi dosis 100 mg/10 g bobot badan sebanding dengan asetosol dosis 0,52 mg/10 g bobot badan (Lucie Widowati dan Pudjiastuti, 1999).

Menurut hasil penelitian Iskandar dan Ismanto (1999), daun masoyi dimanfaatkan untuk memanaskan kepala jika mengadakan perjalanan di laut. Kulit masoyi dimanfaatkan untuk obat, rempah-rempah, komponen jamu dan untuk memanaskan badan waktu cuaca dingin. Efek residu aplikasi masoyi terhadap serangga *H. antonii* yang masih hidup dipelihara kembali pada inang alternatif (buah mentimun) sampai menghasilkan keturunan sesuai dengan perlakuan yang diuji (Tabel 2).

Keturunan *H. antonii* yang dihasilkan pada beberapa perlakuan yang diuji, setelah diaplikasi dengan minyak masoyi, ternyata berpengaruh terhadap keturunan *H. antonii* sesuai dengan konsentrasi yang diuji. Hasil keturunan tersebut lebih rendah daripada perlakuan kontrol (Tabel 2).

Tabel 1. Mortalitas *H. antonii* pada 7 hari setelah aplikasi
 Table 1 Mortality of *H. antonii* at 7 days after application

Perlakuan/konsentrasi/ Treatment/Concentration	Mortalitas (%) hari ke .. setelah aplikasi/Mortality (%) at .. days after application						
	1	2	3	4	5	6	7
1. Minyak masoyi 2 %	77,50 a	80,0 a	82,50 a	87,50 a	87,50 a ¹	87,50 a	87,50 a
2. Minyak masoyi 1 %	77,50 a	77,50 a	82,50 a	85,0 a	85,0 a	90,0 a	90,0 a
3. Minyak masoyi 0,5%	25,0 b	37,50 b	55,0 ab	60,0 ab	65,0 ab	65,0 ab	67,50 ab
4. Minyak masoyi 0,25%	20,0 b	27,50 bc	42,50 abc	50,0 ab	55,0 ab	57,50 ab	60,0 ab
5. Minyak masoyi 0,125%	17,50 b	17,50 bc	20,0 bc	30,0 bc	35,0 bc	35,0 bc	47,50 b
6. Kontrol	0 b	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c	0 c

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

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

Tabel 2. Keturunan yang dihasilkan *H. antonii* setelah aplikasi insektisida
 Table 2. Descendants of *H. antonii* after insecticide application

Perlakuan/konsentrasi/ Treatment/Concentration	Jumlah telur/ Total egg	Jumlah nimfa/ Total nymph	Jumlah serangga dewasa/Total adult insect
Minyak masoyi 2%	64	64	8
Minyak masoyi 1%	37	37	12
Minyak masoyi 0,5%	38	38	15
Minyak masoyi 0,25%	35	35	23
Minyak masoyi 0,125%	55	55	30
Kontrol	152	152	82

Hal ini menunjukkan bahwa minyak masoyi dari konsentrasi 0,125 sampai 2% berpengaruh terhadap perkembangan keturunan *H. antonii* berikutnya.

Mortalitas kepik lembing (*C. javanus*) pada jarak pagar

Berdasarkan hasil pengamatan satu hari setelah aplikasi (hsa), tingkat kematian *C. javanus* tertinggi (98%) terjadi pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6%. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 4; 2; dan 1% serta kontrol. Sedangkan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 4 dan 2% tidak menunjukkan perbedaan.

Pada pengamatan 2 hsa, tingkat kematian *C. javanus* meningkat dengan tingkat kematian tertinggi masih pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6% mencapai sebesar 100%. Selanjutnya tingkat kematian serangga pada perlakuan dengan konsentrasi 4% yaitu 84%. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1% dan kontrol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6 dan 2%.

Pada pengamatan 3 hsa tingkat kematian *C. javanus* meningkat, dengan tingkat kematian tertinggi (sebesar 100%) terjadi pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6%. Kematian serangga pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 4 dan 2% mencapai 94 dan 92%. Ketiga perlakuan tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1% dan kontrol.

Pada pengamatan 4 hsa tingkat kematian *C. javanus* pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6% masih menunjukkan kematian tertinggi yaitu 100%. Perlakuan tersebut berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 1% dan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 4 dan 2%.

Pada pengamatan 5 hsa, tingkat kematian *C. javanus* masih tertinggi pada perlakuan minyak masoyi konsentrasi 6% namun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan minyak masoyi konsentrasi 4; 2, dan 1%, tetapi berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 3). Tingkat kematian *C. javanus* pada hari ke lima dan hari berikutnya tetap stabil sehingga pengamatan dihentikan.

Penelitian minyak masoyi terhadap *C. javanus* masih belum banyak dilakukan tetapi menggunakan insektisida nabati lain seperti mimba terhadap *C. javanus* sudah dilakukan. Berdasarkan hasil penelitian Karmawati (2006) bahwa mimba efektif mengendalikan nimfa *C. javanus* instar 1 sampai 4, dalam waktu 3 hari dengan konsentrasi 4 ml/l.

Tabel 3. Mortalitas kepik lembing (*C. javanus*) 5 hari setelah diaplikasi minyak masoyi pada buah jarak pagar

Table 3. Mortality of *C. javanus* 5 days after masoyi oil application on physic nut

Perlakuan/Treatment/ Konsentrasi/Concentration	Mortalitas (%) hari ke ... setelah aplikasi/ Mortality (%) at days after application				
	1	2	3	4	5
Minyak masoyi 6%	98,0 c	100,0 d	100,0 c	100,0 c	100,0 b
Minyak masoyi 4%	62,0 b	84,0 cd	94,0 c	94,0 bc	94,0 b
Minyak masoyi 2%	50,0 b	70,0 bc	92,0 bc	92,0 bc	94,0 b
Minyak masoyi 1%	18,0 a	50,0 b	76,0 b	86,0 b	88,0 b
0 %	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a

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

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

KESIMPULAN

Minyak masoyi efektif terhadap *H. antonii* pada konsentrasi 2% sejak hari ke dua setelah aplikasi. Minyak masoyi konsentrasi 1% efektif terhadap *H. antonii* sejak hari ke tiga setelah aplikasi. Tingkat kematian *H. antonii* tertinggi pada konsentrasi 1% yaitu mencapai 90%. Konsentrasi minyak masoyi efektif terhadap *C. javanus* adalah 6; 4; 2; dan 1% berurut-turut pada hari ke 1, 2; 3 dan 4 setelah aplikasi dengan tingkat kematian berturut-turut 100; 94; 92; dan 86%. Tingkat kematian tertinggi terhadap *C. javanus* yaitu 100% pada konsentrasi 6%. Perlu dilakukan penelitian lapang dengan terlebih dahulu uji mutu.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Y., B. Nuratmi, dan A. Chosim. 1996. Khasiat masoyi (*Massoia aromatica* Becc.) terhadap diare buatan pada tikus putih. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia X. Jakarta, 27-28 Maret 1996. hal. 40-41.
- Dharmadi, A. 1990. Faktor penyebab peningkatan populasi serangga hama *Helopeltis antonii* Signoret di perkebunan teh. Prosiding Simposium V Bandung, 27 Pebruari - 1 Maret 1990. hal. 173-188.
- Djamin, A. 1980. Strategi pengendalian hama coklat. Kumpulan Makalah Konferensi Coklat Nasional. Medan, 16-18 September 1980. Vol. 1 hal. 36-37.
- Haris, R. 1993. Tanaman minyak atsiri. Cetakan IV Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. hal. 103-104.
- Iskandar, M. I. dan A. Ismanto. 1999. Tinjauan beberapa sifat dan manfaat tumbuhan masoyi (*Massoia aromaticum* Becc.) pada tikus putih. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol. V (2) 7-8.
- Karmawati, E. 2006. Info teknologi jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Puslitbangbun. Vol. 1 (2) 5-8.
- Lucie Widowati dan Pudjiastuti. 1999. Khasiat analgenetika kulit batang masoyi (*Massoia aromaticum* Becc.) pada tikus putih. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol. V (2) 11-12.
- Perry, L.M. 1980. Medicinal Plant of East and Southeast Asia. The MIT Press. England. hal. 199.
- Rumini, W dan E. Karmawati. 2006. Hama pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Lokakarya II. Status teknologi tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Puslitbangbun, Bogor 29, Nopember 2006. hal. 300-303.
- Sa'roni dan Adjirni. 1990. Efek anti inflamasi kulit batang masoyi (*Massoia aromaticum* Becc.) pada tikus putih. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol. V (2) 9-10.
- Soetrisno, R. B. 1969. Ichtiar Farmakognosi. Cetakan II. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 12. 20-21 : 50-51.
- Sudarnadji, D. 1996. Pemanfaatan jamur *Beauveria bassiana* untuk pengendalian *Helopeltis antonii*. Warta Puslit Biotek Perkebunan. Vol. II (1) 36-42.
- Wikardi, E. A., Wiratno, dan Siswanto. 1996. Hama utama tanaman jambu mete dan usaha pengendaliannya. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. 5-6 Maret 1996. Balitro Bogor. hal. 36-42.

PENGARUH EKSTRAK TANAMAN OBAT TERHADAP MORTALITAS DAN KELANGSUNGAN HIDUP *Spodoptera litura* F. (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)

Rodiah Balfas dan Mahrita Willis

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 12/06/2009 – disetujui tgl. 12/10/2009)

ABSTRAK

Tanaman obat telah banyak dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan dan diantaranya telah terbukti manfaatnya untuk penyembuhan penyakit pada manusia. Selain itu tanaman ini juga berpotensi sebagai salah satu pengendali hama tanaman (insektisida nabati). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit, Balittro sejak Juni 2008 sampai dengan Januari 2009, yang bertujuan untuk mengetahui potensi tanaman obat sebagai pengendali ulat *Spodoptera litura*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan ekstrak metanol dari 14 jenis tanaman (serai wangi, kacang babi, glirisidia, legundi, cengkeh, kenikir, babadotan, sambiloto, cabe jawa, mengkudu, mahkotadewa, jarak pagar, brotowali, dan kunyit). Ekstrak metanol yang dihasilkan digunakan dalam pengujian. Konsentrasi yang diuji untuk semua ekstrak adalah 1%. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 6 kali ulangan. Selain itu dilakukan juga pengujian dengan minyak cengkeh (konsentrasi 0, 1, 2, dan 4%) dengan metode semprot langsung pada ulat dan pencelupan pakan. Pengujian minyak babadotan (konsentrasi 0; 0,25; 0,5; 1; dan 5%) dilakukan dengan metode pencelupan pakan masing-masing 6 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol glirisidia, sambiloto, kunyit, dan jarak pagar pada konsentrasi 1% dapat mengakibatkan mortalitas ulat, akan tetapi toksisitasnya rendah (berkisar 20%). Sedangkan cabe jawa, kenikir, dan jarak pagar bersifat antifidan yang berakibat pada penurunan bobot ulat. Ekstrak metanol tanaman obat ini tidak berpengaruh terhadap lama hidup ulat dan pupa. Minyak daun cengkeh 4% dan babadotan 0,5% memberikan mortalitas ulat berturut-turut lebih

dari 50 dan 90%.

Kata kunci : tanaman obat, *Spodoptera litura*, mortalitas, kelangsungan hidup

ABSTRACT

Effect of Medicinal Plants Extract on Mortality and Survival of Spodoptera litura F. (Lepidoptera, Noctuidae)

Medicinal plants are widely used to maintain human health. Some of them are useful to cure diseases. These plants can also be used as botanical insecticides for controlling crop pests. The experiment was carried out in Crop Pest Laboratory of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI) in June 2008 to January 2009. The objective of this experiment was to evaluate the potential of medicinal plants to control *Spodoptera litura* larvae. Methanol extracts of 14 medicinal plants used were leaves of andropogon, tephrosia, glirisidia, vitex, clove, cosmos, long pepper fruit, seeds of jatropa, morinda and phaleria, leaves, and stem of ageratum and andrographis; turmeric rhizome; and stem of tinospora. Each plant was extracted with methanol and tested in 1% concentration (v/w). Leaves dipping were used to test larvae. The experiment was arranged using a complete randomized design with 6 replications. Another experiment using clove oil with concentrations of 0; 1; 2; and 4% was also carried out in a way of feed dipping and direct insect spray. Ageratum oil was used in the other treatment. It was treated in feed dipping with concentrations of: 0, 0.25, 0.5, 1, and 5%. Each treatment was replicated 6 times. The result of experiments showed that methanol extracts of *S. litura* larvae, however, the toxicities were low. Extracts of jatropa, glirisidia, turmeric, and

andrographis gave mortality level of around 20% at 6 days after treatments. *Jatropha*, long pepper fruits, and *cosmos* extracts performed antifeedant properties which were shown on decreasing weight of the larvae. Leaf clove oil at 4% and *ageratum* oil at 0.5% gave around 50 and 90% mortalities, respectively.

Key words : medicinal plants, *Spodoptera litura*, mortality, survival

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang luas, diantaranya tanaman obat. Ramuan tanaman obat telah banyak digunakan sejak dahulu kala sebagai jamu yang berguna bagi kesehatan manusia. Beberapa jenis bahan kimia telah diisolasi dari berbagai jenis tanaman obat. Bahan kimia tersebut telah terbukti memiliki aktivitas biologi baik secara *in vitro* maupun *in vivo* serta terbukti memiliki khasiat penyembuhan suatu penyakit (Jamal, 2000).

Kecenderungan masyarakat menggunakan bahan-bahan yang berasal dari tanaman obat terus meningkat. Produk berbahan baku yang berasal dari tanaman dinilai relatif lebih aman dan ramah lingkungan dibanding dengan produk berbahan aktif kimia sintetik. Sampai saat ini ketersediaan pestisida yang berbahan baku tumbuhan sebagai pestisida nabati yang telah diuji khasiat dan keamanannya secara ilmiah masih terbatas. Sementara itu petani kerap kali membuat ramuan sendiri dari berbagai tanaman, termasuk tanaman obat yang secara empiris dikatakan efektif untuk suatu organisme pengganggu tanaman (OPT), namun belum ditunjang dengan data ilmiah agar mutu dan keamanan produk tersebut dapat dipertanggungjawabkan.

Tanaman obat telah diketahui juga mengandung bahan aktif yang dapat mempengaruhi aktifitas biologis bahkan bersifat toksik sehingga dapat mematikan serangga hama (Grainge and Ahmed, 1988). Dengan demikian tanaman obat dapat dimanfaatkan sebagai bahan pestisida nabati dan merupakan salah satu komponen pengendalian hama tanaman yang sejalan dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT).

Tanaman obat yang telah diketahui mempunyai khasiat sebagai pengendali hama yaitu babadotan digunakan untuk menekan hama *Dysdercus*, *Tribolium*, belalang (Grainge and Ahmed, 1988). Tanaman lainnya adalah brotowali sebagai anti serangga; glirisidia untuk mengendalikan *Spodoptera* sp., *Aphid*, dan *Coccidae*; sirih untuk mengendalikan *Dysdercus*; lempuyang untuk mengendalikan *Udaspes* sp., kenikir untuk mengendalikan *Aphid*, *Dysdercus*, dan ulat *Plutella xylostella*; kacang babi berpotensi untuk mengendalikan *Aphid*, *Crocitolomia*, *Epilachna*, dan *Thrips*; legundi untuk mengendalikan *Achaea janata*, *Plutella* sp., *Spodoptera* sp., dan *Sitophilus* sp., rerak bersifat insektisidal (racun kontak); dan jeringau efektif terhadap ulat kubis *Crocitolomia binotalis* (Grainge and Ahmed, 1988; Prijono dan Triwidodo, 1994; Balfas *et al.*, 2002; Tewary *et al.*, 2005; Prijono *et al.*, 2006). Selain itu ekstrak legundi 10% memperlihatkan aktifitas yang baik dalam menolak nyamuk (Mustanir dan Roshani, 2008), mungkin pula ekstrak tersebut efektif untuk mengendalikan hama tanaman.

Spodoptera litura F. (Lepidoptera, Noctuidae) merupakan hama yang penting dan kosmopolitan dan hampir menyerang semua tanaman berdaun (*herbaceous plants*) (Herbison-Evans and Crossley, 2009) dan juga merupakan hama penting pada tanaman padi, kedelai dan bawang merah di Indonesia (Kalshoven, 1981). Pengendalian yang umum dilakukan petani dengan menggunakan insektisida sintetik. Pemanfaatan pestisida nabati menjadi pengendali alternatif yang ramah lingkungan. Berbagai jenis tanaman obat tersebut di atas telah diketahui mempunyai prospek untuk pengendalian hama tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi beberapa jenis tanaman obat sebagai pengendali ulat grayak, *S. litura*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Hama, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro), sejak Juni 2008 sampai dengan Januari 2009.

Bahan tanaman dan serangan uji

Bahan tanaman yang digunakan terdiri dari 14 jenis bahan tanaman obat dan hasil ekstraksinya dari Laboratorium Uji Mutu Balittro (Tabel 1). Bahan tanaman dikeringanginkan dan dirajang kemudian direndam dengan metanol dengan perbandingan bahan tanaman dan metanol 1 : 5. Ekstrak yang diperoleh digunakan dalam pengujian. Untuk minyak babadotan dan cengkeh diperoleh dengan cara penyulingan.

Serangga uji yang dipergunakan adalah ulat *S. litura* F instar kedua. Ulat berasal dari pertanaman talas yang tumbuh liar di Bogor. Ulat diberi makan daun talas yang diperoleh dari sekitar rumah kaca Balittro dan dipelihara hingga menjadi pupa dan imago. Imago diberi larutan madu 5% dan disimpan dalam stoples plastik. Telur-telur diletakkan pada permukaan stoples. Ulat-ulat hasil pemeliharaan ini dipergunakan dalam pengujian.

Larutan yang akan diuji diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 1%. Masing-masing ekstrak diambil sebanyak 0,1 g ditambah 0,02 g pengemulsi (rerak) dan 0,1 g pelarut (metanol), diaduk sampai rata, dan ditambahkan sedikit demi sedikit aquades hingga mencapai volume akhir 10 ml. Untuk kontrol digunakan air, pengemulsi 0,02 g, dan pelarut metanol 0,1 g.

Pengujian terhadap minyak daun cengkeh dan babadotan dilakukan secara terpisah. Konsentrasi minyak cengkeh yang diuji adalah 1, 2, dan 4% yang diaplikasikan dengan dua cara, yaitu penyemprotan langsung ke ulat dan pencelupan pakan (daun talas). Konsentrasi minyak babadotan yang diuji adalah 0,25; 0,5; 1, dan 5% yang diaplikasikan dengan metode pencelupan pakan (daun talas). Masing-masing ditambah kontrol (air dan pengemulsi).

Tabel 1. Jenis tanaman obat yang dipergunakan dalam pengujian
 Table 1. Medicinal plants used in the experiment

Jenis tanaman/ <i>Plant species</i>	Bagian tanaman yang digunakan/ <i>Plant parts used</i>	Ekstrak metanol yang diperoleh (%) / <i>Extraction rate (%)</i>
Serai wangi/ <i>Andropogon citratus</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	10,64
Babadotan/ <i>Ageratum conizoides</i>	Daun dan batang/ <i>Leaves and stem</i>	4,61
Glirisidia/ <i>Gliricidia sepium</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	4,30
Cabe jawa/ <i>Piper retrofractum</i>	Buah/ <i>Fruit</i>	13,44
Legundi/ <i>Vitex negundo</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	10,69
Cengkeh/ <i>Syzygium aromaticum</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	25,72
Sambiloto/ <i>Andrographis paniculata</i>	Daun dan batang/ <i>Leaves and stem</i>	10,08
Kunyit/ <i>Curcuma domestica</i>	Rimpang/ <i>Rhizome</i>	9,64
Jarak pagar/ <i>Jatropha curcas</i>	Buah/ <i>Fruit</i>	4,66
Kenikir/ <i>Cosmos caudatus</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	4,12
Mahkota dewa/ <i>Phaleria macrocarpa</i>	Biji/ <i>Seed</i>	4,20
Kacang babi/ <i>Tephrosia vogelli</i>	Daun/ <i>Leaves</i>	16,40
Brotowali/ <i>Tinospora crispa</i>	Batang/ <i>Stem</i>	6,76
Mengkudu/ <i>Morinda citrifolia</i>	Biji/ <i>Seed</i>	3,84

Pengujian

Pengujian dilakukan dengan metode pencelupan daun uji (*leaf dipping*). Daun talas dipotong dengan bentuk bundaran berdiameter 7 cm, dicelupkan ke dalam masing-masing perlakuan tanaman yang diuji, dan dikering-anginkan. Daun yang telah diberi perlakuan dimasukkan ke dalam cawan petri yang diberi alas kertas saring. Setiap cawan petri diinfestasikan ulat *S. litura* instar kedua sebanyak 5 ekor. Setiap perlakuan menggunakan 6 cawan petri. Konsentrasi yang diuji untuk semua ekstrak adalah 1%. Untuk

minyak cengkeh dan babadotan, pengujian dilakukan dengan cara sama, akan tetapi setiap cawan petri diinfestasikan 10 ulat.

Parameter yang diamati adalah banyak daun termakan (%), mortalitas ulat (%), dan penambahan bobot ulat (g). Aktifitas makan ulat dihitung berdasarkan daun yang termakan satu hari setelah aplikasi, dibandingkan dengan luas daun asalnya. Kemudian daun diganti dengan daun yang segar tanpa perlakuan. Mortalitas dan kelangsungan hidup ulat diamati setiap hari. Ulat yang menjadi pupa diamati hingga menjadi dewasa (imago).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari tanaman cabe jawa, jarak pagar, dan kenikir bersifat antifidan karena dapat mengurangi aktifitas makan berkisar $< 20\%$ (Tabel 2), berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Pengaruh yang serupa terlihat pula pada perlakuan dengan ekstrak glirisidia, legundi, dan cengkeh. Cengkeh telah diketahui memberikan pengaruh toksisitas oral dan repelen serta penghambatan makan terhadap *Tribolium castaneum* (Ho *et al.*, 1994 dalam Wiratno *et al.*, 2008). Mortalitas ulat mulai terlihat pada hari kedua dan meningkat hingga hari keenam. Mortalitas ulat tertinggi hanya mencapai 23,3% terdapat pada perlakuan dengan jarak pagar, diikuti perlakuan glirisidia, sambiloto, dan kunyit dengan mortalitas mencapai 20%.

Penelitian ini menggunakan daun yang telah diperlakukan kemudian diberikan ke ulat sebagai pakan. Pemberian hanya satu kali, karena kondisi daun yang mudah mengering. Mortalitas mungkin dapat meningkat apabila pemberian makan ulat pada daun yang telah diperlakukan pada periode yang lebih lama. Lamanya periode tersebut dapat meningkatkan mortalitas seperti terlihat pada perlakuan minyak tanaman obat terhadap *S. zeamais* (Bouda *et al.*, 2001). Ulat yang bertahan hidup dapat menjadi pupa dan dewasa. Tidak terlihat pengaruh yang nyata antara perlakuan terhadap lama hidup ulat dan lama stadia pupa (Tabel 3). Stadia larva berkisar antara 12-12,5 hari dan stadia pupa berkisar antara 7,2-8,6 hari.

Perlakuan dengan menggunakan minyak daun cengkeh (MDC) menunjukkan bahwa MDC dapat mengakibatkan kematian ulat mulai hari kedua. Penyemprotan langsung pada ulat mengakibatkan mortalitas lebih tinggi bila dibandingkan dengan pencelupan pakan (Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa MDC lebih bersifat sebagai racun kontak terhadap *S. litura*. Nampaknya ada korelasi antara penolakan makan dengan toksisitas larva oleh perlakuan eugenol (Isman, 2000). Aplikasi MDC pada pakan ternyata dapat mengakibatkan mortalitas *Planococcus minor* lebih tinggi daripada aplikasi semprot langsung pada serangga (Balfas, 2008). Pada kutu putih tubuhnya ditutupi lilin sehingga menghalangi kontak cairan semprot pada tubuhnya. Selain itu minyak bunga cengkeh mempunyai efek fumigan pada tungau *Dermanyssus farinae* (Acari Dermanyssidae) (Kim *et al.*, 2003 dalam Kim *et al.*, 2004).

Perlakuan minyak daun babadotan dapat mengakibatkan kematian ulat hingga 100% pada konsentrasi 1 dan 5%. Akan tetapi pada konsentrasi ini mengakibatkan fitotoksik pada daun talas. Pada konsentrasi 0,5% memberikan mortalitas ulat lebih dari 90% dan tidak fitotoksik. Pada ekstrak metanol babadotan 1% hanya memberikan mortalitas ulat 10% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa minyak babadotan cukup efektif untuk mengendalikan ulat *S. litura* dibandingkan dalam bentuk ekstrak metanol. Minyak daun babadotan diketahui mempunyai toksisitas tinggi terhadap *Sitophilus zeamays* (Bouda *et al.*, 2001).

Tabel 2. Aktivitas makan, mortalitas, dan bobot ulat *S. litura* setelah perlakuan ekstrak metanol tanaman obat

Table 2. Feeding activities, mortalities, and weight of larvae after treated with methanol extracts of medicinal plants

Perlakuan/ Treatments	Daun ter makan (%) (1 HSA)/ Consumed leaves (%) (1 DAA)	Mortalitas (%) hari setelah aplikasi (HSA)/ Mortalities (%) days after application (DAA)			Penambahan bobot ulat (g) pada 7 HSA/ Additional weight (g) at 7 DAA
		2	4	6	
Kontrol (air+emulsi)	53,3 bc	0,0 b	0,0 e	0,0 f	0,7 abc
Kontrol (air)	53,3 bc	0,0 b	0,0 e	0,0 f	0,8 ab
Serai wangi	69,2 a	3,3 b	6,7 d	10,0 d	0,5 c
Babadotan	53,3 bc	3,3 b	6,7 d	10,0 d	0,7 abc
Glirisidia	32,5 e	0,0 b	13,3 bc	20,0 ab	0,6 bc
Cabe jawa	16,7 f	6,7 a	13,3 bc	16,7 bc	0,3 d
Legundi	35,0 de	3,3 b	10,0 bc	13,3 dc	0,8 ab
Cengkeh	30,1 e	0,0 b	6,7 d	10,0 d	0,6 abc
Sambiloto	45,0 cd	6,7 a	16,7 ab	20,0 ab	0,6 abc
Kunyit	58,3 ab	6,7 a	20,0 a	20,0 ab	0,7 ab
Jarak pagar	15,0 f	0,0 b	16,7 ab	23,3 ab	0,3 d
Kenikir	11,7 f	6,7 a	13,3 bc	16,7 bc	0,7 abc
Mahkota dewa	52,2 ab	0,0 b	0,0 e	0,0 e	0,6 abc
Kacang babi	55,8 bc	0,0 b	0,0 e	0,0 e	0,7 abc
Brotowali	50,8 bc	0,0 b	0,0 e	0,0 e	0,8 a
Mengkudu	56,7 bc	0,0 b	0,0 e	0,0 e	0,7 abc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata menurut DMRT 5%

Note Numbers followed by the same letter on the same column are not significantly different based on DMRT 5%

Tabel 3. Lama hidup ulat dan pupa setelah perlakuan ekstrak tanaman obat

Table 3. Longevity of larvae and pupae after treated with methanol extract of medicinal plants

Perlakuan/Ekstrak/ Treatments	Rata-rata lama larva menjadi pupa (hari)/Mean longevity of larvae to pupae (day)	Rata-rata lama pupa menjadi imago (hari)/Mean longevity of pupae to adult (day)
Kontrol	12,5	7,8
Serai wangi	12,1	7,2
Babadotan	12,0	7,3
Glirisidia	12,0	8,6
Cabe jawa	12,1	8,3
Legundi	12,0	7,2
Cengkeh	12,1	8,0
Sambiloto	12,0	7,6
Kunyit	12,0	7,8
Jarak pagar	12,1	8,5
Kenikir	12,0	7,4

Tabel 4. Mortalitas ulat *S. litura* setelah perlakuan minyak daun cengkehTable 4. Mortality of *S. litura* larvae after treated with clove leaf oil

Perlakuan/ Treatments (%)	Mortalitas larva (%) (hari setelah aplikasi)/ Larvae mortalities (day after application)						
	1	2	3	4	5	6	7
<i>Celup daun/leaf dipping</i>							
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
<i>Semprot ulat/ Larvae spray</i>							
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7	1,7
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
4	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3

Tabel 5. Mortalitas Ulat *S. litura* setelah perlakuan minyak babadotanTable 5. Mortality of *S. litura* larvae after treated with ageratum oil

Minyak daun babadotan (%)/ Ageratum oil (%)	Mortalitas (%) (hari setelah aplikasi)/ Mortalities (day after application)		
	1	2	6
0	0,0	0,0	0,0
0,25	0,0	0,0	0,0
0,5	0,0	61,7	96,7
1	5,0	71,7	100,0
5	78,3	100,0	100,0

Diantara tanaman uji, babadotan dalam bentuk minyak mempunyai prospek yang cukup baik dalam pengendalian ulat *S. litura* dan kemungkinan pula untuk hama tanaman lainnya. Penggunaan tanaman ini sebagai pestisidal nabati mempunyai prospek yang baik karena tanaman ini tumbuh liar dimana-mana dan mudah diperoleh serta biaya suling yang relatif murah dibandingkan dengan ekstraksi dengan bahan kimia. Akan tetapi kendala yang dihadapi saat ini adalah minyak yang dihasilkan rendah. Berda-

sarkan hasil pengujian di Laboratorium Uji Balitro diperoleh rendemen minyak sebesar 0,4% (seluruh bagian tanaman kecuali akar) dan 0,7% (daun). Oleh karena itu perlu upaya untuk meningkatkan rendemen melalui perbaikan dalam bahan dan cara penyulingan serta dukungan pemulia tanaman.

Penggunaan pestisida nabati sangat diharapkan sebagai salah satu insektisida alternatif yang dapat digunakan untuk menghindarkan terjadinya resistensi terhadap serangga *Spo-*

diptera sp. Abdinegara (2003) melaporkan bahwa di daerah Yogyakarta telah terjadi peningkatan resistensi pada hama *S. exigua* terhadap penggunaan deltametrin sampai 33 kali dibandingkan populasi rentan.

KESIMPULAN

Ekstrak methanol tanaman obat cabe jawa, kenikir, dan jarak pagar bersifat antifidan yang cukup kuat terhadap ulat *S. litura* dan diikuti pula ekstrak metanol cengkeh dan glirisidia. Semua ekstrak metanol tanaman obat yang diuji tidak mempunyai pengaruh terhadap mortalitas dan kelangsungan hidup ulat. Babadotan dalam bentuk minyak mempunyai prospek untuk digunakan dalam pengendalian *S. litura*.

DAFTAR PUSTAKA

Abdinegara. 2003. Penggunaan analisis probit untuk pendugaan tingkat kepekaan populasi *Spodoptera exigua* terhadap deltametrin di Daerah Istimewa Yogyakarta. Informasi Pertanian 12:1-9. http://www.litbang.deptan.go.id/warta_ip/pdf_file/abdinegara_12.pdf. tanggal 12 Agustus 2009.

Balfas, R., S. Yuliani, dan F. Yani. 2002. Pengaruh minyak dan ekstrak jerinagan (*Acorus calamus* L.) terhadap mortalitas, daya tolak makan dan lama hidup Ulat *Crociodolomia binomialis* Zeller. Prosiding Simposium II Tambahan Obat dan Aromatik. Bogor, 8 - 10 Agustus 2001. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. hal. 196-199.

Balfas, R. 2008. Potensi minyak daun cengkeh sebagai pengendali *Planococcus minor* (Mask) (Pseudococcidae; Hemiptera) pada tanaman lada. Bul. Litro XIX (1) 78-85.

Bouda, H., L. A. Tapondjou, D. A. Fontem, and M. Y. D. Gumedzoe. 2001. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamays* (Coleoptera, Curculio-nodae. Jurnal of Stored Products Research 37 103-109.

Grainge, M. and S. Ahmed. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. John Wiley and Sons, New York. 470 p.

Herbison-Evans, D. and S. Crossley. 2009. *Spodoptera litura* (Fabricius, 1775) Cluster Caterpillar, Amphyrinae, Noctuidae. <http://www.staff.it.uts.edu.au/don/larvae/aero/litura/html>. 16 September 2009.

Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection 19 603-608.

Jamal, Y. 2000. Senyawa bioaktif beberapa jenis tanaman obat. Dalam Hadi Sutarno dan Sumadi Atmowidjojo (eds). Potensi dan cara pemanfaatan bahan tanaman obat. Seri Pengembangan PROSEA 12 (1) 1 2-4.

Kim, S. I., J.H. Yi, J. Tak, and Y. J. Ahn. 2004. Acaricidal activity of plant essential oils against *Dermanyssus gallinae* (Acari; Dermanyssidae). Veterinary Parasitology 120 297-304.

- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of crops in Indonesia. Revised and translated by P.A. Van Der Laan. PT Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Mustanir dan Rosnani. 2008. Isolasi senyawa bioaktif penolak (*repellent*) nyamuk dari ekstrak aseton batang tumbuhan legundi (*Vitex trifolia*). Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat XIX (2) 174-180.
- Prijono, D. dan H. Triwidodo. 1994. Pemanfaatan insektisida di tingkat petani. Dalam Prosiding Seminar Pemanfaatan Pestisida Botanis. Bogor, 1-2 Desember 1993. hal. 76-85.
- Prijono, D., J. I. Sudiar, dan Irmayetri. 2006. Insecticidal activity of Indonesian Plant Extracts against the Cabbage Head Caterpillar, *Crociodomia pavonana* (F.) (Lepidoptera Pyralidae). J. ISSAAS 12 (1) 25-34.
- Tewary, D. K., A. Bhardwaj, and A. Shanker. 2005. Pesticidal activities in five medicinal plants collected from mid hills of western Himalayas. Industrial Crops and Products, Vol. 22 (3) 241-247.
- Wiratno, I. M. C. M. Rietjens, D. Taniwiryono, and A. J. Murk. 2008. Pesticidal activity of 17 plant extracts against the red flour beetle, *Tribolium castaneum*. In Wiratno. Effectiveness and Safety of botanical pesticides applied in black pepper (*Piper nigrum*) plantations. pp. 35-44.

PENGARUH CARA INOKULASI *Synchytrium pogostemonis* TERHADAP GEJALA BUDOK DAN PERTUMBUHAN NILAM

Herwita Idris dan Nasrun

Kebun Percobaan Laing – Solok

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

KP. Laing Solok PO Box. 1 Solok – Sumatera Barat

(terima tgl. 10/06/2009 - disetujui tgl. 20/10/2009)

ABSTRAK

Penyakit budok disebabkan oleh patogen *Synchytrium pogostemonis*, merupakan salah satu masalah penting dalam budidaya nilam (*Pogostemon cablin*). Sampai saat ini aspek biologi dari penyakit ini belum banyak diketahui. Sehubungan dengan masalah tersebut, penelitian pengaruh cara inokulasi *S. pogostemonis* terhadap gejala budok dan pertumbuhan nilam dilakukan di rumah kaca KP. Laing Solok Sumatera Barat sejak Pebruari sampai Oktober 2007. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dalam pola faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah tempat inokulasi (batang dan daun) dan faktor kedua adalah umur inokulum *S. pogostemonis* (1; 24; 48; dan 72 jam). Parameter pengamatan adalah masa inkubasi gejala penyakit, intensitas penyakit, penyumbatan pembuluh kayu, dan pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *S. pogostemonis* pada batang dan daun nilam mempunyai pengaruh yang sama terhadap masa inkubasi gejala penyakit, intensitas penyakit, jumlah penyumbatan pembuluh kayu, dan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya faktor umur inokulum *S. pogostemonis* inokulum paling tua (72 jam) mempunyai masa inkubasi gejala penyakit lebih lama (yaitu 6 minggu setelah inokulasi) dan intensitas penyakit lebih rendah (yaitu 2,25-2,35%) dibandingkan inokulum paling muda (1 jam) yang mempunyai masa inkubasi gejala penyakit yaitu 2 minggu setelah inokulasi dan intensitas penyakit yaitu 90,24-98,25%. Selanjutnya inokulum paling tua mempunyai penyumbatan pembuluh kayu lebih rendah (2,16-3,87%) dibandingkan inokulum paling muda (52,60-59,00%). Sebaliknya inokulum paling muda mempunyai pertumbuhan tanaman

lebih rendah (tinggi tanaman 0,38-0,70 cm; jumlah cabang 0,20 cabang; dan pertambahan tunas 1,40-1,80 tunas) dibandingkan inokulum paling tua dengan tinggi tanaman 1,02-1,34 cm; cabang 1,00-1,20 cabang; dan pertambahan tunas 6,00-6,80 tunas.

Kata kunci : Nilam, *Pogostemon cablin*, penyakit budok, *Synchytrium pogostemonis*

ABSTRACT

The Effect of Inoculation Method of Synchytrium pogostemonis on Budok Symptom and Patchouli Plant Growth

Budok, a disease caused by Synchytrium pogostemonis, is one of the most problem on patchouli plant (Pogostemon cablin Bent) cultivation. So far the biological aspect of this disease has not yet been known. In line with this problem, a research was carried out to study the effect of inoculation methods of S. pogostemonis on budok disease symptom and patchouli plant growth. This study was conducted in the green house of Laing Research Station from February to October 2007. The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) in factorial pattern with three replications. The first factor was place of inoculation (stem and leaf) and second factor was the age of inoculum of S. pogostemonis (1; 24; 48; and 72 hours). The observation parameters were incubation period of disease symptom, disease intensity, occlusion of xylem vessel, and plant growth. The results showed that S. pogostemonis inoculated on stems and leaves performed the same effect on incubation period of disease symptom and intensity. However, the inoculum ages as factor showed that the oldest inoculums (72 hours) performed longer incubation period which was 6 weeks after inoculation and lower disease

intensity (2.25-2.35%) than the youngest inoculums (1 hour of age) with incubation period of disease symptom of 2 weeks after inoculation and disease intensity 90.24-98.25%. In addition, the oldest inoculums had lower occlusion on xylem vessel (2.16-3.87%) than the youngest inoculums (52.60-59.00%). However, the youngest inoculums lowered plant growth i. e. plant height of 0.38-0.70 cm, branch number of 0.20 branch, and bud developments of 1.40-1.80 buds than the oldest inoculums which were 1.02-1.34 cm, 1.00-1.20 branches, and 6.00-6.80 buds, respectively.

Key words : Patchouli plant, *Pogostemon cablin*, budok disease, *Synchytrium pogostemonis*

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin*, Benth) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri yang dikenal dengan *patchouli oil*, mempunyai prospek baik sebagai komoditi ekspor dalam memenuhi kebutuhan industri parfum dan kosmetika (Asnawi dan Putra, 1990; Hernani dan Risfaheri, 1989; Rusli *et al.*, 1993). Indonesia termasuk negara pengekspor minyak nilam (*patchouli oil*) terbesar dengan kontribusi hampir 90% dari kebutuhan minyak dunia (Asman, 1996).

Sentra produksi pertanian nilam di Indonesia terdapat di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI. Yogyakarta, dan Jawa Timur (Dhalimi *et al.*, 1998). Luas areal tanam pada tahun 2007 masih cukup rendah yaitu 22.150 ha dengan produksi rata-rata 155 kg/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2007). Salah satu penyebab rendahnya produktivitas nilam adalah berkembangnya penyakit tanaman, diantaranya budok (Asman *et al.*, 1993; Asman *et al.*, 1998; Nuryani, 2005). Penyakit ini secara ekonomis sangat merugikan,

menyebabkan produksi dan mutu minyak nilam menurun drastis (Sitepu dan Asman, 1991).

Penyakit budok dikenal juga dengan penyakit karat palsu (Kusnanta, 2005), awalnya ditemukan dan berkembang di Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) dan Sumatera Barat (Sitepu dan Asman, 1991). Namun beberapa tahun terakhir penyakit tersebut juga telah menyebar ke daerah Jawa terutama di Jawa Tengah (Kusnanta, 2005). Berdasarkan penampilan gejala dan pola penyebaran, diduga penyakit budok disebabkan oleh virus atau *Mikroorganisme Like Organisme* (Sitepu dan Asman, 1991, Sumardiyono *et al.*, 1993). Selanjutnya berdasarkan hasil identifikasi gejala dan patogen, diketahui bahwa penyakit budok disebabkan oleh jamur *Synchytrium pogostemonis* S.D. Patil & Mahab (Chytridiales : Synchytriaceae) (Dayal, 1997; Kusnanta, 2005). Gejala spesifik yang disebabkan *S. pogostemonis* adalah berupa pustul atau tonjolan pada daun, batang dan ranting berwarna coklat kehitaman, daun menggulung dan mengalami malformasi menjadi kerdil (Sumardiyono *et al.*, 2008).

Sampai saat ini, penyakit budok masih sulit untuk dikendalikan karena belum ada teknik pengendalian yang tepat dan efisien. Hal ini disebabkan oleh 1). Faktor epidemiologi dari jamur *S. pogostemonis* yang sangat kompleks, 2). Belum diketahui bentuk infeksi dan penyebaran patogen. Oleh sebab itu beberapa aspek biologis dari patogen *S. pogostemonis* perlu diketahui sebagai dasar untuk merancang teknik pengendalian yang

sesuai.

Sehubungan dengan hal itu telah dilakukan penelitian tempat inokulasi dan umur bahan inokulum terhadap perkembangan penyakit budok pada nilam, dengan hasil seperti diuraikan dalam tulisan ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah kaca KP Laing Solok, Sumatera Barat sejak Februari sampai Oktober 2007

Jamur patogen diperoleh dari tanaman nilam terinfeksi penyakit budok yang berada di kebun nilam petani yang merupakan daerah endemik penyakit budok di Desa Situak Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat. Isolat jamur patogen (*S. pogostemonis*) diambil 10 g dari bagian cabang dan daun nilam terinfeksi penyakit budok kemudian dicuci dengan akuades steril. Selanjutnya cabang dan daun nilam tersebut dipotong-potong dan direndam dalam 100 ml akuades steril selama 24 jam untuk mendapatkan suspensi jamur patogen dengan diikuti pemeriksaan sporangium dan sorus secara mikroskopis. Selanjutnya suspensi jamur patogen dibagi tiga dan masing-masing diinkubasikan selama 1, 24; 48; dan 72 jam sebagai perlakuan (faktor 1). Dari masing-masing suspensi tersebut diambil 10 ml untuk dilarutkan dalam 90 ml akuades steril dan diinokulasikan masing-masing pada batang dan daun bibit nilam varietas Sidikalang dalam keadaan sehat sebagai perlakuan (faktor 2). Sebagai kontrol, akuades steril diinokulasikan pada bibit nilam varietas Sidikalang.

Setelah diberi perlakuan dengan jamur patogen, bibit nilam tersebut ditempatkan di dalam rumah kaca dan diinkubasikan pada suhu kamar sampai terlihat perkembangan gejala penyakit budok (3-5 bulan setelah inokulasi). Pemeliharaan tanaman yang meliputi penyiraman dan penyiangan dilakukan selama inkubasi tanaman di rumah kaca.

Perlakuan disusun dalam bentuk faktorial. Sebagai faktor 1 yaitu lama inkubasi isolat jamur patogen (1, 24; 48; dan 72 jam) dan faktor 2 yaitu tempat inokulasi (batang dan daun) (Tabel 1). Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter pengamatan meliputi perkembangan penyakit dan pertumbuhan tanaman. Penilaian perkembangan penyakit budok ditentukan dengan perubahan masa inkubasi (hari setelah inokulasi = HSI) dan intensitas penyakit (%) serta pengamatan mikroskopis penyumbatan pembuluh kayu oleh jamur patogen. Intensitas penyakit ditentukan dengan menggunakan skor kerusakan tanaman, gejala infeksi penyakit pada daun yakni adanya tonjolan menggulung berwarna coklat kehitaman yang diamati pada daun bagian atas, tengah, dan bawah. Penilaian penyakit tanaman nilam berdasarkan skor penyakit (Kusnanta, 2005) sebagai berikut

- 0 = Tanaman sehat (tidak ber-gejala)
- 1 = 1 – 25% daun terinfeksi
- 2 = >25 – 50% daun terinfeksi
- 3 = >50 – 75% daun terinfeksi
- 4 = > 75% daun terinfeksi

Tabel 1. Kombinasi perlakuan yang dicobakan dalam penelitian

Table 1. Treatment combination applied in the experiment

No.	Perlakuan/ Treatment	Uraian/ Description
1	P1W0	<i>S. pogostemonis</i> umur 1 jam diinokulasi pada daun nilam
2	P1W1	<i>S. pogostemonis</i> umur 24 jam diinokulasi pada daun nilam
3	P1W2	<i>S. pogostemonis</i> umur 48 jam diinokulasi pada daun nilam
4	P1W3	<i>S. pogostemonis</i> umur 72 jam diinokulasi pada daun nilam
5	P2W0	<i>S. pogostemonis</i> umur 1 jam diinokulasi pada batang nilam
6	P2W1	<i>S. pogostemonis</i> umur 24 jam diinokulasi pada batang nilam
7	P2W2	<i>S. pogostemonis</i> umur 48 jam diinokulasi pada batang nilam
8	P2W3	<i>S. pogostemonis</i> umur 72 jam diinokulasi pada batang nilam

Pengamatan penyumbatan pembuluh kayu bibit nilam oleh jamur patogen dilakukan pada akhir penelitian. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah tunas dan cabang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *S. pogostemonis* menggunakan umur bahan inokulum yang berbeda memperlihatkan pengaruh daya patogenitas yang berbeda. Hal ini terlihat pada inokulasi bahan inokulum *S. pogostemonis* umur 1 (W0) dan 24 jam (W1) baik diinokulasi pada daun atau batang memperlihatkan daya patogenitas lebih tinggi dibandingkan umur inokulum *S. pogostemonis* 48 (W2) dan 72 jam (W3) (Tabel 1). Inokulasi *S. pogostemonis* pada daun bibit nilam dengan bahan inokulum berumur 1 jam (P1W0) dan 24 jam (P1W1) menunjukkan masa inkubasi penyakit budok selama 2 minggu dengan intensitas penyakit pada gejala awal yaitu 12,30 dan 9,40% dan pada gejala akhir yaitu 90,24 dan 87,45%. Begitu juga inokulasi *S. pogostemonis* pada batang bibit nilam dengan bahan

inokulum berumur 1 jam (P2W0) dan 24 jam (P2W1) juga menunjukkan masa inkubasi penyakit selama 2 minggu dengan intensitas penyakit pada gejala awal yaitu 19,04 dan 14,50% dan pada gejala akhir yaitu 98,25 dan 93,44%. Inokulasi *S. pogostemonis* pada batang memperlihatkan perkembangan penyakit cenderung lebih cepat dibandingkan inokulasi pada daun (Tabel 2). Hal ini disebabkan proses inokulasi pada batang akan langsung menempatkan patogen pada pembuluh kayu. Menurut Abdullahi *et al.* (2005) tingkat perkembangan patogen ditentukan oleh kondisi organ atau jaringan tanaman yang relatif tidak sama. Selanjutnya menurut Sumardiyono *et al.* (2008) perkembangan *S. pogostemonis* didukung oleh kandungan air, sehingga ada korelasi antara tingkat perkembangan penyakit dengan keadaan iklim, dimana perkembangan penyakit relatif lebih cepat pada musim hujan dibandingkan musim kemarau.

Hasil analisis data statistik (Tabel 2) terlihat bahwa umur inokulum berbanding terbalik dengan daya patogenitas. Semakin tua umur ino-

Tabel 2. Masa inkubasi (minggu setelah inokulasi) dan intensitas penyakit (%) budok pada bibit nilam yang diinokulasi dengan jamur patogen (*S. pogostemonis*) di rumah kaca pada 7 minggu setelah inokulasi (MSI)

Table 2. Incubation period (weeks after inoculation) and disease intensity (%) on patchouli plant seedling inoculated with fungal pathogen (*S. pogostemonis*) in the green house on 7 weeks after inoculation (WAI)

Perlakuan/ Treatment	Masa inkubasi (minggu setelah inokulasi)/Incub ation period (week after inoculation)	Intensitas penyakit (%)/ Disease intensity (%)		Kondisi tanaman/ Plant condition
		Pada gejala awal/In the first symptom	Pada 7 minggu setelah inokulasi/At 7 weeks after inoculation	
PIW0	2	12,30 b	90,24 b	Serangan berat, tanaman mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Heavily infected, plant died on 8 weeks after inoculation)
PIW1	2	9,40 a	87,45 b	Serangan berat, tanaman mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Heavily infected, plant died on 8 weeks after inoculation)
PIW2	5	3,65 a	4,12 a	Serangan ringan, tanaman tidak mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Low infection), plant survived on 8 weeks after inoculation)
PIW3	6	1,00 a	2,35 a	Serangan ringan, tanaman tidak mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Low infection, plant survived on 8 weeks after inoculation)
P2W0	2	19,04 c	98,25 c	Serangan berat, tanaman mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Heavily infected, plant died on 8 weeks after inoculation)
P2W1	2	14,50 b	93,44 bc	Serangan berat, Tanaman mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Heavily infected, plant died on 8 weeks after inoculation)
P2W2	5	2,00 a	4,30 a	Serangan ringan tanaman tidak mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Low infection, plant survived on 8 weeks after inoculation)
P2W3	6	1,00 a	2,25 a	Serangan ringan, tanaman tidak mati pada 8 minggu setelah inokulasi (Low infection, plant survived on 8 weeks after inoculation)
Kontrol (Inokulasi dengan Akuades) KK (%)	0	0,00 a	0,00 a	Tidak ada serangan (No infection)

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

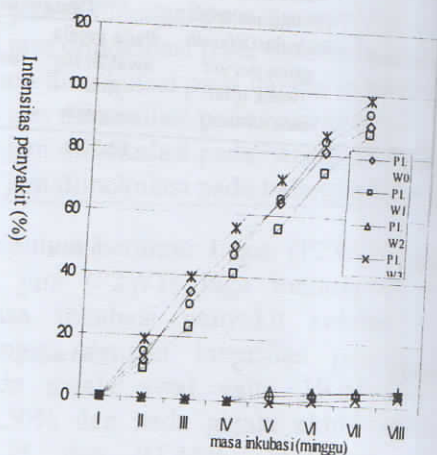
Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$ according to DMRT

kulum daya patogenitas makin berkurang, sehingga pada perlakuan inokulasi, baik di daun ataupun di batang yang memakai bahan inokulum berumur lebih dari 24 jam, intensitas penyakit relatif lebih rendah. Menurut Siboe (2007) dan Abdullahi *et al.* (2005), daya patogenitas suatu patogen dipengaruhi oleh faktor internal seperti umur dan kondisi fisik patogen itu sendiri serta faktor eksternal seperti iklim dan kondisi lingkungan.

Hasil pengamatan perkembangan penyakit selama 8 minggu, terlihat adanya variasi perkembangan penyakit. Pemakaian inokulum umur 1 dan 24 jam pada daun (P1W0, P1W1) dan pada batang (P2W0 dan P2W1) memiliki tingkat perkembangan penyakit sangat cepat, dimana gejala awal penyakit sudah terjadi pada minggu kedua setelah inokulasi sampai minggu ke 7 dengan intensitas penyakit masing-masing 90,24 dan 87,45% pada daun, serta 98,25 dan 93,44% pada batang. Sebaliknya untuk perlakuan lainnya, gejala awal penyakit mulai terlihat pada minggu ke 5-6, dan sampai minggu ke 8. Intensitas penyakit relatif rendah, hanya mencapai 3,00-5,12% (Gambar 1).

Berdasarkan perkembangan penyakit, umur bahan inokulasi berpengaruh terhadap patogenitas. Pemakaian bahan inokulum yang berumur lebih dari 24 jam menunjukkan daya patogenitas lebih rendah, sehingga gejala penyakit yang muncul pada tanaman masih terbatas dalam kriteria serangan ringan, dan tanaman masih hidup sampai minggu ke 8. Menurut Dayal (1997), penurunan daya patogenitas *S. pogostemonis* bisa saja

terjadi, karena jamur ini dalam perkembangannya menghasilkan zoospora aktif dan aktivitas spora istirahat (*resting spore*) selanjutnya sangat tergantung pada keadaan lingkungan dan kondisi tanaman.



Gambar 1. Perkembangan penyakit budok pada nilam setelah diinokulasi dengan jamur patogen (*Synchytrium pogostemonis*)

Figure 1. The development of budok disease after inoculated with fungal pathogen (*Synchytrium pogostemonis*)

Hasil pemeriksaan laboratorium pada tanaman nilam dengan serangan berat, terlihat penyumbatan pembuluh kayu cukup tinggi yaitu 46,50-59,00%. Sebaliknya pada tanaman nilam dengan serangan ringan terlihat persentase penyumbatan pembuluh kayu lebih rendah yaitu 2,16-10,25% (Tabel 3). Berdasarkan pengujian laboratorium terlihat adanya

Tabel 3. Penyumbatan pembuluh kayu nilam setelah diinokulasi dengan jamur patogen (*S. pogostemonnis*)Table 3. Occluded xylem vessel of patchouli plant after inoculated with fungal pathogen (*S. pogostemonnis*)

Perlakuan/ Treatments	Penyumbatan pembuluh kayu (%) / Occluded xylem vessel (%)
P1 W0	52,60 b
P1 W1	46,50 b
P1 W2	8,40 a
P1 W3	2,16 a
P2 W0	59,00 b
P2 W1	56,00 b
P2 W2	10,25 a
P W3	3,87 a
Kontrol (Inokulasi dengan Akuades)	0,00 a

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

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$ according to DMRT

korelasi positif artinya penyumbatan > 45% pembuluh kayu mengakibatkan tanaman mati, sedangkan penyumbatan < 10% pembuluh kayu, tanaman masih bisa bertahan hidup.

Kondisi di atas disebabkan oleh tidak optimalnya proses fisiologis tanaman karena 1) Terganggunya pasokan hara menuju daun baik dari segi jumlah ataupun prosesnya; 2) Terganggunya proses fotosintesis yang disebabkan kondisi fisik daun tidak normal dan mengerut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Natawigena (1988); Radhakrishnan *et al.* (1997); dan Cullen *et al.* (2000) bahwa, serangan dari beberapa patogen dapat terjadi pada pembuluh kayu, sehingga terjadi gangguan dalam proses fisiologis tanaman yang pada gilirannya akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, bahkan cenderung mengakibatkan kematian.

Data hasil pengamatan pertumbuhan tanaman selama 5 minggu, terlihat adanya variasi pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah tunas. Inokulasi pada batang dengan inokulum umur 1 dan 24 jam (P2W0 dan P2W1) memiliki pertumbuhan tinggi, cabang, dan tunas pertumbuhan lebih rendah, dan berbeda nyata dibandingkan inokulum umur 48 dan 72 jam. Tinggi tanaman, jumlah cabang, dan jumlah tunas untuk inokulum umur 1 jam masing-masing yaitu 0,38 cm; 0,20 cabang, dan 1,40 tunas, dan untuk inokulum umur 24 jam yaitu 0,72 cm; 0,40 cabang; dan 2,00 tunas (Tabel 4).

Data di atas menunjukkan bahwa penyakit budok berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman nilam. Hal ini disebabkan adanya penyumbatan pembuluh kayu oleh patogen *S. pogostemonis*, sehingga terjadi gangguan pasokan hara yang cenderung

Tabel 4. Pertumbuhan nilam pada 5 minggu setelah diinokulasi dengan jamur patogen (*S. pogostemonis*)
 Table 4. Patchouli plant growth at 5 weeks after inoculated with fungal pathogen (*S. pogostemonis*)

Perlakuan/ <i>Treatment</i>	Pertambahan tinggi tanaman (cm)/ <i>Plant height increase (cm)</i>	Pertambahan cabang (cabang)/ <i>Branch increase</i>	Pertambahan tunas (tunas)/ <i>Bud increase</i>
P1 W0	0,70 ab	0,20 a	1,80 a
P1 W1	0,90 b	0,20 a	2,80 b
P1 W2	0,92 b	0,80 bc	3,60 c
P1 W3	1,34 c	1,00 c	6,80 d
P2 W0	0,38 a	0,20 a	1,40 a
P2 W1	0,72 b	0,40 ab	2,00 ab
P2 W2	0,94 bc	0,60 b	3,20 bc
P2 W3	1,02 c	1,20 c	6,00 d
Kontrol (Inoku- lasi dengan Akuades)	1,65 c	1,38 c	7,05 d
KK (%)	9,87	8,65	9,70

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

Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at $p = 0.05$ according to DMRT

tidak mencukupi untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Asumsi ini terbukti dari intensitas penyakit dan penyumbatan pembuluh kayu (Tabel 2 dan 3) yang relatif lebih tinggi pada perlakuan inokulasi di daun dan di batang menggunakan bahan inokulum umur 1 dan 24 jam (P1W0, P2W0, P1W1 dan P2W1). Tingkat pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh serangan penyakit (Natawigena, 1988), disamping itu juga dipengaruhi oleh faktor luar diantaranya kompetisi hara dengan gulma (Sebayang, 2006; Soejono, 2006).

KESIMPULAN

Semakin tua umur bahan inokulum *S. pogostemonis* yang digunakan menyebabkan semakin rendah daya patogenitasnya. Proses inokulasi pada daun dan batang tidak menunjukkan perbedaan nyata, walaupun inokulasi pada batang cenderung memunculkan gejala lebih cepat. Penyumbatan pembuluh kayu oleh patogen *S. pogostemonis* di atas 45% menimbulkan gejala serangan berat dengan tingkat pertumbuhan relatif lambat, sedangkan penyumbatan pembuluh kayu kurang dari 10% memunculkan gejala serangan ringan. Teknologi inokulasi menggunakan sumber inokulum *S. pogostemonis* berumur 1 dan 24 jam yang diinokulasikan pada

bagian ba-tang atau daun nilam dapat digunakan untuk pengujian patogenisitas dan pengendalian patogen pada bibit nilam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi, I., M. Koerbler, H. Stachewicz, and S. Winter. 2005. *Synchytrium endobioticum* and its utility in microarrays for the simultaneous detection of fungal and viral pathogens of potato. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 68 (3) 368-375.
- Asman, A. 1996. Penyakit layu dan budok pada tanaman nilam dan cara pengendaliannya. *Proceeding Integrated Control of Main Disease of Industrial Crop*. RISMIC and JICA. Bogor, hal. 284-290
- Asman, A., M.A. Esther, dan D. Sitepu. 1998. Penyakit layu, budok, dan penyakit lainnya serta strategi pengendaliannya. *Monograf Nilam*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor. (5) 84-88.
- Asman, A., Nasrun, A. Nurawan, dan D. Sitepu. 1993. Penelitian penyakit nilam. *Risalah Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI*. Yogyakarta. 2, 903-911.
- Asnawi, R. dan M. P. Putra. 1990. Pengaruh bentuk torehan dan zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan stek nilam (*Pogostemon cablin*, Benth). *Buletin Litro*. 5 (1) 46-53.
- Cullen, D. W., A. K. Lees, I. K. Toth, K. S. Bell, and J. M. Duncan. 2000. Detection and quantification of fungal and bacterial potato pathogens in plants and soil. *Bulletin Oepp (Organisation Europeenne et Mediterraneenne Pour la Protection des Plantes)* 30, 485-488.
- Dayal, R. 1997. *Chytrids of India*. M.D. Publications Pvt Ltd. New Delhi. 316 p. <http://books.google.com/books?id=Cy4uhCZ16wgC&pg=PA&lpg=PA74&dq=synchytrium+pogostemonis&source=bl&ot's=2RTvEutMNI&sig=j2FCcsQYpMwWrC9ed31GASTpZ4&hl=en&ei=jBA1SuKYH4js7Aocsp3HDw&sa=X&oi=bookresult&ct=result&resnum=8#PRA1-PT1,M1>. Access 12-06-2009. 20:22:19
- Dhalimi, A., Angraeni, dan Hobir. 1998. Sejarah perkembangan budidaya nilam di Indonesia. *Monograf Nilam*, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (5) : 1-9.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2007. *Nilam. Statistik Perkebunan Indonesia 2006-2008*. Direktorat Jenderal Perkebunan, Jakarta. 23 hal.
- Hernani dan Risfaheri. 1989. Pengaruh perlakuan bahan sebelum penyulingan terhadap rendemen dan karakteristik minyak nilam. *Pemberitaan Penelitian Tanaman Industri*. Bogor XV (2) . 54-01.
- Kusnanta, M. A. 2005. Identifikasi dan pengendalian penyakit karat palsu pada tanaman nilam (*Pogostemon cablin*, Benth) dengan fungisida. *Tesis Sarjana S2 Pasca Sarjana*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 36 hal.
- Natawigena, H. 1988. *Dasar-dasar perlindungan tanaman*. Fakultas Pertanian Univ. Padjadjaran. Bandung. 118 hal.

- Nuryani, 2005. Pelepasan varietas unggul nilam. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Vol. 11 (1) 1-3.
- Radhakrishnan, S. K., Mathew, and J. Mathew. 1997. Influence of shade intensities and varietal reactions of patchouli (*Pogostemon patchouli*) to bacterial wilt incited by *Ralstonia* (*Pseudomonas*) *solanacearum* E. F. Smith. Bacterial Wilt Newsletter, Publication of the Australian Centre for International Agricultural Research (2) 22-25.
- Rusli, S., Hobir, A. Hamid, A. Asman, S. Sufiani, dan M. Mansyur. 1993. Evaluasi Hasil Penelitian Minyak Atsiri. Balittro. 15 hal.
- Sebayang, H. T. 2006. Gulma salah satu faktor pembatas peningkatan produksi pertanian. Makalah seminar regional perhimpunan ilmu gulma Indonesia. Fakultas Pertanian Univ. Brawijaya. Malang. 18 hal.
- Siboe, G. M. 2007. Techniques in fungal plant pathogens diagnosis. Regional plant disease diagnostic training workshop at Kari (5-9 March 2007). Nairobi University. 85 p. <http://www.oardc.ohio-state.edu/ipdn/files/eSiboeTechniquesInFungalDiseaseDiagnosis.pdf>. Access 19-01-2008 22 19 47.
- Sitepu, D. dan A. Asman. 1991. Penelitian penyakit nilam di DI. Aceh. Kerjasama PT. Pupuk Iskandar Muda (Persero) dengan Balittro. Bogor. 22 hal.
- Soejono, A. T. 2006. Gulma dalam agroekosistem peranan, masalah dan pengelolaannya. Makalah Orasi Pengukuhan Guru Besar Fakultas Pertanian UGM. 32 hal.
- Sumardiyono, C., S. Hartono, Nasrun, dan Sukanto. 2008. Pengembangan teknik identifikasi dan studi epidemik penyakit budok pada tanaman nilam. Laporan penelitian tahun I, bidang penelitian 2 (Tanaman Perkebunan). Kerjasama Universitas Gadjah Mada dan Balittro. 16 hal.
- Sumardiyono, Y B., S. Sulandari, dan S. Hartono. 1993. Penyakit mosaik pada nilam (*Pogostemon cablin*, Benth). Prosiding Kongres Nasional XII dan Seminar Ilmiah PFI ke XII 6-8 September 1993. Yogyakarta.

DETEKSI CENDAWAN KONTAMINAN PADA SISA BENIH JAHE MERAH DAN JAHE PUTIH KECIL

Miftakhurohmah dan Rita Noveriza

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 01/07/2009 disetujui tgl. 25/10/2009)

ABSTRAK

Penelitian pada rimpang jahe (*Zingiber officinale*), yang tidak memenuhi kualifikasi sebagai benih, telah dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik sejak Desember 2007 sampai Juli 2008. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi cendawan kontaminan pada rimpang jahe merah dan putih kecil. Penelitian dilakukan dengan dua metode, yaitu (1) Metode pengenceran, (2) Metode tanam langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan metode pengenceran, pada rimpang jahe merah dan jahe putih kecil didapatkan jumlah kontaminan sebesar $6,3 \times 10^5$ cfu/g sampel dan $0,93 \times 10^5$ cfu/g sampel. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa pada jahe merah didapatkan 4 genus cendawan, yaitu : *Fusarium* spp. (24,40%), *Aspergillus* spp. (4,39%), *Penicillium* spp. (2,19%), dan *Absidia* sp. (1,46%). Sedangkan pada jahe putih kecil ditemukan *Penicillium* sp. (48,39%), *Fusarium* sp. (26,87%). Hasil penelitian dengan metode tanam langsung menunjukkan bahwa pada jahe merah ditemukan *Rhizopus* sp., sedangkan pada jahe putih kecil ditemukan 5 isolat *Fusarium* sp.

Kata kunci : Jahe merah, jahe putih kecil, deteksi, cendawan kontaminan

ABSTRACT

Detection of Contaminant Fungi on Un-Qualified Seed of Red and Small White Gingers

The research to detect the contaminant fungi on rhizome, which wasn't qualified as seed, conducted at Phytopathology Laboratory of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI) from December 2007 to July 2008. The experiment aimed to detect fungi as

*contaminant on rhizome of red and small white gingers which were not qualified as seed. The research used two methods : (1) Dilution Planting Method and (2) Direct Planting Method. Research results showed that 6.3×10^5 cfu/g sample of contaminant were isolated from red ginger and 0.93×10^5 cfu/g sample from small white ginger by using dilution planting method. There were 4 fungi resulted from red ginger identification : *Fusarium* sp. (24.40%), *Aspergillus* sp. (4.39%), *Penicillium* sp. (2.19%), and *Absidia* sp. (1.46%). Fungi isolated from small white ginger were *Penicillium* sp. (48.39%) and *Fusarium* sp. (26.87%). *Rhizopus* sp. was isolated from red ginger and five of *Fusarium* sp. were isolated from small white ginger by direct planting method.*

Key words : red ginger, small white ginger, detection, contaminant fungi

PENDAHULUAN

Cendawan kontaminan yang menyerang hasil pertanian dapat merugikan produk pertanian, juga dapat mengganggu kesehatan manusia dan hewan yang mengkonsumsinya, terlebih pada produk pertanian yang dikonsumsi secara langsung. Beberapa cendawan kontaminan memiliki kemampuan memproduksi mikotoksin yang membahayakan kesehatan manusia, seperti *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus* yang menghasilkan senyawa aflatoksin. Aflatoksin merupakan senyawa karsinogen yang dapat menyebabkan kanker hati pada manusia dan hewan yang mengkonsumsinya secara berlebihan. WHO, FAO,

dan UNICEF telah menetapkan batas kandungan aflatoksin yaitu tidak lebih dari 30 ppb dalam makanan sumber karbohidrat yang dikonsumsi (Bainton *et al.*, 1980 dalam Miskiyah dan Widaningrum, 2008).

Kontaminasi mikotoksin pada produk pertanian, terutama produk herbal dan rempah-rempah yang menjadi bahan obat tradisional sangat mengkhawatirkan, sehingga produk tersebut perlu diteliti keamanannya terlebih dahulu sebelum didistribusikan ke industri obat (Aziz *et al.*, 1998). Mikotoksin dan mikoflora pada beberapa produk pertanian telah diteliti, namun demikian, informasi keberadaan mikoflora dan mikotoksin pada rempah-rempah sangat terbatas (Elshafie *et al.*, 2002).

Pada rimpang jahe yang diambil dari supermarket (dipasok oleh 5 perusahaan komersial terkenal yang berbeda) didapatkan 12 jenis cendawan, yang didominasi oleh *Alternaria alternata* (96,7%), diikuti oleh *Penicillium* spp (46,8%), dan *A. nidulans* (40%) (Elshafie *et al.*, 2002). Hasil uji dari 5 sampel jahe menunjukkan bahwa 2 sampel terkontaminasi mikotoksin aflatoksin B1, masing-masing sebesar 10 µg/kg sampel (Aziz *et al.*, 1998). Pada jahe kering yang diimpor dari Hawaii, India, China, dan Australia ditemukan 31 isolat cendawan dan khamir (7 spesies), yang didominasi oleh khamir (10 isolat), *A. niger* (8 isolat), dan *A. flavus* (7 isolat) (Mandeel, 2005).

Sebelum penanaman, terlebih dahulu dilakukan penyortiran rimpang jahe yang akan digunakan sebagai benih. Rimpang jahe yang tidak dipergunakan biasanya tetap dimanfaatkan,

bahkan tak jarang dikonsumsi langsung. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mendeteksi ada tidaknya mikroorganisme kontaminan pada rimpang jahe sisa benih. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kontaminasi cendawan dan bakteri/khamir pada jahe merah dan jahe putih kecil yang tidak dipergunakan sebagai benih dan telah berada di tempat penyimpanan selama 3 bulan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, sejak Desember 2007 sampai Juli 2008.

Bahan

Rimpang jahe merah dan jahe putih kecil yang digunakan merupakan hasil sortiran, yang tidak memenuhi kualifikasi sebagai benih, dan telah disimpan selama 3 bulan di rumah kaca PPBS Balitro. Media tanam yang digunakan adalah media DRBC Dichloran Rose Bengal Choram-penicol (King *et al.*, 1979 dalam Samson *et al.*, 1992) dan PDA (Potato Dekstrose Agar).

Metode

Metode pengenceran bertingkat

Sampel rimpang ditimbang sebanyak 10 g, diiris kecil-kecil, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml berisi 90 ml larutan PST (Peptone Saline Tween) steril (*bacteriological peptone* 2 g, aquades steril 2 L, Tween-80 1 ml, NaCl 17,8 g) (Freire *et al.*, 1999). Larutan sampel dikocok selama 30 menit. Larutan sampel diencerkan sampai

tingkat pengenceran 10^3 , kemudian ditanam pada media DRBC, dan diinkubasikan pada suhu ruangan. Setiap perlakuan diulang lima kali. Setelah lima hari inkubasi, dilakukan penghitungan jumlah kontaminan serta jenis cendawan yang tumbuh. Cendawan yang tumbuh diisolasi ke media PDA untuk selanjutnya diidentifikasi.

Metode tanam langsung

Sampel direndam dalam larutan hypochlorid 0,5% selama 5 menit untuk mensterilkan permukaan bahan, kemudian dicuci dua kali dengan aquades (Freire *et al.*, 1999). Selanjutnya bahan diiris kecil-kecil, dan ditanam di media PDA dan DRBC. Cendawan yang tumbuh di sekitar bahan, diisolasi ke media PDA untuk selanjutnya diidentifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode pengenceran

Metode pengenceran dipakai untuk mendapatkan data kuantitatif, dalam arti hanya bertujuan mendapatkan data jumlah kontaminan (Rezacova and Kubatova, 2005). Sedangkan Freire (1999) menggunakan metode pengenceran untuk mendapatkan data kuantitatif dan kualitatif (jenis kontaminan). Pada penelitian ini, metode pengenceran digunakan untuk mendapatkan data kualitatif dan kuantitatif.

Jumlah kontaminan yang didapatkan pada jahe merah sebesar $6,3 \times 10^5$ cfu/g sampel. Berdasarkan hasil identifikasi, didapatkan 4 genus cendawan, yaitu : *Fusarium* spp. (24,40%), *Aspergillus* spp. (4,39%), *Penicillium* spp. (2,19%), dan *Absidia* sp. (1,46%) (Tabel 1 dan 2).

Pada jahe putih kecil didapatkan jumlah kontaminan sebesar $0,93 \times 10^5$ cfu/g sampel, dengan jumlah kontaminan terbanyak adalah *Penicillium* sp. (48,39%), diikuti oleh *Fusarium* sp. (26,87%) (Tabel 1 dan 3). Berdasarkan hasil penelitian Elshafie *et al.* (2002), *Penicillium* sp. termasuk cendawan dominan yang ditemukan pada sampel jahe, setelah *Alternaria alternata*.

Penicillium sp. merupakan kontaminan yang sering dijumpai pada beberapa substrat. Koloni *Penicillium* sp. umumnya tumbuh cepat, berwarna hijau, kadang-kadang putih, dan kebanyakan memiliki konidiofor yang padat. Cendawan ini dikenal potensial menghasilkan mikotoksin, diantaranya *patukin* dan *penicillic acid* (secara umum bersifat toksik), *ochratoxin A* (bersifat karsinogenik), dan *patrinem A* (sebagai neurotoxin) (Samson *et al.*, 1992).

Kebanyakan spesies *Fusarium* spp. merupakan jamur tanah dan terdistribusi luas ke seluruh dunia. Beberapa berperan sebagai patogen tanaman, yang menyebabkan penyakit busuk batang dan akar, layu, serta busuk buah. Beberapa spesies dikenal sebagai patogen terhadap manusia dan hewan. Spesies lain menyebabkan busuk pada produk pertanian di tempat penyimpanan dan mampu memproduksi toksin (Samson *et al.*, 1992). Untuk membedakan peranan *Fusarium* spp. sebagai patogenik terhadap tanaman, patogenik terhadap manusia dan hewan, perlu penelitian lanjutan.

Spesies dari genus *Aspergillus* spp. yang dikenal menghasilkan mikotoksin berbahaya adalah *A. flavus* dan *A. parasiticus*. Mikotoksin yang dihasilkan oleh kedua spesies tersebut adalah aflatoksin. Aflatoksin merupakan racun potensial yang bersifat karsinogenik, mutagenik, dan dapat menurunkan kekebalan tubuh (Suryadi *et al.*, 2005).

Tabel 1. Jumlah cendawan dan khamir pada sampel jahe merah dan putih kecil

Table 1. The number of fungi and khamir on red and small white ginger sample

Sampel/ Sample	Jumlah kontaminan (cfu/g)/Number of contaminant (cfu/g)
1. Jahe merah	$6,3 \times 10^5$
2. Jahe putih kecil	$0,93 \times 10^5$

Tabel 2. Jenis kontaminan dan persentasenya pada jahe merah

Table 2. Taxa and percentage of contaminant on red ginger

Jenis kontaminan/ Contaminant Taxa	Persentase/ Percentage
1. <i>Aspergillus</i> spp.	4,39
2. <i>Penicillium</i> spp.	2,19
3. <i>Fusarium</i> spp.	24,40
4. <i>Absidia</i> sp.	1,46
5. Tidak teridentifikasi	8,29
6. Kontaminan lain	59,27

Tabel 3. Jenis kontaminan dan persentasenya pada jahe putih kecil

Table 3. Taxa and percentage of contaminant on small white ginger

Jenis kontaminan/ Contaminant Taxa	Persentase/ Percentage
1. <i>Penicillium</i> sp.	48,39
2. <i>Fusarium</i> sp.	26,87
3. Tidak teridentifikasi	22,58
4. Kontaminan lain	2,15

Metode tanam langsung

Metode tanam langsung pada umumnya bertujuan untuk mendapatkan data kualitatif (Rezacova and Kubstova, 2005). Untuk mendeteksi cendawan kontaminan, beberapa peneliti lebih cenderung untuk menggunakan metode tanam langsung dari pada metode pengenceran karena jenis cendawan yang didapatkan lebih dipercaya dan akurat. Namun demikian, Freire (1999) mengungkapkan bahwa metode tanam langsung memerlukan kondisi lebih lembab, sehingga cendawan yang bersporulasi sedikit atau tumbuh lambat dan cenderung tumbuh cepat, sehingga sering didapatkan 2-3 spesies cendawan yang berbeda pada sampel yang sama.

Pada sampel jahe merah hanya ditemukan isolat *Rhizoctonia* sp. Kondisi ini mungkin karena sampel terlalu lembab, sehingga bakteri lebih cepat tumbuh mengelilingi sampel, dan cendawan menjadi tidak mampu tumbuh. Sedangkan pada sampel jahe putih kecil ditemukan 5 isolat *Fusarium* spp. Banyak cendawan yang ditemukan pada metode pengenceran, tetapi tidak ditemukan pada metode

tanam langsung. Sedangkan pada penelitian terdahulu, menggunakan metode pengenceran dan tanam langsung mendapatkan jenis cendawan yang sama (Freire, 1999). Hasil yang berbeda ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya kondisi sampel yang terlalu lembab (seperti halnya pada jahe merah), ketidaktepatan pemilihan media, dan lain-lain. Dengan demikian, metode yang digunakan untuk penelitian selanjutnya perlu disempurnakan, supaya mendapatkan data yang lebih akurat.

Ambang batas cemaran mikroba untuk simplisia dan ekstrak jahe yang ditentukan oleh Badan POM adalah di bawah 10.000 cfu/g sampel (Departemen Kesehatan RI, 1994). Dengan demikian, rimpang jahe yang diteliti tidak aman untuk dikonsumsi secara langsung karena cemaran mikrobaanya melebihi ambang batas yang ditentukan.

Keberadaan cendawan yang potensial menghasilkan toksin, seperti *Aspergillus* spp. dan *Penicillium* spp. pada rempah atau makanan lain, mengindikasikan kemungkinan kontaminasi mikotoksin. Cendawan-cendawan tersebut akan memproduksi mikotoksin jika menemukan kondisi yang optimum bagi pertumbuhannya (Elshafie, 1999). Bila rempah-rempah dan makanan terkontaminasi oleh aflatoksin, hampir tidak mungkin untuk menghilangkannya dengan metode memasak. Memasak makanan, baik dengan gas konvensional ataupun dengan dioven dalam microwave, tidak dapat mengurangi tingkat kontaminasi aflatoksin pada makanan (Susan and Laurence, 1996 in Elshafie, 2002).

Rimpang jahe yang tidak memenuhi kualifikasi sebagai benih, biasanya akan dimanfaatkan untuk dikonsumsi, baik oleh manusia maupun hewan. Oleh karena itu, untuk mengurangi cemaran mikroba kontaminan, perlu dilakukan teknik penyimpanan yang baik, antara lain kemasan dan tempat penyimpanan. Mikroba kontaminan terbawa pada produk pertanian dimulai dari lapang, pemanenan, pengangkutan, hingga di tempat penyimpanan. Untuk mengurangi cemaran mikroba kontaminan, perlu dilakukan strategi pengendalian yang meliputi pengendalian sebelum panen (menggunakan varietas tahan, pengendalian di lapang), pengendalian pada saat proses pemanenan, dan pengendalian setelah panen (peningkatan kondisi penyimpanan, fumigasi dengan pestisida alami dan kimia, serta iradiasi) (Kabak and Dobson, 2006).

KESIMPULAN

Metode pengenceran mendapatkan kontaminan sebesar $6,3 \times 10^5$ cfu/g sampel rimpang jahe merah, dan $0,93 \times 10^5$ cfu/g sampel pada jahe putih kecil. Berdasarkan hasil identifikasi, pada jahe merah didapatkan 4 jenis cendawan *Fusarium* spp. (24,40%), *Aspergillus* spp. (4,39%), *Penicillium* spp. (2,19%), dan *Absidia* sp. (1,46%). Sedangkan pada jahe putih kecil ditemukan *Penicillium* sp. (48,39%) dan *Fusarium* sp. (26,87%). Metode tanam langsung menemukan *Rhizopus* sp. pada jahe merah, sedangkan pada jahe putih kecil ditemukan 5 isolat *Fusarium* spp.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, N.H., Y.A. Yossef, M.Z. El-Fouly, and L.A. Moussa. 1998. Contamination of some common medicinal plant samples and spices by fungi and their mycotoxins. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 39 : 279-285.
- Departemen Kesehatan RI. 1994. Kumpulan Peraturan Perundang-undangan di Bidang Makanan. Edisi III. Jakarta. Departemen Kesehatan RI. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Elshafie, A. E., T. Al-Lawatia, and S. Al-Bahri. 1999. Fungi Associated with Black Tea Quality in The Sultanate of Oman. *Mycopathologia* 145 : 89-93.
- Elshafie, A.E., T. A. Al-Rashdi, S.N. Al-Bahry, and C.S. Bakheit. 2002. Fungi and aflatoxins associated with spices in the Sultanate of Oman. *Mycopathologia* 155 : 155-160.
- Freire, F.C.O., Z. Kozakiewicz, and R.R.M. Paterson. 1999. Mycoflora and Mycotoxin of Brazilian Cashew Kernels. *Mycopathologia* 145 : 95-103.
- Kabak, B. and A.D.W. Dobson. 2006. Strategies to Prevent Mycotoxin Contamination of Food and Animal Feed A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46,8. ProQuest Agriculture Journals. 593.
- Mandeel, Q. A. 2005. Fungal contamination of some imported spices. *Mycopathologia* 159 : 291-298.
- Miskiyah dan Widaningrum. 2008. Pengendalian Aflatoksin pada Pasca-panen Jagung. *Jurnal Standardisasi* Vol.10. No.1. hal 1-10.
- Rezacova, V and A. Kubatova. 2005. saprobic Microfungi in Tea Based on *Camelia sinensis* and on Other Dried Herbs. *Czech Mycol* 57 (1-2) : 79-89.
- Samson, R.A., E.S. Hoekstra, J.C. Frisvad, and O. Filtenborg. 1992. Introduction to food-born fungi. *Centraalbureau Voor Schimmelcultures*. 84-311.
- Suryadi, H., M. Kurniadi, dan A. Yohanes. 2005. Analisis Kuantitatif Aflatoksin dalam Bumbu Pecel secara KLT Densitometri. Seminar Nasional MIPA. Fakultas MIPA Universitas Indonesia. Depok, 24 - 26 November 2005. 5 hal.

PENGARUH KONSENTRASI BAHAN PENGISI DAN CARA PENGERINGAN TERHADAP MUTU EKSTRAK KERING SAMBILOTO

Bagem Br. Sembiring

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 06/07/2009 – disetujui tgl. 18/10/2009)

ABSTRAK

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) memiliki banyak manfaat, untuk kesehatan manusia dan ternak. Penggunaan ekstrak dalam bentuk serbuk akan lebih praktis dan lebih terukur sebagai bahan baku fitofarmaka. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental dan cara pengeringan terhadap mutu ekstrak kering. Penelitian dilakukan dengan menambahkan bahan pengisi (amilum) ke dalam ekstrak kental pada konsentrasi 0, 10, 20, 30, 40, dan 50%, kemudian dikeringkan dengan menggunakan alat pengering oven dan freeze dryer. Parameter yang diamati adalah kadar air, tekstur, warna, kecepatan mengering, dan kadar bahan aktif (andrographolid). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi bahan pengisi 50% merupakan yang terbaik untuk mengeringkan ekstrak sambiloto, baik dari segi waktu pengeringan, warna, tekstur, maupun kadar bahan aktif. Pengeringan dengan menambahkan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental dapat meminimalkan penurunan kadar andrographolid dengan konsentrasi 50% menjadi 2,98%.

Kata kunci : Sambiloto, amilum, pengeringan. ekstrak kering

ABSTRACT

The Influence of Filler Material Wall Matrix Concentration and Drying Method on The Dry Extract Quality of Sambiloto

Sambiloto (Andrographis paniculata Nees) has many benefits both for human and livestock. The use of extract in the form of powder might be

more practical and measurable. The objective of this research was to find out the influence of filler material added into sambiloto extract and drying method on the quality of dry extract. The experiment was done by adding amylum into liquid extract with the concentration of 0, 10, 20, 30, 40, and 50% respectively, followed by drying treatment using oven and freeze dryer. Parameters observed were moisture content, texture, colour, drying time, and active material (Andrographolid) content. The experiment was arranged using Completely Factorial Randomized Design with two replications. Results showed that the addition of 50% amylum was the best filler concentration for sambiloto extract based on drying period, colour, texture, and active material. Drying process with the addition of 50% amylum into liquid extract could minimize the decrease of andrographolid content up to 2.98%.

Key words : *Andrographis paniculata*, amylum, drying method, powder extract

PENDAHULUAN

Peningkatan harga bahan obat diikuti oleh peningkatan harga obat-obatan sehingga menyulitkan masyarakat yang kurang mampu mengakses layanan kesehatan. Keadaan ini perlu diantisipasi melalui penggunaan bahan baku alternatif khususnya melalui pemanfaatan aneka jenis tumbuhan sebagai bahan baku obat-obatan tradisional maupun modern (Wiraharja *et al.*, 2002). Pemanfaatan tanaman sebagai bahan baku obat alternatif sangat membantu program pemerintah dalam menjaga dan

meningkatkan kesehatan masyarakat.

Pada tahun 2003, melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (POM) pemerintah merencanakan pengembangan jamu herbal terstandar dan menuju fitofarmaka. Jenis tanaman obat yang terpilih untuk dijadikan sebagai jamu herbal/obat alami adalah jati belanda, cabe jawa, sambiloto, kunyit, temulawak, salam, jahe merah, jambu biji, mengkudu dan tahun 2004 ditambah dengan pegagan. Salah satu yang diunggulkan dari semua jenis tanaman tersebut adalah sambiloto.

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) telah lama dikenal dan memiliki khasiat sebagai obat. Penggunaan sambiloto untuk kesehatan manusia maupun ternak sudah terbukti efektif dan berkhasiat baik untuk pencegahan maupun pengobatan. Beberapa penyakit yang dapat disembuhkan antara lain: tifus, diabetes, gatal-gatal, sinusitis, disentri, kolesterol, amandel dan sebagainya (Nugroho dan Nafrialdi, 2001, Aldi *et al.*, 1996). Penggunaan ekstrak sambiloto pada dosis 160 mg/100 g berat badan tikus percobaan selama 8 minggu dapat menurunkan kadar trigliserida 32%, kolesterol LDL (*low density lipoprotein*) 85% dan menaikkan kolesterol HDL (*high density lipoprotein*) 33%. Selain itu ekstrak sambiloto juga mampu mengendalikan larva cacing *Brugia malayi* yang dapat menyebabkan penyakit filariasis (kaki gajah) dan lebih ampuh dibandingkan dengan obat kimia yang sudah digunakan selama 40 tahun yaitu dietilkarbamasin (DEK) (Gupta, 1991). Menurut Nugroho dan Nafrialdi (2001) sambiloto memiliki aktivitas anti virus dan bersifat sebagai imunomodulator pada manusia. Selan-

jutnya efek farmakologi sambiloto menurut Hariana (2007) adalah sebagai anti radang, anti bengkak, anti bakteri, dan penghilang rasa nyeri. Selain itu menurut Wijayakusuma *et al.* (1992) sambiloto dapat merusak sel throphocyt dan trophoblast yang berperan pada kondensasi sitoplasma dari sel tumor dan menghancurkan anti selnya sebagai antibakteri, sambiloto dapat mengobati ikan lele yang terinfeksi oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* L dan juga mengobati penyakit koksidiosis (penyakit pada ayam) yang menyebabkan nafsu makan menurun, radang usus, dan berak darah.

Sambiloto dapat dimanfaatkan dalam bentuk segar, simplisia, kapsul, serbuk, infus, kapsul ekstrak kental, maupun kapsul ekstrak kering. Di negara Cina, tanaman sambiloto sudah termasuk fitofarmaka. Menurut Xiao Peigen *dalam* Vijesekera (1991), sambiloto mengandung senyawa 14-deoxyandrographolide yang digunakan untuk obat infeksi lambung, andrographolid untuk gangguan pernapasan, noandrographolid untuk obat ginjal dan m-deoxy-11,12 didehyaro andrographolide untuk liver. Menurut Spelman *et al.* (2006) andrographolid dari sambiloto mampu meningkatkan proliferasi/limfosit yang berperan dalam sistem imun.

Mutu simplisia sambiloto dipengaruhi oleh karakter genetik (varietas), ekologi (budidaya), kondisi lahan, ekofisiologi serta penanganan pasca panen. Sedangkan mutu ekstrak dipengaruhi oleh mutu simplisia dan prosedur ekstraksi yang digunakan, seperti ukuran bahan, jenis pelarut, nisbah bahan dengan pelarut, lama

ekstraksi, penguapan, pemurnian, pengeringan, dan penyimpanan. Menurut Sembiring *et al.* (2006) teknik ekstraksi sambiloto yang optimal dilakukan dengan proses maserasi yakni menggunakan bahan berukuran 60 mesh, pelarut etanol 70%, perbandingan bahan dengan pelarut 1:10, dan lama ekstraksi 6 jam.

Sediaan farmasi seperti tablet dan kapsul, bahan baku yang digunakan pada umumnya berbentuk ekstrak. Jika ekstrak masih kental atau oleoresin, maka penentuan dosis akan mengalami kesulitan karena bahan kurang homogen dan masih lengket sehingga sulit dalam pengambilannya. Pengolahan ekstrak kental atau oleoresin menjadi ekstrak kering diharapkan dapat digunakan secara lebih praktis dan lebih akurat dalam penentuan dosis pada saat peracikan/formulasi.

Pengolahan ekstrak kental menjadi ekstrak kering dapat dilakukan dengan cara penjemuran alami maupun menggunakan alat pengering. Kelemahan dari cara penjemuran adalah memerlukan waktu yang lama dan hasil yang diperoleh kurang higienis, sedangkan alat pengering memerlukan suhu yang tinggi. Pengeringan pada suhu tinggi untuk beberapa komoditas tanaman obat, dapat merusak komponen bahan aktif karena sensitif terhadap panas. Dengan demikian untuk menjaga supaya komponen aktif yang terdapat di dalam ekstrak tidak rusak serta mempercepat proses pengeringan, maka ditambahkan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental/oleoresin. Menurut Master *dalam* Ferdinan (2003), bahan pengisi berfungsi melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, mempercepat proses

pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas. Penambahan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental sambiloto sebelum dikeringkan diharapkan dapat menghasilkan ekstrak kering terstandar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental dan cara pengeringan terhadap mutu ekstrak kering sambiloto.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik sejak April-Juni 2006. Bahan baku yang digunakan adalah sambiloto yang diperoleh dari Kebun Percobaan Cicurug. Sedangkan bahan kimia yang dipakai terdiri dari methanol *Pro Analisis* (pa), water HPLC, etanol teknis, aquades, bahan baku/standar andrographolid, toluen teknis, dan amilum teknis. Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian adalah alat pengering *fresh dryer* (simplisia), *hammer mills*, saringan 60 mesh, timbangan, ekstraktor, rotavapor, oven, *freeze dryer*.

Prosedur penelitian terdiri dari 3 tahap. Tahap pertama adalah penyiapan bahan baku yang meliputi penyortiran, pencucian, penirisan, dan penjemuran. Sambiloto yang sudah dicuci bersih ditiriskan di atas rak pengering. Setelah airnya tiris, herba dikeringkan menggunakan alat pengering *fresh dryer* pada suhu 30⁰ C. Simplisia yang dihasilkan menggunakan alat penepung (*hammer mills*) lalu diayak dengan saringan berukuran 60 mesh. Berikutnya dilakukan analisis terhadap mutu serbuk, yang meliputi

kadar air, kadar sari air, kadar sari alkohol, kadar abu, dan kadar abu tak larut asam. Serbuk telah siap untuk diekstrak.

Tahap kedua adalah ekstraksi. Serbuk sambiloto hasil tahap pertama diekstrak selama 6 jam dengan menggunakan pelarut etanol 70%, dimana perbandingan bahan terhadap pelarut adalah 1 10. Setelah diekstrak, bahan didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat (sari). Filtrat diuapkan dengan penguap berputar (rotavapor) pada suhu 40⁰ C sampai pelarutnya sudah tidak menetes sehingga dihasilkan ekstrak kental.

Tahap ketiga adalah pengolahan ekstrak kental menjadi ekstrak kering. Ekstrak kental ditimbang kemudian ditambahkan bahan pengisi dengan kadar dan konsentrasi sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya ekstrak kental dan bahan pengisi diaduk hingga merata dan siap untuk dikeringkan.

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi bahan pengisi (a) yang terdiri dari 6 taraf yaitu a1 (0%), a2 (10%), a3 (20%), a4 (30%), a5 (40%) dan a6 (50%). Faktor kedua adalah cara pengeringan (b) yang terdiri dari dua taraf yaitu b1 (pengering oven) dan b2 (pengering beku, freeze dryer). Variabel pengamatan meliputi warna, tekstur, dan waktu pengeringan dimana ketiga parameter tersebut diamati secara visual. Selanjutnya kadar air diukur/ditentukan dengan metode *Gravimetri* dan kadar bahan aktif (andrographolid) dengan metode *High*

Performance Liquid Chromatography (HPLC).

Pengeringan dilakukan sampai kadar air konstan. Kadar air dianalisis menggunakan metode *Gravimetri*, yaitu dengan menimbang ekstrak sebanyak 2 g kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100⁰ C selama 5 jam kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam desikator. Setelah dingin ekstrak ditimbang. Perlakuan ini dilakukan berulang hingga tercapai berat konstan. Kadar air ditetapkan dengan rumus

$$KA = \frac{BAw - BAK}{BAw} \times 100\%$$

Keterangan :

KA = Kadar Air (%) / *moisture content (%)*.

BAw = Berat Sampel Awal (g) / *initial sample weight (g)*

BAK = Berat Sampel Akhir (g) / *final sample weight (g)*

Kadar bahan aktif dianalisis dengan menggunakan HPLC dengan cara menyuntikkan ekstrak sambiloto yang sudah diencerkan dengan metanol (dengan perbandingan 0,5 g 50 ml) secara langsung ke dalam arus pelarut. Fase gerak yang digunakan adalah air dan asetonitril dengan perbandingan 55 45, jenis kolom C-18, laju alir 2 ml/menit dan detektor yang digunakan UV 254.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik mutu serbuk dan ekstrak sambiloto

Hasil analisis mutu menunjukkan bahwa serbuk sambiloto yang digunakan sebagai bahan baku ekstraksi memenuhi standar *Materia Medica Indonesia (MMI)* (Tabel 1), terutama

Tabel 1. Karakteristik mutu serbuk dan ekstrak sambiloto

Table 1. Quality characteristics of sambiloto powder and extract

Parameter/ Parameter	Hasil analisis/ Analysis result (%)	Standar MMI */ Quality Standard (%)
Serbuk Sambiloto/ <i>Sambiloto powder</i>		
Kadar air/ <i>Moisture content</i>	9,11	10,00
Kadar sari air/ <i>Water extractable</i>	27,23	18,00
Kadar sari alkohol/ <i>Alcohol extractable</i>	16,08	9,70
Kadar abu/ <i>Ash content</i>	9,07	≤ 12,00
Kadar abu tak larut asam/ <i>Insoluble in HCl</i>	0,06	2,20
Ekstrak sambiloto/ <i>Sambiloto extract</i>		
Kadar air ekstrak kental/ <i>Moisture content of oleoresin</i>	40	-
Kadar Andrographolid/ <i>Andrographolid content of oleoresin</i>	6,87	-

Sumber : Materia Medika Indonesia (1979)

Source Indonesian Standard for Medicinal Raw Material (1979)

dari kadar sari air dan kadar sari alkoholnya (merupakan salah satu penentu mutu) jauh lebih tinggi dibandingkan dengan standar. Mutu simplisia merupakan salah satu faktor penentu utama untuk mendapatkan ekstrak yang berkualitas. Ciri-ciri simplisia yang baik adalah warna dan aroma serbuk yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan sebelum dikeringkan.

Pembuatan ekstrak kering sambiloto

Ekstrak kental dapat diolah menjadi ekstrak kering dengan cara dikeringkan. Ekstrak sambiloto dapat dikeringkan tanpa penambahan bahan pengisi (amilum), tetapi memerlukan waktu yang cukup lama untuk proses pengeringan. Selain itu mutu ekstrak yang dihasilkan kurang baik, cepat higroskopis, dan kadar bahan aktifnya menurun. Pengeringan ekstrak kental tanpa penambahan bahan pengisi dapat

dilakukan dengan menggunakan alat pengering beku (*freeze dryer*). Untuk mencapai kadar air ekstrak sebesar 3,82%, waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan lebih dari 40 jam dan terjadi penurunan kadar bahan aktif dari 6,88 menjadi 2,44%. Sedangkan pengeringan menggunakan alat oven tidak dapat dilakukan, karena selain waktunya cukup lama, ekstrak yang dihasilkan masih tetap sama dengan ekstrak sebelum dikeringkan (kental/ lengket) dan kadar airnya masih cukup tinggi yaitu 8,97%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa cara pengeringan berpengaruh terhadap kadar air ekstrak. Kadar air ekstrak yang dikeringkan dengan alat *freeze dryer* lebih kecil dibandingkan dengan alat pengering oven.

Hal ini kemungkinan karena suhu, kelembapan udara dan kecepatan aliran udara berbeda antara alat

freeze dryer dengan *oven*. Menurut Brooker *et al.* (1974), laju pengeringan akan cepat berlangsung jika suhu udara pengering tinggi dan kelembapan udara pengering rendah. Untuk proses pengeringan beku (*freeze dryer*), menurut Muchtadi (1992), bahan yang dikeringkan terlebih dahulu dibekukan kemudian dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan tekanan rendah sehingga kandungan air yang sudah menjadi es akan langsung menjadi uap, dikenal dengan istilah *sublimasi*. Sedangkan kalau menggunakan *oven*, bahan langsung dikeringkan tanpa pembekuan terlebih dahulu.

Berdasarkan hasil pengamatan, penambahan bahan pengisi ke dalam ekstrak kental sebelum dikeringkan dapat mempersingkat waktu pengeringan. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan maka mutu ekstrak kering yang dihasilkan semakin mendekati mutu bahan baku (ekstrak kental) (Tabel 2). Pada konsentrasi 50% penurunan mutu (kadar andrographolid) rata-rata 2,98% dan waktu pengeringan rata-rata 10 jam, sedangkan pada konsentrasi 10-40% penurunan mutu ekstrak rata-rata 35% dan waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan ekstrak rata-rata 22 jam.

Pengeringan ekstrak kental dengan penambahan bahan pengisi pada konsentrasi tinggi akan memberi peluang lebih besar pada bahan pengisi untuk mengikat air yang terdapat di dalam ekstrak, sehingga air lebih cepat menguap dibandingkan dengan ekstrak yang dikeringkan dengan penambahan bahan pengisi yang konsentrasinya lebih kecil. Dengan demikian waktu pengeringan lebih singkat dan mutu ekstrak kering yang dihasilkan men-

dekati mutu ekstrak kental. Sedangkan pada ekstrak kental yang dikeringkan dengan penambahan bahan pengisi pada konsentrasi rendah, kesempatan bahan pengisi untuk mengikat air yang terdapat di dalam ekstrak lebih kecil sehingga proses penguapan air dari ekstrak lebih lambat dan proses pengeringan lebih lama. Hal ini dapat mempengaruhi mutu ekstrak yang dihasilkan karena semakin lama waktu pengeringan kemungkinan akan terjadi penurunan mutu karena terjadi kerusakan bahan aktif akibat kena panas terlalu lama (Tabel 2). Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan ke dalam ekstrak, waktu pengeringan akan semakin singkat dan ekstrak berhubungan dengan udara panas juga sebentar sehingga kerusakan mutu ekstrak dapat diperkecil. Menurut Master (1979) penambahan bahan pengisi dapat mempersingkat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas.

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak terdapat interaksi antara konsentrasi bahan pengisi dengan cara pengeringan. Konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata terhadap tekstur, warna, kecepatan pengeringan, kadar air, dan kadar bahan aktif (andrographolid), sedangkan cara pengeringan tidak berpengaruh nyata. Pengeringan menggunakan alat *oven* dan *freeze dryer* menghasilkan kadar air ekstrak yang berbeda, masing-masing 3,25-8,97% dan 3,02-3,69%. Sedangkan kadar andrographolidnya hampir sama, masing-masing 2,39-6,72% dan 2,44-6,61%. Hasil analisis dengan metode pengeringan berbeda, tidak berpengaruh nyata terhadap kadar bahan aktif, tetapi berpengaruh nyata

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi amilum dan cara pengeringan terhadap tekstur, warna, kecepatan pengeringan, kadar air dan kadar andrographolid ekstrak kering sambiloto

Table 2. The effect of amylum concentration and drying method on the texture, colour, drying time, moisture content and Andrographolid content of sambiloto powder extract

Konsentrasi bahan pengisi (%) / Filler concentration (%)	Jenis pengering / Drying method	Tekstur / Texture	Waktu pengeringan (jam) / Drying time (hour)	Warna / Colour	Kadar air (%) / Moisture content (%)	Kadar Andrographolid (%) / Andrographolid content (%)	Penurunan kadar andrographolid (%) / Andrographolid content reduction (%)
0	Oven	Pekat/kental	> 40	Coklat/ gelap	8,97 a	2,39 g	65,21
10	Freeze dryer	Serbuk, higroskopis	10-20	Coklat	3,02 g	2,44 g	64,48
	Oven	Mengeras/ mengumpal	35-40	Coklat	8,27 b	3,30 f	51,96
20	Freeze dryer	Serbuk, higroskopis	10-15	Coklat	3,69 f	3,16 f	54
	Oven	Keras/ membatu	35	Coklat	6,13 c	4,47 d	34,93
30	Freeze dryer	Serbuk, higroskopis	10-15	Coklat	3,45 fg	4,50 dc	34,49
	Oven	Serbuk, tapi cepat higroskopis	28	kekuningan	5,16 d	4,35 dc	36,68
40	Freeze dryer	Serbuk, higroskopis	10-15	Coklat	3,25 g	4,66 d	32,16
	Oven	Serbuk, lama-kelamaan higroskopis	21	kekuningan	4,57 c	5,85 b	14,84
50	Freeze dryer	Serbuk	10-15	Hijau	3,21 g	5,43 c	20,96
	Oven	Serbuk	7	kekuningan	3,25 g	6,72 a	2,18
	Freeze dryer	Serbuk	10-15	Hijau muda	3,03 gh	6,61 a	3,78

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji DMRT
 Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% level DMRT

terhadap kadar air. Pengeringan menggunakan alat *freeze dryer* lebih baik dibandingkan dengan *oven* karena kadar airnya lebih rendah. Menurut Sumaryono (1996) pengeringan menggunakan alat *freeze dryer*/pengering beku lebih aman terhadap resiko terjadinya degradasi senyawa dalam ekstrak. Hal ini kemungkinan karena suhu yang digunakan untuk mengeringkan ekstrak cukup rendah.

Pada konsentrasi 10-30%, ekstrak yang dihasilkan bertekstur kurang baik yaitu keras, menggumpal, higroskopis, dan memerlukan waktu yang cukup lama dan suhu yang tinggi untuk mengeringkannya, serta kadar air ekstrak yang dihasilkan masih cukup tinggi. Ekstrak akan mudah ditumbuhi oleh jamur karena kadar air yang tinggi sehingga mutunya akan menurun. Pengeringan pada suhu tinggi dapat mempercepat proses, menurut Setyani (1987), dapat merusak warna, tekstur, flavor, dan bahan aktif dari produk yang dihasilkan. Sedangkan pada konsentrasi 40%, tekstur ekstrak sudah baik tetapi higroskopis sehingga begitu berhubungan dengan udara langsung mengikat air kembali. Konsentrasi bahan pengisi yang optimal, baik yang dikeringkan dengan *oven* maupun *freeze dryer*, adalah 50%. Hal ini dapat dilihat dari segi kecepatan mengering, tekstur, warna, kadar air, kadar andrographolid dan persentase penurunan mutunya lebih kecil. Hal ini sesuai dengan manfaat enkapsulasi yang menurut Shahidi and Han (1993) adalah menjaga kestabilan bahan inti dan mempermudah penanganan/pemakaian.

KESIMPULAN

Cara pengeringan berpengaruh terhadap kadar air ekstrak. Cara pengeringan dengan *freeze dryer* lebih baik dari pada *oven*. Konsentrasi bahan pengisi (amilum) berpengaruh nyata terhadap tekstur, warna, kecepatan pengeringan, kadar air, dan kadar andrographolid ekstrak kering yang dihasilkan. Penambahan bahan pengisi (terbaik pada konsentrasi 50%) dapat meminimalkan penurunan kadar andrographolid ekstrak menjadi 2,98%.

SARAN

Perlu dilakukan penyimpanan ekstrak untuk mengetahui daya simpan dalam berbagai jenis kemasan

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Abdul Gani yang telah membantu di dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldi, Y., Sugiarso, A.S. Andreanus, dan A.S. Ranti. 1996. Uji efek antihistaminergik dari tanaman sambiloto. Bull. Warta TOI/I 17-19.
- Brooker, D.B., F.W.B. Arkema, dan C.W. Hall. 1974. Drying Cereal Grains. The AVI Publishing Company. Inc., Westport, Connecticut. 600 p.
- Depkes, R.I. 1971. Materia Medika Indonesia. Jilid III. hal. 21-25.

- Ferdinan Kusnadi F. 2003. Formulasi produk minuman instant lingzhi-jahe effervescent. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. 74 hal.
- Gupta, R. 1991. Agrotechnology of Medicinal Plants. In the Medicinal Plant Industry. CRC press. Florida, USA. pp. 43-57.
- Hariana, A. 2007. Tumbuhan obat dan khasiatnya. Seri 3. Jakarta. Penebar Swadaya. 200 hal.
- Master, K. 1979. Spray Drying Hand Book. John Wiley and Sons. New York. pp. 609-615.
- Muchtadi, D. 1992. Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-buahan. PAU Pangan dan Gizi, IPB. Bogor. 565 hal.
- Nugroho, Y.A. dan Nafrialdi. 2001. Sambiloto tumbuhan obat Indonesia penurun kadar lipid darah. Prosiding Seminar Nasional XIX. Tumbuhan Obat Indonesia. POKJANAS TOI. hal. 353-358.
- Sembiring, B., Feri Manoi, dan M. Januwati. 2006. Pengaruh nisbah bahan dengan pelarut dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). Prosiding Seminar Nasional dan Pameran Tumbuhan Obat Indonesia. hal. 157- 163.
- Setyani, S. 1987 Pengaruh cara pengeringan terhadap mutu bawang merah (*Alium ascalomicum* L) selama penyimpanan. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 109 hal.
- Shahidi, F. and X. Q. Han. 1993. Encapsulation of food ingredient. Critical Review in Food Science and Nutrition. 33. pp. 501-547.
- Spelman, K., J. J. Burns, D. Nihols, N. Winters, S. Otterberg, dan M. Tenborg. 2006. Modulation of cytokine expression by traditional medicines a review of herbal immunomodulator. Alternative medicine review. 2006 Juni II (2). pp. 128-150.
- Summaryono, W. 1996. Teknologi pembuatan fitofarmaka skala industri. Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta. Vol. 3 No.1. hal. 6-9.
- Vijesekera, R.O.B. 1991. Plant derived medicines and their role in global health. In The Medicinal Plant Industry. CRC Press, Florida, USA. pp. 1-8.
- Wijayakusuma, H.M.S., Dalimarta, dan A.S. Wina. 1992. Tanaman berkhasiat obat di Indonesia. Jilid II. Pustaka Kartini.
- Wiraharja, T., M.W Moelyono, dan A. Muhtadi. 2002. Telaah Farmakognosi dan Fitokimia Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees). Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran, Bandung. 115 hal.

INDEKS Volume 20, 2009

INDEKS SUBJEK

- Anacardium occidentale* L. (Jambu mete) 41
 Jenis Pecangakan 43
 Batang bawah 43
 Entres 43
 Jenis Balakkrisan 43
 Tunas 45
 Daun 45
- Andrographis paniculata* Nees. (Sambiloto) 173
 Andrographolid 174
 Fitofarmaka 174
 Deoxyandrographolid 174
 Noandrographolid 174
 m-deoxy-11, 174
 Didehyaro andrographolide 174
 Proliferasi/limfosit 174
 Oleoresin 175
 Methanol 175
 Etanol 175
 Metode Gravimetri 176
 Metode High Performance Liquid Chroma-tography (HPLC) 176
 Ekstrak kering 177
 Ekstrak kental 178
 Amilum 179, 180
- Canarium odoratum* (Ylang-ylang) 68
 Anonaceae 69
 Cananga oil 69
Maenas maculifascia 69, 70, 71, 73, 74
 Patogen 69
B. bassiana 69, 70, 71, 72, 73
Diconocoris hewetii 73
 Virus MmNPV 73, 74
- Centella asiatica* (Pegagan) 12
 Famili Umbeliferae 12
In vitro 14
 Analisis fitokimia 14, 15
 Alkaloid 14, 15
 Tannin 14, 15
 Flavonoid 14, 15
 Saponin 14, 15
 Steroid 14, 15, 16
 Triterpenoid 14, 15, 16, 17
- Analisis kandungan protein 14, 17
 Analisis pola pita 14
 Elektroforesis SDS-PAGE 15, 18
 Gel poliakrilamid 18
- Chrysanthemum cinerariaefolium* (Piretrum) 31
 Famili compositae/Astraceae 31
 Piretrin 32
 Klom Prau 6 33
 Parameter pertumbuhan 33
 Tinggi tajuk 33
 Jumlah anakan 32
 Diameter tajuk 32
 Pupuk organik 33
 Pupuk anorganik 33
 Parameter produksi 34
 Produksi bunga 36
 Alkaloid castanospermine 38
- Cinnamomum zeylanicum* Blume (Kayumanis Seilon) 99
 Minyak atsiri 100
 Pestisida nabati 100
 Sinamaldehid 100
 Eugenol 100
 Terpen-terpen 100
 Seskuit-terpen daun 100
 Metode Purposive sampling 101
 Karakterisasi
 Tajuk 101
 Diameter batang 101
 Bentuk daun 101
 Ukuran daun 101
 Warna daun basis 101
 Apex 101
 Panjang tangkai bunga 101
 Warna buah 101
 Ukuran buah 101
 Panjang tangkai buah 101
 Jumlah buah 101
 Jumlah biji 101
 Bentuk biji 101
 Ukuran biji 101
 Cinnamon bark oil 103

Curcuma xanthorrhiza (Temulawak) 131

Biofarmaka 132

Rimpang 132

Tepung 132

Kurkumin 132

Minyak atsiri 132, 137, 138

Antiinflamasi 132

Obat jerawat 132

Nafsu makan 132

Anti kolesterol 132

Anemia 132

Antioksidan 132

Kanker 132

Anti mikroba 132

Tanah latosol 133

Tanaman kelapa 133

Intensitas cahaya 133, 134, 135, 136, 137, 138,

Jumlah daun 133

Tinggi tanaman 134

Jumlah tunas 134

Bobot basah 135, 136

Bobot kering 135, 136

Monokultur 135, 136

Kadar pati 137, 138

Kadar serat 137, 138

Kaempferia galangal L. (kencur) 59

Monocotyledonae 61

Zingiberales 61

Zingiberaceae 61

Jamur *Trichophyton mentagrophytes* 60, 61

Ragi *Cryptococcus neoformans* 60, 61

Etanol 61

In vitro 61

Anti fungi 61

Alkaloid 63

Minyak atsiri 63

Borneol 63

Kamfer 63

Sineol 63

Andrographis paniculata [Burm.f Ness] 65

Cassia alata L. 65

Piper betle 65

Alpinia galanga 65

Zingiber officinale 65

Massoia aromatica (Minyak Masoyi) 141

Helopeltis antonii Sign 142, 143, 144

Chrysocoris javanus Westw. 142, 143, 145, 146

Minyak masoyi 142, 143, 145, 146

Lakton 142

Eugenol 142

Zat penyamak 142

Damar 142

Jambu mete 143

Jarak pagar 143, 145

Piper betle (Sirih) 92

Rhizoctonia sp 93, 94

Ekstrak daun sirih 93

Minyak atsiri 93

Hidroksikaviol 93

Kavikol 93

Kavibetol 93

Metal eugenol 93

Karvakol 93

Terpena 93

Seskuiterpena 93

Fenilpropana 93

Tannin 93

Enzim katalase 93

Gula 93

Pati 93

Vitamin A 93

Vitamin B 93

Vitamin C 93

In vitro 94

Senyawa fenol 97

Senyawa bukan fenol 97

Spora *Alternaria porri* 97

Piper retrofractum. Vahl (Cabe Jawa) 1

Famili Piperaceae 1

Aprodisiak 2

Sentra Produksi 2

Madura 3

Lamongan 3

Jember 3

Bali 3

Wonogiri 3

Morfologi Batang 3

Daun 4

Buah 6

Santalum album L. (Cendana) 50

Minyak atsiri 50

Santalol 50

Inang Primer 52

Inang Sekunder 52

Acacia vilosa (akasia) 52

Leucaena glauca (lamtoro lokal) 52

Analisis sidik ragam RAL 52

Pertumbuhan semai 52

Pertumbuhan inang 55

- Synchytrium pogostemonis* 157
Pogostemon cablin Benth 158
 Patchouli oil 158
 Penyakit budok 158, 159
Mikroorganisme Like Organisme 158
Synchytrium pogostemonis 158, 159, 160, 162, 163
 Varietas Sidikalang 159
- Tanaman obat** 149
In vitro 149
In vivo 149
Spodoptera litura F. 150, 151, 152, 154
 Minyak babandotan 150
 Minyak daun cengkeh 150
 Metanol 150, 152
 Cabe jawa 152
 Jarak pagar 152
 Kenikir 152
Tribolium castaneum 152
Sitophilus zeamais 152
Planococcus minor 152
Dermanyssus farina 152
- Vanilla planifolia* Andrews 106
 Umur fisiologis 108
 Klon 1 108
 Klon 2 108
 Viabilitas stek 108
 Tinggi tanaman 108, 110
 Jumlah ruas 108, 110
 Jumlah daun bibit 108, 111
 Persentase tumbuh 110
- White Pepper* (Lada Putih) 77
 Muntok White Pepper 78
 Lampung Black Pepper 78
 Semi mekanis 79
 Rendemen 80
 Fisiko kimia 82
 Enzim folifenolase 82
 Minyak atsiri 84
 Mutu Mikrobiologi 85
 Arus kas 87
 Kelayakan usaha 87
 Analisis sentivitas 87
- Zingiber officinale* 167
Aspergillus flavus 167, 170
A. parasiticus 167, 170
 Aflatoxin 167
 Mikotoksin 168
 Mikoflora 168
Alternaria alternata 168, 169
Penicillium spp. 168, 169, 170
A. nidulans 168
 Jahe Merah 168
 Jahe Putih Kecil 168
 Metode pengeceran bertingkat 168
 Media DRBC 169
 Media PDA 169
 Metode Tanam Langsung 169, 170
Fusarium spp. 169, 170
 Patukin 169
Penicillic acid 169
Ochratoxin A 169
Patrinem A 169
Rhizoctonia sp. 170
- Zingiber officinale* Rosc. (Jahe) 121
 Rancangan Acak Kelompok 122
 Pupuk N 122
 Jahe Putih Besar 122
 Agroklimate 122, 124
 Produksi biomas 124
 Tinggi tanaman 124
 Jumlah anakan 124
 Diameter batang 124
 Bobot kering rimpang 127
 Bobot batang 127
 Bobot akar 127
 Bobot segar rimpang 128
- Zingiber officinale* Var. *Rubrum* L. (Jahe) 113
 Ginger 114
 Zingiberaceae 114
 Big white ginger 114
 Small red ginger 114
 Varietas Balitro 1 114
 Varietas Balitro 2 114
 Varietas Balitro 3 114
Phyllosticta sp. 116
 Biofertilizer 116
 Phenylpropanoid 119
 Isoprenoid 119
 Alkaloid 119
 Fatty acid/polyketide 119
 Phenolic 119
 Flavonoide 119
 Steroid 119
 Glycoside 119
 Gingerol 119
Essential oil of ginger 119
- Zingiberaceae* (Temu-temuan) 23
 Jahe emprit 23
 Kunyit 23
 Temulawak 23

Kondisi tanah 23
Produksi temu-temuan 24
Mutu simplisia 25
Kadar air 25
Kadar minyak atsiri 25

Kadar sari larut air 25
Kadar sari alkohol 25
Kadar abu 25
Kandungan Se rimpang 26

INDEKS PENGARANG

Achmad 92
Atmadja, Warsi R. 68, 140
Balfas, Rodiah 148
Bambang-ET. 131
Djazuli, Muhamad 121
Ferry, Yulius 131
Gholib, Djaenudin 59
Haryudin, Wawan 1
Hidayat, Tatang 77
Idris, Herwita 157
Januwati, M. 21
Kristina, Natalini N. 11
Kusumah, Edy D. 11
Lailani, Putri K. 11
Ma'mun 140
Melati 106
Miftakhurohmah 167
Nasrun 157
Noveriza, Rita 167

Nurdjannah, Nanan 77
Nurmansyah 99
Randriani, Enny 131
Rostiana, Oti 1
Sembiring, Bagem Br. 173
Subowo 21
Sukarman 106, 121
Suriati, Sondang 140
Suryadi, Rudi 41
Suryana, Ido 92
Suryani, Erma 99
Tarigan, Nurbetti 68
Trisilawati, Octivia 31
Usmiati, Sri 77
Wahyono, Tri Eko 68
Wawo, Albertus Husein 50
Willis, Mahrita 148
Yusron, Muchamad 21, 113