

buletin

PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume VI No. 1, 1991

- Pengaruh cara dan waktu penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Nanan Nurdjannah, Abdul Rifai, Afifah dan Zamaludin
- Nematoda parasit pada beberapa kultivar nilam di Jawa Barat Ika Mustika, Yang Nuryani dan Otil Rostiana
- Ciri-ciri dan siklus hidup serangga penggulung daun nilam, *Sylepta* sp. (*Lepidoptera*: *Pyralidae*) Wiratno dan Deciyanto S.
- Serangga-serangga perusak tanaman kayumanis (*Cinnamomum* spp) dan musuh alaminya E.A. Wkardi dan T.E. Wahyono
- Evaluasi berbagai metode pengolahan panili Risfaheri dan Sofyan Rusli
- Uji patogenisitas tiga isolat *Phytophthora palmivora* pada tanaman lada, kelapa, kakao dan panili Alan Rachmat Slamet.
- Pengaruh zat pengatur tumbuh triakontanol dan jumlah ruas terhadap pertumbuhan setek cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Ireng Darwati, Rosita SDM, G. Bangun dan Tri Handayani
- Analisis lintas karakter morfologi dengan hasil dan kadar minyak mentha Endang Hadipoentyanti
- Kajian *Hindola fulva* sebagai vektor penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh (BPKC) Ariful Asman.



Diterbitkan Oleh:

BALAI PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Telp. (0251) 327010, 321879
(d/h. Jl. Cimanggu)
BOGOR 16111

Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
memuat hasil penelitian tanaman rempah dan obat

Terbit 2 kali setahun

Penanggung Jawab :

Pasril Wahid
Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

Dewan Redaksi :

Ketua :

Maharani Hasanah

Anggota :

Nurliani Bermawie (Pemuliaan)
Nanan Nurdjanah (Teknologi)
Ika Mustika (Penyakit)
Rodiah Balfas (Hama)
Emmyzar (Agronomi)

Redaksi Pelaksana :

Oti Rostiana
Wiratno

Alamat Redaksi :

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3. Telp. (0251) 321879
Bogor 16111

PENGARUH CARA DAN WAKTU PENYULINGAN TERHADAP RENDEMEN
DAN MUTU MINYAK NILAM (*POGOSTEMON*)

buletin

PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume VI No. 1, 1991

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Pengaruh cara dan waktu penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak nilam (<i>Pogostemon cablin</i> Benth) NANAN NURDJANNAH, ABDUL RIFAI, AFIFAH dan ZAMALUDIN.....	01 - 08
2. Nematoda parasit pada beberapa kultivar nilam di Jawa Barat IKA MUSTIKA, YANG NURYANI dan OTIH ROSTIANA	09 - 14
3. Ciri-ciri dan siklus hidup serangga penggulung daun nilam, <i>Sylepta</i> sp., (<i>Lepidoptera: Pyralidae</i>) WIRATNO dan DECIYANTO S.	15 - 19
4. Serangga-serangga perusak tanaman kayumanis (<i>Cinnamomum</i> spp.) dan musuh alaminya E.A. WIKARDI dan T.E. WAHYONO	20 - 26
5. Evaluasi berbagai metode pengolahan panili RISFAHERI dan SOFYAN RUSLI	27 - 32
6. Uji patogenisitas tiga isolat <i>Phytophthora palmivora</i> pada tanaman lada, kelapa, kakao dan panili ALAN RACHMAT SLAMET	33 - 38
7. Pengaruh zat pengatur tumbuh triakontanol dan jumlah ruas terhadap pertumbuhan setek cabe jawa (<i>Piper retrofractum</i> Vahl.) IRENG DARWATI, ROSITA SMD, G. BANGUN dan TRI HANDAYANI ...	39 - 46
8. Analisis lintas karakter morfologi dengan hasil dan kadar minyak mentha ENDANG HADIPOENTYANTI	47 - 54
9. Kajian <i>Hindola fulva</i> sebagai vektor penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh (BPKC) ARIFUL ASMAN	55 - 60

Diterbitkan Oleh:

BALAI PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Telp. (0251) 327010, 321879
(d/h. Jl. Cimanggu)

BOGOR 16111

PENGARUH CARA DAN WAKTU PENYULINGAN TERHADAP RENDEMEN DAN MUTU MINYAK NILAM (*POGOSTEMON CABLIN BENTH*)

NANAN NURDJANNAH, ABDUL RIFAI, AFIFAH dan ZAMALUDIN
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Dalam upaya meningkatkan rendemen dan mutu minyak nilam, telah dilakukan penelitian penyulingan minyak nilam dengan menggunakan cara uap dan air serta cara uap langsung, dengan kombinasi beberapa waktu penyulingan (3, 4 dan 5 jam). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan percobaan faktorial dan ulangan empat kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara penyulingan mempengaruhi rendemen dan kadar patchouli alkohol, sedangkan waktu penyulingan mempengaruhi rendemen, bobot jenis, bilangan ester dan kadar patchouli alkohol. Makin lama waktu penyulingan, makin tinggi rendemen, bobot jenis, bilangan ester dan kadar patchouli alkohol dari minyak nilam yang dihasilkan. Cara uap langsung memberikan rendemen dan kadar patchouli alkohol yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara uap dan air. Sebagian besar minyak yang dihasilkan dengan kedua cara penyulingan tersebut memenuhi syarat mutu yang ditentukan dalam SP (Standard Perdagangan), SII (Standar Industri Indonesia), dan EOA (Essential Oil Association).

ABSTRACT

The influence of time and method of distillation on the yield and quality of patchouly oil (Pogostemon cablin BENTH)

In effort to improve the yield and quality of patchouly oil, a distillation experiment was carried out using two types of distillation methods (water and steam, and direct steam distillation) combine with several distillation time (3, 4 and 5 hours). The experiment was designed as a completely randomized arranged factorially with four replicates. The result shows that distillation method influenced the yield and patchouly alcohol content, while distillation time affected the yield, specific gravity, ester number and patchouly alcohol content. Steam distillation gives higher yield and patchouly alcohol content than water and steam distillation. The longer the distillation time, the higher the yield, specific gravity ester number and patchouly alcohol content of the oil produced. The oils produced by both distillation methods met the

standards specified by SP (Department of trade standard), SII (Department of Industry standard) and EOA (Essential Oil Association).

PENDAHULUAN

Minyak nilam merupakan salah satu komoditi ekspor non migas yang merupakan salah satu sumber devisa negara Indonesia. Minyak tersebut diperoleh dari hasil ekstraksi daun tanaman nilam (*Pogostemon cablin* BENTH) yang banyak tersebar di Indonesia terutama di daerah Aceh. Usaha penyulingan minyak nilam ini umumnya masih dilakukan petani dengan skala kecil dan masih menggunakan peralatan sederhana. Tetapi dewasa ini ada beberapa perusahaan besar yang telah menjadi bapak angkat dari para petani tersebut. Perusahaan ini membantu para petani terutama dalam usaha mengekspor hasil ke luar negeri.

Rendemen dan mutu minyak nilam dipengaruhi oleh keadaan daun nilam yang akan disuling, penanganan daun sebelum disuling dan proses penyulingannya sendiri.

Penyulingan minyak nilam dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu penyulingan dengan air (pada cara ini sebagian atau seluruh bahan yang akan disuling terendam dalam air), penyulingan uap dan air serta penyulingan dengan uap langsung (GUENTHER, 1948).

Penyulingan adalah proses pemisahan komponen yang berupa cairan atau padat-an dari dua macam campuran atau lebih,

berdasarkan titik didihnya. Pada awal penyulingan, hasil sulungnya sebagian besar terdiri dari komponen yang bertitik didih rendah lalu disusul dengan yang bertitik didih lebih tinggi (KETAREN, 1985).

Jumlah minyak yang menguap bersama uap air ditentukan oleh tiga faktor, yaitu besarnya tekanan uap yang digunakan, berat molekul dari masing-masing komponen dalam minyak dan kecepatan keluarnya minyak dari bahan yang disuling. Penyulingan daun nilam dengan memakai tekanan uap rendah (cara uap dan air) tidak menghasilkan minyak dengan cepat, sehingga perpanjangan waktu penyulingan cukup penting artinya baik ditinjau dari segi mutu maupun rendemen minyak (RUSLI 1974). Sedangkan penyulingan dengan tekanan tinggi kemungkinan menyebabkan rusaknya minyak nilam. Menurut HADIMAN (1976), penyulingan daun nilam sebaiknya menggunakan uap langsung karena akan memberikan rendemen minyak dan kadar patchouli alkohol yang tinggi. Disamping itu komponen-komponen minyak akan tersuling sempurna dalam waktu relatif singkat. Menurut KETAREN dan DJATMIKO (1981), minyak nilam sukar menguap pada tekanan rendah (1 atmosfer), sehingga membutuhkan waktu penyulingan lebih lama. Walaupun demikian, penyulingan dengan menggunakan tekanan uap tinggi tidak selamanya menghasilkan minyak nilam yang bermutu baik walaupun lama penyulingan lebih singkat. Pada penyulingan yang lebih maju, proses penyulingan dimulai dengan tekanan rendah, dinaikkan secara perlahan-lahan, dan akhirnya tekanan tinggi sehingga penetrasi uap kedalam daun dapat berlangsung secara sempurna.

Dalam penelitian ini akan dipelajari pengaruh cara penyulingan dan waktu penyulingan terhadap rendemen dan mutu

minyak nilam yang dihasilkan sehingga akan diperoleh data waktu penyulingan dan cara penyulingan yang sesuai untuk mendapatkan rendemen minyak yang tinggi dengan mutu yang baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan obat Bogor, pada tahun 1990.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tanaman nilam jenis Aceh berasal dari Kebun Batu Tumpang, Cipanas, Cianjur, yang diambil dari tanaman berumur 6 bulan.

Faktor yang dicoba adalah cara penyulingan dan waktu penyulingan. Cara penyulingan terdiri dari cara uap dan air serta cara uap langsung, sedangkan waktu penyulingan terdiri dari 3, 4 dan 5 jam.

Rancangan yang dipakai adalah Rancangan Acak Lengkap, percobaan faktorial dengan 4 kali ulangan.

Tangki penyulingan terbuat dari stainless steel dengan kapasitas 100 liter. Bahan bakar yang dipakai adalah minyak tanah dengan tungku brabender.

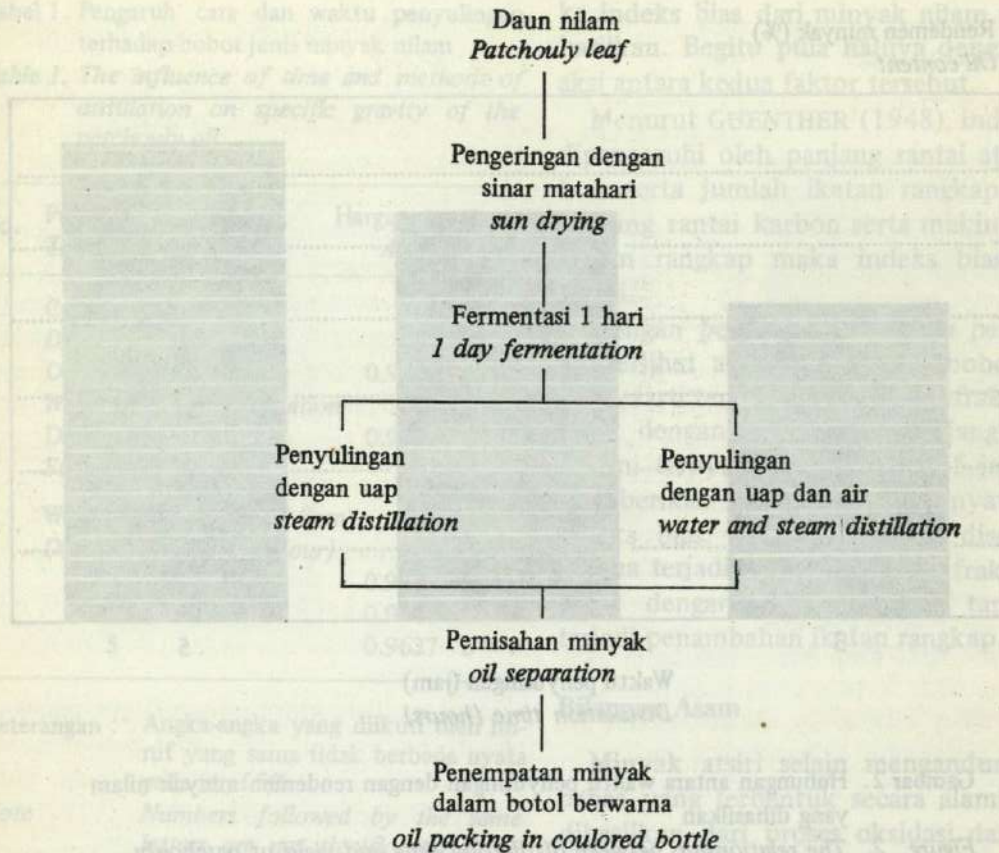
Pengamatan dilakukan terhadap rendemen, bobot jenis, indeks bias, bilangan asam, bilangan ester, kelarutan dalam alkohol 90% dan kadar patchouli alkohol.

Tahap-tahap penyulingan dapat dilihat pada Gambar 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Minyak

Cara penyulingan dan waktu penyulingan memberikan pengaruh yang nyata



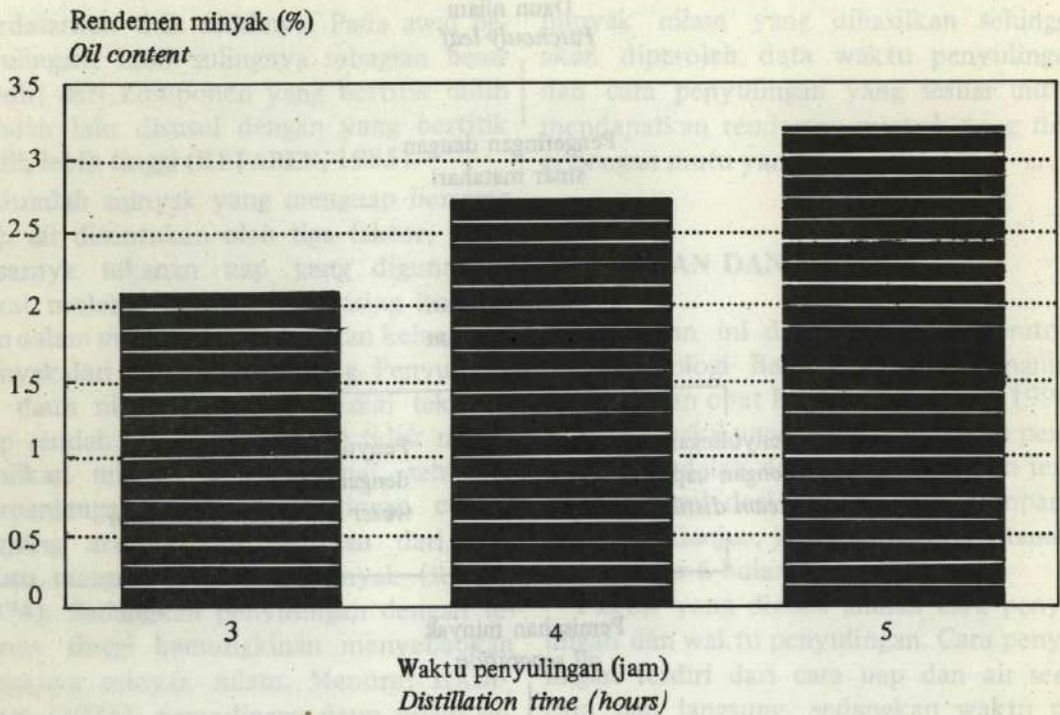
Gambar 1. Bagan alir proses penyulingan daun nilam
Figure 1. Flow chart of patchouly leaf distillation process

terhadap rendemen minyak nilam, tetapi tidak terdapat interaksi yang nyata antara kedua perlakuan tersebut terhadap rendemen minyak nilam.

Cara penyulingan uap memberikan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara uap dan air (Rendemen rata-rata cara uap = 2.9171 persen serta cara uap dan air = 2.4123 persen). Hal ini disebabkan pada cara uap langsung, uap dihasilkan lebih cepat dibandingkan dengan cara uap dan air, sehingga kontak uap dengan

bahan lebih cepat terjadinya dan prosesnya menjadi lebih lama. Disamping itu karena sifat daun nilam yang agak menggumpal bila terkena uap air, maka cara uap langsung ini lebih baik, karena dengan tekanan yang lebih tinggi uap lebih mudah berpenetrasi ke dalam daun nilam sehingga produksi dan aliran uap lebih cepat dari pada cara uap dan air.

Pengaruh dari waktu penyulingan terhadap rendemen minyak nilam dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 tersebut terlihat bahwa dengan perpanjangan waktu



Gambar 2. Hubungan antara waktu penyulingan dengan rendemen minyak nilam yang dihasilkan

Figure 2. The relationship between distillation time and yield of patchouly oil produced

penyulingan ada kecenderungan terjadinya kenaikan rendemen minyak. Hal ini dapat dimengerti karena semakin lama waktu penyulingan, semakin lama kontak uap dengan minyak sehingga semakin banyak jumlah minyak yang teruapkan. Sampai 5 jam waktu penyulingan masih terlihat adanya kenaikan rendemen minyak.

Bobot Jenis

Cara penyulingan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot jenis dari minyak yang dihasilkan, sedangkan waktu penyulingan memberikan pengaruh yang sangat nyata. Kedua perlakuan tersebut tidak menunjukkan interaksi yang nyata.

Hubungan antara waktu penyulingan dengan bobot jenis dari minyak nilam dapat dilihat pada Tabel 1.

Semakin banyak kandungan fraksi berat minyak nilam, maka akan semakin besar bobot jenisnya. Cara penyulingan uap dan air serta penyulingan uap langsung, pada percobaan ini tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa bobot jenis minyak nilam mengalami peningkatan dengan semakin lama waktu penyulingan. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu penyulingan semakin banyak fraksi berat dari minyak nilam yang disuling. Menurut GUENTHER (1948), pada awal pe-

Tabel 1. Pengaruh cara dan waktu penyulingan terhadap bobot jenis minyak nilam
 Table 1. The influence of time and methods of distillation on specific gravity of the patchouly oil

No.	Perlakuan <i>Treatment</i>	Harga rata-rata <i>Average</i>
1.	Cara penyulingan <i>Distillation method</i>	
	Dengan uap dan air <i>Water and steam distillation</i>	0.9597 a
	Dengan uap <i>Steam distillation</i>	0.9613 a
2.	Waktu penyulingan (jam) <i>Distillation time (hour)</i>	
	3	0.9580 a
	4	0.9608 b
	5	0.9627 b

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

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

nyulingan, hasil penyulingan terdiri dari fraksi minyak yang mempunyai titik didih rendah, dan selanjutnya diikuti dengan fraksi minyak yang mempunyai titik didih lebih tinggi.

Indeks Bias

Indeks bias adalah merupakan perbandingan kecepatan cahaya di dalam suatu zat yang diukur pada suhu tertentu.

Cara dan waktu penyulingan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap ang-

ka indeks bias dari minyak nilam yang dihasilkan. Begitu pula halnya dengan interaksi antara kedua faktor tersebut.

Menurut GUENTHER (1948), indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai atom karbon serta jumlah ikatan rangkap. Makin panjang rantai karbon serta makin banyak ikatan rangkap maka indeks bias makin tinggi.

Dengan perpanjangan waktu penyulingan terlihat adanya kenaikan bobot jenis. Ini berarti terjadi penambahan fraksi-fraksi berat dengan rantai yang panjang. Tetapi hal ini ternyata sampai waktu 5 jam tidak memberikan pengaruh yang nyata pada indeks bias. Hal ini mungkin disebabkan karena terjadinya penambahan fraksi-fraksi berat dengan rantai panjang tapi tidak terjadi penambahan ikatan rangkap.

Bilangan Asam

Minyak atsiri selain mengandung asam bebas yang terbentuk secara alamiah juga dihasilkan dari proses oksidasi dan hidrolisa ester (KETAREN, 1985). Sedangkan menurut RUSLI (1974), makin banyak uap panas yang bersentuhan dengan minyak kemungkinan hidrolisa minyak lebih besar yang akan menghasilkan asam bebas dan alkohol.

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa sesungguhnya bilangan asam dari minyak yang dihasilkan dengan cara uap adalah lebih besar daripada cara uap dan air. Begitu pula halnya dengan waktu penyulingan, waktu 4 dan 5 jam menghasilkan minyak dengan bilangan asam yang lebih tinggi daripada waktu yang 3 jam. Tetapi secara statistik kedua perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Tabel 2. Hasil analisis bilangan asam
 Table 2. Analysis result of acid value

Perlakuan <i>Treatment</i>	Harga rata-rata <i>Average</i>
1. Cara penyulingan <i>Distillation method</i>	
a. Dengan uap dan air <i>Water and steam distillation</i>	2.3698 a
b. Dengan uap <i>Steam distillation</i>	2.7461 a
2. Waktu penyulingan (jam) <i>Distillation time (hour)</i>	
a. 3	2.4555 a
b. 4	2.6112 a
c. 5	2.6070 a

Ket. : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

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

Bilangan Ester

Cara penyulingan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada bilangan ester, tetapi waktu penyulingan memberikan pengaruh yang nyata.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penyulingan ada kecenderungan bilangan esternya mengalami peningkatan. Menurut RUSLI (1974), ester-ester yang terdapat dalam minyak atsiri merupakan fraksi berat yang hanya menguap pada suhu tinggi, sehingga perpanjangan waktu penyulingan akan mempertinggi bilangan ester.

Kelarutan dalam Alkohol 90 persen

Kelarutan dalam alkohol 90 persen adalah merupakan jumlah mililiter etanol 90

persen yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 ml minyak.

Kelarutan minyak nilam yang dihasilkan dari semua kombinasi perlakuan yang dicobakan menunjukkan angka yang sama, yaitu larut dalam alkohol 90 persen dengan perbandingan 1:1. Larutan yang terbentuk berwarna jernih dan dengan penambahan volume alkohol tetap jernih. Hal ini menunjukkan bahwa cara penyulingan dan waktu penyulingan tidak mempunyai pengaruh terhadap kelarutan minyak-minyak tersebut didalam alkohol 90 persen.

Kadar Patchouli Alkohol

Penentuan kadar patchouli alkohol minyak-nilam dilakukan dengan analisis kromatografi gas.

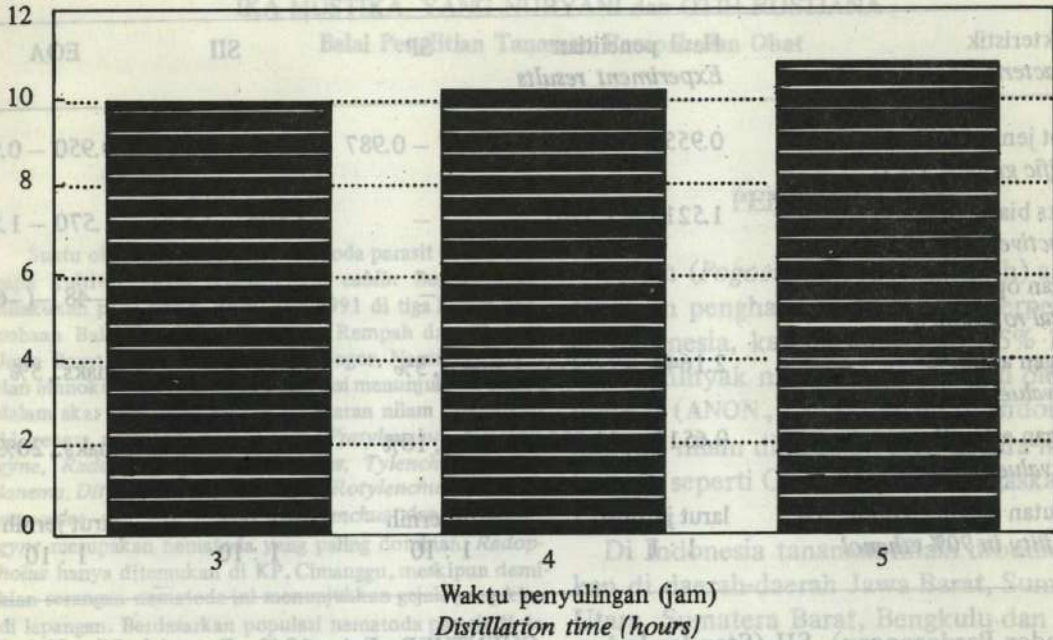
Hasil analisis kromatografi gas menunjukkan bahwa cara dan lama penyulingan memberikan pengaruh terhadap kadar patchouli alkohol yang dihasilkan (Tabel 3). Patchouli alkohol tertinggi dihasilkan dari cara penyulingan uap dengan lama penyulingan 5 jam, yaitu 34.56 persen dan yang terendah dihasilkan dari cara penyulingan uap dan air dengan lama penyulingan 3 jam, yaitu 28.55 persen.

Mutu Minyak Nilam

Pada Tabel 4 dapat dilihat, angka rata-rata sifat fisik dan kimia dari minyak yang dihasilkan dan syarat mutu minyak nilam berdasarkan SP, SII dan EOA (ANON., 1970; ANON., 1974; dan ANON., 1975).

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa sebagian besar minyak nilam yang dihasilkan dapat memenuhi standar mutu minyak nilam yang ditetapkan dalam SP, SII dan EOA.

Bilangan ester
(Ester content)



Gambar 3. Hubungan antara waktu penyulingan dengan bilangan ester dari minyak yang dihasilkan

Figure 3. Relationship between distillation time and ester content of oil produced

Tabel 3. Kadar patchouli alkohol dari minyak nilam
Table 3. Patchouly alcohol content of patchouly oil

Cara destilasi Distillation Methods	Waktu (jam) Time (hour)	Kadar patchouli alkohol (%) Patchouly alcohol content (%)
Penyulingan uap Steam distillation	3	31.67
	4	34.23
	5	34.56
Penyulingan uap dan air Water and stem distillation	3	28.55
	4	32.66
	5	33.01

KESIMPULAN

Cara penyulingan mempengaruhi besarnya rendemen dan kadar patchouli alkohol, sedangkan waktu penyulingan mempengaruhi rendemen, bobot jenis, bilangan ester dan kadar patchouli alkohol. Cara uap langsung memberikan rendemen dan kadar patchouli alkohol yang lebih tinggi dibandingkan cara uap dan air. Makin lama waktu penyulingan, makin tinggi rendemen, bobot jenis, bilangan ester dan kadar patchouli alkohol dari minyak yang dihasilkan.

Sebagian besar minyak yang dihasilkan dengan kedua cara penyulingan memenuhi syarat mutu yang ditentukan dalam SP

Tabel 4. Sifat fisik dan kimia dari minyak nilam
 Table 4. Physico-chemical properties of patchouly oil

Karakteristik <i>Characteristics</i>	Hasil penelitian <i>Experiment results</i>	SP	SII	EOA
Bobot jenis, 20°C <i>Specific gravity, 20°C</i>	0.9558 – 0.9629	0.947 – 0.987	0.950 – 0.983	0.950 – 0.975
Indeks bias, 25°C <i>Refractive index, 25°C</i>	1.5215 – 1.5262	—	1.506 – 1.520	1.570 – 1.515
Putaran optik, 0°C <i>Optical rotation, 0°C</i>	—	—	(-47)–(-66)	(-48)–(-65)
Bilangan asam, % <i>Acid value, %</i>	2.1644 – 2.7955	maks., 5%	maks., 3%	maks., 5%
Bilangan ester, % <i>Ester value, %</i>	9.6515 – 11.3901	maks., 10%	10 – 20	maks., 20%
Kelarutan dalam alkohol 90% <i>Solubility in 90% ethanol</i>	larut jernih 1 : 1	larut jernih 1 : 10	larut jernih 1 : 10	larut jernih 1 : 10

(Standar Perdagangan), SII (Standar Industri Indonesia) dan EOA (Essential Oil Association).

DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS., 1970. EOA Specification and Standard. Essential Oil Association of USA. Inc., New York.
 ANONYMOUS., 1974. Syarat mutu dan pengujian minyak nilam. Standar Perdagangan Komoditi Ekspor Indonesia. Distan, Departemen Perdagangan.
 ANONYMOUS., 1975. Syarat mutu dan pengujian minyak nilam. Standar Industri Indonesia. Departemen Perindustrian.

GUENTHER, E.A., 1948. Essential Oils. Vol. I III. D. Van Nostrad Reinhold Co., New York.
 HADIMAN, 1976. Perbaikan mutu minyak nilam yang dihasilkan di Jawa Barat untuk ekspor. Makalah Seminar Minyak Atsiri II. Bogor.
 KETAREN, S. dan B. DJATMIKO. 1981. Minyak Atsiri bersumber dari daun. Teknologi Industri Pertanian. FATETA–IPB, Bogor.
 KETAREN, S., 1985. Minyak Atsiri. Teknologi Industri Pertanian FATETA–IPB, Bogor.
 RUSLI, S., 1974. Pengaruh kepadatan dan lama penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak atsiri. Pembt., Littri. 17–18: 52–60.

NEMATODA PARASIT PADA BEBERAPA KULTIVAR NILAM DI JAWA BARAT

IKA MUSTIKA, YANG NURYANI dan OTIH ROSTIANA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Suatu observasi mengenai nematoda parasit pada beberapa kultivar nilam (*Pogostemon cablin* Benth) telah dilakukan pada bulan April–Juli 1991 di tiga kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat di Jawa Barat, yaitu KP. Cimanggu Bogor, Nagasari Cianjur dan Manoko Bandung. Hasil observasi menunjukkan bahwa dalam akar dan tanah sekitar perakaran nilam ditemukan 11 genera nematoda parasit yaitu *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Scutellonema*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Rotylenchulus*, *Criconemoides* dan *Xiphinema*. *Pratylenchus* dan *Meloidogyne* merupakan nematoda yang paling dominan. *Radopholus* hanya ditemukan di KP. Cimanggu, meskipun demikian serangan nematoda ini menunjukkan gejala yang khas di lapangan. Berdasarkan populasi nematoda parasit di dalam akar, ada kecenderungan bahwa nilam Aceh lebih mudah terserang nematoda daripada nilam Jawa.

ABSTRACT

Parasitic nematodes of some patchouly cultivars in west Java

An observation on plant parasitic nematodes in patchouly (*Pogostemon cablin* Benth) have been conducted from April to Juli 1991 at three experimental gardens of Research Institute for Spice and Medicinal Crops in West Java i.e. Cimanggu Bogor, Nagasari Cianjur, and Manoko Bandung. The results showed that 11 genera of plant parasitic nematodes i.e. *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Radopholus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchus*, *Scutellonema*, *Ditylenchus*, *Aphelenchus*, *Rotylenchus*, *Criconemoides* and *Xiphinema* were found in soil and roots of patchouly. *Pratylenchus* and *Meloidogyne* appeared to be two dominant species. *Radopholus* was found only at the Cimanggu E.G. Although, field symptoms of *Radopholus* infestation was specific. Based on the population of parasitic nematodes, it appeared that the roots of patchouly var. Aceh tended to be more susceptible to nematode than Java patchouly.

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) adalah tanaman penghasil minyak atsiri terpenting di Indonesia, karena lebih dari 75% kebutuhan minyak nilam dunia disuplai oleh Indonesia (ANON., 1988). Selain di Indonesia, minyak nilam dihasilkan oleh negara-negara lainnya seperti Cina, Brazil, Madagaskar dan Filipina.

Di Indonesia tanaman nilam dibudidayakan di daerah-daerah Jawa Barat, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu dan Aceh. Dalam pengembangan komoditas nilam di Indonesia dijumpai beberapa hambatan antara lain masalah hama dan penyakit. Dari hasil survei di Jawa Barat ditemukan beberapa jenis jasad pengganggu yang menyerang tanaman nilam. Diantaranya adalah nematoda (ANON., 1988). Di daerah Aceh, nematoda dilaporkan dapat menimbulkan penyakit lepra pada tanaman nilam (WIKARDI *et al*, 1990). Dari hasil pemeriksaan laboratorium ditemukan 2 jenis nematoda yang merusak pertanaman nilam di Aceh yaitu *Pratylenchus coffeae* dan *Meloidogyne sp* (ANON., 1991). DJIWANTI dan MOMOTA (1991) menemukan 7 species nematoda parasit yang menyerang atau terdapat pada rizosfir tanaman nilam di Jawa Barat yaitu *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne spp*, *Scutellonema sp*, *Rotylenchulus sp*, *Helicotylenchus sp*, *Hemicrisonemoides sp*. dan *Xiphinema sp*. Pada tahun 1989 di KP.

Nagasari Cianjur (Jawa Barat), telah ditanam 10 nomor Nilam Aceh sebagai koleksi. Tetapi karena serangan penyakit yang belum teridentifikasi, saat ini hanya tinggal 5 nomor saja yang masih hidup dan pertumbuhannya sangat terhambat.

Diduga penyakit yang menyerang per-tanaman nilam tersebut berasosiasi dengan nematoda. Observasi telah dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kultivar nilam dengan nematoda parasit.

BAHAN DAN METODE

Observasi ini dilakukan pada bulan April-Juli 1991, di tiga kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat di Jawa Barat yaitu di KP. Cimanggu Bogor, KP. Nagasari Cianjur, dan KP. Manoko Bandung dengan ketinggian tempat berturut-turut \pm 240, 1400 dan 1200 m di atas permukaan air laut.

Dari ketiga lokasi tersebut diambil contoh akar dan tanah disekitar tanaman nilam. Nilam yang diambil dari KP. Cimanggu adalah nilam Aceh, Jawa dan Girilaya, dari KP. Nagasari lima nomor yang berasal dari Aceh yaitu klon nomor 1, 3, 4, 5 dan 7 dan dari KP. Manoko nomor nilam Aceh dan Jawa. Dari KP. Cimanggu diambil dari dua lokasi yaitu Cimanggu 1 dan Cimanggu 2 (Tabel 1).

Contoh akar dan tanah tersebut dipisahkan untuk keperluan analisa/ekstraksi nematoda. Akar dipotong-potong sepanjang \pm 0.5 cm, kemudian ditimbang. Potongan akar ditambah 100 ml air, dihancurkan dengan blender selama 10 detik. Ekstraksi selanjutnya dilakukan dengan cara corong Baermann (HOOPER, 1970).

Nematoda dari contoh tanah diekstraksi dengan cara penyaringan bertingkat menurut Cobb (FLEGG et al., 1970), dengan lu-

bang saringan berukuran 75, 45 dan 38 μ m. Ekstraksi selanjutnya juga dilakukan dengan corong Baermann. Populasi nematoda dalam akar dan tanah dihitung pada 7 hari setelah ekstraksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil ekstraksi nematoda ditemukan 11 genera nematoda parasit yang berasosiasi dengan tanaman nilam yaitu, *Pratylenchus brachyurus*, *Radopholus similis*, *Meloidogyne sp.*, *Helicotylenchus sp.*, *Tylenchus sp.*, *Scutellonema sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Aphelenchoides sp.*, *Rotylenchus sp.*, *Xiphinema sp.*, *Aphelenchoides* dan *Criconemoides sp.* (Tabel 1 & 2).

Diantara nematoda-nematoda tersebut di atas, *P. brachyurus*, *Meloidogyne sp* dan *R. similis* adalah yang paling berbahaya, karena ketiganya hidup dan berkembang biak di dalam akar (endoparasitic nematodes). Sedangkan nematoda lainnya hanya menyerang akar pada bagian luar, dan sebagian siklus hidupnya berlangsung di dalam tanah (ectoparasitic nematodes).

Pada Tabel 1 dan 2, nampak bahwa populasi *P. brachyurus* dan *Meloidogyne sp* di dalam tanah dan akar nilam Aceh lebih tinggi dari pada nilam Jawa. Hal ini merupakan petunjuk bahwa nilam Aceh lebih mudah terserang oleh nematoda dibanding dengan nilam Jawa. Dengan mengacu kepada tingkat populasi nematoda tersebut dapat dilihat bahwa klon nomor 4 yang ditanam di KP. Nagasari mempunyai daya tahan lebih besar dibandingkan dengan klon lain yang berasal dari lokasi yang sama. Hasil analisis minyak dari klon ini juga memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan klon lain (rendemen minyak 2.82%; kadar air 23.90%; bilangan ester 7.30 dan bilangan asam 0.29).

Tabel 1 : Populasi nematoda parasit dalam 5 g akar beberapa nomor nilam di Jawa Barat
 Table 1 : The population of plant parasitic nematodes in 5 of roots patchouly numbers in West Java.

Lokasi & kultivar (Location & cultivars)	Praty	Mel	Rs	Hl	Ty	Scut	Di	Aph
Cimanggu - 1								
Aceh	2927	34	0	20	29	35	10	8
Jawa	448	30	0	10	15	12	15	10
Girilaya	305	157	0	8	19	15	11	5
Cimanggu - 2								
Aceh	30	2	759	0	10	17	0	5
Nagasari								
No. 1	320	15	0	20	11	12	9	5
3	237	25050	0	38	10	0	3	11
4	120	98	0	56	0	12	11	20
5	131	344	0	23	13	10	7	13
7	867	296	0	41	40	21	0	7
Manoko								
Aceh	542	3505	0	24	0	160	3	9
Jawa	240	1060	0	19	0	21	0	11

Keterangan (Notes)

Praty : *Pratylenchus brachyurus*Mel : *Meloidogyne sp.*Rs : *Radopholus similis*He : *Helicotylenchus sp.*He : *Helicotylenchus*Scut : *Scutellonema*Ro : *Rotylenchulus sp.*Xi : *Xiphinema*Cri : *Criconemoides sp.*

Populasi nematoda sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan seperti iklim (suhu, tinggi tempat, cahaya), tanah (tekstur, struktur, kemasaman, bahan organik) dan organisme lain (DAO, 1970). Di Cimanggu-1, populasi *P. brachyurus* lebih tinggi daripada *Meloidogyne spp.* Sedangkan di Cimanggu-2, yang elevasinya sama dengan Cimanggu-1 (± 240 m. d.p.l), populasi *R. similis* lebih tinggi daripada *P. brachyurus* dan *Meloidogyne sp.* Hal ini mungkin karena nilam di Cimanggu-2 letaknya berdekatan dengan tanaman jahe, temu lawak dan temu-temuan lainnya, yang merupakan tanaman inang *R. similis*. Hasil obserbasi di lokasi

tersebut, 8 dari 13 jenis temu-temuan terserang oleh *R. similis* (MUSTIKA, 1991).

Di Nagasari (± 1400 m d.p.l) kecuali pada nilam No. 3 dan No. 5, populasi *P. brachyurus* lebih tinggi dari pada *Meloidogyne sp.* Di Manoko (± 1200 m d.p.l) baik pada nilam Aceh maupun nilam Jawa, populasi *Meloidogyne sp.* lebih tinggi dari pada *P. brachyurus*. Data tersebut, menunjukkan adanya kecenderungan bahwa tanaman nilam di daerah dataran tinggi lebih mudah terserang oleh *Meloidogyne sp.*, sedangkan di daerah dataran rendah, tanaman nilam lebih mudah terserang oleh *P. brachyurus*. Hal ini perlu diteliti lebih lanjut.

Tabel 2 : Populasi nematoda dalam 100 g tanah dari perakaran nilam di Jawa Barat
 Table 2 : The population of parasitic nematodes in 100 g soil taken from the rizosphere of patchouli in West Java

Lokasi & kultivar (Location & cultivars)	Praty	Mel	Rs	Ty	He	Scut	Ro	Xi	Cri
Cimanggu - 1									
Aceh	28	15	0	9	12	60	10	15	3
Jawa	25	9	0	5	7	13	5	10	0
Girilaya	12	17	0	15	9	19	8	0	5
Cimanggu - 2									
Aceh	13	6	25	7	10	2	12	2	7
Nagasari									
No. 1	38	15	0	8	5	15	2	7	0
3	26	170	0	12	21	29	0	15	2
4	17	57	0	5	9	10	0	9	1
5	82	15	0	0	53	21	0	13	0
7	17	9	0	0	17	32	5	15	3
Manoko									
Aceh	29	127	0	7	10	35	5	21	0
Jawa	31	20	0	11	5	11	0	15	0

Keterangan (Notes)

Praty : *P. brachyurus*

Mel : *Meloidogyne sp.*

Rs : *R. similis*

Ty : *Tylenchus sp.*

He : *Helicotylenchus*

Scut : *Scutellonema sp.*

Ro : *Rotylenchulus sp.*

Xi : *Xiphinema sp.*

Cri : *Criconemoides sp.*

Serangan *P. brachyurus* dan *R. similis* menyebabkan luka-luka nekrosis pada akar, sedangkan *Meloidogyne sp* menyebabkan bengkak-bengkak pada akar (Gambar 1A.). Akibat serangan nematoda dapat mempengaruhi fungsi fisiologi akar sehingga penyerapan dan translokasi air dan unsur hara terganggu (FELDMAN et al., 1961; JENKINS & MALEK, 1966; NASR et al. 1988).

Di Cimanggu-2, dimana ditemukan adanya *R. similis*, tampak gejala serangan nematoda yang sangat khas yaitu pertumbuh-

an terhambat, warna daun kuning, sebagian daun gugur dan tanaman yang sakit berkelompok (Gambar 1B.). Gejala ini sangat mirip dengan gejala serangan *R. similis* pada tanaman lada di Bangka VAN DER VECHT, 1950; MUSTIKA, 1978).

Untuk mengetahui pengaruh serangan *P. brachyurus*, *Meloidogyne sp.* dan *R. similis* terhadap pertumbuhan tanaman nilam serta terjadinya penyakit, diperlukan penelitian yang seksama baik di laboratorium maupun di lapangan.

KESIMPULAN

Pada rizosfir pertanaman nilam di KP. Cimanggu – Bogor, KP. Nagasari – Cianjur dan KP. Manoko – Bandung, ditemukan adanya nematoda parasit *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne sp.*, *Radopholus similis*, *Helicotylenchus sp.*, *Tylenchus sp.*, *Scutellonema sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Aphelenchus sp.*, *Rotylenchulus sp.*, *Xiphinema sp* dan *Criconemoides sp.* Di antara nematoda-nematoda tersebut *P. brachyurus* dan *Meloidogyne sp* ditemukan pada semua lokasi yang diamati. *R. similis* hanya terdapat di KP. Cimanggu dan serangannya menunjukkan gejala yang sangat khas.

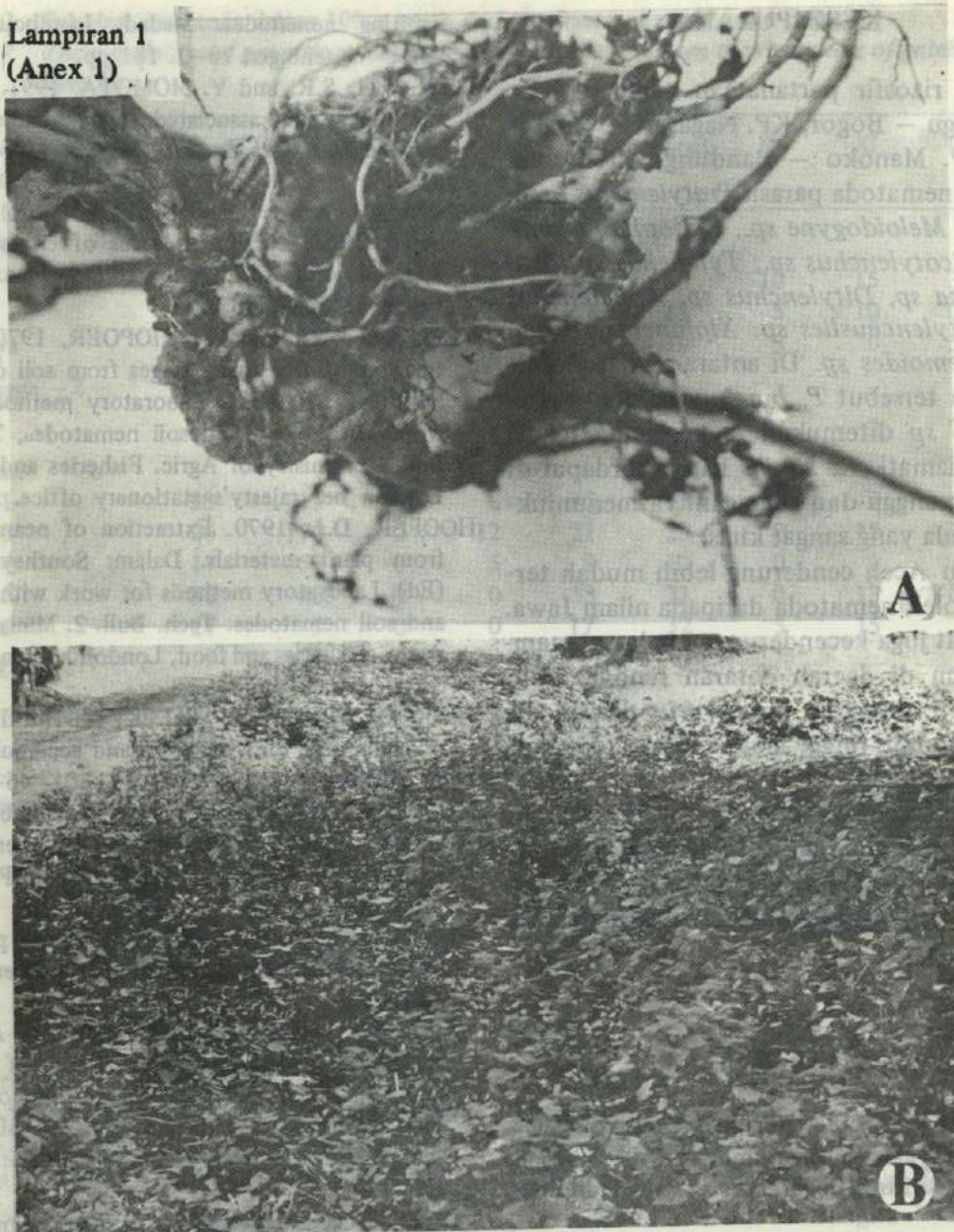
Nilam Aceh cenderung lebih mudah terserang oleh nematoda daripada nilam Jawa. Terdapat juga kecenderungan bahwa tanaman nilam di daerah dataran rendah lebih mudah terserang *P. brachyurus* dan di daerah dataran tinggi lebih mudah terserang *Meloidogyne sp.*

Untuk mengetahui serangan *P. brachyurus* dan *Meloidogyne sp.* dan *R. similis* terhadap pertumbuhan dan produksi masing-masing kultivar nilam diperlukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1988. Survei inventarisasi hama dan penyakit tanaman minyak atsiri di Jawa Barat. Balitro, Bogor. 22 hal. (Tidak diterbitkan).
- ANONYMOUS, 1991. Perkembangan dan permasalahan usahatani nilam dan tanaman atsiri lain di Aceh. Forum Komunikasi Ilmiah Pengembangan Tanaman Atsiri di Sumatera. Bukittinggi, 32 Agustus, 1991. 12 hal.
- DAO, F.D., 1970. Climatic influence on the distribution pattern of plant parasitic and soil inhabiting nematodes. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen 70-2. 181 pp.
- DJIWANTI, S.R. and Y. MOMOTA, 1991. Parasitic nematodes associated with patchouli disease in West Java. Indust. Crops Res. J. 3(2) : 31-34.
- FEKDMAN, A.W., E.P. DUCHARME and R.F. SUIT, 1961. N.P.K. in leaves of citrus trees infected with *Radopholus similis*. Plant Dis. Repr. 45:564-568.
- FLEGG, J.J. M. and D.J. HOPOER, 1970. Extraction of free living stages from soli dalam; Southey, J.F. (Ed). Laboratory methods for work with plant and soil nematodes, Tech. Bull. 2. Ministry of Agric. Fisheries and Food. London her majesty's stationery office. 5-22.
- HOOPER, D.J., 1970. Extraction of neamtodes from plant materials. Dalam: Southey, J.F. (Ed). Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Tech. Bull. 2. Ministry of Agric., Fisheries and food, London her Majesty's Stationery Office. 34-38.
- JENKINS, W.R. & R.B. MALEK, 1961. Influence of nematodes on adsorption and accumulation of nutriens in vethc. Soil Sci. 101-46-48.
- MUSTIKA, I., 1978. Observasi mengenai hubungan antara populasi nematoda dengan penyakit kuning pada tanaman lada di Bangka. Pembr. LPTI 30 : 11-22.
- MUSTIKA, I., 1991. Populasi nematoda parasit pada akar dan rimpang beberapa temu-temuan. (In press).
- NASR, T.A., I.K.A. IBRAHIM, E.M. AL-AZAB & M.W.A. HASSAN, 1980. Effect of root-knot-nematodes on the mineral amino-acid and carbohydrate concentrations of almond and peach root stocks. Nematodegies 26: 133-138.
- VECHT, J. VAN DER, 1950. Op planten parasiterende aaltjes. Dalam: Kalshoven, L.G.E. & J. van der vecht (Eds). De plagen van de cultuurgewassen in Indonesia, Vol. I, N.V. Uitgeverij, W. van Hoeve, S Gravenhage/Bandoeng. 16-42.
- WIKARDI, E.A., A ASMAN & P. WAHID., 1990. Perkembangan penelitian tanaman nilam. Edisi khusus Littro Vol. VI (1) : 23-29.

Lampiran 1
(Anex 1)



Gambar 1.A. Akar nilam terserang *Meloidogyne* sp.
B. Gejala serangan *R. similis* pada tanaman nilam, daun berwarna kuning, gugur dan tanaman sakit yang berkelompok.

Fig. 1.A. Roots of patchouli infected by *Meloidogyne* sp.
B. The symptoms of patchouli plants infected by *R. similis* showing yellowing of the leaves, defoliation, and patches of the disease.

CIRI-CIRI DAN SIKLUS HIDUP SERANGGA PENGGULUNG DAUN NILAM, *SYLEPTA* SP. (LEPIDOPTERA; PYRALIDAE)

WIRATNO dan DECIYANTO. S.

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dari bulan Agustus sampai Nopember 1989 dengan tujuan untuk mempelajari ciri-ciri dan siklus hidup serangga hama penggulung daun nilam (*Sylepta* sp.). Telur tidak berwarna dengan panjang dan lebar rata-rata 8 dan 1.4 mm. Larva kehijauan, pada pertumbuhan maksimum panjangnya mencapai 17.0 mm. Pupa berwarna coklat tua dengan ukuran panjang rata-rata 12.0 mm. Serangga dewasa berupa kupu-kupu berwarna coklat kemerahan dengan panjang tubuh antara 9.0 – 11.4 mm dan panjang rentang sayap 22.0 – 28.0 mm. Stadia telur, larva, prepupa, pupa dan imago berturut-turut adalah 3–4, 19–22, 2–3, 3–4 dan 7–8 hari. Siklus hidup hama ini berlangsung antara 30–36 hari. Kehadiran hama di lapang dapat segera diketahui dengan melihat adanya daun-daun yang menggulung.

ABSTRACT

Characteristic and life cycle of patchouli leaf-roller, Sylepta sp., (Lepidoptera; Pyralidae)

This research was conducted at the Laboratory of Entomology of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor, from August to November 1989. It was aimed at studying the characteristic and life cycle of leaf-roller insect (*Sylepta* sp.) of patchouli. The average length and width of colourless egg was 8 and 1.4 mm, respectively. The larvae was green with 17.0 mm length at the maximum development. The pupae was dark brown with 12.0 mm length. The butterfly was reddish brown with 9.0 – 14.0 mm in length and its wingspread was 22.0 – 28.0 mm. The stage of egg, larvae, prepupae, pupae and adult lasted 3–4, 19–22, 2–3, 3–4 and 7–8 days, respectively. The life cycle of this insect lasted 30 – 36 days. The present of this insect can be easily recognized from the rolling leaf.

PENDAHULUAN

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) merupakan tanaman semak penghasil minyak atsiri (patchouli oil). Tanaman ini dapat tumbuh mulai dari daerah dataran rendah sampai pada ketinggian 2000 m dpl. (TASMA, 1989). Pertumbuhannya akan lebih baik bila ditanam pada tanah yang subur dengan curah hujan merata antara 2 300 – 3 000 mm setiap tahun. Tanaman ini sangat tanggap terhadap naungan sehingga mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai tanaman sela dari tanaman perkebunan berumur panjang (ANON., 1975; ANON., 1986).

Total produksi nilam dunia sekitar 500 – 550 ton per tahun. Dari jumlah tersebut, Indonesia memberikan kontribusi terbesar di dunia yaitu sebanyak ± 90%, setara dengan 400–450 ton (ANON., 1987). Namun dari tahun ke tahun, ternyata jumlah yang diekspor berfluktuasi. Menurut TJIPTADI (1987), pada tahun 1980 ekspor nilam Indonesia hanya mencapai 69%, bahkan pada tahun 1980 – 1983 terus menurun sehingga hanya mencapai 62%. Keadaan ini diduga karena kualitas dan kuantitas produksi yang tidak menentu, terutama akibat kurang dikuasainya teknik budidaya yang tepat.

Salah satu permasalahan dalam budidaya nilam yang jarang dilaporkan adalah adanya serangan hama. Di Kebun Percobaan Mano-

ko, Lembang dan di Kebun PT. Jasulawangi di Sukabumi pernah dilaporkan adanya serangan hama penggulung daun *Sylepta* sp. Menurut KALSHOVEN (1981), salah satu anggota dari genus ini, yaitu *S. balteata*, diketahui menyerang tanaman teh di Bogor. Hama ini di Malaysia diketahui menyerang tanaman getah percah, sedang di Jepang menyerang tanaman "oaks". Spesies lainnya yaitu *S. derogata*, diketahui menyerang tanaman kapas di Afrika, Asia Tenggara, Australia dan Kepulauan Pasifik. Di Indonesia dan Philippina, selain pada tanaman kapas, hama ini ditemukan pula pada tanaman rosella, *Hibiscus rosasinensis*, balsa dan kapok.

Mengingat bahwa informasi mengenai hama penggulung daun (*Sylepta* sp.) pada tanaman nilam belum pernah dilaporkan secara rinci, maka penelitian ini dilakukan untuk mempelajari morfologi dan biologinya dengan maksud agar dapat digunakan untuk menunjang tindakan pengendalian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, pada bulan Agustus sampai bulan Nopember 1989.

Penelitian dilakukan terhadap 40 ekor larva dari telur yang baru menetas. Setiap lima ekor larva, dipelihara pada setek tanaman nilam kultivar Aceh setinggi ± 15 cm yang ditanam pada media kapas dan air dalam kotak plastik berukuran 5 x 6 cm. Kotak plastik tersebut, kemudian dimasukkan kedalam kotak berukuran 15 x 15 x 20 cm³. Penggantian setek tanaman nilam dilakukan ketika daun pada setek nilam hampir habis diserang oleh larva. Penggantian dilakukan dengan meletakkan setek baru di dekat setek yang terserang dan ditunggu sampai semua larva pindah ke setek baru, setelah

itu setek lama segera dikeluarkan. Larva tetap dipelihara di dalam tempat pemeliharaan tersebut hingga menjadi imago, untuk diamati. Pengamatan dilakukan terhadap morfologi yang meliputi warna, ukuran dan bentuk serangga pada setiap stadium, sedangkan pengamatan biologi meliputi umur, serta perilaku setiap stadium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri-ciri dan perilaku *Sylepta* sp. pada masing-masing stadium.

Telur

Telur diletakkan secara terpisah di atas permukaan daun. Awalnya, telur tidak berwarna/bening, namun secara berangsur-angsur berubah menjadi keruh dan pada saat akan menetas berubah menjadi coklat muda. Panjang telur rata-rata 1.4 mm, dengan lebar rata-rata 0.8 mm.

Larva

Panjang larva dari telur yang baru menetas ± 1.7 mm dan pada pertumbuhan maksimum mencapai 17.0 mm. Mulanya larva tidak berwarna namun karena tubuhnya transparan maka sejak mulai memakan daun warnanya terlihat menjadi hijau.

Sampai sekitar umur 14 hari, larva belum menggulung daun, memakan bagian atas permukaan daun sehingga bagian tersebut menjadi transparan. Pada periode berikutnya, ketika panjang larva sekitar ± 9.0 mm larva mulai membuat sarang dengan cara menggulung dan memakan daun sehingga daun berlubang. Apabila daun-daun habis dimakan, larva melanjutkan serangannya dengan memakan batang yang masih muda sehingga kerusakan tanaman semakin parah.

Prepupa

Stadia ini diawali dengan larva yang sudah tidak aktif makan, tubuh larva berangsur-angsur memendek diikuti oleh perubahan warna dari hijau menjadi putih ke-ruh, akhirnya larva berubah menjadi pupa.

Pupa

Pupa terdapat di dalam gulungan daun tanaman nilam. Setiap gulungan daun hanya ada satu pupa. Pupa mulanya berwarna putih, tetapi pada hari berikutnya berubah menjadi kuning, kemudian coklat kuning dan akhirnya menjadi coklat tua kehitam-hitaman. Panjang pupa rata-rata adalah 12.0 mm.

Serangga Dewasa

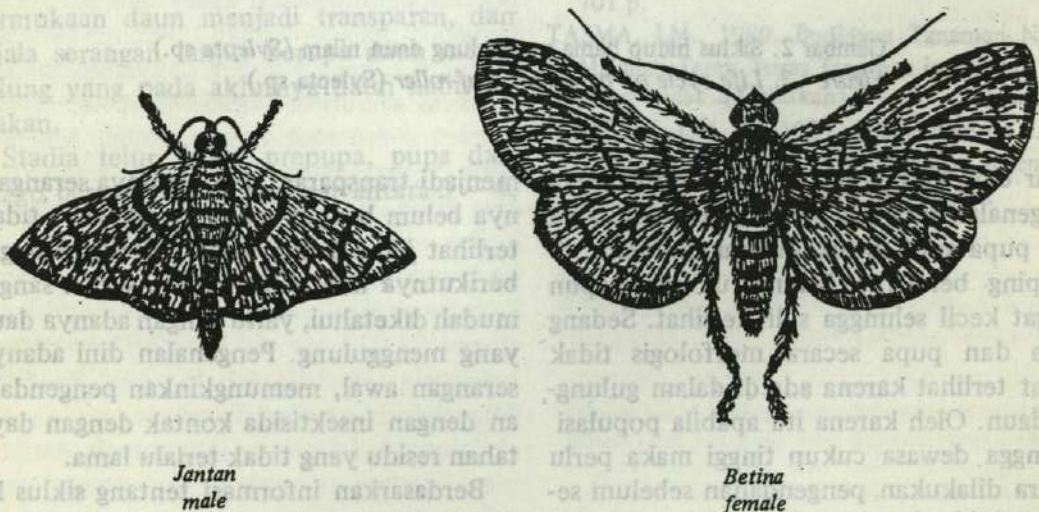
Serangga dewasa berupa kupu-kupu yang berwarna abu-abu coklat keemasan dengan garis-garis yang berwarna abu-abu muda, melintang pada ke dua sayapnya. Panjang

rentang sayap kupu jantan sekitar 22.0 mm dengan panjang tubuh sekitar 9.0 mm. Ukuran tubuh kupu betina lebih besar dari yang jantan. Panjang bentangan sayap kupu betina sekitar 28.0 mm dengan panjang tubuh sekitar 14.0 mm (Gambar 1). Kopulasi terjadi saat imago berumur 2 hari, pada hari berikutnya imago mulai bertelur, tetapi hingga kini masih belum diketahui keperdiannya.

Siklus Hidup

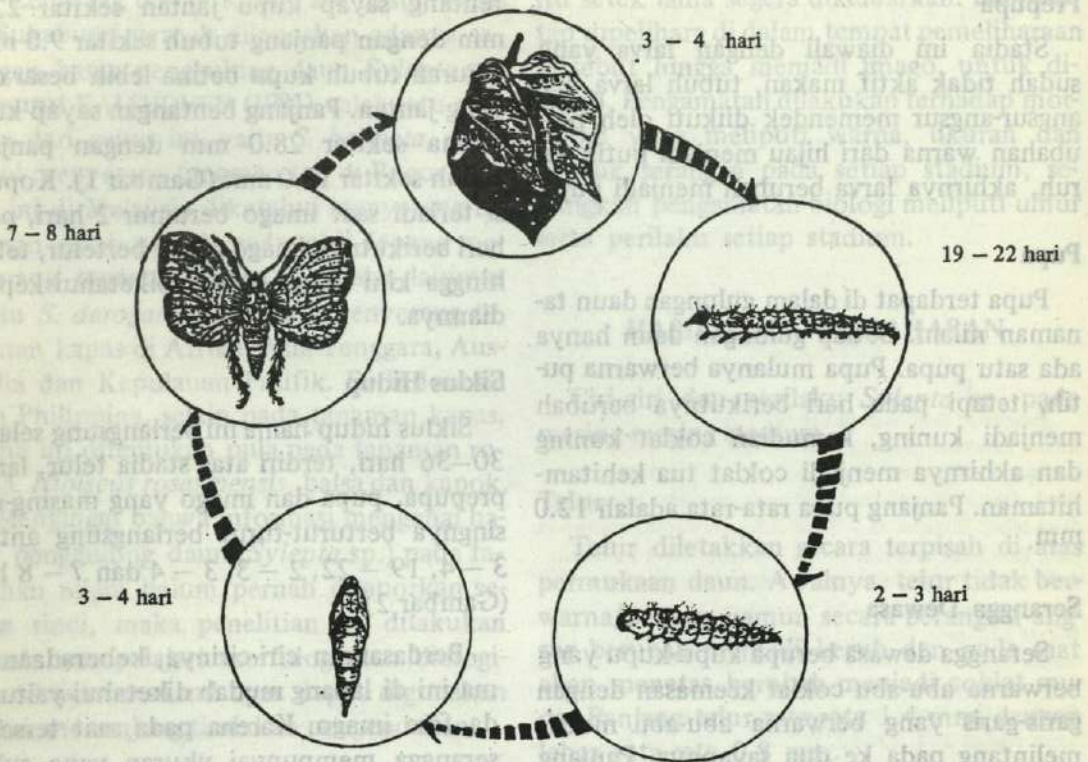
Siklus hidup hama ini berlangsung selama 30-36 hari, terdiri atas stadia telur, larva, prepupa, pupa dan imago yang masing-masingnya berturut-turut berlangsung antara 3-4, 19-22, 2-3, 3-4 dan 7-8 hari (Gambar 2).

Berdasarkan ciri-cirinya, keberadaan hama ini di lapang mudah diketahui yaitu pada fase imago. Karena pada saat tersebut serangga mempunyai ukuran yang cukup



Gambar 1. Serangga dewasa hama penggulung daun nilam (*Sylepta* sp.).

Figure 1. The adults of pogostemon leaf-roller (*Sylepta* sp.).



Gambar 2. Siklus hidup hama penggulung daun nilam (*Sylepta* sp.)
 Figure 2. Life cycle of patchouli leaf-roller (*Sylepta* sp.)

besar dan warnanyapun cerah. Sebaliknya pengenalan serangga pada stadia telur, larva dan pupa sulit untuk dilakukan. Telur disamping berwarna bening, ukurannyapun sangat kecil sehingga sulit terlihat. Sedang larva dan pupa secara morfologis tidak dapat terlihat karena ada di dalam gulungan daun. Oleh karena itu apabila populasi serangga dewasa cukup tinggi maka perlu segera dilakukan pengendalian sebelum serangga ini berkembang lebih lanjut.

Pengamatan keberadaan hama dapat pula dilakukan berdasarkan gejala serangannya. Pada awal serangan, larva hanya memakan bagian permukaan atas daun sehingga daun

menjadi transparan, dan biasanya serangannya belum banyak sehingga gejalanya tidak terlihat jelas. Tetapi pada periode serangan berikutnya keberadaan hama sudah sangat mudah diketahui, yaitu dengan adanya daun yang menggulung. Pengenalan dini adanya serangan awal, memungkinkan pengendalian dengan insektisida kontak dengan daya tahan residu yang tidak terlalu lama.

Berdasarkan informasi tentang siklus hidup hama, maka monitoring dan pengendaliannya dapat dihubungkan dengan waktu panen. Keadaan ini dimungkinkan mengingat siklus hidup *Sylepta* sp. berkisar antara 34 - 41 hari, sedang waktu panen di-

lakukan setiap 1.5 – 2 bulan sekali. Namun karena panen pertama dilakukan pada saat tanaman telah berumur 6–8 bulan, maka untuk menghindari terjadinya peledakan populasi hama pada periode sebelum panen awal, monitoring serangan sebaiknya dilakukan setiap bulan saat tanaman mulai berumur 1 bulan.

KESIMPULAN

Sylepta sp. merupakan hama pada tanaman nilam yang mudah dikenali di lapangan melalui bentuk serangga dewasa dan gejala serangannya. Serangga dewasa berukuran cukup besar, dengan ukuran panjang tubuh 9.0 – 11.4 mm dan rentang sayapnya 22.0 – 28.0 mm. Warna serangga dewasa adalah abu-abu coklat keemasan dengan garis abu-abu muda melintang pada ke dua sayapnya.

Gejala serangan dapat dibagi dua, yaitu gejala serangan awal yang mengakibatkan permukaan daun menjadi transparan, dan gejala serangan lanjut berupa daun menggulung yang pada akhirnya daun habis dimakan.

Stadia telur, larva, prepupa, pupa dan imago berturut-turut berkisar antara 3 – 4,

19 – 22, 2 – 3, 3 – 4 dan 7 – 8 hari. Siklus hidup rata-rata berkisar antara 30 – 36 hari.

Untuk mencegah terjadinya peledakan populasi hama, sebaiknya monitoring serangan dilakukan setiap bulan pada saat tanaman telah berumur satu bulan.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1975. Pedomam Bercocok Tanam Nilam (Patchouli). Circular LPTI No. 16. Badan Litbang Pertanian, Bogor. 20 Hal.
- , 1986. Penelitian dan Pengembangan Minyak Atsiri Indonesia. Balittro, Badan Litbang Pertanian, Bogor. 73 Hal.
- , 1987. Profil Komoditi Minyak Nilam (Patchouli oil). Badan Pengembangan Ekspor Nasional, Departemen Perdagangan, Jakarta. 30 Hal.
- KALSHOVEN, L.G.E., 1981. The Pests of Crops in Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. 701 p.
- TASMA, I.M., 1989. Budidaya Tanaman Nilam. Makalah Temu Tugas Tanaman Industri di Ungaran (tidak diterbitkan).
- TJIPTADI, GH. B., 1987. Pengembangan Usaha Minyak Atsiri. Balai Pengembangan Khemurgi dan Aneka Industri, BBPPIHP, Bogor.

SERANGGA-SERANGGA PERUSAK TANAMAN KAYUMANIS (*CINNAMOMUM* SPP.) DAN MUSUH ALAMINYA

E.A. WIKARDI dan T.E. WAHYONO

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Telah dikumpulkan beberapa serangga perusak pada tanaman kayumanis (*Cinnamomum* spp.) dan berbagai jenis musuh alaminya (11 parasitoid, 3 predator dan 3 mikroorganisma) dari kebun koleksi Cimanggu dan Cilendek, Bogor. Terlihat adanya hubungan antara serangan hama, varietas, umur tanaman dan tingkat kerusakan tanaman. Ulat kenari (*Cricula trifenestrata*) dan tungau (*Eriophyes boïsi*) adalah hama yang dominan. Ulat tersebut lebih menyukai *C. burmanii*, *C. sintok* atau persilangan keduanya. Ulat dapat menyebabkan kerusakan yang serius atau kematian pada *C. burmanii*, tetapi pada varietas lainnya hanya menimbulkan kerusakan ringan. Tungau lebih menyukai *C. zeylanicum* dibanding dengan varietas lainnya. Hama-hama lain adalah penggerek batang (Coleoptera: Scolitidae) yang menyerang pembibitan dan ulat merah (Lepidoptera: Cossidae) menyerang tanaman muda pada tanaman koleksi. *Mesocomyus orientalis* (Hymenoptera: Eupelmidae), parasitoid telur *C. trifenestrata*, dan *Brachymeria* sp. (Hymenoptera: Braconidae), parasitoid larva - pupa pada *Graphium* sp., merupakan parasitoid dominan. Daya parasitisme oleh kedua parasitoid ini pada hama sangat tinggi (> 60%), sedangkan daya parasitoid lainnya terlihat kecil. Populasi predator tinggi, tetapi tidak diketahui jenisnya. Mikroorganisma yang menyerang belalang belum diketahui, sedangkan bakteri yang menyerang ulat kenari adalah bakteri berbentuk batang.

ABSTRACT

Destructive insects of cinnamon (Cinnamomum spp) and their natural enemies

Several destructive insects of cinnamon and their natural enemies (11 parasitoids, 3 predators and 3 microorganisms) were collected from Cimanggu and Cilendek Bogor. Apparently there were relationship between pests attack, variety, age of the plant and level of plant damage. A kanari caterpillar (*Cricula trifenestrata*) and a mite (*Eriophyes boïsi*) were dominant pests. The caterpillars preferred *C. burmanii*, *C. sintok* or the hybrids of the two. The insect might cause serious damages or even the death of *C. burmanii*. However, the damage to other varieties was less. The mite prefer-

red *C. zeylanicum* rather than other varieties. Other insect collected were a stem borer (Coleoptera; Scolitidae) which attacked seedlings at nursery and red caterpillar (Lepidoptera; Cossidae) which attacked young trees. *Mesocomyus orientalis* (Hymenoptera; Eupelmidae), an egg parasitoid of *C. trifenestrata*, and *Brachymeria* sp. (Hymenoptera; Braconidae), a larva - pupa parasitoid of *Graphium* sp. were the dominant parasitoids. The parasitism of two parasitoids was quite high (> 60%). The parasitism of the pests by other parasitoids was low. The predator population was high, but their predatorism was unknown. Two unidentified microorganisms, one attacked a species of grasshopper and a rod shape bacterium attacked kenari caterpillars, were found.

PENDAHULUAN

Tanaman kayumanis (*Cinnamomum* spp) merupakan salah satu tanaman rempah penting di Indonesia. Kulit tanaman ini digunakan sebagai bahan industri farmasi, kosmetika, pengawet dan penyedap makanan serta minuman (RISMUNANDAR, 1989). Negara pengimpor utama adalah Amerika Serikat dan negara Eropa lainnya (SANUSI dan ISDIYOSO, 1977). MAULUDI dan KEMALA (1987) menyebutkan bahwa Indonesia merupakan negara pengeksport utama kayumanis di dunia. Tahun 1987 dari total ekspor 21.917 ton, 16.929 ton berasal dari Indonesia. Dari jumlah tersebut 85-90% berasal dari Sumatera Barat.

Taksasi nilai ekspor kayumanis dari tahun ketahun mengalami penurunan yang cukup tajam. Turunnya nilai ekspor ini mungkin disebabkan rendahnya produksi atau kurangnya penanaman dan pengembangan baru karena harga relatif stabil. Berbagai masalah dihadapi dalam dunia

perdagangan kayumanis, antara lain masalah mutu. Mutu, selain dipengaruhi oleh varietas, juga ditentukan oleh faktor lain seperti serangan hama dan penyakit. Serangan ulat daun dapat mengakibatkan mutu kulit rendah, karena kulit lengket sehingga sulit dikupas. Demikian pula dengan serangan penggerek batang, selain dapat menurunkan produksi juga mempengaruhi mutu kulit.

Berbagai jenis hama dilaporkan menyerang tanaman kayumanis, tetapi belum jelas jenis mana yang berpengaruh terhadap produksi kulit. Ulat *C. trifenestrata* telah menyerang pertanaman kayumanis di daerah Jambi (Suara Karya, 7 Pebruari 1987).

Serangan pada tanaman muda (kurang dari satu tahun) dapat menyebabkan kematian, sedangkan pada tanaman tua kulit lengket dan susah dikupas. Akibat serangan tersebut mutu kulit rendah dan produksi menurun.

Di Jawa hama yang sama disebut ulat kenari yang lebih dikenal sebagai hama tanaman alpokat dan jambu mente. Serangan ulat pada kedua jenis tanaman ini sangat sporadis dan dalam waktu yang relatif singkat daun tanaman akan habis diserang. Tanaman yang terserang tidak mati, bahkan kadang-kadang justru merangsang pembuahan. Selain jambu mente dan alpokat hama tersebut juga menyerang kedondong, coklat, jambu, mangga dan kenari (KALSHOVEN, 1981).

Awal bulan Maret 1990 tanaman kayumanis di sekitar Kebun Percobaan (KP) Cimanggung dan Cilendek juga diserang ulat ini. Jumlah ulat yang menyerang antara puluhan sampai ratusan ekor per pohon, dengan tingkat serangan ringan sampai berat. Serangan berat terjadi pada 7 pohon koleksi dari *C. burmanii*, *C. sintok* dan persilangan antar keduanya.

Observasi lanjutan terhadap ulat kenari dan inventarisasi terhadap semua jenis serangga lain yang merusak tanaman kayumanis telah dilakukan. Selain itu juga dilakukan pengamatan terhadap musuh alami serangga hama. Tujuannya untuk mengetahui semua serangga yang merusak tanaman kayumanis, baik yang berpotensi sebagai hama maupun yang tidak, potensi musuh alami yang terkumpul berdasarkan tingkat serangan dan populasinya di alam. Dari hasil observasi diharapkan dapat dijumpai beberapa jenis yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan. Diharapkan pengamatan ini dapat dijadikan masukan dalam pengendalian.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan dilakukan pada tanaman kayumanis yang terdapat di seluruh KP. Cimanggung dan Cilendek, baik tanaman tua maupun tanaman muda, termasuk pembibitan di rumah kaca. Pengumpulan dan pengamatan materi dilakukan selama enam bulan, dari Maret sampai September 1990.

Koleksi dilakukan terhadap seluruh stadia serangga yang dianggap merusak tanaman kayumanis, kemudian dipelihara di laboratorium atau rumah kaca untuk diamati dan diidentifikasi. Setiap stadia yang diduga sakit atau mengandung parasitoid dipisahkan dan diamati secara terpisah. Parasitoid dan predator yang sedang menyerang, langsung dikoleksi untuk diidentifikasi, sedangkan terhadap serangga sakit (mati) dilakukan uji bio di laboratorium.

Pengamatan dan pencatatan serangga dilakukan pada seluruh varietas setinggi mata (tidak dipanjat). Pelaksanaannya dilakukan dua kali sebulan selama enam bulan. Setiap jenis serangga yang menyerang bagian dari tanaman dicatat dan dihitung secara kualitatif.

tatif baik dalam jumlah maupun tingkat kerusakannya. Terhadap serangga predator dilakukan identifikasi langsung. Bila terlihat gejala serangga sakit dilakukan pemisahan dan diobservasi lebih lanjut. Data yang didapat digunakan untuk menentukan status serangga, potensi serangan dan intensitas kerusakan. Sedangkan potensi musuh alami diukur berdasarkan persentase serangan pada stadia yang diwakilinya dan populasi serta sebaran parasitoid pada areal serangan hama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman kayumanis tersebar pada beberapa blok di KP. Cimanggu dan satu blok di Cilendek. Pada masing-masing blok terdapat 1 - 4 varietas kayumanis dengan sistem tanam teratur sampai tidak teratur. Umur tanaman bervariasi dari 1 tahun sampai lebih dari 15 tahun dan tersebar tidak merata pada berbagai blok. Pembibitan di rumah kaca hanya satu varietas yaitu *C. cassia* yang jumlahnya cukup banyak.

Serangga Lepidoptera merupakan serangga perusak yang paling banyak menyerang daun (Tabel 1). Dari 11 jenis hama ulat tersebut, hanya ulat *C. trifenestrata* yang menimbulkan kerusakan yang paling berat pada tanaman di lokasi pengamatan. HILLS (1981) mencatat di Malaysia ulat *Attacus atlas* merupakan hama utama, sedangkan di India pengisap pucuk (*Pauropsylla depressa*) merupakan hama utama dan tidak menyebut serangan ulat kenari.

Sedangkan menurut SINGH *et al.* (1978), hama utama tanaman kayumanis di India ulat *Chilasa clytie*, *Sorolapha archimedia* dan *Acrocercops* sp. Selain itu dua jenis kumbang perusak daun (*Popillia complana-*

ta dan *Singhala helleri*) juga tergolong hama primer.

Jenis perusak daun lainnya dijumpai dalam jumlah terbatas dan tidak menimbulkan kerusakan yang berarti. Kelihatannya serangga perusak ini juga banyak terserang musuh alami sehingga populasi dapat terkendali.

Penggerek batang merupakan hama yang serius pada tanaman muda. Tanaman yang terserang bila dapat pulih akan pendek dan banyak cabang. Bentuk demikian kurang menguntungkan karena kulit sedikit.

Perusak daun yang juga banyak dijumpai adalah sejenis tungau, yang lebih banyak menyerang daun dan pucuk tanaman *C. zeylanicum*, dibanding dengan varietas lain. Menurut KALSHOVEN (1981), jenis yang menyerang tanaman kayumanis ini adalah *Eriophyes boiisi*. Gejala serangan sangat khas, menimbulkan kanker pada daun atau batang muda. Adakalanya pada kanker tersebut juga dijumpai ulat pengorok daun. Tidak jelas yang mana yang lebih dahulu menyerang. *E. doctersi* dan *E. boiisi* merupakan spesies yang paling banyak menyerang kayumanis (PURSEGLOVE, 1981; SINGH, *et al.*, 1978; KALSHOVEN, 1981).

Beberapa jenis belalang juga menimbulkan kerusakan yang cukup berarti, tetapi tidak jelas jenis mana yang dominan. Paling sedikit ada 6 spesies belalang yang menyerang tanaman muda di KP. Cimanggu. Hampir setiap kali pengamatan dijumpai belalang mati.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa sembilan jenis hama yang menyerang tanaman kayumanis mempunyai berbagai jenis musuh alami. Parasitoid memegang peranan penting pada beberapa jenis hama, ini terlihat dari potensinya di lapang. Serangan patogen terutama bakteri dan virus (?), walaupun kelihatan peranannya kecil, prospek pe-

Tabel 1. Serangga perusak yang menyerang tanaman kayumanis di KP. Cimanggu dan Cilendek.

Table 1. Destructive insects of Cinnamon at the Cimanggu and Cilendek Experimental Gardens.

Famili Family	Jenis Species	Bagian tanaman yang diserang Parts of plant attacked
Lepidoptera		
Saturniidae	<i>C. trifenestrata</i>	daun/leaves
Saturniidae	<i>Attacus atlas</i>	daun/leaves
Papilionidae	<i>Graphium</i> sp.	daun/leaves
Limacodidae	<i>Chalcoscelides castaneipars</i>	daun/leaves
Limacodidae	<i>Setora</i> sp.	daun/leaves
Lymantriidae	Ulat jambul <i>Tussock</i> Moth.	daun/leaves
Tortricidae	Leaf roller	pucuk/shoot
Zygaenidae	<i>Pompelon marginata</i>	daun/leaves
Lymantriidae	<i>Tussock</i> Moth	daun/leaves
Psychidae	Ulat kantong/ <i>Bag</i> Moth	daun/leaves
Cossidae	Penggerak merah/ <i>Red</i> borer	batang muda/young stem
Homoptera		
Psyllidae	Kutu putih/ <i>White</i> psyllid	pucuk/shoot
Aphididae	Kutu coklat/ <i>Brown</i> aphid	pucuk/shoot
Coccidae	<i>Coccus</i> sp.	batang/stem
Orthoptera		
Tettigonidae	Belalang/ <i>Grasshopper</i>	daun/leaves
Coleoptera		
Scolitidae	Penggerak batang <i>stem</i> borer	stem of seedlings
Acarina		
Eriophyidae	<i>Eriophyes boisi</i>	daun/leaves

Tabel 2. Musuh Alami Hama-hama Tanaman Kayu manis.
 Table. 2. Natural Enemies of Cinnamomum Pests.

Jenis Musuh Alam <i>Natural enemies</i>	Famili <i>Family</i>	Inang/mangsa <i>Host/Prey</i>
Parasitoid		
<i>Telenomus</i> sp.	Scelionidae	Telur egg <i>Cricula</i> sp.
<i>Agriommatus</i> sp.	Pteromalidae	Telur egg <i>Cricula</i> sp.
<i>Mesocomys orientalis</i>	Eupelmidae	Telur egg <i>Cricula</i> sp.
<i>Xantopimpla</i>	Ichneumonidae	L-P <i>Cricula</i> sp.
<i>Excorista</i> sp.	Tachinidae	L-P <i>Cricula</i> sp.
<i>Brachymeria</i> sp.	Braconidae	L-P <i>Graphyium</i> sp.
Belum diidentifikasi <i>Unidentified</i>	Ichneumonidae	Larva <i>Setora</i> sp.
„	Braconidae	Pupa <i>Setora</i> sp.
„	Ichneumonidae	Larva ulat jambul <i>Larvae of tussock moth</i>
„	Chalsodoidae	Telur ulat bulu (?) <i>egg sof tussock moth</i>
„	<i>Tetrastichidae</i>	Telur egg <i>Attacus atlas</i>
Predator		
Neuroptera		Berbagai jenis Aphids <i>Several aphids</i>
Mantis	Mantidae	Nimfa dan imago belalang <i>Nymphs and adults of grass-hopper</i>
Coleoptera	Coccinelidae	Aphids dan kutu tempurung <i>Aphids and scale insects</i>
Patogen		
Virus (?)		belalang <i>grasshoppers</i>
Bakteri		ulat kenari dan ulat siput
Cendawan		<i>Kanari and slug caterpillars</i> ulat kenari <i>Kanari caterpillars</i>

Keterangan : L - P = Larva - Pupa

Note

ngembangannya lebih mudah. Predator yang dijumpai sulit diukur peranannya, karena mangsa yang dimakan tidak selalu meninggalkan bekas. Neuroptera memperlihatkan hasil yang cukup baik, ini terbukti dari rendahnya populasi kutu selama pengamatan.

Dari ketiga jenis tabuhan yang menyerang telur *C. trifenestrata*, dua diantaranya parasitoid tunggal dan satu parasitoid jamak. Daerah sebaran yang berbeda, tetapi ada juga yang tumpang tindih. Ketiga jenis parasitoid ini dapat dibedakan dari bentuk dan ukurannya serta lubang keluarnya dari inang. Serangan dan sebaran di lapangan bervariasi. Parasitoid yang paling dominan adalah *M. orientalis*, menyerang 31 – 60% telur yang dikoleksi dan hanya terdapat di sekitar KP. Cimanggu. *Agiomatus* sp. menyerang 12 – 20% di Cilendek, sedangkan *Telenomus* sp. dijumpai pada kedua tempat dengan tingkat serangan 4 – 24%. Beberapa ulat juga terserang patogen. Ulat yang terserang pucat, lemas, berair, setelah mati ulat berwarna hitam, berbau busuk dan posisi ulat yang mati menggantung dengan bagian kepala mengarah ke bawah. Pengamatan terhadap serangga mati menunjukkan bahwa terdapat banyak bakteri dari suspensi bangkai. Bila suspensi ini dioleskan pada daun yang akan diberikan kepada ulat sehat, maka ulat tersebut akan mati 4 sampai 7 hari kemudian. Juga terlihat adanya serangan cendawan hijau (*Metarrhizium* sp.) pada ulat kenari di KP. Cimanggu. Selain itu juga dijumpai beberapa ekor belalang mati terserang patogen yang belum diketahui jenisnya, mungkin sejenis virus (?). Belalang yang terserang, mati dengan tubuh kaku, dalam posisi berpegang erat pada batang atau cabang. Kasus ini banyak dijumpai pada tanaman muda

yang terdapat di sekitar kebun Balittro. Hasil uji bio menunjukkan bahwa patogen ini dapat ditularkan melalui suspensi serangga terserang.

KESIMPULAN

Tanaman kayumanis yang terdapat di KP. Cimanggu dan Cilendek diserang oleh 17 jenis serangga perusak tetapi tidak semua sebagai hama, bahkan beberapa diantaranya perlu dipertahankan guna menjamin kelestarian musuh alami. Ulat kenari merupakan hama yang paling berbahaya, akibat serangannya tanaman menjadi lemah, tidak segera pulih, sehingga mudah terserang penyakit bahkan dapat mati. Penggerek batang juga merupakan hama yang serius pada tanaman muda di pembibitan. Serangan hama cepat meluas dan dapat menimbulkan kematian pada tanaman. Hama lain yaitu tunggau cukup tinggi populasinya pada varietas *C. zeylanicum*, tetapi belum terlihat dampaknya terhadap tanaman.

Tercatat beberapa jenis musuh alami yang cukup berperan mengendalikan hama, *M. orientalis* dan *Brachymeria* sp. dapat mengendalikan populasi > 60%, sedangkan musuh alami lainnya ≤ 20%.

Peranan patogen walaupun rendah, tetapi kehadirannya sepanjang musim. Hasil uji bio di laboratorium menunjukkan prospek pengembangan patogen cukup baik dan mudah dibiakkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Dr. C.J. Lomer (Expert Entomologi ATA 71) yang telah membantu mengirimkan serangan parasitoid untuk diidentifikasi

si. Juga kepada C.A.B. International Institute of Entomology, Department of Entomology, British Museum (Natural History), London, UK. atas kerjasamanya dan juga kepada Dra. Woro A. Nurdjito, yang telah mengidentifikasi serangga. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ir. Auzay Hamid dan para pekerja kebun di KP. Cimanggu dan Cilendek yang telah membantu kami dalam melakukan koleksi serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- HILLS, D.S. 1981. *Agricultural Insect Pests of the Tropics and Their Control*. Second Edition. Cambridge University. London, New York, Rochelle, Melbourne and Sidney.
- KALSHOVEN, L.G.E. 1981. *The Pests of Crops in Indonesia* (Rev. Transl. by van der Laan). PT. Ichtiar Baru - Van Hoeve Jakarta.
- MAULUDI, L. dan SYAFRIL KEMALA. 1985. *Indonesia Produsen Cassia Vera Terbesar Dunia*. Sasaran No. 17 & 18. 87-97.
- PURSEGLOVE, J.W., E.G. BROWN, C.L. GREEN, S.R.J. ROBBINS. 1981. *Spices I*. Longman. London and New York.
- RISMUNANDAR. 1989. *Kayumanis*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- SANUSI dan S.H. ISDIYOSO. 1977. *Kayumanis (Cinnamon)*. Pemberitaan LPTI. No. 23, 77-85.
- SINGH, V., O.P. DUBEY, C.P. RADHAKRISHNAN NAIR, and G.B. PILLAI. 1978. *Biology and bionomics of insect pests of cinnamon*. *Journal of Plantation Crops* 6(1) : 24-27.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ditujukan kepada Dr. G.A. Porter (Expert Entomologist, IITA) yang telah membantu mengidentifikasi serangga perusak pada tanaman muda

EVALUASI BERBAGAI METODE PENGOLAHAN PANILI

Risfaheri dan Sofyan Rusli
Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Pengolahan panili terdiri dari lima tahap yaitu : penanganan buah segar, pelayuan, pengeringan diselang-seling pemeraman (fermentasi), pengering-anginan dan penyimpanan (conditioning). Metode pengolahan panili yang dievaluasi pada penelitian ini meliputi metode Bourbon, Bali, dan Balitro (metode Bali yang dimodifikasi). Buah panili yang digunakan berumur 240 hari dan ukuran buah 17-20 cm, berasal dari daerah Sukabumi (Jawa Barat). Dari semua metode pengolahan yang dicobakan, metode Balitro II memberikan hasil yang terbaik dengan kondisi pengolahan : pelayuan pada 65°C selama 2 menit pengeringan pada 60 - 65°C selama 3 jam diselang-seling pemeraman selama 5 hari, pengering-anginan selama 45 hari dan penyimpanan selama 30 hari..

ABSTRACT

Evaluation of several vanilla processing methods

Vanilla processing consist of five phases i. e. handling vanilla beans, wilting, drying and fermentation alternatively, slow drying and conditioning. The vanilla processing methods were evaluated on this experiment viz. Bourbon, Bali and Balitro methods (modified Bali method). The vanilla beans used on this experiment harvested on 240 days after pollination and length of vanilla beans is 17-20 cm came from Sukabumi (West Java). From all of vanilla processing methods, the Balitro method II produced the best quality of vanilla characteristic. The condition characteristic of this method are 2 minutes dipping at 65°C, 3 hours drying at 60 - 65°C with 5 days fermentation, 45 days slow drying and 30 days conditioning time.

PENDAHULUAN

Pengolahan panili terdiri dari lima tahap yaitu ; penanganan buah segar, pelayuan, pengeringan diselang-seling pemeraman (fermentasi), pengering-anginan dan penyimpanan (conditioning). Pada dasarnya pengolahan panili dapat dikelompokkan dalam dua cara yaitu ; Meksiko dan Bourbon, sedangkan yang biasa dilakukan di Indonesia merupakan variasi dari kedua cara tersebut.

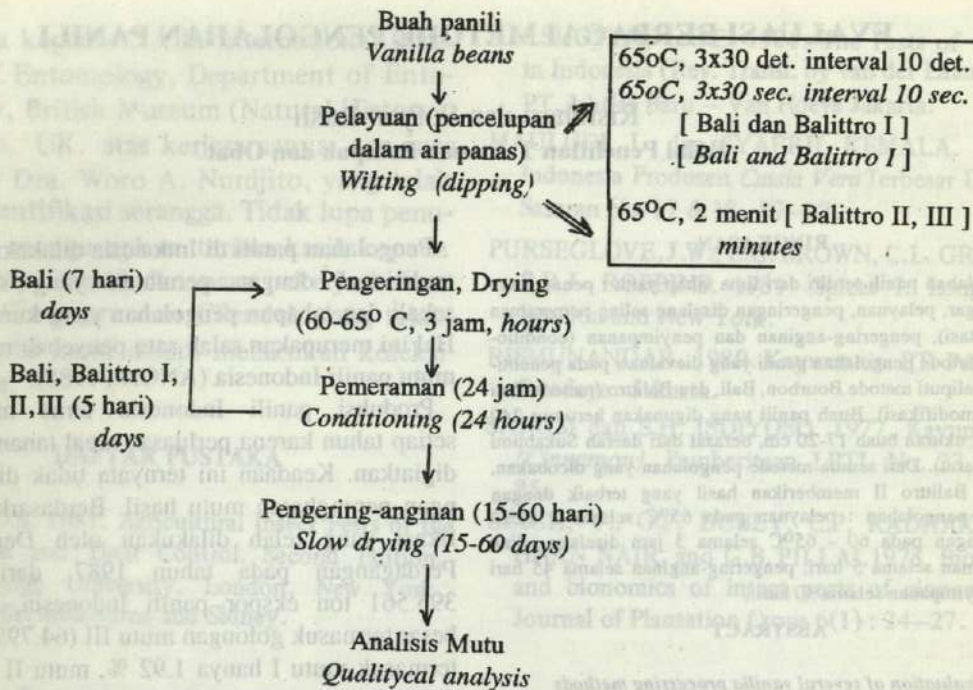
Pengolahan panili di Indonesia dilakukan secara tradisional dengan peralatan yang sederhana sekali dan tahapan pengolahan yang kurang baik. Hal ini merupakan salah satu penyebab rendahnya mutu panili Indonesia (ANON., 1988).

Produksi panili Indonesia terus meningkat setiap tahun karena perluasan areal tanaman terus digiatkan. Keadaan ini ternyata tidak diikuti dengan peningkatan mutu hasil. Berdasarkan sertifikasi yang telah dilakukan oleh Departemen Perdagangan pada tahun 1987, dari sekitar 395.561 ton ekspor panili Indonesia, sebagian besar termasuk golongan mutu III (64.79%). Yang termasuk mutu I hanya 1.92 %, mutu II 15.60 % dan tidak memenuhi standar 17.69 % (ANON., 1988).

Permasalahan yang sering dihadapi pada pengolahan panili di Indonesia, disamping mutu dan rendemennya masih rendah, pengolahannya membutuhkan waktu cukup lama. Penelitian ini mengevaluasi berbagai metode pengolahan panili seperti metode Bourbon, Bali, Balitro (metode Bali yang dimodifikasi) untuk mendapatkan metode pengolahan yang tepat dan efisien sehingga dapat dihasilkan panili bermutu tinggi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Balitro pada bulan Juni - September 1988. Buah panili yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Sukabumi (Jawa Barat). Buah panili yang digunakan berumur 240 hari dengan ukuran buah berkisar antara 17-20 cm. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peralatan untuk pengolahan dan analisis mutu.



Gambar 1. Skema prosedur pengolahan panili
Figure 1. Scheme of vanilla processing procedure

Pengolahan panili yang dievaluasi adalah metode Bourbon, Bali, Balitro. Prosedur pengolahan panili metode Bali dan Balitro dapat dilihat pada Gambar 1. Prosedur pengolahan panili metode Bourbon pada dasarnya hampir sama dengan metode Bali, hanya sebelum tahap pengeringan dilakukan pemeraman awal selama 24 jam (Bourbon I) dan 48 jam (Bourbon II). Prosedur selanjutnya sama seperti terlihat pada Gambar 1. Semua hasil pengolahan dianalisis berdasarkan standar perdagangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Mutu

Hasil analisis kadar vanillin dari semua metode pengolahan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar vanillin ini merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan mutu panili. Pengelompokan golongan mutu (Tabel 1), hanya

ditinjau dari segi kadar vanillin saja, kemudian dibandingkan dengan Standar Perdagangan Panili (Lampiran 1). Sebagian besar panili yang dikering-anginkan selama 30 hari diserang kapang (Tabel 3), hal ini disebabkan masih tingginya kadar air panili sebelum masuk tahap penyimpanan. Sangat rendahnya kadar vanillin panili yang dihasilkan dari metode Balitro I dengan pengering-anginan 30 hari, disebabkan pengontrolan terlambat dilakukan. Sehingga serangan kapang cukup parah, sebagian biji buah panili terpisah dari buahnya. Akibatnya pengukuran kadar vanillin terpengaruh.

Pengamatan Tahapan Pengolahan

Pelayuan yang sempurna ditandai dengan perubahan warna buah panili menjadi coklat setelah difermentasi. Bila pelayuan kurang sempurna maka buah panili akan tetap berwarna hijau.

Tabel 1. Rataan kadar vanillin dari beberapa metode pengolahan
 Tabel 1. *Vannilin mean content of several processing methods*

Metode <i>Methods</i>	Pelayuan 65° C <i>Dipping</i>	Pemeraman (hari) <i>Fermentation</i> (day)	Pengering- anginan(hari) <i>Slow drying</i> (day)	Penyimpanan (hari) <i>Conditioning</i> (day)	Vanillin (%) <i>Vanillin</i> (%)	Golongan mutu <i>Quality</i> <i>grade</i>
Kontrol*	3x30 det. in- terval 10 det.	karton (7)	30		2.09	II
Control	3x30 sec. in- terval 10 sec.	cardboard	45	30	1.60	II
Bali	3x30 det. in- terval 10 det.	kotak kayu(7)	30		1.19	III
	3x30 sec. in- terval 10 sec.	box	45	30	1.76	II
Balittro I	3x30 det. in- terval 10 det.	kotak kayu(7)	30		0.98	III**
	3x30 sec. in- terval 10 sec.	box	45	30	2.73	I
Balittro II	2 menit	kotak kayu(5)	30		2.69	I
	minutes	box	45	30	2.37	I
Balittro III	2 menit	Incubator(5)	30		2.07	II
	minutes		45	30	2.73	I
Bourbon I	2 menit	kotak kayu(7)	30		1.28	II
	minutes	box	45	30	1.20	III
Bourbon II	2 menit	kotak kayu(7)	30		1.19	III
	minutes	box	45	30	1.76	II

Keterangan : * Pengeringan dengan sinar matahari ** Buah panili diserang kapang
 Note *Direct sun drying* *Vanilla attacked by mold*

Menurut PURSEGLOVE *et. al.* (1981), pelayuan buah panili bertujuan untuk menghentikan pertumbuhan vegetatif dan mendorong bekerjanya enzim untuk pembentukan vanillin dan aroma. Pelayuan pada suhu tinggi dan terlalu lama dapat merusak sistem enzim buah panili. Dari penelitian, terlihat bahwa pencelupan selama 2 menit suhu 65 °C lebih praktis dan tidak menurunkan mutu panili.

Proses pengeringan dan pemeraman dilakukan berselang-seling selama 5 - 7 hari. Pada waktu pemeraman terjadi perubahan enzimatis pada buah panili, dimana terjadi perubahan glukovanillin menjadi glukosa dan vanillin (PURSEGLOVE *et. al.*, 1981 ; BALLS dan ARANA, 1941). Pada penelitian ini pemeraman dilakukan dengan menyusun buah panili di dalam peti kayu yang berisolasi (isolator serbuk gergaji dan sabut) untuk mempertahankan panas. Pemeraman segera dilakukan setelah pengeringan, agar buah panili tetap panas dalam peti tersebut. Menurut JONE dan VICENTE (1949) dalam BRODERICK (1956), proses pemeraman optimal terjadi pada suhu 38 °C.

Proses pengeringan merupakan salah satu tahapan penting dalam pengolahan panili, untuk mengurangi kandungan air sampai batas tertentu tanpa menurunkan kualitas panili. Penurunan kadar air buah panili dilakukan dua tahap yaitu pengeringan cepat dengan alat pengering dan pengeringan lambat di rak pengering-anginan. Setelah pengering-anginan selama 45 hari, kadar air buah panili berkurang menjadi 30 - 35 % (Tabel 2). Untuk panili berukuran kecil, pengering-anginan dapat dilakukan lebih cepat.

Pengering-anginan yang terlalu cepat mengakibatkan kadar air buah panili tinggi sehingga mudah diserang kapang selama penyimpanan. Bila pengering-anginan terlalu lama mengakibatkan kadar air panili terlalu rendah sehingga menurunkan rendemen dan aromanya berkurang karena terlalu lama pada ruang terbuka. Kecepatan pengering-anginan ini dipengaruhi oleh ukuran buah panili dan kelembaban udara sekitarnya. Selama pengering-anginan, buah panili harus dikontrol terus terhadap serangan kapang dan kebersihan ruangan harus tetap dijaga. Panili

Tabel 2. Data kadar air buah panili (%) selama pengering-anginan

Tabel 2. *Moisture content data (%) of vanilla during slow drying*

Metode <i>Methods</i>	Lama pengering-anginan (hari) <i>Slow drying time (day)</i>			
	15	30	45	60
Bali	—	52.51	30.77	20.74
Balittro I	68.03	51.80	35.69	17.33
Balittro II	70.34	52.12	33.49	23.41
Balittro III	64.47	52.68	35.75	24.32
Bourbon I	—	46.69	31.94	22.66
Bourbon II	—	50.74	34.86	23.77

yang berkapang segera dipisahkan dan dibersihkan dengan alkohol.

Penyimpanan merupakan tahap penyempurnaan aroma panili, dimana akan timbul aroma yang diharapkan sehingga meningkatkan mutu panili. Menurut HENRY *et al.* (1978), disamping vanillin terdapat juga komponen lain yang ikut berperan dalam pembentukan aroma panili diantaranya *vanillin acid*, *p-hydroxy benzoid acid* dan *p-coumaric acid*. Secara keseluruhan, dari semua metode yang dicobakan metode Balittro II memberikan hasil yang terbaik.

KESIMPULAN

Hasil evaluasi pengolahan panili menunjukkan bahwa metode Bali tidak lebih buruk dari metode Bourbon. Metode Balittro dapat diterapkan untuk pengolahan panili. Secara keseluruhan metode Balittro II memberikan hasil terbaik. Setiap tahap pengolahan panili harus dikontrol terus terhadap kemungkinan diserang kapang. Untuk itu kebersihan ruangan dan peralatan hendaknya dijaga.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1988. Perkembangan pelaksanaan pengawasan mutu panili. Makalah Pertemuan Teknis Evaluasi Pelaksanaan Pengawasan Mutu Panili, Jakarta 15 - 16

Tabel 3. Pengamatan serangan kapang pada panili selama penyimpanan 30 hari *
 Table 3. Observation of mold in vanilla on conditioning during 30 days

Metode Methods	Pengeri-ng-an-gan (hari) Slow drying			
	15**	30	45	60
Kontrol Control	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free
Bali	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free
Balittro I	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free
Balittro II	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free	tidak ada free
Balittro III	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free
Bourbon I	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free
Bourbon II	berkapang mold	berkapang mold	tidak ada free	tidak ada free

Keterangan : * Pemeriksaan dilakukan setelah satu minggu penyimpanan
 Observation carried out one week after conditioning

** Sebagian besar diserang kapang
 Majority of vanilla attacked by mold

Februari 1988. Direktorat Standarisasi dan Pengendalian Mutu, Departemen Perdagangan.

BALLS, A. K. and F. E. ARANA, 1941. The curing of vanilla. Industrial and Engineering Chemistry J.33.

BRODERICK, J.J., 1956. The science of vanilla curing. Food Technology J. April 1956.

HENRY, B., M.B.E. HEATH, and B. PHARM. 1978. Flavor Technology. AVI Publishing Co, Inc., Westport.

PURSEGLOVE, J.W., E.G. BROWN, C.L. GREEN and S.R.J. ROBBINS, 1981. Spices. Longmans, New York, Vol. 2. 644-735.

Lampiran 1. Standar perdagangan untuk mutu panili
Appendix 1. Commerce standard for quality of vanilla

Karakteristik <i>Characteristics</i>	Persyaratan <i>Condition</i>		
	Mutu (Grade) I	Mutu (Grade) II	Mutu (Grade) III
Warna <i>Colour</i>	hitam mengkilat berminyak <i>black, shiny offly</i>	hitam agak coklat kurang mengkilat <i>black, brownish, less shiny</i>	coklat <i>brown</i>
Aroma <i>Aroma</i>	sangat tajam <i>very strong</i>	kurang tajam <i>less strong</i>	kurang berbau <i>less flavour</i>
Bentuk <i>Form</i>	utuh panjang <i>intact and long</i>	utuh panjang/ dipotong-potong <i>intact and long cut</i>	utuh panjang dipotong-potong <i>intact and long cut</i>
Panjang (cm) <i>Lenght (cm)</i>	min. 10 <i>min. 10</i>	min. 2 <i>min. 2</i>	tidak dipersyaratkan <i>no specific characteristic</i>
Kadar vanillin % (b/b) <i>Vanillin content % (w/w)</i>	min. 2.25 <i>min. 2.5</i>	maks. 1.5 <i>max. 2.5</i>	maks. 1.00 <i>max. 1.00</i>
Kadar air % (b/b) <i>Moisture content % (w/w)</i>	maks.35 <i>max. 35</i>	maks. 25 <i>max. 25</i>	maks.20 <i>max. 20</i>
Kadar abu % (b/b) <i>Ash content % (b/b)</i>	maks. 8 <i>max. 8</i>	maks. 9 <i>max. 9</i>	maks. 10 <i>max. 10</i>
Benda-benda asing <i>Foreign matter</i>	bebas <i>free</i>	bebas <i>free</i>	bebas <i>free</i>

UJI PATOGENISITAS TIGA ISOLAT *PHYTOPHTHORA PALMIVORA* PADA TANAMAN LADA, KELAPA, KAKAO DAN PANILI¹⁾

ALAN RACHMAT SLAMET

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Phytophthora palmivora dapat menyerang lebih dari satu jenis tanaman, diantaranya kelapa, lada dan kakao berturut-turut menyebabkan gugur buah dan busuk pucuk pada kelapa, busuk pangkal batang lada, dan busuk buah kakao. Penjelasan tentang kemungkinan tanaman lain menjadi inang *P. palmivora* dapat diperoleh melalui inokulasi silang buatan. Dalam penelitian ini diuji tiga isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada dan kakao dengan menginokulasikan isolat-isolat tersebut pada daun panili dan secara silang pada buah kakao, daun lada dan buah kelapa. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat patogenisitas tiga isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada dan kakao. Penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro). Rancangan yang digunakan adalah acak lengkap, empat perlakuan dengan lima ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat *P. palmivora* bersifat virulen terhadap tanaman inang asal. Isolat *P. palmivora* asal kelapa hanya bersifat patogen lemah terhadap buah kakao maupun daun lada, sedangkan isolat asal kakao yang diinokulasikan pada daun lada lebih virulen dibandingkan dengan isolat *P. palmivora* asal kelapa. Tetapi ketiga isolat tersebut tidak dapat menginfeksi daun panili.

ABSTRACT

Pathogenicity test of three isolates of Phytophthora palmivora on black pepper, coconut, cacao and vanilla

Phytophthora palmivora, is a cosmopolit pathogen which has many hosts, attacks plants parts and causes various symptoms. This pathogen is known as the cause of foot rot disease on pepper, budrot and premature nut-fall on coconut, stem cancer and pod rot diseases on cacao. The possibility of other crops to be a host of *P. palmivora* could be tested through artificial cross-inoculation. The research was done by cross inoculating three isolates of *P. palmivora* from hosts, coconut,

pepper and cacao, as well as testing their pathogenicity on vanilla. The objective of this experiment is to examine the virulence levels of the three isolates on coconut, pepper, cacao and vanilla. The experiment was carried out in the Plant Pathology Laboratory of Research Institute for Spice and Medicinal Crops (RISMC) using a complete randomized design, consisting of four treatments with five replications. The results showed virulent differences among the three isolates. Each of *P. palmivora* isolate tested was virulent on its own host, but only pathogenic on non host plants. The isolate of cacao could infect pepper leaves but the infections growth was very slow and vice versa. Vanilla leaves could not attacked by the three isolates of *P. palmivora*.

PENDAHULUAN

Phytophthora palmivora merupakan salah satu patogen yang dapat menyerang lebih dari satu jenis tanaman (ZENTMYER dalam ERWIN *et al.*, (1983). RIBEIRO (1978) menyatakan bahwa lebih dari 51 genera tanaman dapat diserang oleh *P. palmivora*, antara lain cabe merah, tembakau, terong, pepaya, durian, karet, jambu mente, pinang, alpukat dan lain-lain.

Pada tanaman lada, patogen ini dapat menyebabkan penyakit busuk pangkal batang (MULLER, 1936), tetapi dapat pula menyerang seluruh bagian tanaman seperti daun dan ranting (TURNER, 1969). Pada tanaman kakao *P. palmivora* menyerang bagian akar, batang, daun dan buah. Serangan pada batang dan buah seringkali dijumpai, tetapi kerugian yang paling besar dirasakan adalah akibat serangan pada buah (pod rot) (SUKAMTO, 1985). Pada tanaman kelapa *P. palmivora* menyebabkan penyakit gugur buah (BENNET *et al.* 1988) dan busuk tunas (SITEPU *et al.* 1990).

1) Bagian dari skripsi S₁, pada FAMIPA Universitas Pakuan Bogor.

Kedua jenis penyakit ini digolongkan ke dalam kategori penyakit berbahaya dan belum ada cara yang ekonomis untuk mengatasinya. *P. palmivora* dilaporkan juga menyerang tanaman panili, menyebabkan busuk akar, dapat juga menyerang buah, daun dan batang (CHEE, 1969).

P. palmivora merupakan jamur heterotalik yang dapat berkembang biak secara seksual yaitu melalui pertemuan dua tipe pasangan (mating type) yang berbeda. Terjadinya perkawinan secara seksual dikhawatirkan akan dapat menghasilkan ras-ras baru yang lebih virulen terhadap tanaman inangnya maupun tanaman lain (HAKAM *et al.* 1989). Tersedianya inang *P. palmivora* pada satu kebun kemungkinan akan memperpanjang kelangsungan hidup patogen tersebut, karena salah satu jenis tanaman yang ada dapat berperan sebagai inang pengganti. Serta akan lebih besar peluang untuk berlangsungnya proses perkawinan silang antara ras-ras patogenik yang mampu hidup pada tanaman inang pengganti. Penjelasan mengenai kemungkinan tanaman lain menjadi inang dan sumber inokulum *P. palmivora* akan dapat diperoleh melalui inokulasi silang buatan.

Dalam penelitian ini diuji tiga isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada, dan kakao dengan menginokulasikan isolat-isolat tersebut pada daun panili dan secara silang pada buah kakao, buah kelapa, dan daun lada.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Laboratorium Penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro). Bahan tanaman yang digunakan ialah buah kelapa jenis Genjah Nias berumur kurang lebih 5 bulan, buah kakao berumur 3 bulan, daun lada

varietas Lampung Daun Lebar (LDL) dan daun panili yang letaknya nomor tiga dari daun dekat pucuk yang sudah terbuka. Inokulum *P. palmivora* dibiakkan dalam medium V₈-agar (ERWIN *et al.* 1983), diinkubasikan selama 10 hari pada suhu 27°C dengan penyinaran lampu TL 20 watt terus menerus. Inokulasi dengan suspensi inokulum yang mengandung sporangium *P. palmivora* dengan kepadatan 20 sampai 25 sporangium per tetes (± 0.1 ml). Inokulasi pada buah kelapa dan buah kakao dilakukan pada satu titik ditengah-tengah antara pangkal dan ujung buah yang telah dilukai dahulu dengan jarum steril sedalam lebih kurang 1 mm. Kemudian buah tersebut diletakkan pada rak kayu sedemikian rupa sehingga suspensi inokulum pada titik infeksi tidak berubah posisinya. Inokulasi pada daun lada dan daun panili perlakuannya seperti diatas, kemudian daun-daun tersebut diletakkan dalam bak plastik tertutup yang diberi lapisan kertas tissue basah pada dasarnya untuk menjaga kelembaban supaya tetap stabil. Sedangkan kontrol hanya diberi perlakuan air suling steril yang diteteskan pada pelukaan.

Pengamatan dilakukan menurut cara SITEPU dan PRAYITNO (1979) yaitu dengan mengukur luas bercak pembusukan selang 24 jam sekali selama enam kali. Pada akhir pengamatan dilakukan reisolasi untuk membuktikan patogen penyebab pembusukan pada tiap perlakuan.

Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), empat perlakuan dengan lima ulangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inokulasi secara silang tiga isolat asal kelapa, lada dan kakao telah menghasilkan

pembusukan sejak 24 jam setelah inokulasi, tetapi pada daun panili sampai akhir pengamatan (hari ke enam) ketiga isolat yang diuji tidak mengakibatkan pembusukan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil inokulasi silang dengan tiga isolat *P. palmivora* pada kelapa, lada, kakao dan patogenitasnya pada panili

Table 1. Result of cross-inoculation of three isolate *P. palmivora* on coconut, black pepper, cacao and the pathogenicity on vanilla

isolat isolate	Inokulasi pada (inoculation on)			
	buah kelapa coconut fruit	buah kakao cacao pod	daun lada pepper leaf	daun panili vanilla leaf
Kelapa coconut	+++	+	+	0
Kakao cacao	+	+++	++	0
Lada black pepper	+	++	+++	0

Keterangan : +++ = bercak lebar - wide spot
 Note ++ = bercak sedang - medium spot
 + = bercak kecil - small spot
 0 = tidak ada gejala - no symptom

Perkembangan gejala infeksi *P. palmivora* pada tanaman lada dari isolat asal kelapa, lada dan kakao sejak hari pertama (24 jam) sudah nampak perbedaannya. Isolat asal lada berkembang lebih cepat sampai akhir pengamatan (144 jam). Sedangkan isolat kakao dan kelapa perkembangan bercaknya sama sejak awal sampai hari keempat, perbedaannya mulai nampak pada hari kelima setelah inokulasi. Hasil ini menjelaskan bahwa isolat *P. palmivora* asal kakao (busuk buah) dapat menyerang tanaman lada dan berkembang dengan baik. Dengan demikian isolat asal

kelapa (gugur buah) hanya bersifat patogen lemah dan tidak mampu berkembang dengan baik. Secara analisis luas bercak isolat asal kelapa tidak berbeda dengan kontrol (Tabel 2).

Perkembangan bercak pembusukan pada buah kelapa dari isolat *P. palmivora* asal kelapa dan kakao pada awalnya sama, mulai nampak perbedaannya sejak hari kedua sampai akhir pengamatan (hari keenam). Hasil ini menjelaskan bahwa isolat asal kakao (busuk buah) dan lada (busuk pangkal batang) pada buah kelapa bersifat patogen lemah dan tidak dapat berkembang dengan baik. Luas bercak dari isolat kakao dan lada secara analisis tidak berbeda dengan kontrol (Tabel 3).

Pada buah kakao, perkembangan bercak isolat asal kakao dan lada sejak hari pertama sampai hari kedua adalah sama, mulai hari ketiga sampai akhir pengamatan bercak pembusukan dari isolat asal kakao berkembang lebih cepat. Perkembangan bercak pembusukan dari isolat asal lada dan kelapa nampak perbedaannya sejak hari ke dua sampai akhir pengamatan. Hal ini menjelaskan bahwa pada buah kakao isolat *P. palmivora* asal lada mampu hidup dan berkembang dengan baik, tetapi isolat asal kelapa hanya bersifat patogen lemah dan tidak dapat berkembang dengan baik. Sedangkan perkembangan bercak pembusukan dari isolat asal kelapa secara analisis tidak berbeda dengan kontrol (Tabel 4). Hasil ini sejalan dengan penelitian SITEPU *et al.* (1990) yang melaporkan bahwa inokulasi *P. palmivora* asal kelapa (gugur buah) pada buah kakao hanya menghasilkan bercak kecil atau kurang dari 25 mm.

Dari ketiga pengujian isolat *P. palmivora* asal kelapa, lada, dan kakao yang diinokulasikan secara silang diperoleh hasil yang sama. Diantara ketiga inang tersebut *P. pal-*

Tabel 2. Tingkat toleransi tanaman lada terhadap *P. palmivora* asal kelapa, lada dan kakao
 Table 2. Tolerant levels of black pepper to *P. palmivora* from coconut, black pepper, and cacao

Sumber inokulum Source of inoculum	luas bercak (cm ²) pada pengamatan ke width of spot (cm ²) on the observation					
	1	2	3	4	5	6
L a d a black pepper	0.520 ^a	2.706 ^a	10.572 ^a	22.516 ^a	34.050 ^a	40.104 ^a
Kakao cacao	0.042 ^b	0.092 ^b	0.314 ^b	1.532 ^b	5.426 ^b	8.006 ^b
Kelapa coconut	0.026 ^b	0.150 ^b	0.154 ^b	0.194 ^b	0.688 ^c	1.918 ^c
Kontrol control	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^c	0.000 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda berdasarkan uji Duncan pada taraf 5% (Transformasi $\sqrt{x+1}$)

Notes : Numbers followed by the same letters in each column are not significantly different according to Duncan's test at 5% levels (Transformation $\sqrt{x+1}$)

Tabel 3. Tingkat toleransi tanaman kelapa terhadap *P. palmivora* asal kakao, lada dan kelapa
 Table 3. Tolerant levels of coconut to *P. palmivora* isolates from cacao, black pepper and coconut

Sumber inokulum Source of inoculum	luas bercak (cm ²) pada pengamatan ke width of spot (cm ²) on the observation					
	1	2	3	4	5	6
Kelapa coconut	0.050 ^{ab}	2.372 ^a	4.680 ^a	9.700 ^a	19.284 ^a	24.696 ^a
Kakao cacao	0.064 ^a	0.084 ^b	0.138 ^b	0.168 ^b	0.270 ^b	0.582 ^b
L a d a black pepper	0.030 ^{bc}	0.118 ^b	0.156 ^b	0.166 ^b	1.180 ^b	0.204 ^b
Kontrol control	0.000 ^c	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5% (Transformasi $\sqrt{x+1}$)

Notes : Number followed by the same letters in each column are not significantly different according to Duncan's test at 5% levels (Transformation $\sqrt{x+1}$)

Tabel 4. Tingkat toleransi tanaman kakao terhadap *P. palmivora* asal kakao, lada dan kelapa
 Table 4. Tolerant levels of cacao to *P. palmivora* isolates from cacao, black pepper and coconut

Sumber inokulum Source of inoculum	luas bercak (cm ²) pada pengamatan ke width of spot (cm ²) on the observation					
	1	2	3	4	5	6
Kelapa coconut	0.130 ^b	0.376 ^b	1.008 ^c	1.702 ^c	2.598 ^c	3.334 ^c
Kakao cacao	0.770 ^a	2.384 ^a	7.810 ^a	18.734 ^a	39.230 ^a	66.668 ^a
L a d a black pepper	0.910 ^{ab}	2.338 ^a	3.884 ^b	7.772 ^b	14.082 ^b	22.182 ^b
Kontrol control	0.000 ^b	0.000 ^b	0.000 ^c	0.000 ^c	0.000 ^c	0.000 ^c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap tidak berbeda berdasarkan uji Duncan pada taraf 5% (Transformasi $\sqrt{x+1}$)

Notes : Number followed by the same letters in each column are not significantly different according to Duncan's test at 5% levels (Transformasi $\sqrt{x+1}$)

mivora dapat menimbulkan infeksi atau bersifat patogenik dengan tingkat virulensi yang berbeda. Perkembangan gejala pada buah kakao maupun pada daun lada yang diinokulasi secara silang sangat lambat. Keadaan ini disebabkan karena patogen membutuhkan waktu untuk adaptasi dan berkembang pada substrat baru yang bukan inangnya.

KESIMPULAN

P. palmivora penyebab penyakit busuk buah kakao dapat menginfeksi daun lada, virulensinya lebih rendah dibanding dengan *P. palmivora* isolat asal lada tetapi lebih tinggi dari pada isolat asal kelapa. Keadaan yang sama terjadi pada pengujian *P. palmivora* isolat asal lada pada buah kakao. Sedangkan isolat *P. palmivora* asal kelapa hanya bersifat patogenik lemah. Ketiga

isolat asal kelapa, lada dan kakao tidak menimbulkan gejala pembusukan pada daun panili yang diinokulasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. A. Hidir Sastraatmadja dan Dr. Ir. Djiman Sitepu yang telah memberikan bimbingan, saran-saran dan perbaikan selama penelitian sampai penyusunan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BENNETT, C.P.A., O. ROBOTH, & D. SITEPU. 1988. Aspects of the control of premature nutfall disease of coconut, *Cocos nucifera* L., caused by *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler. Prosiding Seminar Fitopatologi no. 3: 157-176.

- CHEE, K.H. 1969. Host of *P. palmivora*. Rev. appl. Mycol. 48: 337-344.
- ERWIN, D.C., BARTNIKI, S-GARCIA & P.H. TSAO. 1983. *Phytophthora* its biology, taxonomy, ecology and pathology, London, Longman : 1-7: 221-222.
- HAKAM, S.M., B. HADISUTRISNO & V. SUMARNI. 1989. Kajian tipe pasangan (matting type) empat isolat *Phytophthora palmivora*. Seminar Ilmiah Fitopatologi, 14-16 Nopember 1989 Denpasar, Bali : 3 hal.
- MULLER, H.R.A., 1936. Het *Phytophthora* Voe-trot van peper (*Piper nigrum* L). Mededeelingen van Het Inst. voor Plantenzichten No. 86. Landsdrukkerij. Batavia : 73 p.
- RIBEIRO, O.K. 1978. A Source Book of Genus *Phytophthora*. Cramer. Vaduz Liechtenstein : 417 p.
- SITEPU, D. & PRAYITNO, S. 1979. Uji resistensi varietas lada terhadap *P. palmivora* in vitro. Pembr. LPTI. 35 : 15-21.
- SITEPU, D., J.S. WAROKA & K. SALEHA. 1990. Aspek inokulum terhadap epidemiologi dan penanggulangan penyakit busuk pucuk kelapa. Prosiding Simposium I Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri : 160 - 166.
- SUKAMTO, S. 1985. *Phytophthora palmivora* Butler, salah satu jamur penyebab penyakit pada tanaman coklat. Menara Perkebunan 53 (1) : 7-11.
- TURNER, G.J. 1969. *Phytophthora palmivora* from *Pepper beetle* in Serawak, Trans. Br. Mycol. Soc. : 52 - 418.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. A. Hidir Sastanegara dan Dr. Ir. Djiman Sibuy yang telah membekalkan himpunan, saran dan petunjuk selama penelitian serta bimbingan dan bantuan.

DAFTAR PUSTAKA

BENNETT, C.A., O. ROBOH & D. SITEPU. 1988. Aspects of the control of premature...

...meningkatkan waktu untuk adaptasi dan perkembangan pada substrat baru yang bukan inangnya.

Keadaan ini disebabkan karena patogen diinkulasi secara silang antara lada yang buah kakao maupun pada daun lada yang yang berbeda. Perkembangan gejala pada un panti yang diinkulasi.

berhasil patogenik dengan tingkat virulensi membentuk gejala pembusukan pada da- isolat asal kelapa lada dan kakao tidak

...P. palmivora penyebab penyakit busuk buah kakao dapat menginfeksi daun lada, virulensinya lebih rendah dibanding dengan P. palmivora isolat asal lada tetapi lebih tinggi dari pada isolat asal kelapa. Keadaan yang sama terjadi pada pengujian P. palmivora isolat asal lada pada buah kakao. Sedangkan isolat P. palmivora asal kelapa hanya berhasil patogenik terhadap...

PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH TRIAKONTANOL DAN JUMLAH RUAS TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK CABE JAWA *Piper retrofractum* Vahl.

IRENG DARWATI, ROSITA SMD, G. BANGUN dan TRI HANDAYANI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor tahun 1990, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ruas dan zat pengatur tumbuh triakontanol terhadap pertumbuhan dan perkembangan setek tanaman cabe jawa. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun secara faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi triakontanol dengan 4 taraf yaitu tanpa triakontanol, triakontanol 0.5 ppm, triakontanol 1.00 ppm dan triakontanol 1.5 ppm, sedangkan faktor ke dua adalah jumlah ruas dengan 3 taraf: 1 ruas, 2 ruas dan 3 ruas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan triakontanol tidak berpengaruh nyata dibanding kontrol. Setek 1 ruas dan 2 ruas memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan setek 3 ruas.

ABSTRACT

Effect of triacontanol and number of internodes on growth cutting of long pepper (Piper retrofractum Vahl.)

A study was conducted at the green house of Research Institute for Spice and Medicinal Crops Bogor in 1990, to find out the effect of the number of nodes and triacontanol plant regulation on the growth of long pepper cuttings. This experiment was designed in a completely randomized block design ranged in factorially with 3 replication. The factors were concentration of triacontanol (0 ppm, 0.50 ppm, 1.00 ppm, 1.5 ppm and the number of nodes (1 node, 2 nodes, and 3 nodes). The result showed that the application of triacontanol were not significantly affected the growth of pepper cutting. Cuttings with one node and two nodes showed better growth than three nodes.

PENDAHULUAN

Cabe jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) merupakan salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam ramuan jamu dan obat modern (ANON., 1978). Memiliki kandungan minyak atsiri 0.9%, piperin 4.6% dan minyak terbang 0.9% (DHARMA, 1985). Piperin dipakai untuk memberi rasa pedas minuman Brandy serta digunakan sebagai insektisida (STECHEER, 1968).

Perbanyakan tanaman cabe jawa dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara generatif (biji) dan secara vegetatif (menyambung, okulasi dan penyetekan). Dari ketiga cara vegetatif tersebut penyetekan merupakan cara yang banyak dipakai dalam perbanyakan tanaman cabe jawa (ANON., 1978). Teknik perbanyakan dengan penyetekan tampaknya dapat memberikan harapan untuk dikembangkan di Indonesia, karena dapat menghasilkan bibit yang bermutu dan cepat sehingga menghemat biaya. Menurut ROCHIMAN dan HARJADI (1973), teknik perbanyakan tanaman dengan cara penyetekan memiliki beberapa keuntungan antara lain dapat mempertahankan sifat-sifat induk dan cepat berproduksi dan memiliki perakaran yang menyebar dan merata.

Untuk pertumbuhan setek yang baik diperlukan bahan tanaman, media dan lingkungan yang baik. Bahan tanaman untuk

setek harus memenuhi syarat-syarat tertentu, yaitu umur tanaman induk tidak kurang dari 2 tahun, cabang yang digunakan sebagai setek telah berumur fisiologis sekitar 6 bulan, setek diambil dari bagian yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda, bebas hama dan penyakit. Setek yang baik diambil dari sulur panjat dan sulur tanah yang pertumbuhannya baik dengan warna hijau tua. (ROCHIMAN dan HARJADI, 1973).

Salah satu usaha untuk mendapatkan bibit tanaman cabe jawa dengan kualitas yang lebih baik dalam waktu relatif singkat, pemberian zat pengatur tumbuh merupakan metode yang perlu diteliti dan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik. Salah satu zat pengatur tumbuh yang dapat digunakan adalah triakontanol (TRIA).

Triakontanol (Dharmasri 5 EC) adalah zat pengatur tumbuh sintetis yang merupakan alkohol alifatik berantai panjang. Fungsi dari triakontanol adalah meningkatkan panjang akar, tunas, jumlah akar lateral dan fiksasi CO₂ (RIES, *et al.*, 1977). Produsen yang mengeluarkan ZPT tersebut menyatakan bahwa dengan TRIA dapat memperbaiki sistem perakaran dan perbanyak tanaman, meningkatkan penyerapan unsur hara, menambah aktifitas enzim dan hormon yang telah tersedia dalam tanaman, menambah jumlah khlorofil dan meningkatkan fotosintesis, meningkatkan sintesa protein, memperbanyak percabangan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Cimanggu Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Bogor pada bulan April sampai dengan Agustus 1990. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok (RAK) dengan 2 faktor,

yaitu faktor konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas dengan 3 ulangan.

Perlakuannya adalah :

1. Konsentrasi TRIA :
 - a. Tanpa triakontanol (kontrol)
 - b. Triakontanol 0.5 ppm
 - c. Triakontanol 1.00 ppm
 - d. Triakontanol 1.5 ppm
2. Jumlah ruas :
 - a. 1 ruas
 - b. 2 ruas
 - c. 3 ruas

Percobaan dilaksanakan di rumah naungan yang terbuat dari bambu dengan atap bilik yang telah dijarangkan, kemudian dilapisi plastik transparan 0.5 mm. Ukuran rumah naungan 7 x 7 m, tinggi 2.5 m dan 1.75 m dengan arah utara selatan. Selanjutnya tanah yang akan dipergunakan diberi fungisida Basamid, Dhitane M-45 dan pupuk kandang sebagai pupuk dasar, lalu dimasukan kedalam polybag. Polybag yang telah terisi disusun dibawah rumah naungan dan dibagi dalam 3 blok dengan jarak 1m. Selanjutnya dibuat petak-petak dengan jarak antar petak 30 cm dan berisi 25 buah polybag didalamnya yang merupakan 1 kombinasi perlakuan.

Setek batang cabe jawa berasal dari Kebun Percobaan Cibinong, berumur 24 bulan sebanyak 900 setek yang terdiri dari 1, 2 dan 3 ruas.

Zat pengatur tumbuh triakontanol disemprotkan sebanyak 5 kali pada setek yang berumur 3, 6, 9, 12 dan 15 minggu dengan dosis sesuai perlakuan. Sedangkan untuk kontrol hanya disemprot dengan air.

Pengamatan dilakukan setelah tanaman berumur 6 minggu setelah tanam diamati setiap 3 minggu sekali sampai umur 18 minggu. Parameter yang diamati meliputi jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun,

persentase tumbuh dan berat kering tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis data diketahui bahwa tidak terdapat interaksi antara bahan setek dengan konsentrasi TRIA. Dengan demikian setiap faktor dapat ditinjau secara terpisah.

Hasil rata-rata persentase tumbuh, jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, bobot kering dengan perlakuan beberapa konsentrasi triakontanol tidak berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena TRIA yang di-

berikan kurang mampu mempengaruhi aktifitas asam gibberelin (MAC-MILLAN, 1980), dimana asam gibberelin berperan dalam perpanjangan sel dan organ tanaman (MOORE, 1979).

RIES dan HOUTZ (1983) menyatakan bahwa dari beberapa penelitian di Amerika, diketahui bahwa walaupun TRIA dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman di laboratorium dan rumah kaca, tetapi pada aplikasi di lapangan ternyata setiap tanaman tidak memberikan tanggapan yang konsisten. Hal ini diduga karena terjadinya

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas terhadap persentase tumbuh

Table 1. Effect of triacontanol concentration and number of internodes rate on growth percentage

Perlakuan <i>Treatment</i>	Persentase tumbuh setelah (bulan) <i>growth percentage after (Months)</i>		
	6	12	18
Jumlah ruas <i>Number of internode</i>			
1	82.000 b	85.000 b	86.000 a
2	60.670 a	77.830 a	79.110 a
3	60.000 a	80.500 ab	84.330 a
Konsentrasi triakontanol (ppm) <i>Triacontanol concentration (ppm)</i>			
0	68.000 a	80.670 a	83.540 a
0.5	65.780 a	82.000 a	84.000 s
1.0	67.110 a	77.780 a	78.670 a
1.5	69.340 a	84.000 a	86.390 a
CV (%)	30.910	30.410	29.540

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

Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different at 5% level according to DMRT.

penurunan efektifitas TRIA dalam menembus lapisan kutikula, kelarutan dalam air, kontaminasi dengan senyawa kimia lain yang terdapat dalam sprayer atau dalam air dan bentuk formulasi TRIA.

HOUGLAND (1980) menyatakan bahwa efektifitas zat pengatur tumbuh dipengaruhi oleh umur, saat penyemprotan dan konsentrasi zat pengatur tumbuh. Pengaruh jumlah ruas terhadap pertumbuhan setek pada beberapa parameter memperlihatkan perbedaan yang nyata.

Persentase Tumbuh

Hasil rata-rata persentase tumbuh selama 18 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Nilai rata-rata persentase terbesar yang dihasilkan setek satu ruas sebesar 86.000% sedangkan persentase tumbuh terkecil pada setek 2 ruas (79.110%).

Pada umur 6 dan 12 minggu setelah tanam jumlah ruas berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh. Hal ini disebabkan proses transpirasi yang terjadi lebih kecil pada setek 1 ruas dibandingkan setek 2 dan 3 ruas karena hanya memiliki 1 daun. Menurut ROCHIMAN dan HARYADI (1973), agar perkembangan setek lebih baik diperlukan kelembaban yang cukup, keadaan yang demikian dibutuhkan terutama pada masa setek belum berakar. Bila kelembaban rendah setek akan mati, karena setek akan mengalami kekeringan sebelum membentuk

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas terhadap rata-rata jumlah tunas

Tabel 2. Effect of triaconanol concentration and number of internodes on the number of shoot

Perlakuan <i>Treatment</i>	Jumlah tunas (minggu setelah tanam) <i>Number of shoots (weeks after planting)</i>		
	6	12	18
Jumlah ruas <i>Number of internode</i>			
1	1.366 a	1.480 a	1.640 a
2	1.440 ab	1.620 a	1.770 b
3	1.510 b	1.660 a	1.840 b
Konsentrasi triakontanol (ppm) <i>Triacontanol concentration (ppm)</i>			
0	1.400 a	1.620 a	1.770 a
0.5	1.440 a	1.560 a	1.710 a
1.5	1.480 a	1.600 a	1.768 a
CV (%)	2.400	2.290	2.190

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama untuk tiap analisis tidak berbeda nyata pada taraf 5%
Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different at 5% level

akar. Dalam hal ini transpirasi harus dibatasi dan kelembaban harus diusahakan tetap tinggi.

Pada setek umur 18 minggu tidak berpengaruh nyata, ini disebabkan setek pada umur tersebut semuanya telah berakar dan bertunas sehingga tahan terhadap lingkungan yang tidak menguntungkan, dengan demikian tidak ada setek yang mati.

Jumlah Tunas

Hasil rata-rata jumlah tunas selama 18 minggu dapat dilihat pada Tabel 2. Jumlah tunas yang dihasilkan oleh setek 3 ruas

adalah 1.840 yang berbeda nyata dengan nilai rata-rata setek 1 ruas (1.640). Hal ini diduga karena perlakuan 3 ruas yang memiliki 3 mata tunas dapat memungkinkan munculnya tunas-tunas baru yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 1 ruas yang hanya memiliki 1 mata tunas.

Panjang Tunas

Hasil rata-rata panjang tunas pada perlakuan 1 ruas berbeda nyata dengan perlakuan 3 ruas pada umur 6 dan 18 minggu setelah tanam (Tabel 3). Hal ini diduga karena semakin banyak jumlah ruas meng-

Tabel 3. Pengaruh konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas terhadap rata-rata panjang tunas (cm)

Table 3. Effect of triacontanol concentration and number of internodes on the length of shoots (cm)

Perlakuan Treatment	Panjang tunas (minggu setelah tanam) Shoots length (weeks after planting)		
	6	12	18
Jumlah ruas Number of internode			
1	1.390 b	3.210 a	4.840 b
2	1.200 a	2.940 a	4.580 ab
3	1.110 a	2.880 a	4.250 a
Konsentrasi triakontanol (ppm) Triacontanol concentration (ppm)			
0	1.220 a	3.090 a	4.720 a
0.5	1.220 a	2.940 a	4.610 a
1.0	1.210 a	2.850 a	4.300 a
1.5 ppm	1.280 a	3.150 a	4.590 a
CV (%)	3.680	7.630	6.890

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

Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different at 5% level according to DMRT

akibatkan jumlah tunas yang muncul lebih banyak, seperti halnya setek 3 ruas yang memiliki jumlah tunas lebih banyak daripada setek 1 ruas. Dengan demikian bahan makanan yang diperoleh setiap tunas lebih sedikit, sedangkan sumber makanan yang tersedia adalah sama. Oleh karena itu setek 1 ruas akan memiliki tunas yang lebih panjang dibandingkan tunas pada setek 3 ruas.

Jumlah Daun

Hasil rata-rata jumlah daun yang dihasilkan oleh setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata (Tabel 4). Hal ini diduga karena pada setek 3 ruas meskipun tunasnya

lebih pendek tetapi mempunyai jumlah tunas yang banyak sehingga diperkirakan jumlah ruas akan sama dengan setek 1 ruas yang mempunyai jumlah tunas sedikit tetapi tunasnya panjang dimana pada ruas tersebut akan tumbuh daun baru. Dengan asumsi tersebut diatas maka jumlah daun pada perlakuan setek 1 ruas tidak berpengaruh nyata dengan jumlah daun pada perlakuan setek 2 dan 3 ruas.

Bobot Kering Tanaman

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa bobot kering tanaman pada perlakuan 2 ruas (1.400 g) berbeda nyata dengan bobot kering pada perlakuan 1 ruas (1.250 g) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3

Tabel 4. Pengaruh konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas terhadap rata-rata jumlah daun.

Table 4. Effect of triacontanol coccentration and number of internode on number

Perlakuan Treatment	Jumlah daun (minggu setelah tanam) Number of leaves (weeks after planting)		
	6	12	18
Jumlah ruas Number of internode			
1	1.610 a	3.120 a	4.280 a
2	1.610 a	3.300 a	4.690 a
3	1.660 a	3.450 a	4.670 a
Konsentrasi triakontanol (ppm) Triacontanol concentration (ppm)			
0	1.630 a	3.440 a	4.750 a
0.5	1.650 a	3.220 a	4.550 a
1.0	1.550 a	3.170 a	4.430 a
1.5	1.670 a	3.320 a	4.580 a
CV (%)	5.990	5.740	5.880

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama untuk tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%
Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different at 5% level

Tabel 5. Pengaruh konsentrasi triakontanol dan jumlah ruas terhadap bobot kering tanaman
 Table 5. Effect of triacontanol concentration and number of internode on plant dry weight

Perlakuan Treatment	Berat kering (g) plant dry weight (g)
Jumlah ruas Number of internode	
1	1.250 a
2	1.400 b
3	1.270 ab
Konsentrasi triakontanol (ppm) Triacontanol concentration (ppm)	
0	1.320 a
0.5	1.270 a
1.0	1.350 a
1.5	1.290 a
CV (%)	3.570

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama untuk setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%
 Numbers followed by the same letters within each column are not significantly different at 5% level

ruas (1.27 g). Hal ini dapat dihubungkan dengan parameter sebelumnya dimana perlakuan setek 2 ruas mempunyai jumlah tunas yang lebih besar dibandingkan dengan setek 1 ruas (Tabel 2) dan mempunyai panjang tunas yang besar dibandingkan setek 3 ruas (Tabel 3). Selain itu setek 2 ruas mempunyai jumlah daun yang banyak meskipun tidak berbeda nyata dengan setek 1 dan 3 ruas dimana daun mempunyai peranan untuk fotosintesis sehingga semakin banyak daun hasil fotosintesis diperkirakan semakin besar. Dalam hal ini dapat ditunjukkan dengan adanya bobot kering tanaman yang besar pula.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan

bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh TRIA baik secara tunggal maupun interaksinya dengan jumlah ruas belum memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan kontrol.

Perlakuan bahan tanaman dengan setek 1 ruas atau setek 2 ruas memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan setek 3 ruas.

DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS. 1978. *Materia Medika Indonesia*, Jilid I. Departemen Kesehatan Indonesia, Jakarta. 80 hal.
 DHARMA, A.P. 1985. *Tanaman Obat Tradisional Indonesia*. Balai Pustaka, Jakarta. 88 hal.

HOUGLAND, R.E. 1980. Effect of triacontanol seed germination on early growth. Bot. Gat. 141: 53.
 MAC-MILLAN. 1980. Hormonal Regulator of Development, I. Molecular, Berlin. 681 hal.
 MOORE, T.C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormons. Springer, Verlag, New York.
 RIES, S.K. and R. HOUTZ. 1983. Triacontanol as a plant growth regulator. Hort. Sci. 18: 654.
 RIES, S.K., T. RICMAN and V.E. WERT. 1977. Growth and yield of crop treated with triacontanol. J. Amer. Soc. Sci. 103: 361.
 ROCHIMAN, K., dan HARYADI, S. 1973. Pengantar Agronomi. Dep. Agronomi, Fak. Pertanian. IPB. 4 hal.
 STECHER. 1968. The Merch Index. 8th edition. Merck and Co. Inc., Rahway, N. J. 823 hal.

Treatment	Bobot Kering Tanaman
a 0.25	1
b 1.400	2
c 1.270	3

Table 4. Effect of triacontanol concentration and number of internode on number of internode

Treatment	Number of internode
a 0.25	1
b 1.400	2
c 1.270	3

angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama untuk setiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% (p < 0.05). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4. Hal ini diduga karena konsentrasi triakontanol yang digunakan pada perlakuan berbeda-beda dengan perlakuan kontrol.

ANALISIS LINTAS KARAKTER MORFOLOGI DENGAN HASIL DAN KADAR MINYAK MENTHA.

ENDANG HADIPOENTYANTI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian pengaruh beberapa karakter morfologi 6 varietas mentha (*Mentha sp*) terhadap hasil dan kadar minyak yang dihasilkan, menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan yang dilaksanakan di 3 lokasi dengan ketinggian yang berbeda, yaitu di KP. Nagasari - Gunung Putri (1600 m dpl), KP. Cibadak - Cipanas (800 m dpl), dan KP. Cimanggu - Bogor (240 m dpl). Analisis lintas digunakan untuk mengetahui hubungan karakter morfologi dan pengaruhnya terhadap hasil serta kadar minyak. Karakter yang diamati : tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tebal daun, berat terna basah per rumpun tanaman dan berat terna kering angin per rumpun tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang daun dan karakter lainnya melalui panjang daun masing-masing sangat berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap hasil. Panjang daun dapat dipakai sebagai kriteria seleksi yang efektif untuk mendapatkan hasil dan kadar minyak yang tinggi.

ABSTRACT

Path analysis of some morphological characters related to oil yield and oil content mentha (Mentha sp).

A study on morphological characters of oil yield and oil content of six varieties of mentha (*Mentha sp*) was carried out using Randomized Block Design with four replications at three different altitudes. Analysis was performed oil yield, oil content and nine morphological characters : plant height, stem diameter, branch number, leaf number, leaf length, leaf width, leaf thickness, weight of fresh herbs per stool, weight air dried herbs per stool. The result showed that direct effect of leaf length and indirect effect of other morphological characters may be effectively using for selecting high oil yield and oil content.

*) Bagian dari tesis Magister Sains Universitas Gadjah Mada Yogyakarta tahun 1989

PENDAHULUAN

Mentha (Mentha sp.) merupakan tanaman obat penghasil minyak atsiri dari suku Labiatae yang penting dewasa ini ditinjau dari sudut kegunaannya. Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri permen karet, gula-gula, pasta gigi, sediaan farmasi, minyak angin, balsam, stimulan perut dan aneka ragam pengharum (ANON, 1962 LAWRENCE *et al.*, 1972)

Sampai saat ini kebutuhan Indonesia akan minyak atsiri dari tanaman mentha yang bermutu tinggi masih diimpor dari luar negeri. Sekitar 300 ton minyak mentha tiap tahunnya didatangkan dari negara produsen seperti Amerika Serikat, Bulgaria, Italia dan Uni Soviet (ANON, 1986, LAWRENCE *et al.*, 1972). Hal ini merupakan tantangan bagi pemulia tanaman untuk mengembangkan tanaman tersebut yang mampu beradaptasi dengan kondisi alam Indonesia serta memberikan hasil dan mutu minyak yang tinggi. Hasil dan kadar minyak di daun mencapai maksimum selama dalam stadium pembungaan (GUENTHER, 1952). Hasil tersebut merupakan produk dari komponen-komponen yang merupakan serangkaian proses perkembangan. Karakter komponen hasil dapat digunakan untuk seleksi dan sangat efisien digunakan untuk pengembangan suatu varietas (BRAR dan SAINI, 1976). RASMUSSEN dan CANNELL (1977), menyatakan bahwa seleksi dapat dilakukan lebih awal dengan menggunakan kriteria karakter komponen hasil sebagai kriteria seleksi. Teknik analisis

lintas (path analysis), merupakan salah satu cara untuk mengetahui hubungan karakter komponen hasil dan pengaruhnya terhadap hasil, baik pengaruh langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan nilai korelasi genotipa dan pengaruh langsung, dapat dipilih karakter komponen hasil yang berperan dalam meningkatkan hasil (SINGH dan CAUDHARY, 1979). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara karakter morfologi yang diamati dan hubungannya dengan hasil dan kadar minyak baik pengaruh langsung maupun tidak langsung.

BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian terdiri dari 2 jenis tanaman, masing-masing 4 dan 2 varietas mentha, yaitu *Mentha arvensis* Jombang, *M. arvensis* Taiwan, *M. arvensis* var. *Javanica*, *M. arvensis* Tempaku, *M. piperita* Black Mitcham, dan *M. piperita* New Zealand. Bahan diambil dari stek pucuk 3 ruas disemai dahulu dalam kantong plastik, setelah berumur 1 bulan dipindahkan ke lapangan.

Penelitian dilaksanakan bulan Maret sampai Juli 1988 pada 3 lokasi yaitu : di kebun percobaan Nagasari- Gunung Putri (1600 m dpl), jenis tanah andosol atau regosol, pH tanah 5,5, kebun percobaan Cibadak-Cipanas (800 m dpl) jenis tanah andosol, pH tanah 6,0, dan kebun percobaan Cimanggu-Bogor (240 m dpl) jenis tanah latosol warna merah muda kecoklatan, pH tanah 5.8 pengujian pada masing-masing lokasi menggunakan rancangan Acak kelompok dengan 4 ulangan. Ukuran petak 600 cm x 580 cm, jarak tanam 60 x 40 cm, jarak antar petak 75 cm, tinggi bedengan 20 cm. Jumlah tanaman tiap petak 140 tanaman, 2 baris sebagai tanaman pinggir. Pemupukan pupuk kandang dengan dosis 30 ton/ha diberikan 2 kali sebelum tanam sebagai pupuk dasar dan setelah tanaman berumur 2 bulan. Pemupukan Urea, TSP dan KCL dengan dosis masing-masing 150 kg N/ha, 150 kg P/ha, dan 150 kg K/ha diberikan 3 minggu setelah tanam. Perlindungan terhadap serangan hama dan penyakit digunakan Cypermethrin 20 EC dan Propineb 70 WP dengan dosis masing-masing 2.5 l/ha (konsentrasi 2 ml/1 air) dan 2.5 kg/ha (konsentrasi 2 gr/1 air). Penyiraman

Tabel 1. Waktu panen terna mentha

Table 1. Harvesting time of mentha herbs

Varietas <i>Varieties</i>	Lokasi / Location		
	Nagasari	Cibadak	Cimanggu
	Hari setelah tanaman / Days after planting		
M. arvensis Jombang	93b	86 b	62 b
Taiwan	95b	88 b	64 b
var. Javanica	98b	91 b	66 b
Tempaku	106	102	78
M. piperita Black Mitcham	102	98	74
New Zealand	104	100	76

b : Berbunga Flowering

dilakukan setiap hari, bila hari tidak hujan. penyiangan terhadap gulma dilakukan seminggu sekali.

Waktu panen untuk tiap varietas di masing-masing lokasi tertera pada tabel 1. Bagi tanaman yang tidak berbunga panen dilakukan setelah tanaman menunjukkan pertumbuhan vegetatif maksimum, sedangkan bagi tanaman yang berbunga dilakukan saat tanaman berbunga 50 % dari jumlah populasi. Panen dilakukan dengan jalan memotong ternanya (batang dan daun) dengan sabit diatas permukaan tanah.

Pengamatan karakter morfologi dilakukan terhadap 10 tanaman contoh terdiri dari : tinggi tanaman (Tt), diameter batang (Db), Jumlah cabang (Jc), jumlah daun (Jd), panjang daun (Pd), lebar daun (Ld), tebal daun (Td), berat terna basah tiap rumpun tanaman (Brb/t), berat terna kering angin tiap rumpun tanaman (Brk/t). Hasil minyak (Hm) dan kadar minyak (Km) dilakukan di laboratorium dengan penyulingan uap (*water and steam distillation*), memakai sistem kohobasi serta pemanasan langsung dengan api.

Hubungan antara karakter morfologi dengan hasil minyak dan kadar minyak baik hubungan secara langsung maupun tidak langsung, ditentukan dengan menggunakan analisis lintas (*path analysis*) mengikuti SINGH dan CHAUDHARY (1979). Untuk menghitung besarnya pengaruh langsung (koefisien lintas) yang merupakan perbandingan antara simpangan baku pengaruh penyebab dengan simpangan baku total adalah dari persamaan hubungan lintas sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} r_{1.y} \\ r_{2.y} \\ \vdots \\ r_{9.y} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{1.1} & r_{1.2} & \dots & r_{1.9} \\ r_{2.1} & r_{2.2} & \dots & r_{2.9} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{9.1} & r_{9.2} & \dots & r_{9.9} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_1 \\ P_2 \\ \vdots \\ P_9 \end{bmatrix}$$

- riy = Koefisien korelasi genotipa antara parameter ke-i yang diamati dengan hasil
- rij = Koefisien korelasi antara parameter i dan j
- Pi = Koefisien lintas antara parameter ke-i yang diamati dengan hasil

Besarnya pengaruh langsung sisa (residual effect) selain parameter yang dikaji dapat dihitung dari persamaan berikut :

$$P_{Ry} = (1 - r_{ij} P_i)^{1/2}$$

Menurut SINGH dan CHAUDHARY (1979), cara untuk penafsiran koefisien lintas adalah sebagai berikut :

1. Apabila koefisien korelasi antara faktor penyebab dengan akibat hampir sama dengan koefisien lintasnya maka korelasi akan menunjukkan hubungan yang sebenarnya dan seleksi langsung terhadap sifat tersebut akan sangat efektif.
2. Apabila koefisien korelasi positif tetapi koefisien lintasnya negatif atau kecil, maka penyebab hubungan tersebut adalah pengaruh tidak langsung dan untuk seleksi yang diperhatikan adalah pengaruh tidak langsung tersebut.
3. Apabila koefisien korelasi negatif dan koefisien lintasnya positif atau tinggi, maka usahakan memperkecil pengaruh tidak langsung untuk memperoleh pengaruh langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penampilan merata hasil minyak, kadar minyak, dan karakter morfologi yang diamati di ketiga lokasi dapat dilihat pada tabel 2. Baik penampilan hasil minyak, kadar minyak maupun karakter morfologi yang diamati berbeda nyata.

Untuk menduga hubungan antara karakter morfologi maupun dengan hasil minyak dan kadar minyak dihitung koefisien korelasi genotipa, yang tertera pada tabel 3. Sedang untuk mengetahui pengaruh langsung (koefisien lintas) dan pengaruh tidak langsung dari karakter morfologi lain yang berkaitan dapat dilihat pada tabel 4 dan Tabel 5. Pada Tabel 6 dan 7 dapat dilihat analisis lintas untuk menduga peran setiap karakter morfologi terhadap hasil minyak dan kadar minyak.

Hasil minyak (Hm) dan kadar minyak (Km) berkorelasi genotipa sangat nyata dengan panjang daun (Pd), berat terna basah tiap rumpun tanaman (Brb/t), berat terna kering angin tiap rumpun tanaman (Brk/t), sedang korelasi diameter batang (Db) dengan hasil minyak nyata dan dengan kadar minyak tidak nyata, berturut-turut dengan koefisien korelasi sebesar $r_{2.10} = 0.5287$; $r_{5.10} = 0.7739$; $r_{8.10} = 0.8744$; $r_{9.10} = 0.8308$; $r_{5.11} = 0.6978$; $r_{8.11} = 0.7646$; $r_{9.11} = 0.7081$; $r_{10.11} = 0.9751$ (Tabel 3).

Hal ini berarti kenaikan ukuran panjang daun, berat terna basah tiap rumpun tanaman, berat terna kering angin tiap rumpun tanaman berakibat meningkatnya hasil minyak dan kadar minyak.

Pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa jumlah cabang (Jc) dan jumlah daun (Jd) berkorelasi tidak nyata dengan hasil minyak dan kadar minyak, ini bertentangan dengan pendapat GUENTHER (1952), bahwa semakin banyak cabang dan daun semakin besar hasil minyak dan kadar minyak. Hal ini dapat terjadi karena daun-daun yang terletak pada cabang-cabang bagian bawah sudah banyak yang gugur karena peristiwa *senescence* (penuaan), sehingga tidak ikut dihitung, begitu pula dengan cabang-cabang bagian bawah sudah banyak yang kering.

Tabel 2. Penampilan hasil minyak, kadar minyak dan karakter morfologi 6 varietas mentha di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu

Tabel 2. Yield performance of oil yield, oil content and morphological characters of 6 varieties at Nagasari, Cibadak and Cimanggu Experimental Garden

Varietas Varieties	Hasil Yield		Karakter morfologi Morphological characters								
Vi	Hm	Km	Tt	Db	Jc	Jd	Pd	Ld	Td	Brb/t	Brk/t
	(Ton/Ha)	(%)	(mm)	(mm)			(mm)	(mm)	(mm)	(gr)	(gr)
M. arvensis Jombang	30.628 a	1.537 a	694.225 b	3.280 b	172.185 a	1414.825 a	45.733 b	21.118 b	0.153 b	266.092 a	79.447 a
Taiwan	22.802 b	1.409 b	632.468 b	3.207 b	157.990 b	1403.760 a	44.558 b	20.633 b	0.144bc	219.625 b	62.757 b
var. Javanica	18.749 c	0.978 c	661.778bc	4.679 a	58.508 d	833.625 d	56.408 a	26.903 a	0.196 a	264.394 a	76.818 a
Tempaku	6.780 d	0.723 d	394.218 d	2.409 d	142.650bc	1061.210 c	27.433 d	20.225 c	0.130 c	147.802 d	43.688 c
M. piperita Black Mitcham	8.236 d	0.493 e	781.210 a	2.643 c	147.983 c	1389.468 a	30.553 c	20.293bc	0.156 b	182.526 c	59.230 b
New Zealand	7.028 d	0.537 e	672.158 b	2.604cd	138.475 c	1327.242 b	25.308 e	16.225 d	0.141 c	143.921 d	39.639 c
CV (%)	9.254	6.080	4.347	3.395	5.766	5.482	3.297	4.121	2.585	4.472	5.510
Rerata untuk 3 lokasi	15.707	0.946	639.343	3.137	136.298	1238.355	38.332	21.013	0.153	204.060	60.263
Average at 3 location											
Rerata KP Nagasari	15.202	0.975	479.800	3.088	172.508	1473.279	46.088	26.013	0.124	229.441	68.454
Average Nagasari EG											
Rerata KP Cikampek	25.964	1.134	875.404	3.574	164.600	1635.675	41.096	21.263	0.164	288.058	80.871
Average Cibadak EG											
Rerata KP Cimanggu	5.969	0.727	562.946	2.706	71.829	643.608	27.813	15.888	0.173	94.680	31.419
Average Cimanggu EG											

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

Numbers followed by the same letter within each column are not significantly different according to DMRT at 5 % level

Panjang daun korelasi sangat nyata dan berpengaruh langsung terhadap hasil minyak (Hm) maupun kadar minyak (Km) yaitu sebesar $r_{5Hm} = 0.7739$; $P_5 = 0.7751$ untuk hasil minyak dan $r_{5Km} = 0.6978$; $P_5 = 0.9131$ untuk kadar minyak (Tabel 6 dan 7), oleh karena itu panjang daun dapat dipakai sebagai karakter morfologi utama untuk hasil minyak maupun kadar minyak. Seleksi terhadap panjang daun ini akan sangat efektif. Hal ini dapat dimengerti, semakin besar ukuran panjang daun, semakin besar pula hasil minyak dan kadar minyaknya, ini sependapat dengan GUENTHER (1952) bahwa dihelaian daun terdapat paling banyak kelenjar-kelenjar (*glandula*) minyak, baik pada epidermis atas maupun bawah (DEPKES.,1978).

Pengaruh langsung tebal daun (Td), berat terna basah tiap rumpun tanaman (Brb/t) dan berat terna kering angin tiap rumpun tanaman (Brk/t) terhadap hasil minyak juga besar dibandingkan dengan karakter morfologi lainnya, masing-masing $P_7 = 0.5385$; $P_8 = 0.5935$ dan $P_9 = 0.4604$. Sedangkan yang berkorelasi sangat nyata dengan hasil minyak adalah berat terna basah tiap rumpun tanaman dan berat terna kering angin tiap rumpun tanaman, masing-masing $r_{8Hm} = 0.8744$ dan $r_{9Hm} = 0.8308$ (Tabel 6).

Korelasi antara Db dengan Hm nyata, tetapi pengaruh langsungnya dengan Hm kecil, yaitu $P_2 = -0.0208$, hal ini menunjukkan bahwa penyebab korelasi yang nyata tersebut adalah pengaruh tidak langsung melalui Pd ($P_{2r25} = 0.7061$); Ld

Tabel 3. Koefisien korelasi genotipa diantara karakter morfologi yang diamati di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu.

Table 3. Genotype coefficient of correlation among all morphological characters measured at Nagasari, Cibadak and Cimanggu Experimental Garden.

	Karakter morfologi										
	Morphological characters										
	Tt	Db	Jc	Jd	Pd	Ld	Td	Brb/t	Brk/t	Hm	Km
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1. Tt	1.000	0.2474	-0.0633	0.4408	0.2375	0.0469	0.4708	0.3797	0.4372	0.1820	0.0266
2. Db		1.0000	-0.7658**	-0.5922**	0.9351**	0.9099**	0.8944**	0.8214**	0.7640**	0.5287*	0.4174
3. Jc			1.0000	0.8608**	-0.4902**	-0.7555**	-0.8552**	-0.2839	-0.2391	0.1433	0.2493
4. Jd				1.0000	-0.3681	0.7299**	-0.5809**	-0.1508	-0.0972	0.1539	0.1954
5. Pd					1.000	0.8587**	0.7335**	0.9509**	0.9011**	0.7739	0.6978**
6. Ld						1.000	0.8409**	0.7544**	0.7419**	0.4100	0.3180
7. Td							1.0000	0.6636**	0.6627**	0.2289	0.0515
8. Brb/t								1.0000	0.9897**	0.8744**	0.7646**
9. Brk/t									1.0000	0.8308**	0.7081
10. Hm										1.0000	0.9751**

* : Nyata pada taraf 5 % Significant at 5 % level

** : Nyata pada taraf 1 % Significant at 1 % level

Tabel 4. Pengaruh langsung (diagonal), pengaruh tidak langsung dan koefisien korelasi (r iHm) antara semua karakter morfologi terhadap hasil minyak 6 varietas mentha di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu.

Table 4. Direct (diagonal) and indirect effects of correlation coefficient (r iHm) among all morphological characters for oil yield of 6 mentha varieties at Nagasari, Cibadak, and Cimanggu Experimental Garden.

	Karakter morfologi										
	Morphological characters										
	Tt	Db	Jc	Jd	Pd	Ld	Td	Brb/t	Brk/t	riHm	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
1. Tt	-0.5267	-0.0052	-0.0239	-0.0629	0.1793	-0.0589	0.2535	0.2254	0.2013	0.1820	
2. Db	-0.1303	-0.0208	-0.2888	0.0845	0.7061	-1.1428	0.4817	0.4875	0.3517	0.5287	
3. Jc	0.0333	0.0159	0.3772	-0.1228	-0.3702	0.9489	-0.4606	-0.1685	-0.1101	0.1433	
4. Jd	-0.2322	-0.0123	0.3247	-0.1426	-0.2780	0.9168	-0.3128	-0.0895	-0.0448	0.1539	
5. Pd	-0.1251	-0.0195	-0.1849	0.0525	0.7551	-1.0785	0.3950	0.5644	0.4149	0.7739	
6. Ld	-0.0247	-0.0189	-0.2850	0.1041	0.6484	-1.2560	0.4529	0.4478	0.3416	0.4101	
7. Td	-0.2480	-0.0186	-0.3226	0.0829	0.5539	-1.0562	0.5385	0.3939	0.3051	0.2289	
8. Brb/t	-0.2000	-0.0171	-0.1071	0.0215	0.9475	-0.9475	0.3574	0.5935	0.4557	0.8744	
9. Brk/t	-0.2303	-0.0159	-0.0902	0.0139	0.6804	-0.9318	0.3569	0.5874	0.4604	0.8308	

r_{iHm} : Koefisien korelasi hasil minyak

Correlation coefficient of oil yield

Tabel 5. Pengaruh langsung (diagonal), pengaruh tidak langsung dan koefisien korelasi (r iKm) antara semua karakter morfologi terhadap kadar minyak 6 varietas mentha di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu.

Table 5. Direct (diagonal) and indirect effects of correlation coefficient (r iKm) among all morphological characters for oil content of 6 mentha varieties at Nagasari, Cibadak and Cimanggu Experimental Garden.

	Karakter morfologi									
	Morphological characters									
	Tt	Db	Jc	Jd	Pd	Ld	Td	Brb/t	Brk/t	riKm
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1. Tt	<u>-0.3681</u>	0.0710	-0.0177	0.0473	0.2168	-0.0289	-0.1030	0.0892	0.1200	0.0266
2. Db	-0.0911	<u>0.2872</u>	-0.2146	-0.0635	0.8538	-0.5614	-0.1957	0.1930	0.2097	0.4174
3. Jc	0.0232	-0.2199	<u>0.2802</u>	0.0923	-0.4476	0.4661	0.1871	-0.0667	-0.0656	0.2493
4. Jd	-0.1623	-0.1701	0.2412	<u>0.1073</u>	-0.3361	0.4503	0.1271	-0.0354	-0.0267	0.1954
5. Pd	-0.0874	0.2685	-0.1374	-0.0395	<u>0.9131</u>	-0.5298	0.1605	0.2234	0.2474	0.6978
6. Ld	-0.0173	0.2613	-0.2117	-0.0783	0.7844	<u>-0.6170</u>	-0.1840	0.1773	0.2037	0.3180
7. Td	-0.1733	0.2568	-0.2397	-0.0623	0.6697	-0.5188	<u>-0.2188</u>	0.1559	0.1819	0.0515
8. Brb/t	-0.1398	0.2359	-0.0796	-0.0162	0.8682	-0.4655	-0.1452	<u>0.2350</u>	0.2717	0.7646
9. Brk/t	-0.1609	0.2194	-0.0670	-0.0104	0.8228	-0.4577	-0.1450	0.2325	<u>0.2745</u>	0.7081

ⁱiKm: Koefisien korelasi kadar minyak

Correlation coefficient of oil content

(P_{2r26} = - 1.1428); Td (P_{2r27} = 0.4817) dan Brb/t (P_{2r28} = 0.4875) (Tabel 4).

Korelasi Brb/t dengan Brk/t sangat nyata, tetapi pengaruh langsungnya dengan Km kecil yaitu P₈ = 0.2350; P₉ = 0.2745 (Tabel 7). Hal ini juga menunjukkan bahwa penyebab korelasi yang sangat nyata antara Brb/t dan Brk/t dengan kadar minyak (Km) adalah pengaruh tidak langsung melalui Pd (P_{8r85} = 0.8682) dan Ld (P_{8r86} = -0.4655). Hal ini dapat dimengerti karena Pd berkorelasi nyata dengan Ld sebesar r₅₆ = 0.8587, sehingga semakin besar panjang daun semakin besar pula lebar daunnya.

Pengaruh langsung sisa Hm dan Km adalah kecil sekali, ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh lain diluar yang diteliti.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panjang daun, berat terna basah tiap rumpun

tanaman, berat terna kering angin tiap rumpun tanaman mempunyai korelasi genotipa yang sangat nyata dengan hasil minyak dan kadar minyak. Sedang korelasi diameter batang dengan hasil minyak nyata dan dengan kadar minyak tidak nyata, tetapi pengaruh langsung diameter batang terhadap hasil minyak kecil.

Analisis lintas (*path analysis*) menunjukkan bahwa pengaruh langsung dan pengaruh tidak langsung panjang daun sangat nyata terhadap hasil minyak dan kadar minyak. Pengaruh langsung yang nyata berikutnya terhadap hasil minyak adalah lebar daun, tebal daun, berat terna basah tiap rumpun tanaman, berta terna kering, angin tiap rumpun tanaman, dan korelasi yang sangat nyata dan besar terdapat pada berat terna basah tiap rumpun tanaman dan berat kering angin tiap rumpun tanaman. Panjang daun dapat dipakai sebagai karakter morfologi (komponen) seleksi utama, diikuti oleh berat terna kering angin tiap rumpun tanaman untuk mendapatkan hasil minyak dan kadar minyak yang tinggi.

Tabel 6. Analisis lintas karakter morfologi terhadap hasil minyak (Hm) 6 varietas mentha di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu

Table 6. Path analysis of morphological characters for oil yield (Hm) of 6 mentha varieties at Nagasari, Cibadak and Cimanggu Experimental Garden

Karakter morfologi Morphological characters	Pengaruh Effect		
	langsung direct	tidak langsung indirect	
	P_i	$P_i r_{ij}$	r_{iHm}
1. Tt	-0.5267	0.7087	0.1820
2. Db	-0.0208	0.5495	0.5287*
3. Jc	0.3772	-0.2339	0.1433
4. Jd	-0.1426	0.2965	0.1539
5. Pd	0.7551	0.0188	0.7739**
6. Ld	-1.2560	1.6661	0.4101
7. Td	0.5385	-0.3096	0.2289
8. Brb/t	0.5935	0.2809	0.8744**
9. Brk/t	0.4604	0.3704	0.8308**

* Nyata pada taraf 5 % ** Nyata pada taraf 1 %
Significant at 5% level Significant at 1% level

Pengaruh sisa(residu) kecil, ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh karakter morfologi lain selain yang diteliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada bapak Ir. Soenjoto Djojodirdjo, Bapak Prof. Dr. Ir. Soemartono, Bapak Dr. Hari Hartiko, dan Bapak Ir. Sofyan Rusli, atas bimbingan dan sumbangsuhnya kepada penulis dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anonymous, 1962. Memorandum on peppermint. Tropical products. Institute Report Ministry of Overseas Development, London. 9: 1-6

Tabel 7. Analisis lintas karakter morfologi terhadap kadar minyak (Km) 6 varietas mentha di Kebun Percobaan Nagasari, Cibadak dan Cimanggu

Table 7. Path analysis of morphological characters for oil content (Km) of 6 mentha varieties at Nagasari, Cibadak and Cimanggu Experimental Garden

Karakter morfologi Morphological characters	Pengaruh Effect		
	langsung direct	tidak langsung indirect	
	P_i	$P_i r_{ij}$	r_{iKm}
1. Tt	-0.3681	0.3947	0.0266
2. Db	0.2872	0.1302	0.4174
3. Jc	0.2802	-0.0309	0.2493
4. Jd	0.1073	0.0881	0.1954
5. Pd	0.9131	-0.2153	0.6978**
6. Ld	-0.6170	0.9350	0.3180
7. Td	-0.2188	0.2703	0.0515
8. Brb/t	0.2350	0.5296	0.7646**
9. Brk/t	0.2745	0.4336	0.7081**

** Nyata pada taraf 1 %
Significant at 1% level

Anonymous 1986. Kemungkinan Pembudidayaan Tanaman Penghasil Minyak Permen, Tanaman Pengasil Minyak Atsiri Potensial, Panili dan lidah buaya. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor.

Departemen Kesehatan, 1978. Matera Medika Indonesia. Jilid II. 63 - 69.

Brar, G.S and S.S saini, 1976. Association of grain yield and some economic characters in segregating population of two crosses between tall and dwarf varieties of rice. India J. Agric. Sci.46 (7) : 303-307.

Guenther, E. , 1952. The essential Oils. D. Van Nostrand Co, Inc. New York 575 - 678.

KAJIAN *HINDOLA FULVA* SEBAGAI VEKTOR PENYAKIT BAKTERI PEMBULUH KAYU CENGKEH (BPKC)

ARIFUL ASMAN

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Laing, Laboratorium Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok dan Laboratorium Analisa Kimia dan Fisika Pusat UGM, Yogyakarta pada bulan April 1986 sampai Februari 1987. Tujuan penelitian untuk mengetahui perilaku *H. fulva*, Persentase *H. fulva* infektif dan penularan *Pseudomonas syzygii* ke bibit cengkeh sehat. Hasil percobaan menunjukkan bahwa tidak seluruh *H. fulva* mengandung *P. syzygii*. Makin lama serangga tersebut diberi makan pada tanaman sakit, makin tinggi konsentrasi *P. syzygii* yang dikandungnya dan serangga infektif yang diperoleh. *P. syzygii* dapat ditularkan oleh *H. fulva* ke bibit cengkeh sehat, akan tetapi persentase bibit yang terinfeksi rendah. *P. syzygii* masih dapat dideteksi dari *H. fulva* setelah penularan, tetapi konsentrasinya menurun.

ABSTRACT

Studies on Hindola fulva as a vector of BPKC disease of clove

Experiments were carried out at the Experimental Garden and Laboratory of Sub Station Research Institute for Spice and Medicinal Crops Solok, West Sumatera and the Centre Laboratory of Chemistry and Physical Analysis Center Gadjah Mada University, Yogyakarta from April 1986 to February 1987. The objectives of the experiments were to examine the behaviour of *H. fulva*, the percentage of infective *H. fulva* and transmission of *P. syzygii* to clove seedlings. The results showed that not all *H. fulva* contained *P. syzygii*. The longer of the insects fed on diseased plants the higher of infective insects and bacterial concentration in the insects were obtained. *H. fulva* was able to transmit *P. syzygii* to healthy clove seedlings but the percentage infection was low. *P. syzygii* was still detectable from the insects after transmission, but the bacterial concentration decreased.

PENDAHULUAN

Penyakit bakteri pembuluh kayu cengkeh (BPKC) telah memusnahkan ribuan hektar tanaman cengkeh di beberapa pusat pertanaman di Sumatera, Jawa Barat dan sedikit di Jawa Tengah

Penyebab penyakit tersebut telah diketahui yaitu suatu bakteri yang terdapat dalam pembuluh kayu cengkeh yang telah diidentifikasi sebagai *Pseudomonas syzygii* (ROBERTS *et al.*, 1990).

Penyebaran dan penularan penyakit BPKC yang dominan adalah melalui serangga vektornya, yaitu *Hindola striata* (di Jawa) dan *H. fulva* (di Sumatera) dari famili *Machaerotidae*, *Ordo Homoptera* (EDEN-GREEN *et al.*, 1987). Serangga-serangga tersebut merupakan serangga pengisap pada pembuluh kayu dan berasosiasi erat dengan tanaman cengkeh.

Belum diketahui hubungan yang lebih rinci antara *P. syzygii* dengan *H. fulva*. Serangkaian penelitian laboratorium dan lapangan telah dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui perilaku *H. fulva*, persentase *H. fulva* infektif baik yang berasal dari lapangan maupun dari serangga yang telah diberi makan pada tanaman sakit dan persentase *H. fulva* yang dapat menularkan *P. syzygii* ke bibit cengkeh sehat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Laing, Laboratorium Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok dan Laboratorium Analisa Kimia dan Fisika Pusat, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta dari bulan April 1986 sampai dengan Februari 1987.

Pengamatan Perilaku *H. fulva* di Lapang

Observasi terhadap perilaku *H. fulva* dilakukan pada tanaman cengkeh di kebun yang sudah terserang BPKC dan kebun yang masih sehat. Keberadaan *H. fulva* diamati pada cabang/ranting yang masih muda dari tajuk bagian tengah sampai atas tanaman cengkeh.

Isolasi *P. syzygii*

Isolasi *P. syzygii* dilakukan dari *H. fulva* yang dikoleksi dari kebun yang terserang penyakit BPKC. Selain itu isolasi dilakukan dari *H. fulva* yang berasal dari kebun yang bebas penyakit BPKC dan sebelumnya serangga diberi makan pada bibit cengkeh sakit (diinokulasi mekanik dengan *P. syzygii*) (acquisition-access feeding) dalam kantong plastik berlubang masing-masing selama 24, 48 dan 72 jam.

Sebagian serangga-serangga yang telah mendapat perlakuan tersebut dikurung pada bibit cengkeh sehat (transmission-access feeding) masing-masing dalam jangka waktu yang sama dengan lamanya pengurungan pada bibit cengkeh sakit. Isolasi *P. syzygii* juga dilakukan dari *H. fulva* yang telah diberi makan pada tanaman sakit selama 72 jam dan kemudian serangga-serangga dipindahkan ke bibit cengkeh sehat tiga kali berturut-turut selama 24 jam (serial transmission).

Isolasi bakteri dari *H. fulva* dilakukan dengan cara memasukkan serangga-serangga dalam kantong plastik, kemudian disimpan beberapa menit dalam lemari es untuk membuat serangga pingsan. Selanjutnya setiap ekor *H. fulva* diambil dengan pinset, dicuci dengan alkohol 70 % secukupnya. Kemudian serangga tersebut dicuci lagi dengan aquades steril, dan dikeringkan dengan kertas filter. Setelah itu serangga tersebut digiling halus di dalam lumpang steril dan kemudian ditambahkan 0,3 ml medium Periwinkle Wilt cair (DAVIS *et al.*, 1981), sehingga terbentuk suspensi. Suspensi diteteskan ke dalam cawan petri yang sudah tersedia medium PW padat. Suspensi diratakan dengan spatula pada permukaan medium, untuk memperoleh sebaran koloni (Komunikasi pribadi dengan Dr. S.J. EDEN-GREEN).

Isolat bakteri yang tumbuh dari serangga dibandingkan dengan isolat asal tanaman yang terserang BPKC. Untuk itu dilakukan isolasi *P. syzygii* dari tanaman cengkeh terserang BPKC di lapangan dan bibit cengkeh sakit (diinokulasi secara mekanik dengan *P. syzygii*). Akar dan ranting tanaman tersebut dipijit dengan gunting setek. Us bakteri yang keluar digoreskan merata

pada permukaan media PW. Semua media tersebut diinkubasikan di dalam inkubator selama 6 hari pada suhu 28-30°C. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah dan warna koloni. Uji serologi dengan slide agglutination test (SUPRIADI *et al.*, 1990) dan pengamatan terhadap sel bakteri di bawah mikroskop elektron dilakukan untuk memastikan kesamaan isolat bakteri yang tumbuh dari serangga dan tanaman.

Penularan *P. syzygii* pada bibit cengkeh

Sebagai kelanjutan dari percobaan isolasi di atas, bibit cengkeh sehat yang dipergunakan diamati untuk mengetahui penularan *P. syzygii* pada tanaman tersebut. Bibit yang digunakan adalah jenis Sikotok, umur 1 tahun dan sudah diseleksi dari kontaminasi BPKC (bebas BPKC). Bibit-bibit tersebut diletakkan berkelompok dibawah naungan serta dipelihara dan diamati timbulnya gejala penyakit. Tanaman yang sakit dan hampir mati dipotong dan diperiksa adanya infeksi *P. syzygii*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perilaku *Hindola fulva*

H. fulva selalu ditemukan pada tanaman cengkeh, baik pada tanaman terserang BPKC maupun pada tanaman sehat. Serangga-serangga tersebut hanya ditemukan pada bagian-bagian tanaman yang masih muda, yaitu pada pucuk/ranting muda. Daur hidup terdiri atas tiga stadia, yaitu telur, nimfa dan imago. Telur paling banyak ditemukan pada ranting bekas panen bunga dan ketiak daun. Sedangkan nimfa biasanya ditemukan pada bagian bawah pucuk muda. Apabila sudah terbentuk tabung, nimfa tetap berada pada tulang daun sampai terbentuk imago. Imago dapat berpindah/meloncat ketempat lain setelah 3-4 hari

Populasi imago tertinggi ditemukan pada awal musim hujan, terutama pada waktu munculnya daun-daun muda. Serangga ini lebih banyak ditemukan pada tanaman cengkeh yang mempunyai mahkota yang rampak, bentuk tajuk oval dan kerucut. Pada tanaman cengkeh yang akan ber-

bunga, pertumbuhan daun muda sedikit sekali, populasi *H. fulva* biasanya rendah. Penangkapan imago lebih mudah dilaksanakan pagi hari antara jam 7-10 pagi, karena gerakannya lambat. Apabila cahaya sudah cerah, gerakan imago cepat dan sensitif terhadap gangguan, sehingga sulit ditangkap.

Isolasi *P. syzygii* dari Tanaman dan *H. fulva*

Hasil isolasi menunjukkan adanya kesamaan bentuk dan warna dari koloni isolat bakteri yang diperoleh dari *H. fulva* dan tanaman sakit baik yang berasal dari lapangan maupun bibit cengkeh yang diinokulasi secara mekanik. Bentuk koloni bulat cembung, mengkilat seperti tetesan embun. Pertumbuhan koloni tersebar satu persatu di permukaan medium, diameter 1-3 mm pada umur satu minggu, warna bening kekuning-kuningan.

Uji serologi bakteri-bakteri tersebut semuanya menunjukkan hasil yang positif. Demikian pula dengan pengamatan dibawah mikroskop elektron menunjukkan bahwa bentuk sel bakteri yang berasal dari *H. fulva* sama dengan bentuk sel bakteri yang berasal dari tanaman sakit dan bibit cengkeh yang diinokulasi mekanik, yaitu dinding selnya berkerut, tidak mempunyai flagella, panjang sel 1,0-1,5 μm dan lebar 0,5-0,6 μm . Bentuk koloni demikian sesuai dengan identifikasi bakteri *P. syzygii* yang telah dikemukakan sebelumnya oleh BENNETT *et al.*, (1987). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa isolat bakteri yang berasal dari tanaman sakit dan *H. fulva* adalah *P. syzygii*.

Isolasi dari contoh tanaman sakit di lapangan dan bibit yang diinokulasi mekanik selalu menghasilkan isolat *P. syzygii*, sedangkan isolasi dari *H. fulva* tidak selalu berhasil (Tabel 1). Hal ini disebabkan tidak semua serangga mengandung bakteri. Besarnya persentase serangga yang mengandung bakteri (serangga infeksi) berbeda-beda tergantung dari asal dan perlakuan sebelumnya, 16% dari populasi *H. fulva* pada kebun terserang penyakit BPKC yang mengandung *P. syzygii*. Hal yang sama terjadi pula pada *H. striata*, yaitu hanya 15,5% populasi lapangan yang mengandung bakteri (BALFAS *et*

al., 1991). Hasil isolasi dari *H. fulva* yang diberi makan pada tanaman sakit (acquisition-access feeding) menunjukkan bahwa lamanya pemberian makan serangga pada tanaman sakit meningkatkan jumlah serangga infeksi yang diperoleh. Percobaan dengan *H. striata* memperlihatkan hal yang sama pula (BALFAS *et al.*, 1989). Dari percobaan ini juga terlihat bahwa jumlah serangga infeksi sedikit menurun pada perlakuan serangga yang diberi makan pada tanaman sakit kemudian pada bibit sehat. Demikian pula dengan hasil isolasi dari serangga yang mendapat perlakuan serial. Rendahnya jumlah serangga infeksi yang diperoleh dan konsentrasi bakteri yang dikandungnya mungkin disebabkan karena sebagian besar *H. fulva* tidak suka mengisap makanan dari tanaman sakit yang tidak mempunyai pucuk muda. Selain itu sewaktu *H. fulva* mengisap makanan pada tunas muda tanaman sakit, stiletnya tidak mengenai lokasi pembuluh kayu yang mengandung *P. syzygii*, sehingga bakteri tersebut tidak terbawa.

Jumlah koloni *P. syzygii* yang diperoleh dari isolasi yang berasal dari tanaman sakit dan bibit yang diinokulasi mekanik dengan *P. syzygii* lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan jumlah koloni dari isolat yang berasal dari *H. fulva*. Makin lama serangga diberi makan pada tanaman sakit makin banyak bakteri yang dikandungnya. Akan tetapi pengurangan serangga-serangga yang telah diberi makan pada tanaman sakit dan kemudian pada bibit cengkeh sehat menurunkan jumlah bakteri yang dikandungnya. Hal ini mungkin disebabkan sebagian kecil bakteri telah ditularkan ke bibit cengkeh sehat.

Penularan *P. syzygii* pada Bibit Cengkeh

Hasil pengujian penularan *P. syzygii* oleh *H. fulva* pada bibit cengkeh menunjukkan bahwa persentase bibit yang terinfeksi *P. syzygii* (yang terlihat dari adanya gejala penyakit BPKC) rendah (Tabel 2). Persentase tertinggi terlihat pada perlakuan dengan pemberian makan serangga pada tanaman sakit 72 jam (18 persen). Rendahnya bibit cengkeh yang terinfeksi *P. syzygii* melalui *H. fulva* pada percobaan ini didu-

Tabel 1. Hasil Isolasi *P. syzygii* dari tanaman cengkeh sakit dan *H. fulva*Table 1. Result on isolation of *P. syzygii* from diseased clove plants and *H. fulva*

Sumber <i>Sources</i>	Jumlah Contoh <i>Number of Samples</i>	Isolat yang tumbuh (%) <i>Growing Isolates (%)</i>	Rata-rata jumlah koloni bakteri/cawan <i>Mean number of bacterial colonies/dish</i>
Tanaman sakit <i>Diseased plant</i>	10	100	8017 a
Bibit cengkeh diinokulasi <i>Inoculated clove seedlings</i>	10	100	6600 a
HF dari kebun terserang BPKC <i>HF from diseased clove gardens</i>	100	16	1836 c
HF dengan AAF selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours</i>	50	40	2440 c
HF dengan AAF selama 48 jam <i>HF with AAF for 48 hours</i>	50	46	3768 b
HF dengan AAF selama 72 jam <i>HF with AAF for 72 hours</i>	50	50	4427 b
HF dengan AAF dan TAF selama 24 jam <i>HF with AAF and TAF for 24 hours</i>	50	36	1612 d
HF dengan AAF dan TAF selama 48 jam <i>HF with AAF and TAF for 48 hours</i>	50	40	1727 d
HF dengan AAF dan TAF selama 72 jam <i>HF with AAF and TAF for 72 hours</i>	50	44	1600 d
HF dengan AAF selama 24 jam dan penularan berseri masing-masing selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours and serial of each transmission for 24 hours</i>	50	42	1627 d

Keterangan : HF = *Hindola fulva*, AAF = pemberian makan pada bibit sakit (Acquisition-access feeding)

Notes TAF = penularan ke bibit sehat (Transmission-access feeding)

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

Tabel 2. Penularan *P. syzygii* pada bibit cengkeh sehat oleh *H. fulva*
 Table 2. Transmission of *P. syzygii* on clove seedlings by *H. fulva*

Perlakuan <i>Treatment</i>	Jumlah bibit uji Number of tested seedlings	Bibit terinfeksi (%) Infected Seedlings (%)
HF dengan AAF selama 24 jam <i>HF with AAF for 24 hours</i>	50	0
HF dengan AAF selama 48 jam <i>HF with AAF for 48 hours</i>	50	6
HF dengan AAF selama 72 jam <i>HF with AAF for 72 hours</i>	50	18
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF1 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF1</i>	50	0
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF2 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF2</i>	50	4
HF dengan AAF selama 72 jam dan TAF3 <i>HF with AAF for 72 hours and TAF3</i>	50	10

Keterangan : AAF = pemberian makan pada tanaman sakit

Notes Acquisition - access feeding

TAF1, 2 dan 3 = Penularan ke bibit sehat hari kesatu, kedua dan ketiga

Transmission - access feeding at first, second and third days

ga karena konsentrasi *P. syzygii* yang dikandung *H. fulva* rendah, hanya digunakan satu ekor serangga pada satu ranting dan kemungkinan ada *P. syzygii* yang avirulen dan virulen yang dikandung *H. fulva*.

Gejala penyakit terlihat setelah 138-142 hari terhitung sejak *H. fulva* dikurung pada bibit sehat berupa daun-daun menguning pada satu ranting/cabang, layu, kering dan gugur mulai dari pucuk muda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil-hasil percobaan diatas dapat disimpulkan bahwa persentase *H. fulva* infeksi

baik dari populasi lapangan maupun hasil pemberian makan pada tanaman sakit rendah. Hanya sebagian kecil *H. fulva* yang diberi makan pada tanaman sakit dapat menularkan *P. syzygii* ke bibit cengkeh sehat. Penularan *P. syzygii* oleh *H. fulva* bersifat persisten.

Dalam usaha pengendalian penyakit BPKC, tindakan yang perlu dilakukan antara lain sanitasi dan eradikasi untuk menghilangkan sumber inokulum dan penyemprotan secara massal dengan insektisida untuk mengendalikan serangga vektornya di kebun yang telah terserang agar *H. fulva* yang infeksi tidak menyebar ke pertanaman cengkeh yang masih sehat. Selain itu untuk sementara waktu jangan menanam cengkeh di daerah yang sudah terjangkit penyakit BPKC.

DAFTAR PUSTAKA

- BALFAS, R., S.J EDEN GREEN, T. SUTARJO DAN N. KARYANI. 1989. Karakteristik perolehan dan penularan *Pseudomonas syzygii* nov. sp. oleh *Hindola striata*. Prosiding Kongres Nasional X dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Fitopatologi Denpasar, 14 - 16 Nopember 1989. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia. pp. 408 - 411.
- BALFAS, R., T.L. MARDININGSIH, SUPRIADI and C.J. LOMER. 1991. Detection of *Pseudomonas syzygii*, the cause of Sumatra disease of cloves, from *Hindola* spp. In: Proceedings of The First Asia- Pacific Conference of Entomology (APCE), November 8-13, 1989. Chiang Mai, Thailand. pp 561 - 565.
- BENNETT, C.P.A., P. JONES and P. HUNT. 1987. Isolation, culture ultrastructure of a xylem-limited bacterium associated with Sumatra disease of cloves. Plant Pathology 36: 45- 52.
- DAVIS, M.J. FRENCH and N.W. SCAAD. 1981. Axenic culture of the bacteria associated with phony peach disease of peach and plum leaf scald. Current Microbiology 6: 309-316.
- EDEN-GREEN, S.J., R. BALFAS & JAMALIUS. 1987. Transmission of xylem-limited bacterium causing Sumatra disease of cloves in Indonesia by tube-building cercopoids, *Hindola* spp. (Homoptera Machaerotidae). In : Proceedings of the Second Workshop on Leafhoppers and Planthoppers of Economic Importance. Provo Utah USA. 28th July 1st Aug. 1986. Edited by M.R. Wilson, L.R. Nault, CIE, London. pp 101 - 107.
- ROBERTS, S.J., S.J. EDEN-GREEN, P. JONES and D.J. AMBLER. 1990. *Pseudomonas syzygii*, sp. nov., the cause of Sumatra disease of cloves. Systematic and Applied Microbiology 13: 34 - 43.
- SUPRIADI, E.M. ADHI, S.Y. HARTATI and N. KARYANI. 1990. Slide agglutination test for detection of *Pseudomonas syzygii* in diseased clove trees and seedlings. Industrial Crops Research Journal 3 (1): 26 - 28.

PEDOMAN PENGETIKAN NASKAH

1. Naskah asli yang belum dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Ditulis dalam bahasa Indonesia. Ditik pada kertas HVS ukuran folio dengan jarak dua spasi (ditik WS4–WS6) maksimum 15 halaman. Cara pengiriman disampaikan melalui Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dengan pengantar Ketua Kelti. Naskah dari luar lingkungan Balitro disampaikan langsung kepada Kepala Balitro. Jumlah naskah yang dikirim dua eksemplar.
2. Naskah disusun ke dalam struktur sebagai berikut : (a) **Judul** dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, ringkas dan jelas tidak lebih dari 10 kata. (b) **Ringkasan dan Abstract** berisi intisari makalah yang meliputi antara lain masalah, metode dan hasil penelitian (c) **Pendahuluan** berisi latar belakang, referensi yang erat dengan penelitian hipotesa dan tujuan (d) **Bahan dan Metode**, menguraikan bahan, alat, cara, rancangan percobaan dan lingkungan penelitian (e) **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. (f) **Pembahasan** menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, persamaan atau perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya (g) Bila perlu **Hasil dan Pembahasan** dapat disatukan (h) **Kesimpulan** memuat hasil penelitian secara singkat (i) **Daftar** pustaka disusun berdasarkan abjad nama pengarang (h) **Foto** dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran minimal 9 x 12 cm.
3. Keterangan pada **Gambar dan Tabel** harus dilengkapi dengan bahasa Inggris.

