

buletin

PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume XVII No. 2, 2006

- Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)
..... **Bagem Br. Sembiring, Ma'mun dan Edi Imanuel Ginting**
- Pengaruh Pemupukan terhadap Produksi dan Mutu Seraiwangi
..... **Indra Kusuma, Ansyarullah, Emmyzar, Yaya Rubaya, Herman dan Daswir**
- Pengaruh Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) terhadap Mortalitas *Helopeltis antonii* Sign pada Bibit Jambu Mete
..... **Warsi Rahmat Atmadja dan Tri Eko Wahyono**
- Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) terhadap Mutu Sirup Jambu Mete
..... **Feri Manoi**
- Status Pengusahaan Minyak Atsiri dan Faktor-faktor Teknologi Pasca Panen yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minyak
..... **JT. Yuhono dan Sintha Suhirman**
- Karakteristik beberapa Minyak Atsiri Famili Zingiberaceae dalam Perdagangan
..... **Ma'mun**
- Keefektifan *Beauveria bassiana* dan *Spicaria* sp. terhadap Kepik Renda Lada *Diconocoris hewetti* (Dist.) (Hemiptera : Tingidae)
..... **I. M. Trisawa dan I W. Laba**



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu, Bogor 16111
Telp. (0251) 336194, 313083 – Fax (0251) 336194
E-mail : criec@indo.net.id

Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Volume XVII No. 2, 2006

Penanggung Jawab :

M. Syakir
Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat
dan Aromatik

Sumber Dana :

Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)
TA 2006, Balai Penelitian Tanaman Obat
dan Aromatik Bogor

Dewan Redaksi :

I Wayan Laba (Entomologi)
Oti Rostiana (Plasma Nutfah dan
Pemuliaan)
Rosihan Rosman (Ekofisiologi)
Rita Harni (Fitopatologi)
JT. Yuhono (Sosial Ekonomi)

Alamat Redaksi :

Jalan Tentara Pelajar No. 3 Cimanggu
Bogor 16111
Telp. (0251) 321879 – Fax (0251) 327010
E-mail : balittro@telkom.net

Redaksi Pelaksana :

Eko Hamidi
Femmy Wizati
Enggi Sugiman

CARA MERUJUK YANG DIANJURKAN

Contoh : Bagem *et al.*, 2006. Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi terhadap Mutu Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Bul. Littro. Vol. XVII (2) : 52 - 57

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

buletin

PENELITIAN TANAMAN

REMPAH DAN OBAT

Volume XVII No. 2, 2006

Akreditasi LIPI No. 04/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006
dengan nilai B

DAFTAR ISI

Pengaruh Kehalusan Bahan dan Lama Ekstraksi terhadap Mutu Ekstrak Temulawak (<i>Curcuma xanthorriza</i> Roxb)	
..... Bagem Br. Sembiring, Ma'mun dan Edi Imanuel Ginting	53
Pengaruh Pemupukan terhadap Produksi dan Mutu Seraiwangi	
..... Indra Kusuma, Ansyarullah, Emmyzar, Yaya Rubaya, Herman dan Daswir	59
Pengaruh Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) terhadap Mortalitas <i>Helopeltis antonii</i> Sign pada Bibit Jambu Mete	
..... Warsi Rahmat Atmadja dan Tri Eko Wahyono	66
Pengaruh Konsentrasi Karboksil Metil Selulosa (CMC) terhadap Mutu Sirup Jambu Mete	
..... Feri Manoi	72
Status Pengusahaan Minyak Atsiri dan Faktor-faktor Teknologi Pasca Panen yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minyak	
..... JT. Yuhono dan Sintha Suhirman	79
Karakteristik beberapa Minyak Atsiri Famili Zingiberaceae dalam Perdagangan	
..... Ma'mun	91
Keefektifan <i>Beauveria bassiana</i> dan <i>Spicaria</i> sp. terhadap Kepik Renda Lada <i>Diconocoris hewetti</i> (Dist.) (Hemiptera : Tingidae) ...	
..... I. M. Trisawa dan I W. Laba	99

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERKEBUNAN

Jl. Tentara Pelajar No. 1 Cimanggu – Bogor 16111

Telp. (0251) 336194, 313083 – Fax (0251) 336194

E-mail : criec@indo.net.id

PENGARUH KEHALUSAN BAHAN DAN LAMA EKSTRAKSI TERHADAP MUTU EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Bagem Br. Sembiring, Ma'mun dan Edi Imanuel Ginting

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Penelitian pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak telah dilakukan di Laboratorium Pengujian Balittro, dari bulan Maret sampai Mei 2006. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak yang dihasilkan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua ulangan. Perlakuan terdiri dari 2 faktor, pertama adalah kehalusan bahan (40 dan 60 mesh) sedangkan kedua adalah lama ekstraksi (4, 6 dan 8 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehalusan bahan berpengaruh terhadap rendemen, kadar minyak atsiri, kadar kurkumin dan kadar xanthorizol ekstrak temulawak. Sedangkan lama ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen. Kadar kurkumin tertinggi 2,88% yang dihasilkan dari kehalusan bahan 40 mesh, sedangkan kadar xanthorizol 14,25% yang diperoleh dari kehalusan bahan 60 mesh.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza*, simplisia, ekstraksi, mutu ekstrak

ABSTRACT

The Influence Of The Particle Size And Length Of Extraction On The Yield And Quality Of Curcuma Extract (Curcuma xanthoriza)

The effect of suitable method condition to quality of Curcuma extract, was conducted in the Laboratory at Post Harvest Technology Laboratory of Research Institute for Aromatic and Medicinal Crops Bogor from Mart to May 2006. The objective of this experiment to find out the suitable method condition to get quality Curcuma extract. Randomized complete design with factorial was used and using 2 replications. The treatment

divided 2 factors, they are material of particle size and duration of extraction. Two particles size including 40 and 60 mesh, and three lengths of ex-traction including 4, 6 and 8 hours were tested. The result showed that the particle size influen-ced the extract yield, curcumin content, oil con-tent and xanthorizol content in the extract. Mean while, the length of extraction influenced the ex-tract and oil content. The highest Cur-cumin content is 2.88% obtained from 40 mesh particle size material, while Xanthorizol content is 14.25% obtained from material with 60 mesh of particle size.

Key words : *Curcuma xanthorrhiza*, simplisia, extraction, quality extract

PENDAHULUAN

Temulawak merupakan salah satu jenis tanaman obat yang mempunyai prospek cerah untuk dikembangkan. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia telah menentukan 9 tanaman unggulan salah satunya adalah temulawak. Menurut www.Suara Merdeka.com, edisi 24 November 2004, ekspor temulawak Indonesia tahun 2003 adalah sebesar 5.452 juta dollar AS dengan volume 9.149 ton. Pengembangan tanaman temulawak di Indonesia sangat potensial karena produksi rimpang temulawak mengalami peningkatan sejak tahun 2001 - 2002 (BPS, 2003).

Rimpang temulawak telah digunakan secara luas dalam rumah tangga dan industri. Penggunaan rimpang temulawak dalam bidang industri antara lain industri makanan, minuman, obat-

obatan, tekstil dan kosmetik. Peningkatan penggunaan temulawak dalam industri obat-obatan memerlukan teknik pengolahan yang baik sehingga mutunya dapat meningkat. Mutu ekstrak dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, kehalusan bahan, jenis pelarut, lama ekstraksi, konsentrasi pelarut, nisbah bahan dengan pelarut, proses penguapan pelarut, pemurnian dan pengeringan (Bombaderli, 1991; Vijesekera, 1991).

Kandungan kimia rimpang temulawak yang dapat dimanfaatkan dalam bidang industri makanan, minuman maupun farmasi adalah pati, kurkuminoid dan minyak atsiri (Sidik *et al.*, 1995). Fraksi pati merupakan komponen terbesar dalam rimpang temulawak. Pati berbentuk serbuk berwarna putih kekuningan karena mengandung sedikit kurkuminoid serta memiliki sifat mudah dicerna sehingga dapat digunakan sebagai bahan campuran makanan bayi maupun untuk pengental sirup. Pencampuran pati temulawak dengan pati serelia dalam pembuatan roti dapat mengurangi sifat basi dari produk yang dihasilkan (Herman dan Atih Suryati, 1985).

Kurkuminoid merupakan komponen yang dapat memberi warna kuning dan zat ini digunakan sebagai zat warna dalam industri pangan dan kosmetik. Fraksi kurkuminoid yang terdapat pada temulawak terdiri dari dua komponen, yaitu kurkumin dan desmetoksikurkumin. Menurut Sinambela (1985) kurkumin mempunyai sifat koleknesis yaitu dapat meningkatkan produksi dan sekresi empedu. Selain pati dan kurkuminoid, temulawak juga mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan untuk pengobatan, bumbu, kosmetik dan pewangi (Sidik *et al.*, 1995). Untuk tujuan ekspor kadar minyak atsiri dalam temulawak

minimal 5,00% (MMI, 1972). Rimpang temulawak dapat dimanfaatkan sebagai anti inflamasi, kola-goga, lipokolesterolik, anti bakteri, anti jamur, diuretik, anti tumor dan mengobati jerawat. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap mutu ekstrak temulawak. Diharapkan akan diperoleh kombinasi perlakuan yang optimal untuk menghasilkan ekstrak temulawak yang berkualitas sebagai bahan obat alami.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dari bulan Maret sampai dengan Mei 2005. Temulawak diperoleh dari Instalasi Penelitian Sukamulya, Sukabumi. Bahan kimia yang digunakan adalah water for HPLC, methanol HPLC grade, alkohol untuk analisis bahan aktif ekstrak dan bahan kimia lainnya untuk analisis proksimat. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah tampah, pisau, ginder, ayakan, ekstraktor, kain saring, kertas saring, evaporator, HPLC dan GS.

Rimpang temulawak dicuci, ditiadakan lalu diiris-iris setebal 6 - 7 mm kemudian dikeringkan menggunakan alat pengering (blower) sampai kering (simplesia dapat dipatahkan). Setelah kering simplesia digiling kemudian diayak sehingga diperoleh serbuk temulawak ukuran 40 dan 60 mesh. Selanjutnya masing-masing serbuk diekstrak selama 4, 6 dan 8 jam dengan menggunakan pelarut alkohol 70%, kemudian dibiarkan selama 24 jam. Setelah dibiarkan 24 jam ekstrak tersebut disaring. Setelah disaring diperoleh filtrat yang kemudian diuapkan sehingga dihasilkan

ekstrak kental. Analisis karakteristik mutu simplisia temulawak meliputi kadar air, kadar minyak, kadar abu, kadar sari air, kadar sari alkohol, kadar kurkumin dan kadar xanthorizol. Untuk mutu ekstrak dilakukan analisis kurku-min menggunakan metode HPLC dan kadar minyak ekstrak dengan cara penyulingan selama 6 jam. Selanjutnya minyak yang dihasilkan dianalisis kadar xanthorizolnya dengan menggunakan alat gas kromatografi. Analisis gas dilakukan dengan menggunakan alat Gas kromatografi Hitachi 263-70 yang dilengkapi dengan detector ionisasi nyala dan kolom kapiler 25 m x 0,25 mm. Fase diam yang dipakai adalah Carbowax dan fase gerak nitrogen. Suhu kolom diprogram dari 60 - 200°C dengan kecepatan 0,30° C/menit. Suhu injector 220°C dan suhu detector 250°C. Volume contoh yang diinjeksikan 0,4 µl.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap Factorial dengan dua ulangan dan masing-masing analisisnya dilakukan duplo. Faktor pertama adalah kehalusan bahan yang terdiri dari 2 taraf yaitu 40 dan 60 mesh dan faktor kedua adalah lama ekstraksi yang terdiri dari tiga taraf yaitu 4, 6 dan 8 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik mutu simplisia temulawak

Dari hasil analisis mutu simplisia dihasilkan bahwa simplisia yang digunakan memenuhi standar mutu (Tabel 1).

Rendemen ekstrak temulawak

Telah dilakukan ekstraksi terhadap serbuk temulawak baik ukuran 40 maupun 60 mesh sesuai dengan perlakuan.

Tabel 1. Karakteristik mutu simplisia temulawak.

Table 1. *Quality of characteristic Curcuma xanthorizol*

Karakteristik/ <i>Characteristic</i>	Hasil analisis (%)/ <i>Analysis</i>	*Standar Mutu (%)/ <i>Quality Standard</i>
Kadar air/ <i>Moisture content</i>	10,85	< 12
Kadar abu/ <i>Ash content</i>	3,92	3 – 7
Kadar sari air/ <i>Water extractable</i>	13,08	-
Kadar sari alkohol/ <i>Alcohol extractable</i>	10,95	> 5
Kadar minyak atsiri/ <i>Oil content</i>	6,48	Min 5
Kadar kurkumin/ <i>Curcumin content</i>	1,36	0,02 – 2
Kadar anthorizol/ <i>Xanthorizol content</i>	1,86	-

* Sumber : Materia Medika Indonesia (1979)

Source : *Indonesian Standar for Medical Raw Material*

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rendemen ekstrak berkisar antara 16,65 – 32,49% (Tabel 2). Semakin lama waktu ekstraksi semakin tinggi rendemen yang dihasilkan sampai batas 6 jam karena kesempatan bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar dan lewat dari 6 jam rendemen ekstrak menurun kemungkinan hal ini terjadi karena larutan sudah mencapai titik jenuh (Suryandari, 1981). Demikian halnya dengan kehalusan bahan, semakin halus bahan yang digunakan semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Hal ini kemungkinan karena permukaan bahan semakin luas sehingga memperbesar terjadinya kontak antara partikel serbuk dengan pelarut.

Menurut Heath dan Reineocius (1986), semakin kecil ukuran bahan yang digunakan maka semakin luas bidang kontak antara bahan dengan pela-

mencapai kesetimbangan system. Jaringan bahan/simplisia dapat mempengaruhi efektivitas ekstraksi. Ukuran bahan yang sesuai akan menjadikan proses ekstraksi berlangsung dengan baik dan tidak memakan waktu yang lama.

Kadar kurkumin

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengaruh interaksi antara kehalusan bahan dengan lama ekstraksi tidak berbeda nyata terhadap kadar kurkumin ekstrak temulawak yang dihasilkan. Hasil pengamatan menunjukkan kadar kurkumin yang terdapat dalam ekstrak temulawak berkisar antara 1,34 – 2,88%. Kadar kurkumin tertinggi dihasilkan dari kehalusan bahan 40 mesh dan lama ekstraksi 4 jam (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh kehalusan bahan dan lama ekstraksi terhadap rendemen ekstrak temulawak, kadar minyak dan kadar xanthorizol

Table 2. The effect of particle size and duration of extraction on the yield, curcumin content, oil content and xanthorizol content of extract

Kehalusan bahan (mesh)/ <i>Particle size</i>	Lama ekstraksi (jam)/ <i>Duration of extraction (hour)</i>	Rendemen ekstrak (%)/ <i>Extract yield</i>	Kadar kurkumin (%)/ <i>Curcumin content</i>	Kadar minyak (%)/ <i>Oil content</i>	Kadar Xanthorizol (%)/ <i>Xanthorizol content</i>
40	4	16,65 e	2,88 a	33,03 a	7,05 c
	6	30,69 b	1,97 b	14,99 f	7,47 b
	8	29,73 c	1,75 b	18,49 e	7,06 c
60	4	22,49 d	2,63 a	28,00 b	14,21 a
	6	32,49 a	1,85 b	22,46 d	14,19 a
	8	30,82 b	1,34 c	24,33 c	14,25 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 1% DMRT.

Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 1% level of DMRT

rut dan semakin besar kecepatan semakin kecil kadar kurkuminnya. Hal

ini kemungkinan kurkumin dapat terekstrak pada tahap awal ekstraksi, sedangkan untuk selanjutnya yang muncul adalah senyawa lain bukan kurkumin. Demikian juga dengan kehalusan bahan, semakin halus serbuk yang digunakan maka semakin kecil kadar kurkuminnya. Kelarutan kurkumin dalam alkohol rendah.

Kadar minyak atsiri

Hasil dari penyulingan diperoleh kadar minyak atsiri yang terdapat dalam ekstrak temulawak berkisar antara 14,99 – 33,03%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kehalusan bahan berpengaruh terhadap rendemen minyak yang dihasilkan, sedangkan lama ekstraksi tidak berpengaruh. Semakin halus bahan yang digunakan maka semakin kecil rendemen minyak yang dihasilkan karena terjadi penguapan minyak. Hal ini kemungkinan minyak yang terdapat didalamnya menguap karena jaringan bahan semakin luas. Kadar minyak atsiri yang dihasilkan dari kehalusan bahan 40 mesh adalah 33,03%, sedangkan yang 60 mesh adalah 28,00% (Tabel 2).

Kadar xanthorizol

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa kehalusan bahan berpengaruh nyata terhadap kadar xanthorizol ekstrak temulawak, sedangkan lama ekstraksi tidak berpengaruh. Semakin halus bahan yang digunakan, semakin tinggi kadar xanthorizol yang dihasilkan (Tabel 2). Kadar xanthorizol tertinggi dihasilkan dari kehalusan bahan 60 mesh yaitu 14,25% dan terkecil dari kehalusan bahan 40 mesh yaitu 7,47%. Xanthorizol merupakan komponen khas dalam minyak atsiri temulawak. Komposisi minyak atsiri temulawak tidak selalu sama

disamping faktor kehalusan bahan maka umur tanaman, tempat tumbuh, teknik isolasi dan teknik analisis lainnya juga mempengaruhi kadar xanthorizol yang dihasilkan. Menurut Sirait (1985) kadar xanthorizol tertinggi dihasilkan dari minyak atsiri rimpang temulawak umur 12 bulan. Selama penyaringan terjadi penguapan minyak atsiri terutama bagian-bagian fraksi ringan. Sementara xanthorizol merupakan fraksi berat yang tidak mudah menguap pada suhu kamar.

KESIMPULAN

1. Simplisia temulawak yang digunakan sebagai bahan ekstraksi memenuhi standar mutu.
2. Kehalusan bahan dan lama ekstraksi berpengaruh terhadap rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak tertinggi adalah 32,49% dan terkecil 16,65%.
3. Kehalusan bahan berpengaruh terhadap kadar kurkumin, kadar minyak dan kadar xanthorizol ekstrak temulawak, sedangkan lama ekstraksi tidak berpengaruh.
4. Kadar kurkumin tertinggi adalah 2,88% dan kadar minyak atsirinya 33,03% yang masing-masing dihasilkan dari kehalusan bahan 40 mesh.
5. Kadar xanthorizol tertinggi adalah 14,25% yang dihasilkan dari kehalusan bahan 60 mesh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bombardelli, E., 1991. Technologies for Processing of Medicinal Plants, in the Medicinal Plant industry, CRC Press, Florida, USA. p. 85 - 89

- BPS, 2003. Statistika Pertanian. Jakarta Indonesia. 123 hal.
- Herman dan Atih Suryati, 1985. Berbagai macam penggunaan temulawak dalam makanan dan minuman. Prosiding Simposium Nasional Temulawak. Universitas Pajajaran. Bandung. hal. 186 - 194
- Heath, HB dan G. Reineocius, 1986. Flavor Chemistry and Technology, The AVI, Publishing Co. Inc, Westport, Connecticut. 245 p.
- <http://www.suaramerdeka.com>. edisi 24 November 2004. Ekspor Temulawak Indonesia Tahun 2003. 1 hal
- MMI (Materia Medika Indonesia), 1979. Jilid III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 196 hal.
- Sidik, Moelyono M.W. dan Ahmad Muhtadi, 1995. Temulawak (*Curcuma xanthoriza*). Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam Phyto Medica. 200 hal.
- Sinambela, James, 1985. Fitoterapi, Fitostandar dari Temulawak. Prosiding Symposium Nasional Temulawak. Universitas Pajajaran. Bandung. 238 hal.
- Sirait, M.; Moesdarsono, A. Gana; Nor, K.M., 1985. Pemeriksaan kadar Xanthorizol dalam *Curcuma xanthoriza* Robx. Simposium Nasional Temulawak; tanggal 17 - 18 September 1985; Bandung. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. hal. 82 - 84.
- Suryandari, S., 1981. Pengambilan Oleoresin Jahe dengan cara Solvent extraction. BBIHP. Bogor. 15 hal.
- Vijesekera, R.O.B., 1991. Plant Derived Medicines and Their Role In Global Health, In The Medicinal Industry, CRC Press, Florida. USA. p. 1 - 8

PENGARUH PEMUPUKAN TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU SERAIWANGI

Indra Kusuma, Ansyarullah, Emmyzar, Yaya Rubaya,
Herman dan Daswir

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Untuk mendukung pengembangan tanaman seraiwangi di Indonesia maka peningkatan produktifitas tanaman harus dilakukan. Pemberian pupuk organik diharapkan mampu meningkatkan produksi daun segar dan minyak yang tinggi. Penelitian pengaruh pemupukan terhadap produksi seraiwangi telah dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Laing Solok pada lahan seluas 0,90 ha. Lokasi ini berada pada ketinggian 450 m dpl dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning. Penelitian dilaksanakan dari bulan Januari sampai Desember tahun 2005. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas 5 perlakuan dan 9 ulangan, yaitu tanpa pupuk, 0,50 kg kapur/rumpun/6 bulan, 2,00 kg pupuk kandang/rumpun/6 bulan, 0,50 kg kompos/rumpun/6 bulan, dan 2,00 kg pupuk kandang ditambah 0,50 kg kapur/rumpun/6 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemupukan baru memberikan pengaruh yang nyata saat panen kedua dan ketiga. Pemberian 2,00 kg pupuk kandang ditambah 0,50 kg kapur sekali 6 bulan menghasilkan pertumbuhan dan produksi daun segar serta minyak seraiwangi yang tinggi. Sampai panen ketiga pupuk kandang ditambah kapur mampu meningkatkan produksi daun segar sebesar 63,75% dan produksi minyak seraiwangi 36,20%. Rendemen dan mutu minyak seraiwangi yang dihasilkan sangat bagus dan diatas standar mutu ekspor Indonesia.

Kata kunci : Seraiwangi, pupuk, produksi, minyak seraiwangi

ABSTRACT

The Effect of fertilizer to citronella production

In supporting the development of citronella crops in Indonesia, so the increasing of crop productivities must be done. Fer-

tilizing of the organic fertilizer is given to the crops is hoped to increase the fresh leaves production and high oil yield of citronella crops. The research of fertilizing effects of citronella production was conducted in the experimental garden in Laing, Solok, at 0.90 hectare areas. The location is 450 metres above the sea level with Red Yellow Podzolic of the soil type. The reasearch was studied since January to December 2005. The experimental design is Randomized Block Design with 5 treatments and 9 replications was used, those are whitout fertilizing, 0.50 kg lime/clump/6 month, 2.00 kg manure/clump/6 month, 0.50 kg compost/clump/6 month, and 2.00 kg manure plus 0.50 kg lime/clump/6 month. The result shows that fertilizing is given significant effect in the second and third harvest. The treatment of 2 kg manure plus 0.50 kg lime per 6 month produces the growth, fresh leaf production, and oil production of citronella which are the highest. Up to the third harvest, manure plus lime can to increase the production of fresh leaf as big as 63.75% and oil production of citronella 36.20%. The content and quality of citronella oil which are produced, is the best and it is above the standard quality of Indonesian export.

Key words : citronella, fertilizer, production, citronella oil

PENDAHULUAN

Minyak seraiwangi atau Java Citronella Oil merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia sejak sebelum Perang Dunia II. Tanaman seraiwangi (*Andropogon nardus* Java de JONG) tipe Mahapengiri adalah yang umum diusahakan oleh petani, dan lebih dikenal dengan nama sereh tembaga (Man-sur, 1989). Sejak tahun 2000 sampai

sekarang produksi dan volume ekspor minyak seraiwangi Indonesia cenderung menurun, hal ini disebabkan keterbatasan bahan baku. Padahal permintaan pasar cukup besar, dimana kebutuhan pasar selalu meningkat 3 - 5%/tahun (Manurung, 2002 dalam Emizar *et al.*, 2003).

Kurangnya ketersediaan bahan baku adalah karena rendahnya harga jual minyak ataupun daun segar, ditambah lagi dengan rendahnya produktifitas tanaman. Rendahnya harga jual minyak di pasaran internasional karena petani umumnya menanam varietas lokal yang mutu minyaknya kurang memenuhi standar ekspor. Mutu minyak seraiwangi lokal hanya mengandung citronella maksimal 27% dan total geraniol maksimal 82%. Padahal standar mutu ekspor minyak seraiwangi Indonesia adalah citronella minimal 35% dan total geraniol minimal 85% (Mansur, 1990).

Menurut Soenardi *et al.* (1981) petani umumnya menanam seraiwangi pada lahan-lahan marginal dengan topografi yang beragam, mulai dari yang datar sampai berlereng secara monokultur, dimana produksi pada panen 1 sampai ke 3 meningkat, akan tetapi panen berikutnya sampai panen ke 7 produksi turun hampir 50%. Lebih lanjut Mansur (1990) menjelaskan bahwa terjadinya penurunan produksi daun segar dan minyak setelah tahun kedua adalah karena meningkatnya umur rumpun tumbuhnya makin keatas, sehingga akar yang baru tumbuh tidak dapat mencapai tanah yang menyediakan hara. Oleh karena itu produksi anakan segera merosot bila pemeliharaan seperti pembumbunan dan pemupukan tidak dilaksanakan dengan baik dan tepat.

Pemberian pupuk organik pada lahan-lahan marginal, selain dapat meningkatkan produktivitas tanaman juga merupakan salah satu komponen budi daya yang ramah lingkungan. Pupuk organik, baik pupuk kandang, kompos ataupun pupuk hijau dapat memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan dalam tanah, dan mengandung zat makanan tanaman (Rinsema, 1983). Selain itu Soepardi (1983) menjelaskan bahwa pengapuran dan pemupukan adalah upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan lahan marginal seperti pada tanah podsolik merah kuning.

Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian peningkatan produktifitas tanaman seraiwangi melalui berbagai pemupukan. Pemupukan, minimal dengan pupuk organik diharapkan mampu meningkatkan produksi daun dan minyak tanaman seraiwangi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pengaruh pemupukan terhadap produksi seraiwangi dilaksanakan di Kebun Percobaan (KP) Laing Solok pada lahan seluas 0,90 ha. Lokasi ini berada pada ketinggian 450 m dpl dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning. Penelitian dilaksanakan sejak Januari sampai Desember 2005. Bibit seraiwangi yang digunakan adalah tipe Mahapengiri, sedangkan pupuknya adalah pupuk kandang, kompos sampah kota, dan kapur. Ukuran plot adalah 10 m x 10 m dengan jarak tanam pada setiap plot 1 m x 1 m dan jarak antara plot 3 m. Kemudian dibuat lubang tanam dengan ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm.

Pada setiap lubang ditanam 1 batang bibit seraiwangi. Penggemburan sekitar rumpun dan pemupukan pertama kali dilakukan pada saat seraiwangi berumur 1 bulan setelah tanam. Penggemburan dan pemupukan kedua setelah panen pertama. Pupuk yang diberikan sesuai dengan perlakuan yang diuji. Dosis pupuk kandang yang diberikan adalah 2 kg, kompos 0,50 kg dan kapur 0,50 kg per rumpun untuk setiap kali pemberian. Panen pertama pada saat tanaman berumur 5 bulan setelah tanam. Panen kedua dan seterusnya dilakukan setiap 3 bulan sekali.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 9 ulangan, yaitu tanpa pupuk, kapur, pupuk kandang, kompos, dan pupuk kandang ditambah kapur. Ukuran plot 100 rumpun, sehingga jumlah populasi keseluruhan adalah 4.500 rumpun. Jumlah sampel pengamatan 10%, atau 10 rumpun per plot. Parameter yang diamati adalah jumlah batang per rumpun, panjang daun terpanjang per rumpun, produksi per rumpun, produksi per plot, rendemen minyak, dan kadar citronella serta total geraniolnya. Pengamatan jumlah batang dan panjang daun terpanjang per rumpun dilakukan sekali sebulan, sedangkan pengamatan produksi per rumpun dan per plot, serta rendemen minyak dilakukan pada saat panen. Penentuan kadar citronella dan total geraniol dilakukan dengan analisa mutu lengkap terhadap minyak yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan dan produksi terna

Pertumbuhan dan produksi terna tanaman seraiwangi ternyata sangat dipengaruhi oleh pemupukan. Meskipun sampai panen pertama pengaruh pemupukan belum begitu nyata, tetapi saat panen kedua dan ketiga pengaruh tersebut sangat nyata. Pemberian pupuk kandang ditambah kapur menghasilkan jumlah batang per rumpun tanaman seraiwangi terbanyak, yaitu 63,80 batang saat panen kedua dan 72,93 batang saat panen ketiga (Tabel 1). Kenyataan ini menunjukkan bahwa pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan anakan seraiwangi sangat bagus. Mansur (1990), mengatakan bahwa jumlah anakan dari 1 bibit seraiwangi klon terpilih (T-ANG 1, 2, 3, dan 113) rata-rata 22 – 43 batang. Pada Tabel 1 terlihat bahwa pengaruh pemupukan terhadap panjang daun yang sangat nyata hanya terdapat pada saat panen pertama. Hal ini kemungkinan karena daun tersebut dipangkas pada setiap panen dan dalam waktu 3 bulan jarak antara panen pertambahan panjang belum cukup untuk memperpanjang daun.

Produksi daun segar tanaman seraiwangi per rumpun tertinggi yaitu 1,16 kg saat panen kedua dan 1,30 kg saat panen ketiga serta produksi per plot tertinggi yaitu 106,50 kg saat panen kedua dan 110,97 kg saat panen ketiga yang dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang ditambah kapur (Tabel 2).

Tabel 1. Jumlah batang dan panjang daun seraiwangi saat panen pada berbagai pemupukan

Tabel 1. *Total number of stems and leaf length of Citronella in harvesting at various fertilizer*

Pemupukan Fertilizers	Jumlah batang per rumpun <i>Total number stalks in each clump</i>			Panjang daun (cm) <i>Leaf length (cm)</i>		
	Panen I	Panen II	Panen III	Panen I	Panen II	Panen III
	<i>First</i>	<i>Second</i>	<i>Third</i>	<i>First</i>	<i>Second</i>	<i>Third</i>
	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>
Tanpa pupuk	33,17 a	45,20 b	49,47 c	132,65 b	147,53 a	146,73 a
Kapur	31,02 a	44,37 b	54,27 bc	130,99 b	144,60 a	150,60 a
Pupuk kandang	37,79 a	61,73 a	68,17 ab	146,85 a	155,67 a	155,43 a
Kompos	31,55 a	50,13 b	62,23 ab	131,46 b	143,60 a	145,60 a
Pupuk kandang + Kapur	37,00 a	63,80 a	72,93 a	150,64 a	159,40 a	163,40 a
KK	18,70%	5,64%	12,75%	3,70%	7,59%	5,60%

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

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

Tabel 2. Produksi per rumpun dan setiap plot seraiwangi saat panen pada berbagai pemupukan

Tabel 2. *Production in each clump and in each plot of Citronella in harvesting at various fertilizer*

Pemupukan Fertilizers	Produksi per rumpun (kg) <i>Production in each clump(kg)</i>			Produksi per plot (kg) <i>Production in each plot (kg)</i>		
	Panen I	Panen II	Panen III	Panen I	Panen II	Panen III
	<i>First</i>	<i>Second</i>	<i>Third</i>	<i>First</i>	<i>Second</i>	<i>Third</i>
	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>	<i>harvest</i>
Tanpa pupuk	0,47 ab	0,67 c	0,68 c	41,21 a	72,03 c	77,43 d
Kapur	0,42 b	0,69 c	0,81 bc	38,34 a	59,37 d	86,42 cd
Pupuk kandang	0,59 ab	0,96 b	1,10 ab	51,37 a	90,60 b	97,02 b
Kompos	0,52 ab	0,71 c	0,98 abc	46,46 a	73,03 c	88,80 bc
Pupuk kandang + Kapur	0,60 a	1,16 a	1,30 a	52,22 a	106,5 a	110,97 a
KK	16,80%	11,32%	19,01%	17,24%	7,76%	5,56 %

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

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

Produksi daun segar yang dihasilkan cukup tinggi, karena menurut Kusuma (1996) bahwa dari beberapa hasil penelitian dan uji coba pengembangan seraiwangi, produksi daun basah pada saat panen pertama hanya 0,25 kg/rumpun dan saat panen kedua hanya 0,75 kg/rumpun.

Disamping itu meskipun tanpa pemberian pupuk juga mengalami peningkatan produksi dari panen pertama sampai panen ketiga, tetapi pemupukan memberikan peningkatan produksi yang lebih nyata. Rata-rata terjadi peningkatan produksi per rumpun sebesar 82% dan produksi per plot 45,50% pada pemberian pupuk kandang ditambah kapur, dibandingkan tanpa pemupukan.

Rendemen, produksi, dan mutu minyak

Rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan ternyata tidak begitu dipengaruhi oleh pemupukan. Walaupun rendemen minyak seraiwangi yang diberi pupuk kompos lebih tinggi, tetapi tidak berbeda nyata dengan yang tanpa pemupukan. Begitu pula halnya terhadap mutu minyak, dimana kandungan citronella dan total geraniol seraiwangi yang dipupuk dan yang tidak dipupuk hampir sama (Tabel 3). Namun demikian rendemen minyak yang dihasilkan yaitu 0,786 - 0,986% sudah cukup tinggi, karena menurut Rusli *et al.* (1985), bahwa rendemen minyak seraiwangi rata-rata adalah sekitar 0,70 - 0,90%. Kandungan citronella yang berkisar antara 42,86 - 43,89% dan total geraniol antara 89,57 - 95,11% juga sangat bagus dan telah melebihi standar mutu ekspor. Mansur (1990) menjelaskan bahwa standar mutu ekspor minyak seraiwangi Indonesia

adalah minimal citronella 35% dan minimal total geraniol 85%.

Produksi minyak per plot ternyata dipengaruhi oleh pemupukan, dan pengaruh tersebut juga baru terlihat secara nyata saat panen kedua dan ketiga. Pada saat panen kedua, produksi minyak tertinggi yaitu 0,89 kg per plot atau per 100 rumpun dicapai oleh pemberian pupuk kandang ditambah kapur. Sedangkan saat panen ketiga produksi minyak tertinggi yaitu 0,92 kg per plot atau per 100 rumpun yang dihasilkan oleh tanaman yang diberi pupuk kandang ditambah kapur tetapi tidak berbeda nyata dengan yang diberi kompos yaitu 0,87 kg per plot atau per 100 rumpun (Tabel 4). Sebagaimana layaknya pada produksi terna, ternyata pemberian pupuk kandang ditambah kapur juga mampu menaikkan produksi minyak per plot sekitar 39,10% saat panen kedua dan 33,30% saat panen ketiga dibandingkan dengan tanpa pemupukan.

Pemberian pupuk dan kapur ternyata dapat meningkatkan produksi tanaman seraiwangi, baik produksi daun segar maupun produksi minyaknya. Hal ini kemungkinan terjadi secara nyata karena penelitian ini dilaksanakan pada tanah podsolik merah kuning, sehingga kapur dapat memperbaiki keasaman tanah dan pupuk kandang berperan dalam memperbaiki struktur tanah dan penambahan unsur hara. Hal ini sesuai dengan pendapat Soepardi (1983) bahwa pengapuran dan pemupukan adalah upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki kesuburan lahan marginal seperti pada tanah podsolik merah kuning.

Tabel 3. Rendemen dan mutu minyak seraiwangi saat panen pertama pada berbagai pemupukan

Tabel 3. *Content and quality of Citronella oil in the first harvest at various fertilizer*

Pemupukan/ Fertilizers	Rendemen minyak (%) Oil content (%)	Mutu minyak/Oil quality	
		Citronella (%)	Total Geraniol (%)
Tanpa pupuk	0,892 ab	43,89	95,04
Kapur	0,868 bc	43,19	92,82
Pupuk kandang	0,786 c	43,46	89,57
Kompos	0,986 a	42,86	94,66
Pupuk kandang + Kapur	0,833 bc	43,00	95,11
KK / Rata-rata	6,27 %	43,28	93,44

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

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

Tabel 4. Produksi minyak seraiwangi per plot saat panen pada berbagai pemupukan

Tabel 4. *Oil production of Citronella per plot in harvesting at various fertilizer*

Pemupukan/ Fertilizers	Produksi minyak per plot (kg) Oil production in each plot (kg)		
	Panen I First harvest	Panen II Second harvest	Panen III Third harvest
Tanpa pupuk	0,37 a	0,64 b	0,69 b
Kapur	0,33 a	0,52 c	0,75 b
Pupuk kandang	0,40 a	0,71 b	0,77 b
Kompos	0,45 a	0,72 b	0,87 a
Pupuk kandang + Kapur	0,44 a	0,89 a	0,92 a
KK	15,66%	8,40%	5,45%

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

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

Rinsema (1983) mengatakan bahwa pemberian pupuk organik pada lahan-lahan marginal selain menambah zat makanan, juga memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, dan menaikkan kondisi kehidupan dalam tanah. Pemberian pupuk organik yang teratur akan meningkatkan produktivitas.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada panen pertama, pemupukan belum berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi seraiwangi. Pemupukan baru memperlihatkan pengaruh yang nyata pada saat panen kedua dan ketiga. Pemberian pupuk kandang ditambah kapur mampu meng-

hasilkan pertumbuhan dan produksi seraiwangi tertinggi, baik saat panen kedua maupun panen ketiga. Produksi daun segar tertinggi adalah 1,16 kg per rumpun dan 106,50 kg per plot saat panen kedua dan 1,30 kg per rumpun dan 110,97 kg per plot saat panen ketiga. Produksi minyak tertinggi dihasilkan oleh pemberian pupuk kandang ditambah kapur yaitu 0,89 kg per plot atau per 100 rumpun saat panen kedua dan 0,92 kg per plot atau per 100 rumpun saat panen ketiga. Pemberian pupuk kandang ditambah kapur mampu meningkatkan produksi daun segar seraiwangi rata-rata sebesar 63,90% dan produksi minyak rata-rata 36,20%. Meskipun rendemen dan mutu minyak seraiwangi yang dihasilkan tidak begitu dipengaruhi oleh pemupukan, tetapi rendemen dan mutu minyak tersebut cukup bagus dan melebihi standar mutu ekspor Indonesia. Rendemen minyak seraiwangi yang dihasilkan berkisar antara 0,79 - 0,99%, kadar citronella 42,86 - 43,09%, dan kandungan total geraniol adalah 89,57 - 95,11%.

DAFTAR PUSTAKA

- Emizar dan L. Mauludi, 2003. Pengkajian peningkatan produksi agribisnis berwawasan minyak atsiri. Kerjasama Balittro-Puslitbangbun dengan Bagian Proyek Pengembangan Jaringannya Pertanian Dep. Pertanian. (Unpublished)
- Kusuma, I., 1996. Pengembangan pertanian terpadu berwawasan lingkungan di sekitar Danau Singkarak. Proposal Kerjasama Penelitian dan Pengembangan antara Balittro dengan PT. Gebu Niaga Nusantara. PT. GNN. Jakarta; (Unpublished) 35 hal.
- Mansur, M., 1989. Seleksi Mutu dan Produksi Minyak Seraiwangi. Pemb. Littri. 14 (4) : 151 - 157.
- Mansur, M., 1990. Mutu dan produksi minyak klon unggul T-ANG 1, 2, 3 dan 113. Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Buku VII; Tanaman Atsiri, Seri Pengembangan No. 13. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Bogor : 1062 - 1067.
- Rinsema, W.T., 1983. Pupuk dan cara pemupukan. Bhartara Karya Aksara. Jakarta; 235 hal.
- Rusli, S., N. Nurdjanah, Soedarto, D. Sitepu, Ardi, S., dan D.T. Sitorus, 1985. Penelitian dan Pengembangan Minyak Atsiri Indonesia. Hasil Pertemuan Konsultasi Pengembangan Tanaman Minyak Atsiri. Edisi khusus Penelitian Tanaman Rempah dan Obat No. 2. Balai Penelitian Tana-man Rempah dan Obat. Bogor; hal. 10 - 14.
- Soenardi, Darmono dan Marlijunadi, 1981. Cara pemupukan seraiwangi. Pemb. Littri. 7 (39) : 10 - 14.
- Soepardi, G., 1983. Sifat dan ciri tanah. IPB. Bogor; 591 hal.

PENGARUH CASHEW NUT SHELL LIQUID (CNSL) TERHADAP MORTALITAS *HELOPELTIS ANTONII* SIGN PADA BIBIT JAMBU METE

Warsi Rahmat Atmadja dan Tri Eko Wahyono

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Pengaruh CNSL terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada bibit jambu mete dilakukan di laboratorium dan rumah kaca kelompok peneliti hama dan penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor pada bulan Juni sampai September 2004. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh CNSL terhadap *H. antonii* pada bibit jambu mete. Perlakuan CNSL dilakukan dengan dua cara yaitu aplikasi pada serangga dan aplikasi pada bibit jambu mete. Konsentrasi yang digunakan adalah CNSL 0,625; 1,25; 2,50; 5% dan kontrol. Serangga uji menggunakan *H. antonii* dewasa masing-masing perlakuan diinfestasi 10 ekor. Aplikasi pada bibit jambu mete menggunakan konsentrasi 1,25; 2,50; 5; 10 dan 20% ditambah kontrol. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung tingkat kematian *H. antonii*. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan (aplikasi serangga), 6 perlakuan dan 4 ulangan (aplikasi bibit jambu mete). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematian *H. antonii* tertinggi terjadi pada metode aplikasi serangga pada perlakuan CNSL dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 100% pada hari ke enam setelah aplikasi, sedangkan aplikasi pada bibit jambu mete pada konsentrasi 20% pada pengamatan 4, 5, dan 6 hari setelah aplikasi tingkat kematian *H. antonii* pada masing-masing perlakuan terlihat tinggi 52,50, 62,50 dan 97,50%.

Kata kunci : Cashew Nut Shell Liquid, *Helopeltis antonii*, jambu mete

ABSTRACT

Effect of Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) to Mortality of Helopeltis antonii Sign on Cashew Seedling

The effects of CNSL to *Helopeltis antonii* Sign. on cashew seedling were done in laboratory and greenhouse of pest and diseases division at Research Institute for Spice and Medicinal crops on June until September 2004. The research aimed to study of CNSL influence to *H. antonii* on cashew seedling. This experiment were used two methods, they are topical spray and foliar spray methods. The CNSL treatment that applications to insects with 0.625; 1.25; 2.50 and 5% concentrations and control. The total number of insect were used 10 insects for each treatment of *H. antonii* adult respectively. The application of cashew seedling used 1.25; 2.50; 5; 10 and 20% concentrations and control. Observation was carried out every day by counting *H. antonii* mortality level. The research was made with use of Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments and 5 replications for topical spray method and 6 treatments and 4 replications for foliar spray method. The research results showed that mortality level of insects highest was applied directly to *H. antonii* in CNSL treatment with 5% concentration was 100% on the 6th days after application, while the application to cashew seedling with 20% concentration on 4, 5, and 6th days after application, the mortality level of *H. antonii* were 52.50, 62.50 and 97.50% respectively.

Key words : Cashew Nut Shell Liquid, *Helopeltis antonii*, cashew nut

PENGARUH CASHEW NUT SHELL LIQUID (CNSL) TERHADAP MORTALITAS *HELOPELTIS ANTONII* SIGN PADA BIBIT JAMBU METE

Warsi Rahmat Atmadja dan Tri Eko Wahyono

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Pengaruh CNSL terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada bibit jambu mete dilakukan di laboratorium dan rumah kaca kelompok peneliti hama dan penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor pada bulan Juni sampai September 2004. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh CNSL terhadap *H. antonii* pada bibit jambu mete. Perlakuan CNSL dilakukan dengan dua cara yaitu aplikasi pada serangga dan aplikasi pada bibit jambu mete. Konsentrasi yang digunakan adalah CNSL 0,625; 1,25; 2,50; 5% dan kontrol. Serangga uji menggunakan *H. antonii* dewasa masing-masing perlakuan diinfestasi 10 ekor. Aplikasi pada bibit jambu mete menggunakan konsentrasi 1,25; 2,50; 5; 10 dan 20% ditambah kontrol. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung tingkat kematian *H. antonii*. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan (aplikasi serangga), 6 perlakuan dan 4 ulangan (aplikasi bibit jambu mete). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kematian *H. antonii* tertinggi terjadi pada metode aplikasi serangga pada perlakuan CNSL dengan konsentrasi 5% yaitu sebesar 100% pada hari ke enam setelah aplikasi, sedangkan aplikasi pada bibit jambu mete pada konsentrasi 20% pada pengamatan 4, 5, dan 6 hari setelah aplikasi tingkat kematian *H. antonii* pada masing-masing perlakuan terlihat tinggi 52,50, 62,50 dan 97,50%.

Kata kunci : Cashew Nut Shell Liquid, *Helopeltis antonii*, jambu mete

ABSTRACT

Effect of Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) to Mortality of Helopeltis antonii Sign on Cashew Seedling

The effects of CNSL to Helopeltis antonii Sign. on cashew seedling were done in laboratory and greenhouse of pest and diseases division at Research Institute for Spice and Medicinal crops on June until September 2004. The research aimed to study of CNSL influence to H. antonii on cashew seedling. This experiment were used two methods, they are topical spray and foliar spray methods. The CNSL treatment that applications to insects with 0.625; 1.25; 2.50 and 5% concentrations and control. The total number of insect were used 10 insects for each treatment of H. antonii adult respectively. The application of cashew seedling used 1.25; 2.50; 5; 10 and 20% concentrations and control. Observation was carried out every day by counting H. antonii mortality level. The research was made with use of Randomized Block Design (RBD) with 5 treatments and 5 replications for topical spray method and 6 treatments and 4 replications for foliar spray method. The research results showed that mortality level of insects highest was applied directly to H. antonii in CNSL treatment with 5% concentration was 100% on the 6th days after application, while the application to cashew seedling with 20% concentration on 4, 5, and 6th days after application, the mortality level of H. antonii were 52.50, 62.50 and 97.50% respectively.

Key words : Cashew Nut Shell Liquid, *Helopeltis antonii*, cashew nut

PENDAHULUAN

Komoditas jambu mete merupakan komoditas andalan untuk pengembangan ekonomi rakyat, khususnya untuk wilayah kering dengan curah hujan yang rendah. Hal ini disebabkan oleh : (1) prospek pasar cukup baik, karena pangsa pasar kacang mete baru mencapai 7% dari total perdagangan makanan kecil, (2) harga kacang mete yang relatif mahal dibandingkan dengan komoditi lain dalam volume yang sama, sehingga pada wilayah terpencil hasil komoditas tersebut masih mampu menanggung biaya transportasi yang cukup mahal, (3) tanaman mete merupakan tanaman keras yang dapat memberikan nilai tambah dan dapat menahan air sehingga meningkatkan kesuburan tanah, (4) syarat tumbuh jambu mete menghendaki ketebalan solum lebih dari 90 cm dengan kebutuhan musim kering sekurang-kurangnya empat bulan (Karnawati *et al.*, 1999).

Menurut Nogoseno (1996), pengembangan tanaman jambu mete di Indonesia dimulai sejak Pelita I dengan program penghijauan lahan kritis. Pengembangan secara luas baru dilaksanakan pada tahun 1990/1991 melalui pengembangan perkebunan wilayah khusus (P₂WK) dengan lokasi di kawasan timur Indonesia, wilayah terisolir dan kantong-kantong kemiskinan. Pada tahun 1994 luasnya mencapai 418,80 ha dan tahun 1996 menjadi 466 ha. Pada tahun 1996, produktivitas jambu mete hanya 300 kg gelondong/ha, jauh dibawah India yang mencapai 600 kg gelondong/ha.

Rendahnya produktivitas tanaman jambu mete disebabkan (1) pengembangannya dilakukan dengan biji, (2) pe-

ngelolaan kebun sangat terbatas, (3) pemeliharaan lokasi atau wilayah pengembangan yang kurang memenuhi persyaratan teknis, dan (4) adanya gangguan hama dan penyakit (Anonim, 1999). Berdasarkan hasil penelitian Wikardi *et al.*, 1996 apabila tingkat serangan *H. antonii* pada tanaman jambu mete sudah dianggap membahayakan yaitu dengan ditemukan banyak daun-daun mete yang terserang maka perlu segera dilakukan pengendalian. Apabila tidak segera dilakukan pengendalian maka hama akan berkembang biak, akibatnya pada periode serangan berikutnya kerugian semakin besar.

Usaha untuk menanggulangi serangan *H. antonii* dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu : penjarangan, naungan di pembibitan dan insektisida. Penggunaan insektisida sintesis merupakan salah satu cara yang paling cepat, namun penggunaan insektisida tersebut apabila kurang bijaksana akan mengakibatkan pencemaran lingkungan dan kurang aman bagi konsumen (Anonim, 1996). Kesadaran masyarakat terhadap pelestarian lingkungan semakin meningkat, maka perlu dicari alternatif pengendalian yang aman bagi manusia dan lingkungan. Penggunaan insektisida nabati yang berasal dari limbah buangan kulit biji mete yang diekstrak sehingga menghasilkan cairan yang dikenal dengan Cashew Nut Shell Liquid (CNSL). Kandungan CNSL di dalam kulit biji mete terdiri dari 90% asam anardad dan 10% kardol. Cairan ini dapat digunakan sebagai insektisida, bakterisida dan fungisida (Murthy and Sivasamban, 1984).

Pengujian CNSL sebagai insektisida nabati telah dilakukan terhadap beberapa hama diantaranya : *Cricula*

tri-fenestrata, *Sitophilus* sp. dan *Tribolium castaneum*. Hasil pengujian menunjuk-kan bahwa CNSL mampu mematikan larva dan imago *Sitophilus* sp. antara 22,50 – 55% dengan konsentrasi 6,25 – 50%. Larutan CNSL juga dapat meng-hambat perkembangan larva hama terse-but menjadi pupa antara 37,50 – 60% dan pupa menjadi imago antara 12,50 – 25%.

Hasil pengujian terhadap larva dan imago *T. castaneum* menunjukkan tingkat kematian antara 17,50 – 55% dan 14 – 42,50%, sedangkan terhadap *C. Trifestrata* menunjukkan tingkat kematian larva antara 37,50 – 87,50% dengan cara semprot serangga dan semprot pakan (daun) (Iskandar, 2002). Tulisan ini merujuk hasil penelitian CNSL terhadap tingkat kematian *H. antonii* pada bibit jambu mete.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah kaca kelompok peneliti hama dan penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, sejak bulan Juni sampai dengan September 2004. Aplikasi larutan CNSL dilakukan dengan dua cara yaitu semprot pada serangga dan semprot bibit jambu mete. Semprot serangga : serangga *H. antonii* dewasa hasil perbanyakan di laboratorium dimasukkan kedalam tabung plastik nylon yang ujungnya diberi kain kasa berdiameter 9 cm, tinggi 20 cm masing-masing sebanyak 10 ekor, kemudian serangga tersebut disemprot dengan larutan CNSL sampai merata. Selanjutnya serangga tersebut disungkup pada bibit jambu mete dengan kurungan kain kasa dan diikat dibawah pangkal batang dengan tali nilon. Perlakuan larutan

CNSL terdiri dari 4 konsentrasi yaitu 0,62; 1,25; 2,50 dan 5% serta perlakuan kontrol (0%).

Metode semprot tanaman yaitu : bibit jambu mete yang digunakan untuk percobaan ini adalah tanaman yang berumur 6 bulan dengan cara menyemprotkan larutan CNSL sampai merata sebanyak 2 ml larutan semprot, kemudian diinfestasi dengan serangga *H. antonii* masing-masing perlakuan sebanyak 10 ekor. Selanjutnya tanaman dan serangga di kurung dengan kain kasa dan diikat dengan tali nilon pada pangkal batang. Konsentrasi CNSL yang digunakan adalah : 1,25; 2,50; 5; 10 dan 20% serta kontrol. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung tingkat kematian *H. antonii* dimulai pada satu hari setelah aplikasi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, masing-masing terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, untuk metode semprot serangga dan 6 perlakuan dan 4 ulangan untuk metode semprot tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode semprot serangga

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, satu hari setelah aplikasi (hsa) dan 2 hsa tingkat kematian *H. antonii* tertinggi terjadi pada perlakuan CNSL 5% yaitu 90 dan 100%, kemudian diikuti oleh konsentrasi yang lebih rendah. Semakin tinggi konsentrasi CNCL yang digunakan tingkat kematian serangga meningkat. Pada pengamatan 2 hsa persentase kematian serangga meningkat. Pada pengamatan 3 dan 4 hsa perlakuan CNSL 5% dan 2,50% menimbulkan tingkat kematian serangga konstan, masing-masing 100% dan 88%, kedua

tri-fenestrata, *Sitophilus* sp. dan *Tribolium castaneum*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa CNSL mampu mematikan larva dan imago *Sitophilus* sp. antara 22,50 – 55% dengan konsentrasi 6,25 – 50%. Larutan CNSL juga dapat menghambat perkembangan larva hama tersebut menjadi pupa antara 37,50 – 60% dan pupa menjadi imago antara 12,50 – 25%.

Hasil pengujian terhadap larva dan imago *T. castaneum* menunjukkan tingkat kematian antara 17,50 – 55% dan 14 – 42,50%, sedangkan terhadap *C. Trifestrata* menunjukkan tingkat kematian larva antara 37,50 – 87,50% dengan cara semprot serangga dan semprot pakan (daun) (Iskandar, 2002). Tulisan ini merujuk hasil penelitian CNSL terhadap tingkat kematian *H. antonii* pada bibit jambu mete.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium dan rumah kaca kelompok peneliti hama dan penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, sejak bulan Juni sampai dengan September 2004. Aplikasi larutan CNSL dilakukan dengan dua cara yaitu semprot pada serangga dan semprot bibit jambu mete. Semprot serangga : serangga *H. antonii* dewasa hasil perbanyakan di laboratorium dimasukkan kedalam tabung plastik nylon yang ujungnya diberi kain kasa berdiameter 9 cm, tinggi 20 cm masing-masing sebanyak 10 ekor, kemudian serangga tersebut disemprot dengan larutan CNSL sampai merata. Selanjutnya serangga tersebut disungkup pada bibit jambu mete dengan kurungan kain kasa dan diikat dibawah pangkal batang dengan tali nilon. Perlakuan larutan

CNSL terdiri dari 4 konsentrasi yaitu 0,62; 1,25; 2,50 dan 5% serta perlakuan kontrol (0%).

Metode semprot tanaman yaitu : bibit jambu mete yang digunakan untuk percobaan ini adalah tanaman yang berumur 6 bulan dengan cara menyemprotkan larutan CNSL sampai merata sebanyak 2 ml larutan semprot, kemudian diinfestasi dengan serangga *H. antonii* masing-masing perlakuan sebanyak 10 ekor. Selanjutnya tanaman dan serangga di kurung dengan kain kasa dan diikat dengan tali nilon pada pangkal batang. Konsentrasi CNSL yang digunakan adalah : 1,25; 2,50; 5; 10 dan 20% serta kontrol. Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung tingkat kematian *H. antonii* dimulai pada satu hari setelah aplikasi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, masing-masing terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, untuk metode semprot serangga dan 6 perlakuan dan 4 ulangan untuk metode semprot tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode semprot serangga

Berdasarkan data hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, satu hari setelah aplikasi (hsa) dan 2 hsa tingkat kematian *H. antonii* tertinggi terjadi pada perlakuan CNSL 5% yaitu 90 dan 100%, kemudian diikuti oleh konsentrasi yang lebih rendah. Semakin tinggi konsentrasi CNSL yang digunakan tingkat kematian serangga meningkat. Pada pengamatan 2 hsa persentase kematian serangga meningkat. Pada pengamatan 3 dan 4 hsa perlakuan CNSL 5% dan 2,50% menimbulkan tingkat kematian serangga konstan, masing-masing 100% dan 88%, kedua

perlakuan tersebut tidak berbeda dengan perlakuan CNSL 1,25% baik pada 3 hsa maupun pada 4 hsa, tetapi berbeda dengan perlakuan CNSL 0,625% dan kontrol. Tingkat kematian *H. antonii* 5 hsa dan 6 hsa kelihatan meningkat pada semua perlakuan CNSL yang diuji. Kematian *H. antonii* pada perlakuan CNSL 5% pada 5 dan 6 hsa masing-masing sebesar 100%, perlakuan CNSL 2,50% pada 5 dan 6 hsa masing-masing 88 dan 90%. Kedua perlakuan tersebut tidak berbeda dengan perlakuan CNSL 0,625% (6 hsa) tetapi berbeda nyata dengan kontrol.

Perlakuan CNSL 0,625% pada 5 hsa berbeda nyata dengan perlakuan CNSL 1,25%, 2,50% dan 5% serta kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa CNSL cenderung bersifat kontak terhadap serangga uji *H. antonii*, hal ini terbukti dari hasil pengamatan pada Tabel 2.

Metode semprot tanaman

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terjadi kematian serangga pada perlakuan kontrol sampai pengamatan terakhir (keenam), dengan demikian dapat diasumsikan bahwa ting-

Tabel 1. Mortalitas *Helopeltis antonii* setelah aplikasi CNSL pada bibit jambu mete.
Table 1. Mortality of *Helopeltis antonii* after CNSL application on cashew seedling

No	Perlakuan (%) Konsentrasi (%)	Hari ke ... setelah aplikasi/Day after application					
		1	2	3	4	5	6
No	Treatment (%)						
	Concentration (%)						
1	5,0	90 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
2	2,5	86 a	88 a	88 ab	88 ab	88 a	90 ab
3	1,25	44 b	52 b	78 b	84 b	88 a	88 ab
4	0,625	30 b	38 b	44 c	52 c	56 b	70 b
5	Kontrol (0)	0 c	0 c	0 d	0 d	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. Mortalitas *H. antonii* setelah aplikasi CNSL pada bibit jambu mete.
Table 2. The mortality of *H. antonii* after CNSL application on cashew seedling.

Perlakuan/ Treatments	Hari ke ... Setelah aplikasi (%) / Day after application (%)					
	1	2	3	4	5	6
20 %	35 a	40 a	40,5 a	52,5 a	62,5 a	97,5 a
10 %	25 a	27,5 a	40 a	47,5 a	57,5 a	72,5 a
5 %	0 b	0 b	37,5 a	27,5 a	57,5 a	70 a
2,5 %	0 b	0 b	0 b	42,5 a	52,5 a	65 a
1,25 %	0 b	0 b	0 b	37,5 a	50 a	65 a
Kontrol	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b	0 b

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.

kat kematian pada perlakuan disebabkan oleh pengaruh CNSL yang diuji. Pada perlakuan CNSL 20 dan 10% pada satu dan dua hsa terjadi kematian masing-masing 35 dan 25% serta 40 dan 37,50%. Kedua perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, sedangkan pada perlakuan CNSL 5,00; 2,50 dan 1,25% belum terjadi kematian serangga. Hasil penelitian Iskandar (2002) menyatakan bahwa tingkat kematian larva *Sitophilus* sp. terjadi pada hari kesatu setelah aplikasi pada perlakuan CNSL 6,25; 12,50 dan 25% masing-masing 5; 10 dan 32,50%, sedangkan pada larva dan imago *T. casteuneum* dengan konsentrasi yang sama masing-masing 10; 32,50; 40% dan 12,50; 22,50 dan 40%. Hal ini mengindikasikan bahwa kepekaan *Helopeltis* sp. berbeda dengan *T. Casteneum*. Pada perlakuan 5; 10 dan 20% pada 3 hsa kematian *H. antonii* meningkat masing-masing 37,50; 40 dan 40,50%, walaupun demikian tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hasil penelitian Rumi et al. (2004), tingkat kematian *H. antonii* pada 1; 2 dan 3 hari setelah aplikasi pada perlakuan CNSL yang diuji dengan konsentrasi 1,25 dan 20% yang disemprot pada buah ketimun menunjukkan tingkat kematian masing-masing 2 - 58%, 4 - 76% dan 4 - 78% sedangkan menurut Iskandar dan Kardinan (1999) perlakuan CNSL 10% pada hari pertama dapat mematikan larva *Cricula trifenestrata* sebesar 82,50% dan pada hari kedua mencapai 87,50%. Larva yang mati menunjukkan gejala pada kulit terlihat hangus seperti terbakar bahkan sebagian ada yang mengeluarkan cairan dari mulut dan anus.

Pada pengamatan 4, 5, dan 6 hsa kematian *H. antonii* pada masing-masing perlakuan meningkat kecuali kontrol. Perlakuan CNSL dengan konsentrasi 20% menunjukkan tingkat kematian tertinggi sebesar 97,50%. Menurut penelitian Rumi et al. (2004), kematian *H. antonii* pada hari keempat dan kelima setelah aplikasi dengan konsentrasi CNSL 1,25 - 20% mencapai 6 - 78% dan 8 - 80%. Penelitian ini menunjukkan hasil yang relatif sama, walaupun media serangga yang digunakan berbeda. Berdasarkan hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian pada tingkat lapangan, mengingat bahan yang digunakan berasal dari limbah mete, sehingga dapat dikatakan efek samping dari CNSL sangat rendah.

KESIMPULAN

Larutan CNSL dapat digunakan sebagai insektisida nabati, karena pengaruhnya mulai terlihat dari hari pertama setelah aplikasi dan dapat menyebabkan kematian *H. antonii*. Larutan CNSL pada konsentrasi 1,25; 2,50 dan 5% yang disemprotkan langsung pada serangga efektif pada 4 hsa dengan tingkat kematian *H. antonii* masing-masing sebesar 84, 88 dan 100%, sedangkan pada perlakuan CNSL semprot bibit (semprot tanaman) dengan konsentrasi 20% menunjukkan tingkat kematian tertinggi sebesar 97,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Balittro Bogor, 1999. Program penelitian tanaman jambu mete. Penyusunan Prioritas dan Design Program Penelitian Tanaman Industri, 10 - 4 Maret 1999. 11 hal.

- Dinas Perkebunan Propinsi Dati I. NTT, 1996. Pengenalan dan pengamatan hama *Helopeltis* spp. pada tanaman jambu mete. Proyek pengembangan sumber daya sarana dan prasarana perkebunan. Daerah Nusa Tenggara Timur. 6 hal.
- Iskandar, M. dan Agus Kardinan, 1999. Potensi insektisida nabati CNSL terhadap larva *Cricula trifenestrata* dan *Doleschalia polibete* pada tanaman industri. Prosiding Seminar Nasional PEI. Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama Ramah Lingkungan dan Ekonomis. hal. 282 - 292.
- Iskandar, M., 2002. Prospek CNSL (Cashew Nut Shell Liquid) sebagai bahan baku industri insektisida nabati. Hasil-hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Mendukung Otonomi Daerah. Perkembangan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat. Vol XIV No. 2. 2002. Puslitbang-bun. hal. 35 - 42.
- Karmawati, E., T.E. Wahyono, T.H. Savitri dan I.W. Laba, 1999. Dinamika populasi *Helopeltis antonii* SIGN. pada jambu mete. Jurnal Litri IV(6) : 163 - 167.
- Murty, B.G.K. and Sivasamban, 1984. Recent trend in CNSL utilization cashew. E.V. Bhsakara Rao and H.M. Khan (Eds) Indians Society for Plantation Crops Karala, India. pp. 82 - 92.
- Nogoseno, 1996. Pengembangan jambu mete di Indonesia. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. Bogor, 5 - 6 Maret 1996. Balitro. 9 hal.
- Rumini, W., W.R. Atmaja, S. Suriati dan M. Iskandar, 2004. Pengaruh cashew nut shell liquid (CNSL) terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada inang alternatif. Seminar Nasional IV Entomologi dalam Perubahan Lingkungan dan Sosial Bogor, 5 Oktober 2004. 6 hal.
- Wikardi, EA., Wiratno dan Siswanto, 1996. Beberapa hama utama tanaman jambu mete dan usaha pengendaliannya. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Komoditas Jambu Mete. Balitro Bogor. hal. 36 - 42.

PENGARUH KONSENTRASI KARBOKSIL METIL SELULOSA (CMC) TERHADAP MUTU SIRUP JAMBU METE (*Anacardium occidentale* L.)

Feri Manoi

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Sirup jambu mete yang disimpan sering mengalami pengendapan dan penurunan mutu. Salah satu usaha untuk mencegah hal tersebut digunakan karboksil metil selulosa (CMC). Penelitian dilaksanakan di Desa Eko-ae, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur, dari bulan Oktober sampai Nopember 2004. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi CMC yang terbaik pada pembuatan sirup jambu mete. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diuji adalah (1) tanpa pemberian CMC (kontrol), (2) pemberian CMC 0,50%, (3) pemberian CMC 1,00%, (4) pemberian CMC 1,50%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian CMC pada sirup jambu mete dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap mutu sirup selama penyimpanan 6 minggu. Perlakuan penambahan bahan karboksil metil selulosa (CMC) 1,50% memberikan hasil terbaik dengan nilai pH (5,18), kandungan vitamin C (8,06 mg/100 g) dan kestabilan (88,86%).

Kata kunci : Karboksil metil selulosa, mutu, sirup jambu mete

ABSTRACT

Effect of Carboxy Methyl Cellulosa Concentration on The Quality of Cashew (*Anacardium occidentale* L.) Syrup

The stored cashew syrup to plait stiffly deposit and the quality declined. Onecare for prevent this problem to use stabilize material carboxy methyl cellulosa. The experiment was carried out at Village Ekoae, Ende, East Nusa Tenggara since October to November 2004. The objective of the research to find out the best

concentration of carboxy methyl cellulosa for the best quality of cashew syrup. This research was laid out a completely randomized design by using four (4) treatments and four (4) replications. The following treatments were use (1) control (no carboxy methyl cellulosa), (2) 0.50% carboxy methyl cellulosa, (3) 1.00% carboxy methyl cellulosa, and (4) 1.50% carboxy methyl cellulosa. The results showed that the use of carboxy methyl cellulosa with difference concentration had significant effects on observed variable at the stored cashew syrup as long as six week. Carboxy methyl cellulose with 1.50% concentration was give the best results and were highest score for pH namely 5.8; with 8.06 mg/100 g of vitamin C and 88.86% of stability.

Key words : Carboxy methyl cellulosa, quality, cashew syrup

PENDAHULUAN

Jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan tanaman perkebunan yang cukup penting dalam menyumbangkan perolehan devisa negara dan sumber pendapatan petani. Pada tahun 2003 luas areal jambu mete telah mencapai 581.641 ha dengan total produksi 112.509 ton. Pertanaman jambu mete umumnya tersebar terutama di kawasan Indonesia Timur seperti di Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara (Ditjenbun, 2004).

Produk utama dari tanaman jambu mete adalah kacang mete dan minyak kulit mete (CNSL), sedangkan buah semunya belum banyak dimanfaatkan, sebagian besar dibuang sebagai limbah. Oleh karena itu perlu suatu metode pengolahan untuk memanfaatkan

kan buah semu jambu mete serta memperpanjang masa simpannya. Salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan adalah melalui pembuatan sirup jambu mete.

Buah semu jambu mete memiliki rasa segar, manis dan sedikit sepet. Kandungan gizinya terdiri dari gula pereduksi 6,70 - 10,60%, vitamin C 147 - 372 mg/100g, vitamin B1, vitamin B2, vitamin A, tanin dan asam anakardat (Mulyohardjo, 1990). Vitamin C buah semu jambu mete lebih tinggi dibandingkan dengan buah jambu biji, pepaya dan mangga. Menurut Sriyuliani *et al.* (1998), kadar vitamin C buah semu jambu mete akan menurun selama penyimpanan. Pada awalnya kadar vitamin C 0,24% setelah penyimpanan 3 hari menurun menjadi 0,20%, 5 hari 0,16%, 7 hari 0,15%. Untuk itu setelah buah jambu mete dipanen harus segera dilakukan pengolahan.

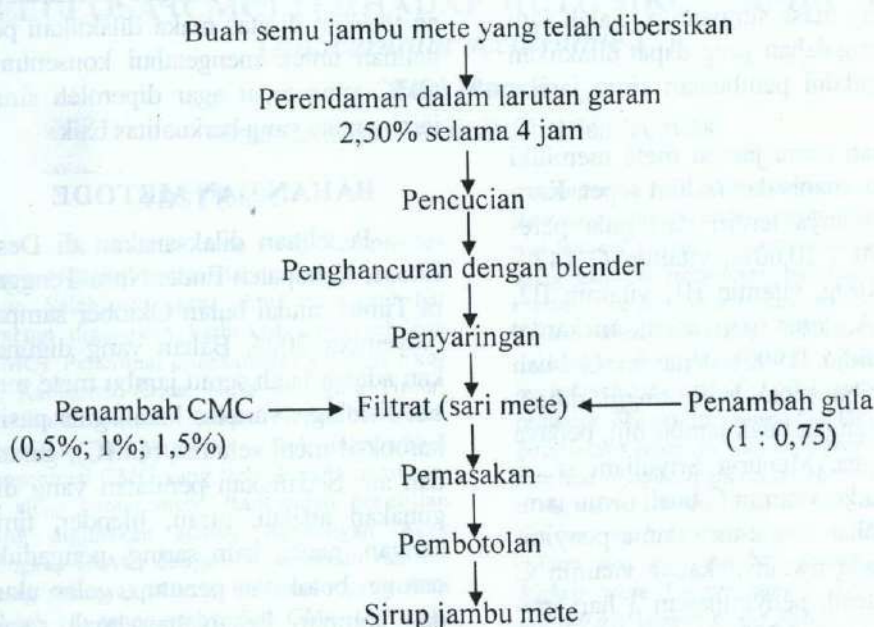
Pada umumnya sirup jambu mete yang disimpan sering mengalami pengendapan dan penurunan mutu. Untuk mencegah hal tersebut, perlu ditambahkan bahan untuk menstabilkan sirup jambu mete dengan menambahkan karboksil metil selulosa. Menurut Sopandi (1989), penambahan CMC bertujuan untuk membentuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen tetapi tidak mengendap dalam waktu yang relatif lama. Penggunaan CMC lebih efektif dibandingkan dengan gum arab atau gelatin. Penambahan CMC dengan konsentrasi 0,50 - 3% sering digunakan untuk mempertahankan kestabilan suspensi, namun penggunaan CMC untuk kestabilan mutu sirup jambu mete belum ada rekomendasinya.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi CMC yang tepat agar diperoleh sirup jambu mete yang berkualitas baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Ekoae, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur, mulai bulan Oktober sampai November 2004. Bahan yang digunakan adalah buah semu jambu mete masak fisiologis varietas lokal, gula pasir, karboksil metil selulosa (CMC), garam dan air. Sedangkan peralatan yang digunakan adalah, pisau, blender, timbangan, panci, kain saring, pengaduk, corong, botol dan penutup, gelas ukur dan kompor. Pengolahan buah semu jambu mete menjadi sirup jambu mete melalui beberapa tahap yaitu buah semu direndam selama 4 jam dalam larutan garam, kemudian dilakukan penghancuran untuk diambil filtratnya (sarinya). Filtrat tersebut ditambahkan gula pasir (1 : 0,75) kemudian dimasak, setelah mendidih dimasukkan ke dalam botol. Proses pengolahan sirup jambu mete (Gambar 1).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan dan diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang diuji adalah (1) tanpa pemberian CMC (kontrol), (2) pemberian CMC 0,50%, (3) pemberian CMC 1,00%, (4) pemberian CMC 1,50%. Analisa mutu sirup jambu mete dilakukan di laboratorium Balai Besar Industri Agro, Bogor.



Gambar 1. Diagram pengolahan sirup jambu mete
Figure 1. Flow chart of cashew syrup processing

Sirup dikemas dalam botol gelas dan disimpan dalam suhu ruangan selama 6 minggu. Parameter mutu yang dianalisa meliputi pH, kandungan vitamin C, dan penentuan stabilitas. Metode analisa yang digunakan adalah dengan metode titrasi (Jacob, 1962).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keasaman sirup jambu mete

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari konsentrasi CMC terhadap pH dari sirup jambu mete (Tabel 1).

Pada pengamatan minggu ke 2 setelah penyimpanan perlakuan CMC 1,50% menunjukkan pH tertinggi, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan CMC 1% hanya berbeda dengan perlakuan CMC 0,50% dan kontrol.

Pada pengamatan minggu ke 4 dan ke 6 setelah penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan CMC 1,50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan CMC 1% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan CMC 0,50% dan kontrol.

Tingginya nilai pH pada perlakuan CMC 1,50% ini disebabkan oleh banyaknya gum hidrokoloid yang terdapat pada perlakuan ini. Gum hidrokoloid banyak mengandung gugus karboksil yang akan terhidrolisis sehingga nilai pH akan tinggi pada saat penambahan bahan CMC. Rendahnya nilai pH pada perlakuan tanpa penambahan bahan CMC, disebabkan oleh pH jambu mete itu sendiri.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap pH sirup jambu mete
 Table 1. Effect of CMC concentration on the pH of cashew syrup

Perlakuan <i>Treatment</i>	pH Sirup (Minggu/Week)		
	2	4	6
(1) Kontrol	5,18 c	4,99 c	4,38 c
(2) CMC 0,50%	5,34 b	5,18 b	5,00 b
(3) CMC 1,00%	5,50 a	5,30 ab	5,10 ab
(4) CMC 1,50%	5,56 a	5,35 a	5,18 a

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

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

Menurut Ganz (1997) CMC merupakan gum hidrokoloid yang banyak mengandung gugus karboksil dan mudah terhidrolisis, sehingga akan meningkatkan nilai pH pada bahan. Selanjutnya dikatakan bahwa makin tinggi konsentrasi CMC yang diberikan pada bahan maka makin tinggi gugus karboksil yang terhidrolisis sehingga nilai pH semakin meningkat. Penurunan pH selama penyimpanan diduga karena terjadinya penurunan daya ikat antara bahan CMC dan sirup jambu mete karena gugus karboksil yang terikat pada larutan berkurang. Penurunan nilai pH juga disebabkan oleh terbentuknya asam karena reaksi spontan antara CO_2 dengan H_2O . Gas CO_2 terbentuk karena penguraian gula menjadi unsur-unsur yang lebih sederhana karena aktivitas mikroba.

Kemungkinan lain yang menyebabkan penurunan pH adalah terbentuknya asam karboksilat sebagai hasil proses deaminasi asam amino (Mulyohardjo, 1993). Nilai pH yang dianjurkan untuk sirup adalah berkisar antara 4 – 7 (SNI, 1995). Jadi dari semua perlakuan menunjukkan bahwa sirup yang dihasilkan masih memenuhi standar yang ada.

Vitamin C

Hasil analisa statistik (Tabel 2) menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari konsentrasi CMC terhadap rata-rata nilai vitamin C sirup jambu mete.

Nilai vitamin C tertinggi dari sirup jambu mete selama penyimpanan 6 minggu diperoleh pada perlakuan CMC 1,50%. Pada minggu ke 2 dan ke 4 setelah penyimpanan perlakuan CMC 1,50% tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya hanya berbeda nyata dengan kontrol. Pada minggu ke 6 setelah penyimpanan terlihat bahwa penambahan CMC 1,50% berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya rata-rata nilai vitamin C pada perlakuan pemberian CMC 1,50% disebabkan oleh adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sirup jambu mete pada konsentrasi yang lebih tinggi. Dengan adanya penarikan partikel yang banyak, maka kemungkinan oksigen bebas yang akan menyebabkan reaksi oksidasi pada sirup rendah, bila dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya.

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap Vitamin C sirup jambu mete
Table 2. Effect of CMC concentration on the vitamin C of cashew syrup

Perlakuan <i>Treatment</i>	Vitamin C (Minggu/Week)		
	2 (mg/100 g)	4 (mg/100g)	6 (mg/100 g)
(1) Kontrol	8,26 b	7,01 b	6,14 d
(2) CMC 0,5 %	8,84 ab	7,43 ab	7,09 c
(3) CMC 1 %	9,34 a	8,14 a	7,84 b
(4) CMC 1,5 %	9,46 a	8,34 a	8,06 a

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

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

Sedangkan rendahnya rata-rata nilai kandungan vitamin C pada perlakuan kontrol disebabkan oleh banyaknya oksigen bebas yang terdapat pada sirup jambu mete sehingga menyebabkan reaksi oksidasi itu tinggi.

Hasil pengamatan rata-rata nilai vitamin C dalam setiap perlakuan terlihat bahwa terjadi penurunan kandungan vitamin C yang berbeda selama penyimpanan, hal ini disebabkan oleh adanya oksigen terlarut yang berbeda. Adanya oksigen pada sirup jambu mete diduga berasal dari udara pada ruang antar sel daging buah yang terbawa pada waktu pengolahan. Tressler dan Josly (1961) mengatakan bahwa udara yang terlarut dan teradopsi pada permukaan partikel-partikel koloid akan membentuk selimut pada permukaannya. Menurut Winarno (1988) Penurunan kadar vitamin C juga disebabkan oleh pertumbuhan mikroba, adanya cahaya, gula dan pH bahan, karena kestabilan vitamin C dipengaruhi oleh adanya cahaya, enzim, katalis logam, oksigen, panas, gula dan pH. Standar vitamin C pada sirup yang dianjurkan adalah minimal 3 mg/100 g (SNI, 1995).

Dari semua perlakuan yang ada masih memenuhi standar yang dianjurkan.

Stabilitas

Hasil analisa statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa ada pengaruh yang nyata dari konsentrasi CMC terhadap rata-rata nilai stabilitas sirup jambu mete. Hasil analisa ke stabilan sirup menunjukkan bahwa, penambahan CMC 1,50% tidak berbeda nyata dengan penambahan CMC 1% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan CMC 0,50% dan kontrol, pada 2, 4 dan 6 minggu setelah penyimpanan. Hasil analisa menunjukkan bahwa rata-rata nilai stabilitas tertinggi dari sirup jambu mete selama 6 minggu penyimpanan diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 1,50%. Sedangkan rata-rata nilai stabilitas terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan bahan penstabil (kontrol). Tingginya rata-rata nilai stabilitas sirup jambu mete pada perlakuan penambahan CMC 1,50% ini disebabkan oleh ion Na + karboksil metil selulosa (CMC) pada perlakuan ini cukup banyak bila dibandingkan kedua perlakuan penambahan CMC lainnya.

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap stabilitas sirup jambu mete
 Table 3. Effect of CMC concentration on the stability cashew syrup

Perlakuan Treatment	Stabilitas (Minggu/Week)		
	2 (%)	4 (%)	6 (%)
(1) Kontrol	82,95 c	79,49 c	73,23 c
(2) CMC 0,50%	87,12 b	85,04 b	81,91 b
(3) CMC 1,00%	88,51 ab	88,16 a	87,12 a
(4) CMC 1,50%	89,55 a	89,21 a	88,86 a

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

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

Dengan adanya ion Na + karboksil metil selulosa (CMC) yang banyak maka dapat menarik partikel-partikel endapan yang terdapat dalam sirup jambu mete, sehingga dapat membentuk struktur gel.

Rendahnya kestabilan pada perlakuan kontrol, karena semua partikel yang ikut tersuspensi dalam sirup jambu mete ikut mengendap, karena tidak adanya bahan yang mampu mengikat partikel-partikel yang ikut tersuspensi pada saat pembuatan sirup buah jambu mete seperti protein. Keadaan ini didukung oleh pendapat Ganz (1997) yang menyatakan bahwa CMC memiliki sifat ionik Na + karboksil metil selulosa (CMC) yang dapat menarik partikel-partikel endapan yang terdapat dalam sirup jambu mete sehingga dapat membentuk struktur gel dan meningkatkan kekentalan.

Selanjutnya dikatakan pula bahwa CMC dapat mengentalkan dan menstabilkan larutan karena reaksinya dengan air dan protein. Kestabilan untuk sirup dianjurkan minimal 50% (SNI, 1995). Hasil yang didapat dari semua perlakuan masih memenuhi standar mutu.

KESIMPULAN

Pemberian bahan untuk menstabilkan sirup jambu mete yaitu karboksil metil selulosa (CMC) dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap mutu sirup yang diperoleh selama penyimpanan. Semua perlakuan mutu yang dihasilkan masih memenuhi standar.

Penambahan bahan CMC dengan konsentrasi 1,50% memberikan hasil terbaik dengan rata-rata nilai pH (5,18), kandungan vitamin C (8,06 mg/100g) dan kestabilan (88,86%).

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan, 2004. Statistik Perkebunan Indonesia 2001 - 2003. Jambu Mete. Departemen Pertanian. Jakarta. 185 hal.
- Ganz, A.J., 1997. Cellulosa Hydrocolloid. Avi Publishing Co. Inc. Westport, connectiont. 175 pp.

- Jacob, M., 1962. The Chemical Analysis of Food and Food Products, 3rd. Edition. D. Van Nostrand Company. Inc. New York. 130 pp.
- Mulyohardjo, M., 1990. Jambu Mete dan Teknologi Pengolahannya (*Anacardium occidentale* L). Liberty. Yogyakarta. 90 hal.
- Mulyohardjo, M., 1993. Pengawetan Pangan. Terjemahan. UI Press. Jakarta. hal. 356 –368.
- Standar Nasional Indonesia, 1995. SNI Minuman Sirup Buah. Dewan Standardisasi Nasional. Jakarta. 25 hal.
- Sopandi, D.H., 1989. Pengaruh jenis dan konsentrasi penstabil terhadap mutu sari buah jambu biji (*Psidium guajava* L.) selama penyimpanan. Skripsi, Fateta IPB Bogor. 80 hal.
- Tressler, K.A. dan M.A. Joslyn, 1961. Fruit and Vegetables Juice Processing and Technology. The Avi publishing Co. Inc. Westport, Connectiont. 125 pp.
- Winarno, 1988. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit Gramedia. Jakarta. 253 hal.
- Sriyuliani, Yanti, L., dan Suherman, S., 1998. Isolasi vitamin C dari limbah buah semu jambu mete. Laporan Teknis Penelitian Tahun 1997/1998. Balitro. Bogor. 9 hal.

STATUS PENGUSAHAAN MINYAK ATSIRI DAN FAKTOR-FAKTOR TEKNOLOGI PASCA PANEN YANG MENYEBABKAN RENDAHNYA RENDEMEN MINYAK

JT. Yuhono dan Sintha Suhirman

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Tanaman atsiri umumnya diusahakan oleh petani dengan modal dan luasan terbatas serta kebanyakan menggunakan alat penyuling yang sederhana, sehingga mutu dan rendemen yang dihasilkan masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status pengusahaan minyak atsiri dan faktor-faktor yang menyebabkan rendemen minyaknya rendah. Penelitian dilakukan pada bulan April - Juli 2004 di tujuh Propinsi daerah sentra produksi minyak atsiri dengan menggunakan metoda studi kasus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi alat penyulingan di 7 propinsi kajian, pada umumnya masih menggunakan teknologi pengolahan yang sederhana, dimana ketel penyulingnya terbuat dari bekas drum atau plat besi, kecuali di Propinsi Banten, Jawa Barat dan Jawa Tengah sudah ada yang menggunakan alat penyulingan berteknologi cukup baik/maju (minyak nilam dan kenanga). Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya rendemen dan mutu minyak antara lain adalah bahan konstruksi alat penyuling, penyiapan/penanganan bahan baku dan proses penyulingan.

Kata kunci : Status pengusahaan, minyak atsiri, faktor-faktor penyebab, rendemen rendah

ABSTRACT

The Enterprise Status of Essential Oil and The Factors of Post Harvest Technology That Caused Its The Low of Oil Rendement

In generally, essential crops were cultivated by farmer with limited of capital, large area and using a simple destilation, with the result that quality and rendement still lower. The research aimed to known status of essential oil enterprise and the factors that caused its rende-

ment of oil still low. The research was conducted on April - July 2004 in 7 Provinces of production centra of essential oil with make use of case study methods. The result indicated that condition of destilation in 7 Provinces in generally still used the simple processing technology, which a kettle of its destilation made from waste drum or iron plate, except in Province of Banten, West Java, and Central Java have already make use of the good technology of destilation (patchouly and cananga). The factors that caused the low of oil rendement and quality are materials contruction of destilation tools, preparations of raw materials and destilation process.

Key words : *The enterprise status, essential oils, causal factors, low rendement*

PENDAHULUAN

Minyak atsiri adalah salah satu komoditas ekspor tradisional Indonesia yang sudah diusahakan sejak sebelum Perang Dunia II. Sampai saat ini hampir seluruh minyak atsiri Indonesia masih diekspor. Pada tahun 2001, ekspor minyak atsiri Indonesia 5.080 ton dengan nilai US \$ 52,97 juta (BPS, 2002). Di pasar dunia, minyak atsiri Indonesia selain bersaing dengan sesama negara produsen juga bersaing dengan produk sintetik. Kualitas minyak atsiri terus ditingkatkan dan harga relatif rendah agar bisa bersaing di pasar dunia. Sebagai contoh pada tahun 2000, harga minyak seraiwangi asal Indonesia dan Srilangka masing-masing US \$ 4,25 dan US \$ 6,50/kg, sedangkan untuk minyak akar wangi asal Indonesia dan RRC berturut-turut US \$ 36,50 dan US \$ 45/kg

(George Uhe, 2001). Perlu diketahui bahwa RRC merupakan negara baru sebagai produsen minyak akar wangi, sedangkan untuk minyak seraiwangi sudah dikenal bahwa mutu *Java citronella oil* lebih baik dari minyak asal Srilangka.

Tanaman atsiri umumnya diusahakan oleh petani dengan modal dan luasan terbatas serta kebanyakan menggunakan alat penyuling yang sederhana, sehingga mutu dan rendemen yang dihasilkan masih rendah (Hobir *et al.*, 2003). Untuk mendapatkan minyak atsiri yang bermutu tinggi dengan harga pokok relatif rendah (rendemen tinggi misalnya untuk nilam > 2,00%) antara lain harus menggunakan alat penyuling yang efektif dan efisien.

Tingkat pencapaian rendemen produksi minyak atsiri yang dihasilkan oleh pengrajin/pengusaha Usaha Kecil dan Menengah (UKM) minyak atsiri di Indonesia pada umumnya masih sangat rendah (< 2%). Hal ini disinyalir sebagai akibat dari rangkaian proses penanganan usaha yang kurang profesional mulai dari sistem penanaman, waktu pemanenan, perlakuan pasca panen dan penanganan bahan baku sampai pada proses penyulingan (Anonymous, 2001).

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan kajian faktor-faktor yang menyebabkan rendahnya rendemen alat penyuling minyak atsiri yang dimiliki petani/pengrajin. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui status pengusahaan minyak atsiri dan faktor-faktor yang menyebabkan masih rendahnya rendemen minyak yang dihasilkan di tingkat petani/pengrajin minyak atsiri di sentra produksi.

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab rendahnya rendemen minyak atsiri yang dihasilkan oleh petani/penyuling minyak atsiri telah dilakukan studi kasus di 7 Propinsi yang merupakan daerah sentra produksi. Contoh/sampel kasus untuk setiap daerah sentra produksi diambil 2 – 3 sampel unit usaha penyulingan. Ketujuh Propinsi daerah sentra produksi minyak atsiri dan jenis minyak yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1. Data primer diperoleh dari hasil wawancara dengan para petani/pengrajin minyak atsiri dan pengamatan langsung di lapangan. Sedangkan data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait di masing-masing lokasi/daerah.

Tabel 1. Propinsi daerah sentra produksi minyak atsiri dan jenis minyak yang dihasilkan
Table 1. Province of essential oils production centra and kind of oils that resulted

No.	Propinsi/Province	Minyak atsiri/essential oils
1.	Jawa Barat/West Java	Kenanga/ <i>cananga</i> , akarwangi/ <i>vetiver</i> , pala/ <i>nutmeg</i> , nilam/ <i>pachouly</i>
2.	Jawa Tengah/Central Java	Nilam/ <i>pachouly</i> , cengkeh/ <i>clove</i> , ylang-ylang/ <i>Ylang-ylang</i>
3.	D.I. Yogyakarta/Special region Yogyakarta	Nilam/ <i>pachouly</i> , cengkeh/ <i>clove</i>
4.	Jawa Timur/East Java	Cengkeh/ <i>clove</i>
5.	Banten/Bantan	Ylang-ylang/ <i>Ylang-ylang</i>
6.	Sumatera Barat/West Sumatera	Seraiwangi/ <i>fragrant serai</i> , pala/ <i>nutmag</i> , nilam/ <i>pachouly</i>
7.	Maluku Utara/North Maluku	Pala/ <i>nutmag</i> , cengkeh/ <i>clove</i>

Penelitian dilakukan pada bulan April – Juli 2004. Parameter yang diamati dalam studi kasus adalah : kapasitas alat suling. Bahan pembuat alat suling, metoda/cara penyulingan, tipe alat penyulingan, cara penyiapan bahan baku, bahan bakar yang dipakai. dan rendemen minyak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status pengusahaan minyak atsiri

Status pengusahaan minyak atsiri yang meliputi luas areal. produksi, produktivitas, kondisi alat penyulingan dan rendemen yang dihasilkan di 7 (tujuh) Propinsi sentra produksi minyak atsiri adalah sebagai berikut :

Propinsi Jawa Barat

Komoditas atsiri yang dikembangkan di Jawa Barat saat ini terdiri atas 9 komoditas, yaitu akar wangi, cengkeh, jahe, lada, nilam. pala, seraiwangi, kayumanis dan kenanga. Lima komoditas diantaranya sudah diusahakan/disuling menjadi produk minyak atsiri kasar (*crude essential oil*) yang diusahakan di beberapa daerah pengembangan (Tabel 2). Luas areal, produksi. produktivitas dan bentuk produk komoditas atsiri di Jawa Barat pada tahun 2002 disajikan pada Tabel 3.

Pengusahaan tanaman atsiri di Jawa Barat pada umumnya dilakukan dalam bentuk perkebunan rakyat dengan menggunakan teknologi budidaya dan pengolahan minyak atsirinya masih sederhana/tradisional, sehingga kontinuitas pengadaan bahan baku minyak atsiri dengan mutu konsisten belum terpenuhi. Berdasarkan hasil studi kasus di beberapa daerah (Kabupaten) di Jawa Barat mengenai kondisi alat suling yang digunakan oleh pengrajin dapat disajikan pada Tabel 4.

Propinsi Jawa Tengah

Di Jawa Tengah, komoditas minyak atsiri yang sudah dikembangkan/diusahakan adalah nilam dan daun cengkeh. Komoditas minyak yang ternyata belum diusahakan secara komersial, walaupun pernah digalakkan pengembangannya di daerah aliran sungai (DAS) di Kabupaten Boyolali dan Salatiga. Oleh karena itu dalam tulisan ini hanya komoditas nilam dan cengkeh yang akan diuraikan mengenai status pengusahaannya.

Berdasarkan data statistik perkebunan Propinsi Jawa Tengah pada tahun 2002, luas areal cengkeh mencapai 471,71 ha yang tersebar di hampir seluruh Daerah Tingkat II yang ada di pro

Tabel 2. Jenis dan daerah sentra produksi minyak atsiri di Jawa Barat, 2003

Table 2. Kind and production centra of essential oils in West Java, 2003

No.	Jenis Minyak Atsiri/ kind of essential oils	Daerah Sentra Produksi/production centra
1.	Akar wangi/ <i>vetiver</i>	Kabupaten Garut
2.	Cengkeh/ <i>clove</i>	Kabupaten Bogor, Sukabumi, Majalengka, Cianjur
3.	Nilam/ <i>patchouly</i>	Kabupaten, Garut, Tasikmalaya, Majalengka, Sukabumi, Sumedang, Ciamis dan Kuningan.
4.	Seraiwangi/ <i>cintronella</i>	PBS, PT. Permas (Tasikmalaya) dan Kabupaten Bandung
5.	Kenanga/ <i>cananga</i>	Kabupaten Cirebon.

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Barat, 2003

Source : *Servise office of estate crops, West Java Province, 2003*

Tabel 3. Luas areal, produksi, produktivitas dan bentuk produk komoditas atsiri di Jawa Barat, 2002

Table 3. Large area, production, productivity and product form of essential commodity in West Java, 2002

No.	Komoditas/commodity	Luas areal/ Large area (ha)	Produksi/ production (ton)	Produktivitas/ productivity (kg/ha)	Bentuk Produk/product form
1.	Akarwangi/vitiver	1.253,25	18,17	54.40	Minyak/oils
2.	Cengkeh/clove	30.624,33	8.321,28	410.16	Bunga kering/dry flower
3.	Jahe/ginger	2.857,90	17.451,89	6.151.03	Rimpang/rhizome
4.	Lada/pepper	1.290,20	433,71	597.67	Biji kering/dry seed
5.	Nilam/patchouly	375,95	1.222,85	5.071.52	Terna kering/dry herb
6.	Pala/nutmeg	1.447,32	464,66	473,57	Buah segar/fresh fruit
7.	Seraiwangi/citronella	394,26	335,94	1.912.00	—
8.	Kayumanis/cinnanom	276,41	7,18	512.86	Kulit kering/dry bark
9.	Kenanga/cananga	343,87	83,40	333.23	Bunga segar/fresh flower

Sumber : Dinas Perkebunan Jawa Barat, 2003

Source : Service office of estate crops West Java, 2003

Tabel 4. Kondisi alat, proses pengolahan, jenis atsiri dan rendemen yang dihasilkan pengrajin minyak atsiri di Jawa Barat, 2003

Table 4. Tool condition, processing, kind of essential and rendement that made of essential oils processor in West Java, 2003

No.	Uraian dan kondisi/items and conditions	Garut		Majalengka		Cirebon
		Nilam (Patchouly)	Akar wangi (Vitiver)	Nilam (Patchouly)	Cengkeh (Clove)	Kenanga (Cananga)
1.	Kapasitas alat suling /distillation capacity	100-200	300-350	100-300	500-700	150
2.	Bahan pembuat alat suling/materials :					
	Tangki/kettle	Plat besi	Plat besi	Plat besi	Plat besi	Stainles steel
	Pendingin/condensator	Pipa ledeng dan kolam	Pipa ledeng dan kolam	Stainles steel	Pipa ledeng dan kolam	Stainles steel
	Penampung minyak /oils reciever	Jerigen	Jerigen	Stainles steel	Plat besi	Stainles steel
3.	Metode penyulingan /destilating methods	Kukus	Kukus	Kukus	Kukus	Kukus
4.	Tipe alat penyuling/ destillation type	Non Kohobasi	Non Kohobasi	Non Kohobasi	Non Kohobasi	Non Kohobasi
5.	Bahan bakar /fuel	Minyak tanah	Minyak tanah dan limbah penyulingan	Minyak tanah	Limbah penyulingan	Minyak tanah
6.	Cara penyiapan bahan baku/raw material pre- paration methods	Jemur dan kering angin	Jemur dan kering angin	Jemur dan kering angin	Jemur dan kering angin	Bunga segar
7.	Rendemen/rendement	2-2,5%	0,7-1%	2,5-3%	2-3%	2,5%

pinsi Jawa Tengah. Namun yang sudah mengusahakan/mengolah minyak daun cengkeh hanya di 4 kabupaten,

yaitu Kabupaten Banyumas, Kabupaten Kebumen. Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Temanggung.

Status pengusahaan minyak cengkeh di 4 kabupaten serta produksi cengkeh tersebut yang meliputi luas areal, jumlah unit usaha penyulingan, kondisi alat penyulingan dan rendemen yang dihasilkan disajikan pada Tabel 5.

Berkurangnya unit usaha penyulingan minyak cengkeh di Kabupaten Banyumas dan Kebumen disebabkan oleh :

1. Dampak dari kebijakan Badan Pengelolaan dan Pengendalian Cengkeh (BPPC) yang mengakibatkan banyak tanaman yang tidak terpelihara/rusak/mati sehingga suplai bahan baku berkurang.
2. Harga minyak cengkeh sangat berfluktuasi di tingkat pengrajin sehingga minat pengrajin dalam usaha minyak cengkeh berkurang atau beralih pada usaha lain.
3. Kurang perhatian dari instansi terkait dalam pembinaan dan dorongan berusaha.

Komoditas nilam di Jawa Tengah pada tahun 2003 telah berkembang di delapan Kabupaten yaitu Kabupaten Banyumas, Cilacap, Purbalingga, Banjarnegara, Temanggung, Brebes, Purworejo dan Kebumen. Data statistik luas areal (tanaman dan panen) produksi dan produktivitas komoditas nilam di Jawa Tengah disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan hasil studi kasus pada pengrajin minyak nilam di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara, kondisi alat penyuling yang dioperasikan oleh pengrajin disajikan pada Tabel 7. Rendahnya rendemen minyak yang dihasilkan oleh pengrajin di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara tersebut ternyata bukan disebabkan oleh alat penyulingan, tetapi oleh karena cara penanganan bahan baku yang kurang tepat dan kemungkinan bibit yang ditanam bukan varietas unggul, sehingga rendemen minyak nilam yang dihasilkan relatif rendah.

Tabel 5. Status pengusahaan minyak cengkeh di Propinsi Jawa Tengah
Table 5. Enterprise status of essential oils in Centra Java Province

No.	Status	Banyumas	Kebumen	Boyolali	Temanggung
1.	Luas areal (ha) ^{*)}	2.294	2.796	1.427	1.858
2.	Unit penyulingan ^{**)}				
	Jumlah (unit)	25	30	18	20
	Beroperasi (unit)	20	15	10	12
3.	Kondisi alat penyuling ^{***)}	100-300			
	kapasitas (kg)	drum/plat besi	100-300	--	--
	bahan konstruksi alat	di kukus	drum/plat besi	--	--
	metode penyulingan	pipa	di kukus	--	--
	cara pendinginan	ledeng+kolam	pipa ledeng+kolam	--	--
	bahan bakar	daun limbah	daun limbah	--	--
	bahan baku	daun cengkeh	daun cengkeh	--	--
4.	Rendemen	1,5 - 2	1,5 - 2	--	--

Sumber/Source :

*) Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Tengah, 2003 (semester I)/*Servise office of estate crops, central Java province, 2003 (first semester)*

**) Dinas Perindag masing-masing Kabupaten, 2003/*Servise office of trade industry for each district, 2003*

***) Studi kasus di Kabupaten Banyumas dan Kebumen, 2003/*Case study in Banyumas and Kebumen District, 2003*

Tabel 6. Luas areal, produksi dan produktivitas komoditas nilam di Jawa Tengah, 2003
 Table 6. Large area, production and productivity of patchouly in Central Java, 2003

No.	Kabupaten/ district	Luas areal/Area (ha)		Produksi/ production (ton)	Produktivitas/ productivity (kg/Ha)
		Tanaman/ crops	Panen/ harvest		
1.	Cilacap	35	-	-	-
2.	Banyumas	22	18	2	111,11
3.	Purbalingga	568	415	52	125,30
4.	Banjarnegara	300	300	7	23,33
5.	Temanggung	5	-	-	-
6.	Brebes	419	392	55	140,31
7.	Kebumen	10	-	-	-
8.	Purworejo	8	-	-	-
Total		1.367	1.1125	116	103,11

Sumber : Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Tengah, 2003 (semester I)

Source : Service office of estate crops in Central Java, 2003 (first semester)

Tabel 7. Kondisi alat penyulingan nilam di Kabupaten Banyumas dan Banjarnegara
 Table 7. Condition of destillation tools of patchouly in Banyumas and Banjarnegara district

No.	Kondisi/conditions	Banyumas	Banjarnegara
1.	Kapasitas alat/tools capacity	100 - 200 kg	100 - 200 kg
2.	Bahan ketel/kettle materials	plat besi	plat besi
3.	Pipa pendingin/condensor pipe	stainless steel + kolam air	stainless steel + kolam air
4.	Cara Penyulingan/destillation method	kukus	kukus
5.	Tipe alat penyuling/destillation type	non kohobasi	non kohobasi
6.	Bahan bakar/fuel	minyak tanah	minyak tanah
7.	Lama penyulingan/destillation time	6 - 8 jam	6 - 8 jam
8.	Penyiapan bhn baku/prepare of raw material	Jemur	Jemur
9.	Rendemen/rendement	1,8 - 2,2	1,8 - 2,2

Daerah Istimewa Yogyakarta

Minyak atsiri yang sudah diusahakan secara komersial di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah minyak cengkeh, sementara minyak nilam baru dicoba pengembangannya di Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2003 dengan target areal seluas 20 ha (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kulon Progo, 2003).

Sentra produksi minyak cengkeh di Daerah Istimewa Yogyakarta terdapat di Kabupaten Kulon Progo. Pada tahun 2002, luas areal cengkeh 2.204 ha; terdiri atas 867 ha TBM dan 1.337 ha TM (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kulon Progo 2003). Unit usaha penyulingan minyak cengkeh di Kabupaten Kulon Progo yang masih beroperasi hanya tinggal 5 unit dari 10 unit yang ada pada tahun 2002

(Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kulon Progo 2003). Berdasarkan hasil studi kasus di 2 unit usaha penyulingan/pengrajin yang ada di Kecamatan Wates, dapat diuraikan kondisi unit penyulingan di kedua pengrajin tersebut. Pada Tabel 8 terlihat bahwa, alat penyuling pengrajin II yang ketel penyulingannya dibuat dari bahan plat besi, hasil rendemennya relatif baik/tinggi dibanding dengan pengrajin I yang ketel penyulingannya terbuat dari bekas drum. Hal ini membuktikan bahwa, konstruksi bahan pembuatan alat suling mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan.

Propinsi Jawa Timur

Menurut laporan Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur (2003), komoditas atsiri yang ada dan sudah diusahakan secara komersial adalah minyak cengkeh, nilam dan kenanga. Ketiga komoditas atsiri tersebut yang sudah eksis diusahakan dan dikembangkan adalah minyak cengkeh dan kenanga, sedangkan nilam baru dimulai pengembangannya pada tahun 2000.

Status pengusahaan ketiga komoditas atsiri yang meliputi luas areal, produksi, mutu dan metode penyulingan di Propinsi Jawa Timur dapat dilihat pada Tabel 9. Sentra produksi minyak cengkeh terdapat di Kabupaten Pacitan, Trenggalek, Blitar, Malang dan Ponorogo. Sentra produksi kenanga terdapat di Kabupaten Gresik, Mojokerto dan Banyuwangi. Sedangkan komoditas nilam baru dikembangkan di Kabupaten Jember dan Situbondo. Hasil studi kasus mengenai kondisi unit usaha/alat penyulingan minyak cengkeh yang dilakukan di Kabupaten Malang dan Trenggalek dapat dilihat pada Tabel 10.

Rendemen minyak yang dihasilkan pengrajin umumnya masih rendah, rendemen minyak dari daun cengkeh hanya mencapai 2 – 2,50%, sedangkan dari gagang cengkeh 2,5 – 3%. Rendahnya rendemen minyak tersebut disebabkan oleh penggunaan alat penyulingan yang masih konvensional/ sederhana yang ketelnya terbuat dari bahan plat besi dengan alat pendingin menggunakan pipa ledeng dan air kolam.

Tabel 8. Kondisi unit usaha penyulingan minyak cengkeh di Kecamatan Wates, Kabupaten Kulon Progo, 2003

Table 8. *Condition of distillation unit of clove oils in Wates sub district, Kulon Progo district, 2003*

No	Kondisi/conditions	Pengrajin/processor I	Pengrajin/processor II
1.	Kapasitas alat/tools capacity	150 kg	350 kg
2.	Konstruksi ketel/kettle construction	drum	plat besi
3.	Pipa pendingin/condensor pipe	pipa ledeng + kolam	pipa ledeng + kolam
4.	Cara Penyulingan/distillation method	kukus	kukus
5.	Tipe alat penyuling/distillation type	non kohobasi	non kohobasi
6.	Bahan bakar/fuel	limbah daun	limbah daun
7.	Lama penyulingan/distillation time	10 jam	7 jam
8.	Penyiapan bhn baku/prepare of rawmaterial	jemur	jemur
9.	Rendemen/rendement (%) :		
	- daun cengkeh/clove leaf	3,0	3,1
	- gagang cengkeh/clove stalk	3,5	3,7

Tabel 9. Luas areal, produksi, mutu dan metode penyulingan minyak atsiri di Propinsi Jawa Timur, 2002

Table 9. Large area, production, quality, and destillating methods of essential oils at East Java Province, 2002

No.	Komoditi/ commodity	Luas areal/Large area (ha)	Produksi/ production (ton)	Mutu/ quality	Metode penyulingan/ destillating methods
1.	Cengkeh/ clove	38.970	585,24	Asalan/ unquality	Konvensional/ conventional
2.	Kenanga/ Cananga	3.673	101.04	Asalan/ unquality	Konvensional/ conventional
3.	Nilam/ patchouly	58	1,75	Asalan/ unquality	Konvensional/ conventional

Sumber : Dinas Perkebunan Jawa Timur, 2003

Source : Servise office of estate crops, East Java, 2003

Tabel 10. Kondisi alat penyulingan minyak cengkeh di tingkat pengrajin di daerah sentra produksi Propinsi Jawa Timur, 2003

Table 10. Condition of destillation unit of clove oils in processor level at production centra in East Java Province, 2003

No.	Kondisi/condition	Kab. Malang/ Malang district	Kab.Trenggalek/ Trenggalek district
1.	Kapasitas alat suling/destilation capacity	200 – 350 kg	150 – 200 kg
2.	Konstruksi ketel/kettle contruction	drum/plat besi	drum
3.	Pipa pendingin/condensor pipe	pipa ledeng + kolam	pipa ledeng + kolam
4.	Metode penyulingan/destilation methods	di kukus	di kukus
5.	Bahan bakar/fuel	kayu bakar + limbah	kayu bakar + limbah
6.	Lama penyulingan/destillation time	6 – 8 jam	8 – 10 jam
7.	Rendemen/rendement (%) :		
	- Daun cengkeh/clove leaf	2,0 – 2,5	2.0 – 2.2
	- Gagang cengkeh/clove stalk	2,5 – 3,0	2.5 – 2.8

Propinsi Banten

Di propinsi Banten, komoditas atsiri yang sudah berkembang/diusahkan adalah cengkeh, pala, seraiwangi dan ylang-ylang. Berdasarkan data statistik perkebunan, pada tahun 2002 luas areal dan produksi keempat jenis minyak atsiri di Propinsi Banten tertera pada Ta-

bel 11. Sentra produksi minyak cengkeh terdapat di Kabupaten Lebak, Pandeglang dan Serang.

Penghasil utama minyak seraiwangi terdapat di Kabupaten Tangerang. Sentra penghasil minyak pala terdapat di Kabupaten Serang. Pengusahaan minyak ylang-ylang hanya di kembangkan di kawasan hutan produksi Perum Perhutani Unit Jawa Barat, KPH Malingping, Kabupaten Lebak.

Tabel 11. Luas areal dan produksi minyak cengkeh, pala, seraiwangi dan ylang-ylang serta konstruksi alat penyulingan di Propinsi Banten, 2002

Table 11. Large area and oils production of clove, nutmeg, cintronella and ylang-ylang and distillation construction in Bantan Province, 2002

No.	Komoditas/commodity	Luas areal/ area (ha)	Produksi/ production (ton)	Konstruksi alat penyulingan/ distillation construction
1.	Cengkeh/clove	11.804	215,0	Plat besi + pipa ledeng
2.	Seraiwangi/cintronella	145	11,6	Plat besi + pipa ledeng
3.	Pala/nutmeg	1.399	49,6	Semi stainless steel
4.	Ylang-ylang	486	2,5	Stainless steel

Sumber : Dinas Kehutanan dan Perkebunan, Propinsi Banten, 2003

Source : Service office of estate crops and forestry, Banten Province, 2003

Kondisi alat penyulingan minyak ylang-ylang yang dimiliki KPPH Malingping sudah baik/modern, karena dalam pengadaannya bekerjasama dengan pihak Balittro. Rendemen minyak yang dihasilkan sudah memenuhi standar optimal yaitu 1,80 – 2,20% tergantung dari hasil penanganan bahan bakunya. Kadar/kandungan minyak atsiri dari bunga ylang-ylang lebih rendah dibanding kandungan minyak atsiri bunga kenanga, namun harga minyaknya di pasaran dunia lebih tinggi 3 – 4 kali harga minyak kenanga. Harga minyak kenanga saat ini Rp. 350.000,-/kg, sedangkan harga minyak ylang-ylang Rp. 1.250.000,-/kg.

Propinsi Sumatera Barat

Komoditas penghasil minyak atsiri yang sudah dikembangkan di Propinsi Sumatera Barat meliputi pala, cengkeh dan nilam. Komoditas astiri lainnya yang potensial dikembangkan/diusahakan di Propinsi Sumatera Barat adalah kayumanis dan seraiwangi. Kayumanis sudah lama diusahakan untuk keperluan rempah-rempah, namun untuk minyak astiri belum diusahakan secara komersial.

Begitupula untuk tanaman seraiwangi baru dimulai pada tahun 2002 ol-

eh PT. Gebu Niaga Nusantara (GNN) bekerja sama dengan Balittro di Kabupaten Solok.

Pengembangan tanaman cengkeh di Propinsi Sumatera Barat sudah menyebar di seluruh kabupaten yang ada di Sumatera Barat, namun daerah terluas berada di kabupaten Kepulauan Mentawai, Pesisir Selatan, Solok dan Sawah Lunto.

Kabupaten Lima Puluh Kota merupakan daerah penghasil utama pala dan merupakan sentra produksi minyak pala di Propinsi Sumatera Barat. Penghasil minyak nilam Sumatera Barat adalah kabupaten Pasaman dan Kepulauan Mentawai. Luas areal, produksi dan bentuk produk komoditas astiri di Sumatera Barat pada tahun 2002 tertera pada Tabel 12.

Kondisi alat penyulingan minyak pala di Kabupaten Lima Puluh Kota pada umumnya sudah cukup baik, karena diusahakan oleh pengrajin/ pengusaha skala menengah. Sementara pengusahaan minyak nilam di kabupaten Pasaman dan Kepulauan Mentawai pada umumnya masih diusahakan secara tradisional dengan menggunakan alat penyulingan yang sederhana (drum atau

Tabel 12. Luas areal, produksi dan bentuk produk komoditas atsiri di propinsi Sumatera Barat, 2002

Table 12. Large area, production and product form of essential commodity at West Sumatera Province, 2002

Komoditas/ commodity	Luas areal/ area (ha)	Produksi/ production (ton)	Bentuk produk/product form
Cengkeh/clove	5 553	522	Bunga kering dan minyak/dry flower and oils
Pala/nutmeg	4 975	1001	biji kering dan minyak/dry seed and oils
Nilam/patchouly	3 573	190	minyak

Sumber : Dinas Perkebunan Sumatera Barat, 2003

Source : Service office of estate crops, West Sumatera, 2003

Tabel 13. Luas areal, produksi dan bentuk produk pala dan cengkeh di Propinsi Maluku Utara

Table 13. Large area, production and product form of nutmeg and clove in North Maluku Province

Komoditas/commodity	Luas areal/ area (ha)	Produksi/ production (ton)	Bentuk produk/product form
Pala/nutmeg	7816	3242	Biji dan fuli kering
Cengkeh/clove	10533	3424	Bunga dan gagang kering

Sumber : Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan, 2003

Source : Directorate Jendral of estate crops production, 2003

plat besi), sehingga rendemen minyak yang dihasilkan rata-rata masih rendah (1,80 – 2,00%) diikuti oleh mutu yang rendah.

Maluku Utara

Potensi Maluku Utara sebagai penghasil minyak pala sangat tinggi, sebab merupakan daerah penghasil pala terbesar kedua di Indonesia. Demikian pula halnya untuk minyak cengkeh. Luas areal dan produksi komoditas pala dan cengkeh di propinsi Maluku Utara disajikan pada Tabel 13. Sentra produksi kedua komoditas tersebut terdapat di kabupaten Maluku Utara dan Halmahera. Menurut informasi dari Dinas Perkebunan Propinsi Maluku Utara, selama ini belum ada pengusaha/pengrajin minyak atsiri yang mengusahakan minyak pala

maupun minyak cengkeh di kedua kabupaten tersebut.

Faktor-faktor penyebab rendahnya rendemen minyak yang dihasilkan ditingkat pengrajin/petani minyak atsiri

Bahan konstruksi alat penyuling

Bahan tangki/ketel penyuling di tingkat pengrajin/petani, pada umumnya terbuat dari plat besi, bahkan masih ada yang dibuat dari besi bekas drum. Selain mempengaruhi rendemen yang dihasilkan, juga mempengaruhi mutu minyak yang dihasilkan.

Penyiapan bahan baku

Penyiapan bahan baku yang kurang baik/tepat juga akan mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan.

Para pengrajin pada umumnya belum mengetahui cara penanganan bahan baku yang tepat. Seperti contoh pada penyiapan bahan baku nilam yang baik adalah pengeringan ternanya melalui penjemuran dan pelayuan (kering angin), sedangkan petani pengrajin hanya melakukan penjemuran selama 1 - 2 hari (tergantung cuaca) kemudian langsung disuling.

Proses penyulingan

Didalam proses penyulingan, faktor yang mempengaruhi rendemen adalah lama penyulingan dan volume/kepadatan bahan baku dengan kapasitas ketel. Pada umumnya para pengrajin tidak memperhatikan kedua faktor tersebut, sehingga rendemen minyak yang diperolehnya masih rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kondisi alat penyulingan di 7 (tujuh) propinsi kajian, pada umumnya masih menggunakan teknologi pengolahan yang sederhana, ketel penyulingannya terbuat dari bekas drum atau plat besi, kecuali di Propinsi Banten, Jawa Barat dan Jawa Tengah sudah ada yang menggunakan alat penyulingan berteknologi cukup baik/maju (minyak nilam rendemennya mencapai 2,50 - 3,00% ylang-ylang dan kenanga rendemennya mencapai 2,50%).

Faktor-faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu minyak masih rendah antara lain adalah bahan konstruksi alat penyuling, penyiapan/penanganan bahan baku dan proses penyulingan.

Untuk meningkatkan rendemen dan mutu minyak atsiri yang dihasilkan, disarankan *steakholders* yang terkait perlu berperan aktif mensosialisasikan teknologi pasca panen anjuran kepada para petani/pengrajin minyak atsiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari "Kajian Alat Penyuling Minyak Atsiri dengan Rendemen Tinggi ($\geq 2\%$) yang dibiayai oleh Proyek Pengembangan Kemandirian Usaha Kecil dan Menengah, Direktorat Jenderal Industri Dagang Kecil Menengah, Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kerja samanya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS (Badan Pusat Statistik), 2002. Ekspor Indonesia. Jakarta. 748 hal.
- Departemen Perindustrian dan Perdagangan. Jakarta. 2001. Pengembangan Industri Minyak Atsiri dengan Pendekatan Klaster Industri. 36 hal.
- Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Barat, 2003. Laporan Tahunan, Tahun 2002. Bandung. 79 hal.
- Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Barat, 2003. Statistik Perkebunan Tahun 2002. Bandung. 92 hal.
- Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Tengah, 2003. Laporan Semester I Tahun 2003. Semarang 65 hal.
- Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, 2003. Laporan Tahunan, Tahun 2002. 75 hal.

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Kebumen, 2003. Laporan Tahunan, Tahun 2002. 67 hal.

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Boyolali, 2003. Laporan Tahunan, Tahun 2002. 76 hal.

Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Temanggung, 2003. Laporan Tahunan, Tahun 2002. 78 hal.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kulon Progo, 2003. Laporan Tahunan Tahun 2002. 80 hal.

Dinas Perkebunan Propinsi Jawa Timur, 2003. Statistik Perkebunan Tahun 2002. Surabaya. 90 hal.

Dinas Kehutanan dan Perkebunan Propinsi Banten, 2003. Laporan Tahunan Tahun 2002. Serang. 81 hal.

Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Barat, 2003. Statistik Perkebunan Tahun 2002. Padang. 82 hal.

George Uhe Co. Inc., 2001. Market Report. New York. 1 pp.

Hobir Y. Nuryani, Emmyzar dan Anggraeni, 2003. Peningkatan produktivitas dan mutu minyak nilam melalui perbaikan varietas dan teknik pengolahan. Laporan Hasil Penelitian. Balittro. Bogor (tidak dipublikasikan). 8 hal.

KARAKTERISTIK BEBERAPA MINYAK ATSIRI FAMILI ZINGIBERACEAE DALAM PERDAGANGAN

Ma'mun

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Minyak atsiri dari famili zingiberaceae seperti minyak kapolaga, minyak jahe dan minyak temulawak termasuk minyak atsiri yang banyak digunakan dan diperdagangkan, terutama dipasar luar negeri. Minyak kapolaga dihasilkan dari tanaman kapolaga jenis sabrang (*Elettaria cardamomum*) dan banyak diproduksi oleh India dan Sri Langka. Minyak jahe (*Ginger officinale*) banyak dihasilkan dari Cina dan India. Telah dilakukan identifikasi karakteristik minyak atsiri kapolaga jenis sabrang dan jenis lokal (*Amomum cardamomum*), minyak jahe dan minyak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang diperoleh bahan dari daerah Jawa Barat, Jawa Tengah, Lampung dan dari beberapa eksportir di Laboratorium Teknologi Pasca Panen, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Karakteristik minyak-minyak tersebut dibandingkan dengan spesifikasi minyak atsiri menurut Standar Internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik minyak kapolaga jenis lokal sangat berbeda dari minyak kapolaga jenis sabrang. Akan tetapi karakteristik minyak kapolaga sabrang tersebut menyerupai karakteristik yang ditentukan Standar Internasional. Minyak jahe karakteristiknya tidak sesuai dengan Standar Internasional, terutama nilai putaran optiknya, sementara minyak temulawak belum ada standar mutunya.

Kata kunci : karakteristik minyak atsiri, *Elettaria cardamomum*, *Amomum cardamomum*, *Ginger officinale*, *Curcuma xanthorrhiza*

ABSTRACT

Characteristics of Several Essential Oils of Zingiberaceae Family Plant in Trade

The essential oils of zingiberaceae such as cardamom oil, ginger oil and cur-

cuma oil used in medicin, parfum, food and beverage industries and aromatheraphy. Cardamom oil is distilled of E. Cardamomum, produced in India and Sri Langka. Ginger oil (G. officinale) comes from Cina and India. Meanwhile curcuma oil (C. Xanthorrhiza) is still used in domestic and limited scale. The identification of characteristic of cardamom oil, ginger oil and curcuma oil originated from West Java, Central Java, Lampung and some eksporters was conducted in the Post harvest technology laboratory, Research Institute for Spice and Medicinal Crops. The essential oils distilled using water and steam distillation methode. Oils obtained were analyzed to get the oil characteristics which discribed in specific gravity, refractive index, optical rotation, solubility in ethanol, acid number and ester number. The characteristics of those essential oils was compared to the Inetrnational Standard. The result showed that the oil characteristics of A. cardamomum and E. Cardamomum is very different. But the oil characteristics of E. Cardamomum from West Java and Indonesian exporter is the same to the international standard specification. Characteristics of ginger oil from Central Java, Lampung and Indonesian exporter is not agree with international standard especially in optical rotation specification.

Key words : Essential oils characteristic, *Elettaria cardamomum*, *Amomum cardamomum*, *Ginger officinale*, *Curcuma xanthorrhiza*

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil utama minyak atsiri di dunia. Terdapat kurang lebih 45 jenis tanaman penghasil minyak atsiri tumbuh di Indonesia, namun baru kira-kira 15 jenis yang sudah menjadi komoditi

ekspor, yaitu minyak sereh wangi (Citronella oil), minyak akar wangi (Vetiver oil), minyak nilam (Patchouly oil), minyak kenanga (Cananga oil), minyak cendana (Sandalwood oil), minyak pala dan fuli (Nutmeg and Mace oil), minyak daun, gagang dan bunga cengkeh (Clove leaf, stem, bud oil), minyak lawang (Culilawan oil), minyak massoi (Massoi oil), minyak pangi (Sassafras oil), minyak jahe (Ginger oil), minyak lada (Black pepper oil), minyak gaharu (Agarwood oil), minyak terpentin (Turpentine oil), minyak kayu putih (Cajeput oil) minyak daun jeruk purut (Kafir lime oil), sementara di pasar Internasional terdapat 90 jenis minyak atsiri diperdagangkan.

Beberapa jenis minyak atsiri yang bersumber dari famili Zingiberaceae, seperti minyak kapolaga (cardamom oil) dan minyak jahe (ginger oil) mempunyai nilai yang cukup tinggi di pasar dunia, namun keduanya bukan berasal dari Indonesia.

Harga minyak cardamom di pasar Eropa saat ini \$ US 90 per kg, sementara minyak jahe asal Cina \$ US 65 per kg dan minyak yang sama asal India \$ US 85 per kg (Public Ledger, 2006).

Minyak cardamom yang terdapat dipasar internasional berasal dari jenis kapolaga sabrang (*E. cardamomum*), banyak dibudidayakan di India dan Sri Langka dan dianggap sebagai true cardamom. Sedangkan jenis kapolaga yang banyak ditanam di Indonesia adalah jenis *A. cardamomum* yang disebut juga sebagai pals cardamom (Leung, 1980). Minyak temulawak belakangan ini banyak diminati, walaupun masih dalam jumlah terbatas dan untuk kebutuhan lokal (Komunikasi pribadi, 2006). Minyak cardamom banyak digunakan dalam formula parfum dan sebagai flavor pada makanan

dan minuman. Minyak jahe digunakan dalam obat-obatan, penyedap makanan serta aromaterapi, sementara minyak temulawak banyak digunakan pada pengobatan penyakit lever dan gangguan pencernaan.

Hingga saat ini Indonesia belum banyak memanfaatkan peluang ekspor minyak jahe, minyak cardamom maupun minyak temulawak. Hal ini disebabkan belum dikenalnya minyak-minyak asal Indonesia dari jenis-jenis tersebut di atas.

Penelitian ini mencoba mengungkap karakteristik minyak kapolaga dan minyak jahe yang dihasilkan dari tanaman yang ada di Indonesia, dibandingkan dengan bahan yang digunakan oleh eksportir dan dibandingkan dengan Standar Mutu Internasional. Untuk minyak temu lawak, karakteristik minyak masih dalam taraf pengumpulan/inventarisasi dari beberapa sumber dan belum ada standar mutu yang diberlakukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, pada bulan Oktober - Desember tahun 2004.

Bahan-bahan yang digunakan adalah bahan mentah maupun minyak diperoleh dari petani, pedagang/pengumpul maupun eksportir. Bahan dari petani dimaksudkan untuk mendapatkan minyak atsiri dari sumber yang asli, sedangkan pada tingkat eksportir merupakan bahan pilihan yang siap untuk dikirim ke luar negeri. Bahan-bahan tersebut terdiri dari

1. Buah kapolaga lokal dari petani Sukabumi, Jawa Barat, 2 sampel.
2. Buah kapolaga lokal dari ekspor-

tir PT. Gunung Sewu, Jakarta.

3. Buah kapolaga sabrang dari petani Sukabumi. Jawa barat, 2 sampel.
4. Buah kapolaga sabrang dari Eksportir PT. Gunung Sewu, Jakarta.
5. Minyak jahe dari eksportir PT Scent Indonesia
6. Rimpang jahe emprit kuning dari pengumpul di Lampung.
7. Jahe emprit kuning kering dari petani Boyolali. Jawa Tengah.
8. Rimpang temulawak dari petani Sukabumi, Jawa barat.
9. Rimpang temulawak dari pedagang di Jawa Tengah.

Semua bahan yang terpilih dijadikan minyak atsiri dengan menggunakan proses penyulingan. Selanjutnya minyak atsiri yang dihasilkan ditentukan karakteristiknya dengan menggunakan metode analisis menurut Standar Internasional. Tahapan-tahapan pengerjaannya sebagai berikut :

1. Pencucian dan pengeringan

Buah kapolaga yang diperoleh dari petani terlebih dahulu dibersihkan, dijemur dibawah sinar matahari sampai tingkat kekeringan dengan kadar air 10 – 15%. Buah kapolaga yang berasal dari eksportir sudah dalam keadaan kering dengan kadar air rata-rata 12,50%. Rimpang jahe dan temulawak, dicuci, dipotong-potong dengan ketebalan kira-kira 0,30 cm, dijemur dibawah sinar matahari hingga tingkat kekeringan dengan kadar air 10 – 15%.

2. Penggilingan

Bahan-bahan yang sudah kering selanjutnya digiling dan diayak pada saat akan dilakukan penyulingan, ukuran ke-

halusan pengayakan adalah 0,10 – 0,30 cm.

3. Penyulingan minyak

Penyulingan minyak dilakukan dengan menggunakan metode air dan uap (kukus). Jumlah bahan yang disuling masing-masing 2 kg, dengan lama penyulingan 8 jam. Minyak yang dihasilkan kemudian disaring dengan kertas saring sampai jernih.

4. Analisis minyak

Minyak hasil penyulingan dianalisis karakteristik fisika-kimianya, meliputi berat jenis, indeks bias, putaran optik, kelarutan dalam alkohol, bilangan asam dan bilangan ester. Metode analisis yang digunakan mengikuti Standar Internasional sesuai dengan standar mutu yang diacu, yaitu ISO 4733:1987 (Oil of cardamom) dan ISO 7355:1985 (Oil of ginger). Percobaan dilakukan dengan 3 ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik minyak kapolaga jenis lokal, minyak kapolaga jenis sabrang, minyak jahe dan minyak temulawak disajikan pada Tabel 1, 2 dan 3.

Minyak cardamom

Angka-angka karakteristik minyak cardamom menunjukkan bahwa minyak kapolaga sabrang (*E. Cardamomum*) yang berasal dari Indonesia dapat memenuhi persyaratan mutu internasional. Hal ini membuktikan bahwa minyak cardamom asal Indonesia mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai komoditi ekspor. Sementara karakteristik minyak kapolaga lokal (*A. cardamomum*) sangat berbeda dengan karakteristik yang dikehendaki oleh Stan-

dar Internasional. Perbedaan karakteristik kedua minyak tersebut disebabkan oleh berbedanya komposisi kimia dari masing-masing minyak. Menurut Somatmadja (1978) sifat-sifat fisika minyak seperti berat jenis, indeks bias, putaran optik dan kelarutan sangat ditentukan oleh komposisi kimia dari minyak tersebut. Komponen penyusun minyak kapolaga lokal dan kapolaga sabrang sangat berbeda terutama pada komponen utamanya. Komponen utama minyak kapolaga sabrang adalah senyawa ester terpinil asetat, sedangkan dalam kapolaga lokal komponen utamanya adalah senyawa sineol (Leung, 1980).

Berat jenis dan indeks bias

Senyawa terpinil asetat mempunyai rumus molekul $C_8H_{17}O_2$ dengan bobot molekul 125 adalah lebih besar dibanding senyawa sineol yang mempunyai bobot molekul 93 dari rumus molekul C_6H_5O . Menurut Othmer (1980) berat molekul berkorelasi positif dengan berat jenis dan indeks bias. Oleh karena itu semakin besar berat molekul suatu senyawa maka akan menghasilkan berat jenis dan indeks bias yang lebih besar.

Putaran optik

Bila suatu media transparan dilewati cahaya terpolarisasi, maka cahaya tersebut akan mengalami pemutaran oleh struktur molekul dari bahan tersebut. Arah serta besarnya putaran tersebut sangat spesifik bagi setiap zat. Senyawa terpinil asetat bersifat putar kanan (+) sedangkan sineol memutar kekiri (-). Akibatnya minyak *E. cardamomum* mempunyai nilai putaran optik positif sementara minyak *A. cardamomum* nilai putaran optiknya negatif.

Kelarutan dalam alkohol

Berbeda dengan sifat fisika lainnya, kelarutan suatu minyak dalam alkohol memberikan gambaran apakah suatu minyak mudah larut atau tidak. Semakin mudah larut suatu minyak dalam alkohol, minyak tersebut semakin banyak mengandung senyawa-senyawa polar. Senyawa polar pada umumnya mempunyai nilai dan banyak digunakan dalam pembuatan formula-formula obat maupun parfum. Baik minyak kapolaga lokal maupun kapolaga sabrang menunjukkan sifat kelarutan yang hampir sama.

Bilangan asam dan bilangan ester

Semakin kecil kandungan asam dalam suatu minyak, semakin baik. Asam tidak dikehendaki dalam minyak atsiri, karena asam sangat mudah berubah oleh reaksi oksidasi dari udara dan menyebabkan suatu minyak berubah aromanya. Sementara ester-ester merupakan salahsatu komponen berharga dalam minyak atsiri, karena senyawa ester memiliki aroma yang disukai. Ester selalu terdapat dalam hampir semua minyak atsiri dalam konsentrasi yang berbeda.

Senyawa terpinil asetat adalah ester yang sangat dominan dalam minyak kapolaga sabrang, oleh karena itu nilai bilangan ester dalam minyak tersebut sangat besar. Kandungan ester dalam minyak kapolaga lokal sangat kecil, akan tetapi minyak kapolaga lokal mengandung senyawa sineol sehingga aromanya menyerupai minyak kayu putih.

Tabel 1. Karakteristik minyak Cardamom
Table 1. Characteristic of Cardamom oils

Karakteristik/ Characteristic	<i>E. cardamomum</i>			<i>A. cardamomum</i>			Standar Internasional ISO 4733 : 1991
	Sukabumi-1	Sukabumi-2	Eksportir	Sukabumi-1	Sukabumi-2	Eksportir	
Berat jenis, 25 ⁰ /25 ⁰ C/ Specific gravity 25 ⁰ C	0,9350	0,9227	0,9320	0,9030	0,9022	0,9015	0,900 – 0,940
Indeks bias, 25 ⁰ C/ Refractive indeks at 25 ⁰ C	1,4646	1,4625	1,4638	1,4515	1,4507	1,4510	1,460 1,470
Putaran optik/Optical rattio	+ 31 ⁰ 15'	+ 25 ⁰ 0'	+ 30 ⁰ 10'	- 1 ⁰ 30'	- 1 ⁰ 25'	- 1 ⁰ 24'	+ 20 ⁰ - + 35 ⁰
Kelarutan dalam etanol 90% / solubility in 90% ethanol	Larut 1:1 Soluble 1:1	Larut 1:3 Soluble 1:3	Larut 1:2 Soluble 1:2	Larut 1:3 Soluble 1:3	Larut 1:3 Soluble 1:3	Larut 1:2 Soluble 1:2	Larut 1:2 - 4 Soluble in 2-4 volume
Bilangan asam/Acid number	1,35	3,10	1,62	1,62	2,60	1,16	Maksimum 5,0 Maximum 5,0
Bilangan ester/Ester number	140,60	98,12	125,20	12,95	16,26	15,05	Minimum 80,0

Minyak jahe

Hasil analisis minyak jahe dari ketiga sumber yang berbeda tersebut ternyata tidak dapat memenuhi persyaratan karakteristik mutu yang ditentukan pada standar internasional (Tabel 2). Dari semua parameter mutu yang ditentukan, ternyata nilai putaran optik minyak sangat berbeda dengan standar yang berlaku, dimana besaran putaran optik yang dikehendaki bernilai negatif (-), sementara angka yang diperoleh dari ketiga contoh minyak jahe tersebut bernilai positif (+). Menurut informasi dari beberapa eksportir minyak atsiri, minyak atsiri jahe dari Indonesia selalu menunjukkan angka putaran optik yang positif (+), sehingga agak sulit diterima di pasar internasional (Konsultasi pribadi, 2005). Hal ini didukung oleh Anon (2005) yang menunjukkan bahwa seluruh sampel mi-

nyak jahe yang dianalisis memiliki angka putaran optik positif.

Menurut Guenther (1952), Leung (1980) dan Purseglove (1985) minyak jahe mengandung banyak senyawa kimia, diantaranya zingiberen, kamfen, fellandren, sitral, sineol dan zingiberol. Anon (1985) menunjukkan bahwa senyawa zingiberen mempunyai sifat putaran optik negatif, sementara kamfen bersifat putar optik positif. Komposisi dari senyawa-senyawa tersebut berbeda pada setiap jenis minyak jahe. Perbedaan komposisi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, misalnya jenis atau varietas, teknik budidaya dan kondisi lingkungan tumbuh. Minyak jahe yang banyak diperdagangkan di pasar luar negeri berasal dari Cina dan India. Kedua negara tersebut tentu memiliki kondisi lingkungan yang berbeda dengan di Indonesia.

Tabel 2. Karakteristik minyak jahe
Table 2. Characteristic of ginger oil

Karakteristik/ <i>Characteristic</i>	Minyak jahe/ <i>Ginger oil</i>			Standar Internasional ISO 7355 : 1995
	Jawa Tengah <i>Central Java</i>	Lampung	Eksporti <i>xporter</i>	
Berat jenis, <i>25°/25°C/Specific gravity 25°C</i>	0,8965	0,8959	0,8916	0,870 – 0,890
Indeks bias, <i>25°C/ Refractive indeks at 25°C</i>	1,4890	1,4878	1,4868	1,480 – 1,490
Putaran optik / <i>Optical rattoo</i>	+12° 40'	+10° 30'	+6° 20'	(-20°) – (-45°)
Kelarutan dalam etanol 90% / <i>solubility in 90% ethanol</i>	Larut 1 : 7 <i>Solubel 1 : 7</i>	Larut 1 : 5 <i>Solubel 1 : 5</i>	Larut 1 : 5 <i>Solubel 1 : 5</i>	Larut 1 : 4 <i>Solubel 1 : 4</i>
Bilangan asam/ <i>Acid number</i>	2,40	2,82	2,16	2,00 - 5,00
Bilangan ester/ <i>Ester number</i>	10,20	16,85	20,45	10,00 – 40,00

Tabel 3. Karakteristik minyak temulawak
 Table3. Characteristics of *C. xanthorrhiza* oil

Karakteristik minyak/ <i>Characteristic</i>	Minyak temulawak/ <i>C. xanthorrhiza</i> oil	
	Jawa Barat/ <i>West Java</i>	Jawa tengah/ <i>Central Java</i>
Berat jenis, 25 °C/ 25 °C <i>Specific gravity at 25 °C/25 °C</i>	0,9175	0,9145
Indeks bias, 25°C <i>Refractive index at 25 °C</i>	1,5054	1,5010
Putaran optik/ <i>Optical rotation</i>	-11° 20'	-11° 60'
Kadar Xathorizol, %GC <i>Xanthorizol content, %GC</i>	20,15	21,06

Minyak temulawak

Minyak temulawak mulai banyak digunakan dalam pengobatan seperti penyakit jantung dan lever, namun hingga saat ini belum ada standar mutu yang mengatur tentang spesifikasinya.

Hasil identifikasi, karakteristik mutu minyak temulawak dari sampel asal Jawa Barat dan Jawa Tengah ternyata tidak jauh berbeda. Inventarisasi minyak temulawak dari bernagai daerah perlu dilakukan untuk mengetahui keragaman karakteristiknya, karena belum ada standar mutu yang mengatur spesifikasi minyak tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Karakteristik minyak atsiri kapolaga sabrang (*E. cardamomum*) berbeda dengan minyak atsiri kapolaga lokal (*A. cardamomum*).

Minyak atsiri yang dihasilkan dari tanaman kapolaga sabrang yang tumbuh di Indonesia mempunyai karakteristik menyerupai minyak kapolaga yang ada di pasar internasional, dengan demikian tanaman kapolaga sabrang Indonesia berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber minyak atsiri untuk ekspor.

Komposisi kimia minyak atsiri kapolaga sabrang dan lokal berbeda. Minyak atsiri jahe yang dihasilkan dari tanaman jahe di Indonesia karakteristiknya berbeda dengan minyak atsiri jahe yang ada di pasar luar negeri.

Sifat putaran optik minyak atsiri jahe Indonesia selalu menunjukkan angka positif, sementara standar internasional mensyaratkan angka putaran optik negatif.

Minyak temulawak mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan obat. Perlu dilakukan pengembangan tanaman kapolaga jenis sabrang (*E. cardamomum*). Jenis kapolaga ini mempunyai nilai ekonomi lebih tinggi dibanding jenis lokal, terutama minyak atsirinya.

Perlu dilakukan penelitian mengenai karakteristik minyak atsiri dari berbagai varietas jahe, untuk mendapatkan sumber minyak atsiri jahe yang dapat memenuhi persyaratan standar mutu internasional.

Perlu dicoba memperkenalkan minyak atsiri temulawak asal Indonesia ke pasar luar negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 1985. The Merck Index.
- Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 2005. Kumpulan Laporan Hasil Analisis Minyak Atsiri. Laboratorium Pengujian Tidak dipublikasi.
- Guenther, E., 1952. The essential Oils. Volume 5, D. Van Nostrand Company Inc. New York. 420 pp.
- Othmer K., 1980. Chemical Technology. The Avi Publishing Company, New York. 975 pp.
- Leung Albert, 1980. Encyclopedia of Common Natural Ingredients. John Wiley & Sons, New York. 406 pp.
- Somaatmadja Dardjo, 1984. Perkembangan Mutu Minyak Atsiri. Prosiding Seminar Minyak Atsiri II, Balai Penelitian Kimia, Bogor.
- Publick Ledger, 2006. Daily Mar-ket Price. Agra Informa Ltd. Kent, Tnizun, United Kingdom. 35 pp.

KEEFEKTIFAN *Beauveria bassiana* DAN *Spicaria* sp. TERHADAP KEPIK RENDA LADA *Diconocoris hewetti* (DIST.) (HEMIPTERA: TINGIDAE)

I.M. Trisawa dan I W. Laba

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRACT

Penelitian dilakukan di laboratorium dan lapangan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Propinsi Kepulauan Bangka Belitung, dari bulan Nopember sampai dengan Desember 2004. Tujuan penelitian untuk mengetahui ke-efektifan cendawan *Beauveria bassiana* dan *Spicaria* sp. terhadap imago *Diconocoris hewetti*. Cendawan *B. bassiana* yang diuji terdiri dari 3 isolat yaitu ED2, ED3, dan ED6. Pada penelitian laboratorium, masing-masing cendawan diuji pada konsentrasi 1 g/l dan 10 g/l (b/v). Di samping itu digunakan insektisida nabati Nimbo 0.3 AS sebagai pembanding dan air sebagai kontrol. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap di laboratorium dengan 10 perlakuan dan 4 ulangan serta rancangan acak kelompok di lapangan, yang terdiri dari 8 perlakuan dan 4 ulangan. Pada penelitian lapangan, jenis strain patogen dan konsentrasi yang digunakan berdasarkan hasil penelitian laboratorium. Pengamatan dilakukan terhadap kematian imago *D. hewetti* yang di-semprot dengan patogen serangga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa strain *B. bassiana* dan *Spicaria* sp yang diuji mampu mematikan imago *D. hewetti* baik di laboratorium maupun lapangan. Kematian tertinggi di laboratorium mencapai 93,33% pada perlakuan *B. bassiana* isolat ED2 pada konsentrasi 10 g/l. Isolat ED 2 dan ED 6 masing-masing pada konsentrasi 10 g/l mengakibatkan kematian 97,50% dilapangan. Meskipun *Spicaria* sp. mampu mematikan *D. hewetti*, namun persentase kematiannya rendah hanya 16,67% sampai hari kesembilan setelah aplikasi.

Kata kunci : *Beauveria bassiana*, *Spicaria* sp.
Diconocoris hewetti, keefektifan

ABSTRACT

Effectiveness of *Beauveria bassiana* and *Spicaria* sp. to Pepper Lace Bug, *Diconocoris hewetti* (Dist.) (Hemiptera: Tingidae)

The experiment was conducted in laboratory and in the field, Research Assesment of Agricultural Technology, Bangka Belitung Province, since November to December 2004. The objective of this experiment to find out effectiveness *Beauveria bassiana* and *Spicaria* sp. to adult of pepper lace bug, *Diconocoris hewetti*. Three type of *B. bassiana* were used, they are ED2, ED3, and ED6. The concentration of laboratory experiment were used 1 g/l and 10 g/l for each strain. Beside of pathogen fungi also used Nimbo 0.3 AS, botanical insecticide as treatment check and water as control. The experiment was arange with Randomized Completely Design with 10 treatments and 4 replications in laboratory, while in the field was used Randomized Block Design with 8 treatments and 4 replication. The treatment of field experiment based on the laboratory test result. The result indicated that *B. Bassiana* and *Spicaria* sp. effective to control of *D. hewetti* in laboratory and in the field. The highest mortality in laboratory are 93.33% on *B. bassiana* treatment with ED2 strain and 10 g/l concentrations. Strain of ED2 and ED6 with 10 g/l concentrations for each treatment indicated that 97.50% of the mortality in the field experiment. *Spicaria* sp. able to kill *D. hewetti* but the level of mortality lower than *B. Bassiana* namely 16.67% till 9 days after application

Key words : *Beauveria bassiana*, *Spicaria* sp.,
Diconocoris hewetti, effectiveness

PENDAHULUAN

Kepik renda lada (*Diconocoris hewetti* Dist) merupakan salah satu hama utama tanaman lada (Kalshoven, 1981). Serangan *D. hewetti* dapat mengakibatkan kerusakan bunga antara 9,59 - 20,21% (Asnawi, 1992). Setiap individu serangga dewasa mampu merusak 40,66% rangkaian bunga (berisi antara 70 - 75 bunga) dalam waktu 24 jam (Deciyanto, 1989). Menurut Rotschild (1968) kerusakan bunga akibat serangan *D. hewetti* lebih kurang 30%.

Sampai saat ini sebaran hama *D. hewetti* dilaporkan hanya terbatas di daerah Sumatera, Kalimantan dan Bangka. Puncak populasi di Bangka terjadi antara Oktober dan Februari, sedangkan antara Juli dan September populasinya rendah (Deciyanto, 1989). Menurut Ilyas (1960) masa pembungaan sangat mempengaruhi kehadiran hama di lapangan, sedangkan curah hujan secara tidak langsung mempengaruhi populasi.

Kepik dewasa berwarna hitam, panjang 4 - 6 mm dan tidak aktif terbang. Pada toraks terdapat tonjolan seperti punuk. Serangga jantan dan betina hampir sama bentuknya, kecuali ukuran tubuh. Serangga jantan lebih kecil dan ramping. Serangga betina meletakkan telur pada tangkai bunga. Umur telur 10 hari. Nimfa berwarna kuning muda mirip bunga lada sehingga sulit dilihat. Bentuk tubuh penuh benjolan seperti duri. Nimfa berganti kulit lima kali. Siklus hidup kurang lebih 30 hari (Rotschild, 1968).

Pengendalian hama utama lada masih mengandalkan insektisida sintetik. Insektisida sintetik sangat intensif terutama jika harga lada tinggi. Penggunaan insektisida sintetik dapat menyebabkan resistensi dan resurgensi hama sasaran,

keracunan bagi petani, terbunuhnya serangga-serangga berguna, pencemaran lingkungan dan residu pestisida dalam produk perkebunan (Oka, 1995; International Pepper Community, 1996; Sivadasan, 1999). Mengurangi pemakaian insektisida dalam pengendalian hama tanaman telah banyak dilakukan melalui sistem pengendalian hama terpadu (PHT).

Cendawan patogen serangga merupakan salah satu dari golongan organisme bioinsektisida yang dapat menyebabkan penyakit pada serangga. Beberapa jenis cendawan patogen serangga telah diketahui keefektifannya dalam pengendalian hama, antara lain *Nomuraea rileyi*, *Beauveria bassiana*, *Metarrhizium anisopliae*, *Paecilomyces* sp., *Verticillium* sp., *Spicaria* sp., *Hirsutella* sp. (Samson *et al.*, 1988; Gabriel dan Riyanto, 1989; Suryawan dan Carner, 1993; Widayat dan Rayati, 1993a; Daud *et al.*, 1993; Papierok *et al.*, 1995; Mazet *et al.*, 1995; Farques *et al.*, 1995; Hardaning-sih, 2001).

Keefektifan cendawan patogen serangga untuk mengendalikan hama sasaran sangat tergantung pada keragaman jenis isolat, kepadatan spora, kualitas media tumbuh, jenis hama yang dikendalikan, umur stadia hama, waktu aplikasi, frekuensi aplikasi, dan faktor lingkungan meliputi sinar ultra violet, curah hujan, dan kelembaban (Widayat dan Rayati, 1993b; Sudarmadji dan Gunawan, 1994; Suprpto dan Suroso, 1999; Junianto 2000).

Hasil pemanfaatan cendawan patogen serangga pada hama utama lada menunjukkan bahwa *B. bassiana* dapat menyebabkan kematian 100% terhadap penggerek batang lada *L. piperis* (Suprpto dan Suroso, 1999). Pemanfaatan cendawan *Nomuraea rileyi* dapat

memati-kan 50% pengisap buah lada *D. piperis* (Nazar, 1997). Informasi tentang paman-faan cendawan patogen terhadap *D. hewetti* sangat sedikit. Oleh karena itu penelitian ke arah tersebut perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan beberapa cendawan patogen serangga terhadap *D. hewetti*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan lapangan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung dari bulan Nopember sampai dengan Desember 2004.

Pada penelitian laboratorium perlakuan yang diuji adalah cendawan *B. bassiana* isolat ED2, ED3, dan ED6, serta *Spicaria sp.* ED2 berasal dari Alydidae bug, ED3 berasal dari Cerambycidae beetle, ED6 berasal dari Scolitidae beetle (*Hypotenemus hampei*, penggerek buah kopi) dan *Spicaria sp.* dari Jombang

Masing-masing cendawan diuji pada konsentrasi 1 dan 10 g/l (b/v). Kepadatan spora pada konsentrasi 1 g/l untuk setiap cendawan adalah 10^7 , sedangkan pada konsentrasi 10 g/l adalah 10^8 . Di samping itu, sebagai pembanding digunakan larutan insektisida nabati Nimbo 0,3 AS 1 ml/l dan kontrol (air). Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap, 10 perlakuan dan diulang 4 kali. Data diolah dengan SAS dan dilanjutkan dengan sidik ragam berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.

Setiap perlakuan cendawan dilarutkan dalam 1 liter air, disaring, dan dimasukkan dalam semprotan tangan volume 1 liter. Perlakuan disemprotkan pada wadah plastik berdiameter 12,5 cm dan tinggi 12 cm yang sudah diisi dengan 10 ekor imago *D. hewetti* dan bunga lada sebagai

makanannya. Penyemprotan yang sama juga dilakukan untuk pembanding yaitu Nimbo 0,3 AS dan air. Penyemprotan perlakuan dan pembanding dilakukan satu kali yaitu pada awal penelitian.

Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap kematian *D. hewetti*. Serangga yang mati diambil dan diletakkan pada cawan petri berdiameter 10 cm. Dasar cawan petri dialasi dengan kertas saring basah. Penyimpanan serangga mati untuk mempercepat pertumbuhan cendawan dalam tubuh serangga. Serangga yang masih hidup terus dipelihara dan bunga lada sebagai makanan *D. hewetti* diganti dengan yang baru setiap hari setelah pengamatan.

Penelitian di lapangan merupakan lanjutan dari penelitian laboratorium. Jenis atau strain patogen yang digunakan adalah *B. bassiana*. Konsentrasi yang digunakan adalah 5 g/l dan 10 g/l untuk masing-masing isolat. Pada penelitian lapangan digunakan juga pembanding Nimbo 0,3 AS dan kontrol (air). Penelitian disusun dalam rancangan acak kelompok yang terdiri dari 8 perlakuan dan 4 ulangan. Pengolahan data seperti pada penelitian laboratorium.

Pada penelitian lapangan, setiap 10 ekor *D. hewetti* dikurung dalam kurungan kain berukuran panjang 26 cm dan lebar 15,5 cm. Kurungan dimasukkan pada ranting tanaman lada yang terdapat tandan bunga. Serangga dan tandan bunga disemprot dengan menggunakan alat semprot tangan sesuai perlakuan. Penyemprotan dilakukan secara merata, mengenai serangga dan tandan bunga. Penyemprotan tidak menimbulkan *run off* yaitu basah yang berlebihan.

Pengamatan dilakukan mulai hari pertama setelah aplikasi dan diulang

setiap dua hari berikutnya terhadap kematian serangga. Serangga yang mati dimasukkan ke dalam cawan petri ber-garis tengah 10 cm yang dasarnya sudah dialasi dengan kertas saring basah. Ma-kanan (bunga) ditambah dengan mema-sukkan ke dalam kurungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bah-wa semua isolat *B. bassiana* yang diuji mampu mematikan imago *D. hewetti*, baik di laboratorium maupun di lapangan. Kematian tertinggi di laboratorium men-capai 93,33% yaitu pada perlakuan *B. bassiana* isolat ED2 pada konsentrasi 10 g/l. Isolat ED2 dan ED6 pada konsentrasi 10 g/l mengakibatkan kematian tertinggi di lapangan yaitu 97,5% (Tabel 1 dan 2).

Kematian *D. hewetti* pada peng-gunaan konsentrasi cendawan *B. Bassi-ana* 1 g/l di laboratorium rata-rata di bawah 50%. Oleh karena itu pada pe-ngujian lanjutan di lapangan, digunakan konsentrasi terendah dari isolat *B. bas-siana* yaitu 5 g/l. Cendawan *Spicaria* tidak digunakan, karena dari hasil uji laboratorium pada konsentrasi tertinggi menyebabkan kematian hanya 16,67%.

Asal isolat cendawan *B. bassiana* memberikan pengaruh terhadap keefek-tifannya dalam mematikan serangga *D. hewetti*. Hal tersebut berhubungan de-ngan ras atau strain cendawan. Isolat ED2 dan ED6 memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan ED3.

Tabel 1. Tingkat kematian *D. hewetti* pada perlakuan *B. bassiana* di laboratorium
Table 1. Level mortality of *D. hewetti* for *B. bassiana* treatment in laboratory

Perlakuan/konsentrasi Treatment/concentrations	Tingkat kematian (%) hari ke setelah aplikasi mortality (%) days after application				
	1	3	5	7	9
<i>B. bassiana</i> ED2 1,0 g/l	0,00 a	6,67 a	6,67 a	33,33 abcd	53,33 b
<i>B. bassiana</i> ED2 10,0 g/l	3,33 a	10,00 a	50,00 bc	83,33 e	93,33 c
<i>B. bassiana</i> ED3 1,0 g/l	0,00 a	10,00 a	13,33 a	13,33 ab	16,67 a
<i>B. bassiana</i> ED3 10,0 g/l	0,00 a	3,33 a	10,00 a	13,33 ab	20,00 a
<i>B. bassiana</i> ED6 1,0 g/l	0,00 a	10,00 a	20,00 ab	56,67 cde	56,67 b
<i>B. bassiana</i> ED6 10,0 g/l	0,00 a	13,33 a	16,67 a	66,67 de	80,00 bc
<i>Spicaria</i> sp. 1,0 g/l	0,00 a	0,00 a	0,00 a	3,33 a	3,33 a
<i>Spicaria</i> sp. 10,0 g/l	0,00 a	16,67 a	10,00 a	16,67 abc	16,67 a
Nimbo 0,3 AS 1 ml/l	0,00 a	46,67 b	53,33 c	53,33 bcde	56,67 b
Air (kontrol)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($\alpha = 0,05$)

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

Tabel 2. Tingkat kematian *D. hewetti* pada perlakuan *B. bassiana* di lapangan.

Table 2. Level mortality of *D. hewetti* for *B. bassiana* treatment in field.

Perlakuan/konsentrasi Treatment/concentrations	Tingkat kematian (%) hari ke setelah aplikasi Level mortality (%) days after application			
	1	3	5	7
<i>B. bassiana</i> ED2 5,0 g/l	0,00 a	12,50 a	65,00 abc	80,00 ab
<i>B. bassiana</i> ED2 10,0 g/l	0,00 a	15,00 a	87,50 a	97,50 a
<i>B. bassiana</i> ED3 5,0 g/l	0,00 a	2,50 ab	45,00 c	60,00 bc
<i>B. bassiana</i> ED3 10,0 g/l	0,00 a	0,00 b	55,00 ab	77,50 ab
<i>B. bassiana</i> ED6 5,0 g/l	0,00 a	10,00 ab	67,50 ab	90,00 a
<i>B. bassiana</i> ED6 10,0 g/l	0,00 a	12,50 a	80,00 ab	97,50 a
Nimbo 0,3 AS 1 ml/l	0,00 a	12,50 a	47,50 bc	52,50 c
Air (kontrol)	0,00 a	0,00 b	2,50 d	7,50 d

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan ($\alpha = 0,05$)

Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at 5% level Of DMRT

Faktor kandungan toksin yang dihasilkan oleh cendawan dapat mempengaruhi keefektifan cendawan. Beberapa toksin yang dihasilkan oleh *B. bassiana* adalah *beauverisin*, *beauverolit*, *bassianolit*, *isorolit* dan asam oksalit.

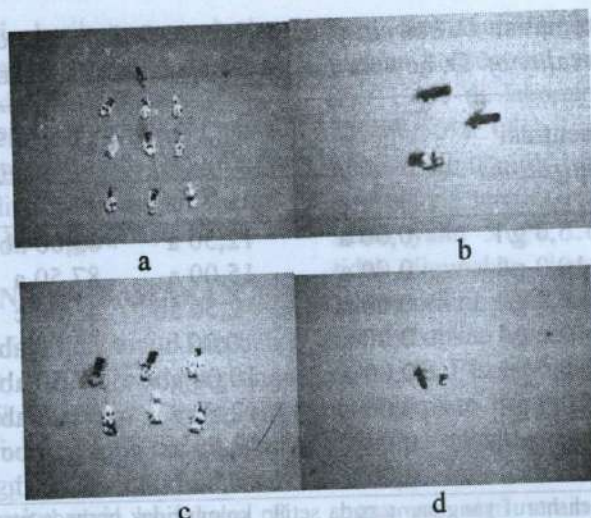
Daya kerja toksin tersebut adalah merusak jaringan atau organ homosoel secara mekanis seperti saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan sistem pernafasan. Semua proses tersebut di atas menyebabkan kematian serangga. Di samping asal isolat, jenis isolat juga mempengaruhi keefektifan cendawan. *B. bassiana* lebih efektif dibandingkan dengan *Spicaria sp.* terhadap kepik *D. hewetti*. Faktor lain yang dapat mempengaruhi keefektifan cendawan (Widayat dan Rayati 1993b; Sudarmadji dan Gunawan, 1994; Suprpto dan Suroso, 1999; Juni-anto, 2000) adalah kerapatan spora, kualitas media tumbuh cendawan; jenis hama

yang dikendalikan, umur stadia hama, waktu aplikasi, frekuensi aplikasi, dan lingkungan yang meliputi sinar ultra violet, curah hujan, kelembaban, dan suhu.

Tingginya tingkat kematian *D. hewetti* di lapangan, disebabkan oleh faktor lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan cendawan. Saat penelitian berlangsung frekuensi dan curah hujan serta kelembaban sangat tinggi, sehingga cendawan dapat berkembang pada tubuh serangga. Pada hari kelima setelah aplikasi tubuh serangga sudah ditumbuhi cendawan (Gambar 1).

KESIMPULAN

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa cendawan *B. bassiana* dapat mematikan imago *D. hewetti* pada konsentrasi 5 – 10 g/l dengan tingkat kematian berkisar antara 75,50 – 97,50% di lapangan. Perlu uji lanjut untuk mempertahankan patogenisitas cendawan tersebut, terutama dalam skala yang lebih luas di lapangan.



Gambar 1. Imago *D. hewetti* terserang *B. bassiana* dan *Spicaria* sp.

a. *B. bassiana* ED 2, b. ED3, c. ED6, dan d. *Spicaria* sp.

Figure 1. Adult of *D. hewetti* attacked of *B. bassiana* and *Spicaria* sp.

a. *B. bassiana* ED2, b. ED3, c. ED6, and d. *Spicaria* sp.

DAFTAR PUSTAKA

Asnawi, Z., 1992. Sebaran hama utama di daerah sentral produksi lada (*Piper nigrum* L) di Bangka. Laporan Hasil Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (tidak dipublikasi).

Daud, I.D., A.P. Saranga, dan Mery, 1993. Efektivitas lima konsentrasi suspensi spora *Beauveria bassiana* Vuill. terhadap mortalitas tiga instar larva *Darna catenata* Snellen (Lepidoptera : Limacodidae). Simposium Patologi Serangga I. Yogyakarta, 12 - 13 Oktober 1993. Universitas Gadjah-mada : 125-134.

Deciyanto, S., 1989. Pengendalian terpadu hama utama lada di Indonesia. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 8 (3) 69 - 74.

Farques, J., N.K. Maniania, and J.C. Delmas, 1995. Infectivity of propagules of *Paecilomyces fumos-roseus* during in vitro development to *Spodoptera frugiperda*. CAB (Abstract) (12):313 - 346.

Gabriel, B.P. dan Riyanto, 1989. *Metarrhizium anisopliae* (Met-sch.) Sor. taksonomi, patologi, produksi, dan aplikasinya. Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan. Departemen Pertanian. 25 hal.

Hardaningsih, S., 2001. Identifikasi ras jamur entomophaga. Hasil penelitian komponen teknologi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balai Pen. Tan. Kacang-kacangan dan Umbi-umbian: 53 - 59.

- International Pepper Community, 1996. Increasing Competiveness of the pepper industry through improving quality. Report. of the 21st pepper-tech Meeting, Kuching, Sarawak Malaysia, 22 Juli 1996. International Pepper Community
- Ilyas, B.H., 1960. Beberapa catatan tentang biologi bunga lada (*Piper nigrum* L.) Pemberitaan Balai Besar Penyelidikan Pertanian No. 157. 22 hal.
- Junianto, Y.D., 2000. Penggunaan *Beauveria bassiana* untuk pengendalian hama tanaman kopi dan kakao. Workshop Nasional Pengendalian Hayati OPT Tanaman Perkebunan di Cipayung 15-17 Februari 2000. 15 hal.
- Kalshoven, L.G.E., 1981. Pest of crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru van Hoeve. Jakarta, 701 pp.
- Mazet, I., J.C. Pendland, and D.G. Boucias, 1995. Dependence of *Verticillium lecanii* (Fungi : Hypomycetes) on high humidity for infection and sporulation using *Myzus persicae* (Homoptera : Aphididae) as host. Environ Entomol (15):380-382.
- Nazar, A., 1997. Pengaruh beberapa tingkat umur biakan jamur *Nomuraea rileyi* terhadap kematian *Dasyneus piperis* China pada tanaman lada. Prosiding Seminar Nasional Tantangan Entomologi Pada Abad XXI. Bogor, 8 Januari 1997. PEI Cab. Bogor : 87 - 90.
- Oka, I. N., 1995. Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University. 255 hal
- Papierok, B., J.M. Freulard, and C.R. Desmier, 1995. Entomopathogenic Fungi Associated with Coccons of Nettle Caterpillars (Lepidoptera: Limacodidae) in Oil Palm Plantation in Sumatera. CAB (Abstracts).
- Rotschild, G. H. I., 1968. Note on *Diconocoris hewetti* Dist. (Tingidae), a pest of pepper in Serawak (Malaysia Borneo). Bull. Entomol. Res. 58 : 107-118.
- Samson, R.A., H.C. Evans, J.P. Latge, 1988. Atlas of entomopathogenic fungi. Prinejerverlag Berlin Hoedelberg New York. London, Tokyo. 187 p.
- Sivadasan, C. R., 1999. Pesticide residue in food. Internat. Pepper News Bull. Vol XXVI No. 3-4. Juli-December hal 52-58
- Sudarmadji, D., dan S. Gunawan, 1994. Patogenisitas fungi entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis antonii*. Menara Perkebunan 62(1).
- Suprpto dan Suroso, 1999. Pengaruh konsentrasi cendawan *Beauveria bassiana* Vuill. terhadap aspek biologi penggerek batang lada *Lophobaris piperis* Mars. (Curculionidae: Coleoptera). Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia. Bogor, 16 Februari 1999. PEI Cab. Bogor : 117-124
- Suryawan, IBG. Dan G.R. Carner, 1993. Cendawan patogen dari serangga hama pada tanaman palawija dan sayuran. Simposium Patologi Serangga I. Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993. Universitas Gadjahmada: 288-295.

Widayat, W. dan D. J. Rayati, 1993a.
Hasil penelitian jamur entomopato-
genik lokal dan prospek pengguna-
annya sebagai insektisida hayati.
Simposium Patologi Serangga I.
Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993.
Universitas Gadjahmada : 61-74.

Widayat, W. dan D.J. Rayati, 1993b.
Pengaruh frekuensi penyemprotan
jamur entomopatogenik terhadap
ulat jengkal (*Ectropis bhurmitra*) di
perkebunan teh. Simosium Patologi
Serangga I. Yogyakarta, 12-13
Oktober 1993. Univ. Gadjahmada :
91-103.

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah primer yang belum dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Ditulis dalam bahasa Indonesia, diketik pada kertas HVS ukuran A-4 dengan jarak dua spasi (diketik dalam MS Word) maksimal 15 halaman. Cara pengiriman disampaikan melalui Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dengan pengantar Ketua Kelti. Naskah dari luar lingkungan Balittro disampaikan langsung kepada Kepala Balittro. Jumlah naskah yang dikirim dua eksemplar berikut disket.
2. Naskah disusun ke dalam struktur sebagai berikut : (a) **Judul** dan **abstrak** dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; (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 AGROVO); (d) **Pendahuluan** berisi latar belakang, permasalahan referensi yang erat kaitannya dengan masalah yang akan diteliti dan tujuan; (e) **Bahan** dan **Metode**, menguraikan bahan, alat, tempat, waktu penelitian, metode dan analisis data yang digunakan; (f) **Hasil** dikemukakan secara jelas, bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan dan foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu diulang atau diuraikan lagi secara panjang lebar dalam teks; (g) **Pembahasan** menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, permasalahan atau perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya; (h) **Hasil** dan **Pembahasan** dapat disatukan; (i) **Kesimpulan** memuat intisari dari pembahasan hasil penelitian secara singkat dan saran apabila diperlukan; (j) **Ucapan Terima Kasih** apabila dipandang perlu; (k) **Daftar Pustaka** disusun menurut abjad nama pengarang dalam huruf kecil; (l) **Foto** dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran 3 R.
3. Keterangan pada Gambar dan Tabel dalam bahasa Indonesia dan dilengkapi bahasa Inggris.