

# buletin

## PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume 3 No. 1, 1988

- Pengaruh Mn, Al, dan Dolomit -----  
Daswir, Zulkifli dan Pasril Wahid
- Pola sebaran pengisap buah lada -----  
Elna Karnawati
- Penyebaran *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp. -----  
Karden Mulya dan Dyah Manohara
- Studi mengenal benih terong KB -----  
Maharani Hasanah
- Penelitian pendahuluan tentang penyusutan bobot -----  
Achmad Abdullah
- Induksi kalus tanaman *Solanum* sp. -----  
Deden Sukmadjaja, Ika Mariska dan Endang Gati
- Analisis pendahuluan kandungan kimia -----  
Sri Yuliani dan Hernani
- Perbanyakan cepat jabe merah melalui teknik kultur -----  
Endang Gati dan Ika Mariska
- Kajian efisiensi produksi jabe pada dua tipe -----  
E. Rini Pribadi dan Puti Rosmellisa
- Pengujian beberapa metode isolasi mikroorganisme -----  
Hadad, EA, dan Agus Nurawan
- Penyulingan minyak dahan dan ranting kayumanis -----  
Hernani



Diterbitkan Oleh:  
BALAI PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT  
Jl. Cimanggu No. 3 - Telp. (0251) 27010, 21879  
BOGOR

## DAFTAR ISI

	Halaman
1. Pengaruh Mn, Al, dan Dolomit terhadap pertumbuhan tanaman cengkeh DASWIR, ZULKIFLI dan PASRIL WAHID .....	1 – 5
2. Pola sebaran pengisap buah lada di Kabupaten Bangka ELNA KARMAWATI .....	6 – 11
3. Penyebaran <i>Trichoderma</i> spp. dan <i>Penicillium</i> spp. dan sifat antagonismenya terhadap <i>Phytophthora palmivora</i> KARDEN MULYA dan DYAH MANOHARA .....	12 – 17
4. Studi mengenai benih terong KB MAHARANI HASANAH .....	18 – 20
5. Penelitian pendahuluan tentang penyusutan bobot buah terong KB var. KDL setelah dipanen ACHMAD ABDULLAH .....	21 – 25
6. Induksi kalus tanaman <i>Solanum</i> sp. melalui kultur <i>in vitro</i> DEDEN SUKMADAJA, IKA MARISKA dan ENDANG GATI	26 – 31
7. Analisis pendahuluan kandungan kimia tanaman Cecendet, Ki Urat, Meniran SRI YULIANI dan HERNANI .....	32 – 34
8. Perbanyakkan cepat jahe merah melalui teknik kultur jaringan ENDANG GATI dan IKA MARISKA .....	35 – 38
9. Kajian efisiensi produksi jahe pada dua tipe usahatani di Kecamatan Cugenang Kabupaten Cianjur, Jawa Barat E. RINI PRIBADI dan PUTI ROSMEILISA .....	39 – 42
10. Pengujian beberapa metode isolasi mikroorganisme rimpang jahe HADAD, EA. dan AGUS NURAWAN .....	43 – 46
11. Penyulingan minyak dahan dan ranting kayumanis HERNANI .....	47 – 51

## PENGARUH Mn, Al, DAN DOLOMIT TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN CENGKEH

DASWIR\*, ZULKIFLI\*, dan PASRIL WAHID\*\*

\*Sub-Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok

\*\*Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor

### RINGKASAN

Penelitian penambahan unsur Mn, Al, dan Dolomit pada tanah yang bereaksi asam dengan pH 4.5 telah dilakukan di Kebun Percobaan Laing, Sub Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Solok. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok, 7 ulangan, dengan 2 tanaman per petak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh unsur-unsur tersebut terhadap pertumbuhan dan kesehatan cengkeh. Perlakuan Mn (0 dan 250 ppm), Al (0 dan 50 ppm), dan Dolomit (0 dan 1000 gram). Masing-masing pemberian per pohon per tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik pada penambahan 250 ppm Mn per pohon per tahun maupun penambahan 50 ppm Al per pohon per tahun terlihat gejala absisi pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan skor pertumbuhan. Penambahan 1000 g Dolomit per pohon per tahun pada perlakuan Mn dan Al tersebut dapat meniadakan gejala absisi. Oleh karena itu pada tanah yang terlihat gejala tanaman yang keracunan Mn dan Al sebaiknya dinetralkan dengan pemberian Dolomit.

### ABSTRACT

#### *Effect of Mn, Al and Dolomit on growth of clove.*

The effect of Mn, Al, and Dolomit on growth of clove were investigated at Laing Experimental Garden of Solok Spice and Medicinal Crops Research Sub Institute. A randomized block design with seven replications was used. Treatments contained two levels doses of Mn (0 and 250 ppm), two levels doses of Al (0 and 50 ppm), and two levels doses of Dolomit (0 and 1000 g). The results showed that the application of 250 ppm Mn per year per plant and 50 ppm Al per year per plant resulted in absided symptoms on height, number of leaves, and score of growth. The absided symptoms can be eliminated by Dolomit application of 1000 g per tree per year. The toxic effect of Mn and Al could be neutralized by Dolomit in same way.

### PENDAHULUAN

Pada umumnya tanah-tanah mineral bersifat asam dengan kandungan bahan organik rendah

(1-8%), hal ini menyebabkan rendahnya serapan hara oleh akar karena kurang tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Peranan umum unsur hara bagi tumbuhan antara lain sebagai bagian dari protoplasma dan dinding sel, mempengaruhi permeabilitas membran sitoplasma, sebagai penyangga garam-garam mineral yang diabsorpsi dari tanah, meracuni, antagonistik sesama unsur dalam tumbuhan. Salah satu peranan yang membahayakan tumbuhan adalah keracunan oleh adanya unsur hara yang dapat membunuh tanaman, antara lain adalah unsur Al, Bo, Ag, Cu, Pb, Mg, Mn, Mo, Ni, Se, As dan Zn. Hasil penelitian FINK (1973) menunjukkan bahwa kematian tanaman cengkeh disebabkan karena adanya kelebihan kandungan unsur Mn dan Al dalam tanaman. SUSENO (1977) menyatakan bahwa peranan dari unsur Mn dan Al dalam keadaan normal dapat bersifat aktivator (merangsang) pembentukan enzim-enzim yang berguna dalam proses fisiologis tanaman. Bila terjadi kelebihan unsur mikro tersebut maka dapat berpengaruh terhadap perkembangan dan daya serap akar, terutama dalam keadaan yang cukup lama, serta iklim kering/curah hujan rendah, maka dapat mempercepat kematian tanaman.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Mn, Al dan Dolomit terhadap pertumbuhan tanaman cengkeh di lapangan.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan (KP) Laing pada jenis tanah Podzolik. Kebun ini berada pada ketinggian 456 m dari permukaan laut, dan memiliki tipe iklim B<sub>1</sub> menurut klasifikasi Oldeman.

Percobaan ini menggunakan tanaman cengkeh tipe Zanzibar yang ditanam sejak tahun 1975, diberi perlakuan atau diamati mulai tahun 1978 sampai 1982. Pemberian pupuk terutama NPK dengan dosis anjuran pemupukkan di KP Laing.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dengan 7 ulangan, tiap petak percobaan terdiri atas 2 tanaman. Perlakuan yang diberikan yaitu: Mn (0 dan 250 ppm), Al (0 dan 50 ppm) dan Dolomit (0 dan 1000 g). Pemberian 1 kali setahun pada awal musim hujan, yang biasanya jatuh pada bulan Oktober.

Pemberian Mn dalam bentuk  $MnSO_4 \cdot 1H_2O$  yang mengandung: Mn (99%), Cl (0.005%), Pb (0.001%), Cn (0.0005%), Ni (0,001%), Zn (0.005%), Mg (0.005%), Ca (0.005%), Na (0.005%) dan K (0.005%). Pemberian Al dalam bentuk  $Al_2O_3$  (10%), Cl (0.02%) dan Fe (0.02%). Pemberian Mg dalam bentuk Dolomit mengandung 46% Mg. Evaluasi percobaan didasarkan atas hasil pengamatan vegetatif. Komponen pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan kondisi tanaman (skor pertumbuhan). Skor pertumbuhan berdasarkan keadaan tanaman dengan nilai skor sebagai berikut: 10 = subur sekali, 8 = sehat tetapi kurang subur, 6 = agak sehat, 4 = kerdil, 2 = hampir mati, 0 = mati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengamatan tahun ke-3 (1978) sampai tahun ke-7 (1982) menunjukkan bahwa sebagian besar perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan skor pertumbuhan. Pemberian Mn dan Al menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap komponen pertambahan tinggi tanaman dan skor pertumbuhan pada tahun ke-5 (Tabel 1). Dalam hal ini, pemberian Al berpengaruh lebih buruk terhadap tinggi dari pada Mn. Pada Tabel 3 dan 4 terlihat bahwa pemberian Dolomit dapat memperkecil pengaruh Al terhadap tinggi tanaman dan pengaruh Mn terhadap skor pertumbuhan.

Keadaan diatas menunjukkan bahwa peranan Mn dan Al dapat memberi pengaruh kurang baik terhadap pertumbuhan tanaman cengkeh. Sesuai dengan pendapat KAMPRATH (1970) bahwa keracunan Al menyebabkan pertumbuhan akar terhambat dengan akibat berkurangnya serapan dan angkutan hara dan air. Disamping itu keracunan Al menyebabkan kekurangan Ca pada tanaman kedelai (FLEMING dan ERMINGER, 1969).

Menurut SOEPARDI (1977) pemberian kapur dapat meniadakan pengaruh buruk Al dan menaikkan pH tanah. Kenaikan pH akan merubah tingkat ketersediaan beberapa unsur hara.

Tabel 1. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan skor pertumbuhan tanaman cengkeh dibawah pengaruh pemberian Mn dan Al pada tahun 1980

Table 1. The average of plant height increment, number of leaves and growth score of clove under different dose levels of Mn and Al.

Perlakuan Treatment		Pertambahan tinggi tanaman (cm) Plant height increment (cm)	Jumlah daun Number of leaves	Skor pertumbuhan Growth score
Mn	Al			
0	0	103.0 a	60.2 a	8.2 a
250	0	102.3 a	33.3 a	8.2 a
0	50	113.6 b	36.5 a	7.9 b
250	50	104.0 a	55.6 a	8.5 c
KK (CV) (%)		15.5	33.6	8.2

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.  
Note : Numbers followed by the same letters in the same coloumn are not significantly different at 5% level.

Tabel 2. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan skor pertumbuhan cengkeh dibawah pengaruh pemberian Al dan Dolomit pada tahun 1979

Table 2. The average of plant height increment, number of leaves and growth score of clove under different dose levels of Al and Dolomit

Perlakuan Treatment		Pertambahan tinggi tanaman (cm) Plant height increment (cm)	Jumlah daun Number of leaves	Skor pertumbuhan Growth score
Al	Dolomit			
0	0	58.9 a	57.9 a	8.8 b
50	0	46.6 b	50.7 a	8.3 a
0	1000	62.8 a	54.7 a	9.2 c
50	1000	55.8 a	53.5 a	8.6 ab
KK (CV) (%)		24.6	32.0	9.83

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

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

Tabel 3. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan skor pertumbuhan cengkeh dibawah pengaruh pemberian Al dan Dolomit pada tahun 1982

Table 3. The average of plant height increment, number of leaves and growth score of clove under different dose levels of Al and Dolomit

Perlakuan Treatment		Pertambahan tinggi tanaman (cm) Plant height increment (cm)	Jumlah daun Number of leaves	Skor pertumbuhan Growth score
Al	Dolomit			
0	0	233.3 a	41.2 a	6.9 a
250	0	199.3 a	34.8 a	6.3 b
0	1000	211.8 a	43.7 a	6.6 c
50	1000	211.7 a	50.6 a	6.9 a
KK (CV) (%)		19.0	66.5	14.2

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

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

Pada kombinasi perlakuan Mn, Al dan Dolomit (Tabel 4) terlihat bahwa interaksi nyata dalam pertambahan jumlah daun dan skor pertumbuhan. Kombinasi perlakuan yang memperlihatkan pengaruh tinggi yaitu perlakuan Mn + Al (50 ppm Mn + 250 ppm Al) kemudian perlakuan Mn + Dolomit (50 ppm Al + 1 000 g Dolomit), dan yang paling rendah perlakuan Al + Dolomit (250 ppm Al + 1 000 g Dolomit). Kombinasi lengkap Mn + Al + Dolomit memperlihatkan pengaruh paling rendah, dan tidak nyata pengaruhnya kalau dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Keadaan tersebut dapat dikatakan bahwa peranan dari unsur Mn dan Al dapat memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan cengkeh, serta peranan Dolomit dapat menetralkan pengaruh Mn dan Al walaupun tidak dapat menghilangkan seluruh pengaruhnya. Unsur Mn dan Al sebagai unsur mikro cukup penting dalam tanah, tetapi dalam jumlah yang melebihi dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Bila dilihat secara keseluruhan dari peranan unsur Mn dan Al tadi, dari hasil penelitian FINK (1973) yang menyatakan bahwa kematian tanaman cengkeh diakibatkan karena keracunan dari

Tabel 4. Rata-rata pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun dan skor pertumbuhan cengkeh dibawah pengaruh kombinasi perlakuan Al, Mn dan Dolomit pada tahun 1978 - 1982.

Table 4. The average of plant height increment, number of leaves and growth score of clove under the combination of different dose levels of Mn, Al and Dolomit at 1978 - 1982.

Kombinasi Combination		Pertambahan tinggi tanaman (cm) Plant height increment (cm)					Jumlah daun Number of leaves					Skor pertumbuhan Growth score					
Mn	Al	Dol	1978	1979	1980	1981	1982	1978	1979	1980	1981	1982	1978	1979	1980	1981	1982
0	0	0	129.7a	55.7a	105.4a	138.0a	189.3a	65.3a	55.3a	54.6a	40.0a	46.6b	8.1d	8.6a	7.7a	6.1c	6.9a
0	0	1	151.1a	72.4a	100.6a	173.3a	240.7a	70.7a	27.5a	65.8a	31.6a	41.9c	8.3c	9.6a	8.7a	6.0d	6.9b
0	1	0	163.5a	47.1a	134.3a	193.7a	257.3a	67.8a	38.8a	12.7a	31.9a	35.8cd	9.1a	8.0a	8.0a	6.1c	6.6a
0	1	1	143.0a	51.8a	92.8a	139.2a	182.8a	44.5a	52.6a	60.2a	36.6a	45.4b	7.9d	8.4a	7.7a	6.1c	6.3d
1	0	0	150.8a	62.1a	110.1a	164.5a	193.0a	57.1a	60.5a	28.2a	27.7a	25.3e	8.7b	9.0a	8.3a	6.1c	5.9c
1	0	1	153.2a	53.1a	94.4a	160.4a	228.2a	55.1a	81.9a	38.4a	14.2a	67.8a	8.7b	9.0a	8.0a	6.4a	6.9a
1	1	0	140.5a	46.0a	110.4a	151.8a	205.5a	55.0a	62.6a	62.5a	16.9a	44.6b	8.3c	8.3a	8.3a	6.3b	6.9a
1	1	1	135.9a	59.8a	97.6a	151.6a	215.1a	55.7a	54.9a	48.7a	17.0a	33.5d	8.0d	8.7a	8.6a	6.3b	6.9a
KK (CV) (%)			13.4	24.6	15.5	28.0	19.0	40.8	32.0	33.6	42.5	66.5	12.3	9.4	8.2	13.4	14.2

Catatan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada tiap kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

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

unsur Mn dan Al dalam tanah belum dapat dibenarkan, namun pertumbuhan tanaman terlihat dihambat. Pada umumnya tanaman cengkeh ditanam pada tanah-tanah dengan pH relatif rendah, dan percobaan ini dilakukan pada tanah yang mempunyai pH rendah yaitu sebesar 4.5. Dijelaskan oleh HADIWIDJAJA (1970), bahwa pada tanaman cengkeh pemberian kapur pada tanah yang pH-nya kurang 4.0 memberikan pertumbuhan lebih baik daripada tanpa kapur.

Aktivitas dari Mn, Al dan Fe akan meningkat sejalan dengan menurunnya pH tanah, Al dan Fe yang meningkat aktivitasnya akan bereaksi dengan ion fosfat membentuk garam Fe dan Al - Fe yang tidak larut (THOMAS dan PERSLEE, 1974). Dengan demikian bahwa penambahan dari unsur-unsur Mn dan Al cenderung memperburuk tanaman sehingga perkembangan dan daya serap akar terganggu.

#### KESIMPULAN

Unsur Mangan (Mn), Aluminium (Al) dan Dolomit berpengaruh terhadap pertumbuhan cengkeh. Pemberian Mn dan Al pada tanah bereaksi asam (pH rendah) dapat memperburuk pertumbuhan tanaman cengkeh. Dalam batas-batas tertentu pemberian Ca dengan Dolomit dapat mengurangi pengaruh Mn dan Al. Dalam

percobaan ini sampai tahun 1982 belum berhasil menunjukkan bahwa unsur Mn dan Al penyebab dari kematian dari tanaman cengkeh.

#### DAFTAR PUSTAKA

- FINK. 1973. Nutrient disorder as a possible cause of a clove diseases in West Sumatera. *Potash Review* 40 (5): 1-2.
- FLEMING, A.L. and W.H. ERMINGER. 1969. Aluminium tolerance of soybean varieties in relation to calcium nutrition. *Agron. J.* 61: 505-511.
- HADIWIDJAJA, T. 1970. Cengkeh. CV Jasa Guna Jakarta.
- KAMPRATH, E.J. 1970. Exchangeable Al as a criterium for liming leached mineral soil. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 34: 252-254.
- SOEPARDI, G. 1977. Masalah kesuburan tanah. Fak. Pertanian IPB.
- SUSENO. 1977. Nutrisi mineral hubungan air dan metabolisme tumbuhan tropika. Dept. Botani Fak. Pertanian IPB Bogor.
- THOMAS, G.W. and D.L. PERSLEE. 1974. Testing soil for phosphorous. *In: Soil Testing and Plant Analysis.* Walsh, L.M. and J.D. Beaton (ed.). Soil Sci. Soc. Am. Inc. Madison, Wisconsin. USA.

## POLA SEBARAN PENGISAP BUAH LADA DI KABUPATEN BANGKA

ELNA KARMAWATI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Penelitian tentang pola sebaran *Dasygnus piperis* China pada tanaman lada dilakukan di kabupaten Bangka, Propinsi Sumatera Selatan pada bulan Pebruari 1988. Metode penarikan contoh yang digunakan adalah penarikan contoh acak bertingkat dengan tingkatannya berturut-turut: kecamatan, desa, petani dan tanaman. Ternyata telur diletakkan paling banyak pada daun di bagian tengah tanaman, sedang nimfa ditemukan pada buah dibandingkan pada daun. Sebaran antar tanaman diukur dengan menggunakan K dari sebaran binom negatif, aturan pangkat Taylor dan koefisien regresi Iwao. Model Iwao lebih baik dari model Taylor dan menunjukkan bahwa kelompok telur diletakkan secara acak oleh imago betina pada pertanaman, sedang nimfa menyebar secara mengelompok. Koefisien regresi Iwao dapat digunakan untuk menentukan banyaknya contoh yang dibutuhkan pada tingkat kesalahan 25%. Koefisien regresi model Taylor dapat digunakan untuk tranformasi data telur dan nimfa yang sesuai.

### ABSTRACT

#### *Dispersion pattern of Dasygnus piperis China on pepper in Bangka.*

A study on the dispersion pattern of large pepper bug (*Dasygnus piperis* China) to develop and evaluate the accuracy of sampling programmes was conducted in Bangka, South Sumatra Province, in 1988. The sampling was based on stratified random in the order of kecamatan (Sub-District), villages and farmers.

It was found that oviposition was most likely to occur on leaves in the middle compared to the lower or the upper section of the pepper plant. Unlike eggs, nymphs were more frequently found on bunches rather than on leaves. The insect dispersal was analysed by negative binomial K, Taylor's power law and Iwao's regression method. Iwao's regression showed that the horizontal distribution of egg batches was random, while that of nymph individuals was clumpy.

The parameters of Iwao's patchiness regression is applicable to determine the sample number required at 0.25 standard error of the mean, while Taylor's regression coefficients are applicable for the transformation of egg and nymph data in the analysis of variance.

### PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara penghasil lada potensial di dunia di samping Brazil, India dan Malaysia. Ekspor lada merupakan sumber devisa yang cukup besar yang menduduki peringkat ke-5 setelah karet, kopi, teh dan kelapa sawit. Nilai ekspor lada tahun 1983 dan 1984 masing-masing US\$ 51 998 juta dan US\$ 64 237 juta. Akhir-akhir ini lada merupakan komoditas ekspor non migas yang nilai dan harganya terus meningkat (ANON., 1986). WAHID dan AZIZ (1977) menduga permintaan lada dunia tahun 2000 mencapai 280 ribu ton, sedang produksinya diduga hanya 150 ribu ton dengan demikian kesempatan untuk mengembangkan usaha lada cukup terbuka.

Salah satu faktor penghambat pengembangan di daerah pengembangan lada adalah serangan penghisap buah *Dasygnus piperis* China. Usaha pengendalian yang biasanya dilakukan oleh petani ialah penyemprotan dengan insektisida. Dalam pengendalian hama terpadu, insektisida hanya digunakan bila kepadatan populasi hama sama dengan atau melebihi ambang ekonomi.

Untuk mencapai tujuan tersebut teknik pendugaan populasi hama yang praktis perlu dikembangkan. Dalam pendugaan populasi hama diketahui suatu teknik yang dikembangkan oleh WATERS (1959) dan didasarkan pada sebaran matematik (binomial, binomial negatif atau Poisson), sedang yang dikembangkan oleh TAYLOR (1961) dan IWAO (1968) didasarkan pada nilai rata-rata dan ragamnya. Kedua teknik ini memerlukan informasi tentang sifat sebaran hama sasaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari pola sebaran penghisap buah lada *D. piperis* di kabupaten Bangka. Harapan yang hen-

tidak dicapai adalah memberikan informasi kepada petani atau petugas cara pengambilan contoh yang efisien.

## BAHAN DAN METODE

### Penarikan contoh

Penelitian ini dilakukan di daerah-daerah penghasil lada di Kabupaten Bangka, Propinsi Sumatera Selatan pada bulan Pebruari 1988. Metode penarikan contoh yang digunakan adalah Metode Penarikan Contoh Bertingkat dengan tingkatannya berturut-turut: kecamatan, desa, petani dan tanaman. Varietas lada yang dipilih adalah varietas Lampung Daun Lebar (LDL) yang umurnya 5 atau 6 tahun di tiap Kecamatan. Kecamatan-kecamatan yang terpilih adalah Kecamatan Sungai Liat, Pangkalan Baru, Merawang, Belinyu, Sungai Selan, Mendo Barat, Simpang Kates dan Kelapa. Banyaknya contoh tanaman yang terpilih pada masing-masing kecamatan adalah 55, 93, 153, 87, 10, 30, 79 dan 25 tanaman.

Untuk melihat sebaran vertikal dan sebaran horisontal, maka pada setiap tanaman contoh diamati banyaknya telur, nimfa instar pertama dan kedua serta letak atau posisi setiap stadium pada bagian-bagian tanaman lada. Bagian-bagian tersebut dibedakan pada sepertiga bagian atas, sepertiga bagian tengah dan sepertiga bagian bawah dari tinggi tanaman.

### Analisis statistika

Sebaran vertikal telur dan nimfa pada per-tanaman diukur dengan mengelompokkan telur dan nimfa yang didapat pada bagian-bagian tanaman tertentu. Bagian tanaman tersebut adalah bagian atas, tengah, dan bawah tanaman yang kemudian dibagi ke dalam permukaan atas daun, permukaan bawah, tangkai buah, dan buah, karena di tempat itulah biasanya telur diletakkan.

Rata-rata telur dan nimfa tiap tanaman serta ragamnya dihitung untuk setiap desa dalam masing-masing kecamatan. Uji non parametrik digunakan untuk sebaran vertikal, sedang ukur-

an sebaran horisontal yang spesifik untuk setiap desa yang digunakan adalah nilai  $k$  dari sebaran binom negatif, karena menurut BLISS (1941) dan WATERS (1959) nilai  $k$  dapat mencakup berbagai tingkat populasi, mulai dari populasi rendah sampai populasi tinggi dan mulai dari sebaran populasi acak sampai sebaran yang mengelompok.

Ukuran sebaran horisontal yang bersifat umum juga digunakan berdasarkan 2 metoda lainnya, yaitu (1) ukuran pangkat Taylor (TAYLOR, 1961) dan (2) metoda regresi Iwao (IWAO, 1968).

TAYLOR (1961) menunjukkan bahwa ragam selalu berhubungan dengan rata-ratanya sehingga terjadi hubungan  $S^2 = ax^{-b}$ , dimana  $a$  dan  $b$  adalah konstanta,  $b$  merupakan ukuran sebaran dan selalu konstan untuk setiap spesies yang sama. Bila  $b > 1$  menunjukkan sebaran populasi yang acak dan bila  $b < 1$  menunjukkan sebaran yang teratur.

Metode Iwao didasarkan pada hubungan antara indeks pengelompokan LLOYD (LLOYD, 1967) dan rata-ratanya. IWAO (1968) menunjukkan bahwa hubungan tersebut linier yaitu  $\hat{x} = \alpha + \beta \bar{x}$ , sedang  $\hat{x} = \bar{x} + s^2/\bar{x} - 1$ , sehingga  $\bar{x} + s^2/(\bar{x} - 1) = \alpha + \beta \bar{x}$  atau  $s^2 = (\alpha + 1)\bar{x} + (\beta - 1)x^2$ . Komponen  $\alpha + 1$  diartikan sebagai komponen dasar bagi populasi dan  $\beta$  diartikan sebagai ukuran sebaran bagi suatu habitat. Bila  $\beta > 1$  menunjukkan sebaran populasi mengelompok,  $\beta = 1$  menunjukkan sebaran yang acak dan bila  $\beta < 1$  menunjukkan sebaran yang teratur.

Penentuan ukuran contoh yang optimum dapat ditentukan pula berdasarkan pola sebaran hama sasaran yang telah diketahui. Metode yang digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh IWAO dan KUNO (1968). Ukuran contoh yang diperlukan untuk tingkat ketelitian tertentu pada berbagai tingkat populasi didasarkan pada formula:

$$q = t^2/D^2 \{[(\alpha + 1)/\bar{x}] + (\beta - 1)\}$$

sedang  $t$  = nilai  $t$  student,  $D = S_x/\bar{x}$  (tingkat kesalahan sebagai fraksi dari  $\bar{x}$ ), dan diperoleh dari koefisien regresi Iwao. Ukuran contoh di-

tentukan pada tingkat kesalahan 10% dan 25% dari rata-rata seperti yang dianjurkan oleh SOUTHWOOD (1978) untuk program penarikan contoh yang intensif dan ekstensif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sebaran vertikal

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa 50% dari banyaknya telur yang diperoleh di seluruh kecamatan diletakkan pada bagian tengah tanaman, sekitar 20% pada bagian atas dan 30% pada bagian bawah tanaman. Berdasarkan pengamatan di lapang, kelihatannya imago lebih menyukai tempat yang rimbun dan agak gelap sebagai tempat peletakan telurnya. Baik pada bagian atas, bagian tengah maupun bagian bawah tajuk tanaman lada, telur diletakkan paling banyak pada permukaan atas dan bawah daun yaitu mencapai 81% ( $X^2_{hit} = 42.68$ ).

Proporsi telur yang diletakkan pada permukaan atas daun hampir sama dengan proporsi telur yang diletakkan pada permukaan bawah daun. Hal ini terjadi pada semua bagian tanaman dengan proporsi masing-masing sebesar 42 dan 38% ( $X^2_{hit} = 3.05$ ).

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa hampir 98% dari nimfa instar muda terdapat pada buah, sedang sisanya pada daun. Dari jumlah tersebut 25% pada buah bagian atas (sepertiga dari puncak tajuk), 65% pada buah bagian tengah (bagian pada 1/3-2/3 tinggi tanaman dari per-

mukaan tanah) dan sisanya terdapat pada bagian bawah tajuk tanaman.

Hal ini terjadi karena nimfa masih sangat membutuhkan makanan untuk perkembangan tubuhnya, sehingga sangat jarang ditemukan pada daun. KALSHOVEN (1981) menyatakan bahwa nimfa dilengkapi dengan antena yang menebal pada 2 segmennya untuk mendeteksi makanannya. Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa pengamatan terhadap telur dapat dibatasi hanya pada daun bagian tengah tanaman dan pengamatan pada nimfa dapat dilakukan hanya pada buah.

### Sebaran horisontal

Nilai k yang didapat pada stadium telur (Tabel 2) bervariasi dari 0.645 sampai 8.789. Variasi tersebut menunjukkan perbedaan pola sebaran antar desa.

SOUTHWOOD (1978) memberikan batasan bahwa apabila k berada di antara nol dan delapan, populasi hama menyebar secara mengelompok. Hampir 90% nilai k berada di bawah delapan, artinya pada umumnya telur menyebar secara mengelompok, walaupun derajat pengelompokannya berbeda pada masing-masing desa. Semakin kecil nilai k, semakin tinggi tingkat pengelompokan populasi telur. Sebaran telur yang mengelompok ini dipengaruhi oleh perilaku imago betina dalam meletakkan telurnya. telur selalu diletakkan dalam bentuk kelompok pada daun atau rangkaian buah.

Tabel 1. Banyaknya telur dan nimfa pada bagian tanaman.  
Table 1. Number of eggs and nymphs on plant sections.

Bagian tanaman (Plant sections)	Telur (Eggs)				Nimfa (Nymphs)	
	Permukaan atas daun <i>Upper leaf surface</i>	Permukaan bawah daun <i>Lower leaf surface</i>	Tangkai buah <i>Fruit petiole</i>	Tandan buah <i>bunch</i>	Tandan buah <i>bunch</i>	Daun <i>Leaves</i>
Atas (Upper)	185	182	22	75	108	0
Tengah (Middle)	463	444	109	151	281	8
Bawah (Lower)	310	247	35	46	54	0
Jumlah (Sum)	958	873	166	272	443	8

Tabel 2. Rata-rata, ragam dan ukuran sebaran untuk setiap desa (stadium telur).  
 Table 2. Means, variances and aggregation-indexes for each villages (egg-phase).

Desa Village	Kecamatan Subdistrict	$\bar{x}$	$s^2$	k	$s^2$ Taylor	$s^2-s^2$ Taylor	$s^2$ Iwao	$s^2-s^2$ Iwao
Rebo	Sungailiat	3.519	10.971	1.662	10.971	0.812	10.892	0.079
Gambai	Pangkalan Baru	2.667	6.386	1.913	8.948	2.2112	8.959	2.573
Namang	Pangkalan Baru	3.710	10.136	2.142	10.510	0.375	11.263	1.127
Balonjuk	Merawang	3.568	12.197	1.475	10.250	1.947	10.989	1.208
Sempan	Merawang	3.448	11.206	1.571	10.026	0.989	10.748	0.267
Riau silip	Belinyu	6.230	10.646	8.789	14.676	4.030	14.047	3.408
Pangkal Niur	Belinyu	2.385	11.206	0.645	7.908	3.298	8.220	2.986
Petaling	Mendo Barat	2.500	5.667	1.973	8.151	2.484	8.528	2.861
Air Anyir	Merawang	5.100	17.679	2.067	12.901	4.778	13.286	4.394
Rata-rata (Average)						2.710	2.100	

Pada Tabel 2 terlihat bahwa tinggi rendahnya nilai k ditentukan oleh tinggi rendahnya populasi telur. Ukuran sebaran yang demikian sangat sukar digunakan untuk peramalan populasi di lapang, karena naik turunnya populasi serangga pada umumnya sukar untuk diketahui secara langsung, oleh sebab itu harus diambil suatu nilai yang dapat mewakili ukuran sebaran pada masing-masing desa yang bebas dari tinggi rendahnya populasi. Ukuran sebaran yang demikian adalah b pada aturan pangkat Taylor dan  $\beta$  pada indeks regresi Iwao.

TAYLOR *et al.* (1983) telah membuktikan bahwa nilai b konstan untuk setiap nilai tengah populasi. Dikatakan pula bahwa model Taylor stabil untuk kisaran data yang lebar dan berguna untuk menentukan bentuk transformasi.

Pemilihan model yang lebih cocok dilakukan dengan menghubungkan ragam ( $s^2$ ) dan rata-rata ( $\bar{x}$ ), kemudian simpangan dari setiap titik observasi ke dugaan ragam yang diperoleh dari model Taylor dan model Iwao dihitung. Persamaan yang dihasilkan untuk kedua model adalah:

(a) Model Taylor :

$$s^2 = 4.518 \bar{x}^{0.644}$$

(b) Model Iwao :

$$s^2 = 4.186 \bar{x} - 0.31 \bar{x}^2$$

Pada Tabel 2 diperlihatkan simpangan model Taylor dan model Iwao terhadap nilai pengamatan untuk stadium telur. Kedua model tersebut tidak jauh menyimpang. Namun demikian jarak terpendek diperoleh jika model Iwao dipilih dengan rata-rata simpangan 2.10 (Tabel 2). Hal ini menyebabkan  $R^2$  model Iwao lebih besar yaitu 0.583 dibandingkan model Taylor yaitu 0.366. Dengan demikian model Iwao lebih cocok untuk digunakan dalam menggambarkan pola sebaran telur *D. piperis* pada pertanaman lada. Berdasarkan model ini  $\alpha + 1 = 4.186$  artinya komponen dasar dari populasi adalah 4 telur dan  $\beta = 0.69$  tidak berbeda nyata dengan 1 ( $t = 0.53$ ) artinya komponen dasar atau kelompok-kelompok 4 telur tersebut diletakkan secara acak pada pertanaman lada.

Pada populasi nimfa, seperti pada telur, 80% dari nilai k berada antara nol dan delapan (Tabel 3) artinya nimfa menyebar secara mengelompok di antara pertanaman. Pola sebaran nimfa ini tidak berbeda jauh dengan pola sebaran telur, karena mobilitas nimfa tidak begitu tinggi bila dibandingkan dengan imagonya. Model hubungan antara ragam dan rata-ratanya untuk nimfa (Gambar 2) adalah :

a) Model Taylor :

$$s^2 = 1.879 \bar{x}^{1.489}$$

(b) Model Iwao :

$$s^2 = 0.454 \bar{x} + 1.274 \bar{x}^2$$

Tabel 3. Rata-rata, ragam dan ukuran sebaran untuk setiap desa (stadium nimfa).  
 Table 3. Means, variances and aggregation-indexes for each villages (nymphs-phase).

Desa Village	Kecamatan Subdistrict	$\bar{x}$	$s^2$	k	$s^2$ Taylor	$s^2 \cdot s^2$ Taylor	$s^2$ Iwao	$s^2 \cdot s^2$ Iwao
Rebo	Sungailiat	3.100	15.656	0.765	10.129	5.527	13.651	2.006
Pemali	Sungailiat	0.188	0.163	-1.414	0.156	0.007	0.131	0.033
Gambai	Pangkalan Baru	1.074	1.302	5.059	2.090	0.788	1.957	0.655
Namang	Pangkalan Baru	1.316	2.450	1.257	2.828	0.378	2.804	0.354
Balonijuk	Merawang	1.625	6.117	0.588	3.872	2.245	4.102	2.015
Sempan	Merawang	2.257	5.469	1.586	5.004	0.465	7.514	2.045
Air anyir	Merawang	1.900	2.322	8.555	4.886	2.564	5.462	3.140
Riau silip	Belinyu	2.00	6.667	0.857	5.274	1.393	6.004	0.663
Pangkal Niur	Belinyu	1.368	2.579	1.545	2.996	0.417	3.005	0.426
Petaling	Mendo Barat	0.938	1.396	1.921	1.708	0.312	1.547	0.151
Puput	Simpangkatis	1.940	7.559	0.670	5.040	2.519	5.676	1.883
Dalil	Kelapa	0.280	0.377	0.808	0.282	0.095	0.227	0.150
Rata-rata (Average)						1.393		1.127

Ternyata rata-rata simpangan titik-titik observasi terhadap model Taylor lebih besar yaitu 1.393 bila dibandingkan dengan model Iwao yaitu 1.127 (Tabel 3) dengan  $R^2$  masing-masing yaitu 0.839 dan 0.916, sehingga untuk nimfa lebih cocok digunakan model Iwao. Komponen dasar pada model ini adalah 0.454 atau kalau dibulatkan menjadi 1 dan nilai B adalah 2.274 artinya nimfa menyebar secara mengelompok. Peranan makanan sangat menentukan pola sebaran nimfa, mereka memerlukan buah untuk perkembangan tubuhnya dan buah-buah yang sesuai untuk makanannya akan siap secara mengelompok.

Salah satu kegunaan ukuran sebaran ini adalah untuk mendapatkan petunjuk tentang transformasi data yang sesuai bila syarat sebaran normal, keditifan dan kehomogenan ragam pada sidik ragam tak dipenuhi (COCHRAN, 1947). Apabila hubungan antara rata-rata dan ragamnya yaitu  $s^2 = a\bar{x}^b$  telah diperoleh, maka bentuk transformasi yang dianjurkan adalah  $Z = x^{1-0.5b}$ . Pada stadium telur  $b = 0.664$  dan pada stadium nimfa  $b = 1.489$ , transformasi data untuk telur dan nimfa masing-masing adalah  $Z = x^{0.678}$  dan  $Z = x^{0.256}$  (HEALY dan TAYLOR, 1962).

Kegunaan lain dari ukuran sebaran adalah untuk menentukan ukuran contoh optimum ber-

dasarkan formula IWAO dan KUNO (1968). dari formula tersebut hubungan antara ukuran contoh dan rata-rata telur tiap tanaman pada tingkat kesalahan 10% adalah  $q = 1126/\bar{x} - 83$  dan tingkat kesalahan 25% adalah  $q = 81/\bar{x} - 6$ , sedang hubungan antara ukuran contoh dan rata-rata nimfa tiap tanaman pada tingkat kesalahan 10% adalah  $122/\bar{x} + 343$ , pada tingkat kesalahan 25% adalah  $9/\bar{x} + 25$ . Berdasarkan hubungan tersebut jelaslah ukuran contoh dapat dikurangi bila populasi telur atau nimfa naik. Terlihat pula bahwa tingkat kesalahan 10% tidak mungkin tercapai karena apabila populasi telur lebih rendah dari 6 telur/tanaman, banyaknya contoh yang harus diambil lebih dari 100 tanaman dan untuk nimfa, lebih dari 300 tanaman. Berapapun tingkat populasi telur atau nimfa, tingkat kesalahan 25% masih dapat dicapai untuk menentukan ukuran contoh optimum.

## KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di Kabupaten Bangka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telur diletakkan paling banyak pada permukaan atas dan bawah daun di bagian tengah tajuk tanaman.

2. Pada umumnya kelompok telur diletakkan secara acak pada pertanaman dan nimfa menyebarkan secara mengelompok.
3. Makin banyak telur atau nimfa, makin sedikit tanaman yang diamati.
4. Pengambilan contoh tanaman untuk menduga populasi telur atau nimfa *D. piperis* hanya memungkinkan bila dilakukan pada tingkat kesalahan 25%.

### DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS. 1986. Prospek pertanaman lada Indonesia dengan beberapa permasalahannya. Balittro, Bogor.

BLISS, C.I. 1941. Statistical problems in estimating population for the analysis of variance are not satisfied. *Biometrics* 3: 22-38.

COCHRAN, W.G. 1947. Some consequences when the assumptions for the analysis of variance are not satisfied. *Biometrics* 3: 22-38.

HEALY, M.J.R. and L.R. Taylor. 1962. Tables for power-law transformations. *Biometrika* 49: 557-559.

IWAO, S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Res. Popul. Ecol.* 10: 1-20.

IWAO, S. and E. KUNO. 1968. Use of the regression of mean crowding on mean density for estimating sample size and the transformation of data for the analysis of variance. *Res. Popul. Ecol.* 10: 210-214.

KALSHOVEN, L.G.E. 1981. The Pests of Crops in Indonesia. PT Ichtar Baru. van Hoeve, Jakarta, 1981.

LLOYD, M. 1967. Mean crowding. *J. Anim. Ecol.* 36: 1-30.

SOUTHWOOD, T.R.E. 1978. *Ecological Methods with Particular Reference to The Study of Insect Populations.* Chapman and Hall, London.

TAYLOR, L.R. 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature* 189: 732-735.

TAYLOR, L.R., R.A.J. TAYLOR, I.P. WOIDDWOOD and J.N. PERRY. 1983. Behavioral dynamics. *Nature* 303: 801-804.

WAHID, P. dan H. AZIS. 1977. Pendugaan masa depan pertanaman lada (*Piper nigrum* L.) di Indonesia. *Pemberitaan LPTI* 26: 27-38.

WATERS, M.E. 1959. A quantitative measure of aggregation in insects. *J. Econ. Entomol.* 52 (6): 1180-1184.

# PENYEBARAN *TRICHODERMA* SPP. DAN *PENICILLIUM* SPP. DAN SIFAT ANTAGONISMENYA TERHADAP *PHYTOPHTHORA PALMIVORA*

KARDEN MULYA dan DYAH MANOHARA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

## RINGKASAN

Sifat antagonisme dan penyebaran *Trichoderma harzianum*, *T. viridae* dan *Penicillium* spp. diteliti melalui dua tahap kegiatan yaitu isolasi jamur dari contoh tanah dan uji *in vitro*. Contoh tanah dikumpulkan dari Kebun Percobaan (KP) Petaling, Bangka dan KP Sukamulya, Jawa Barat, Kebun Petani (KR) di kecamatan Cahayanegeri, Lampung Utara dan di Sukadana, Lampung Tengah. Populasi dan jenis jamur di tiap daerah berbeda. Populasi tinggi didapat di KP Sukamulya dan yang terendah di KR Sukadana. Keragaman populasi jamur tersebut diduga ada hubungannya dengan cara bercocok tanam, vegetasi dan iklim di tiap tempat tersebut. *Trichoderma* spp. menyebabkan lisis pada miselium dan zoospora, menghambat pembentukan sporangium dan perkecambahan zoospora. *Penicillium* spp. menyebabkan salah bentuk dari miselium, sporangium abortus dan menghambat perkecambahan zoospora.

## ABSTRACT

### *Distribution of Trichoderma spp. and Penicillium spp. and their antagonism to Phytophthora palmivora.*

The distribution of *Trichoderma harzianum*, *T. viridae* and *Penicillium* spp. and their antagonism to *Phytophthora palmivora* were studied by isolating the fungi and *in vitro* test of antagonist. Soil samples were collected from Sukamulya (West Java) and Petaling (Bangka) Exp. garden, farmer's garden in the district of Cahayanegeri (North Lampung) and Sukadana (Central Lampung). The distribution of the fungi varied from one place to another. The highest population was found at Sukamulya Exp. Garden and the lowest was at the farmer's garden in Sukadana. The population difference was assumed to correlate with cultural practices, vegetation and the climate. *Trichoderma* spp. developed lysis on mycelium and zoospores, inhibited sporangium production and zoospore germination *P. palmivora*. *Penicillium* spp. caused mal-formation of mycelium, aborted sporangium and inhibited zoospore germination of the fungus.

## PENDAHULUAN

*Phytophthora palmivora* (Butl) Butl., merupakan penyebab penyakit busuk pangkal batang (BPB) tanaman lada. Patogennya, dapat menyerang semua bagian tanaman namun yang paling berbahaya adalah serangan pada pangkal batang. Gejala di bagian atas tanaman terlihat setelah tanaman rusak parah sehingga upaya penyembuhannya sering tidak berhasil.

Di dalam tanah umumnya miselia patogen ini cepat mengalami lisis. Beberapa jenis mikroorganisme antagonis yang terdapat di dalam tanah melisis miselium patogen (MALAJCZUK, 1983). Menurut COOK (1979) mikroorganisme antagonis ialah salah satu komponen biotik yang dapat digunakan untuk menekan jumlah inokulum. Dua di antara berupa jamur antagonis yang telah berhasil dikembangkan untuk pengendalian penyakit tanaman ialah *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp. Menurut MALAJCZUK (1983) jamur-jamur antagonis terhadap *Phytophthora* yang tergolong ke dalam marga tersebut ialah *Penicillium putatum*, *Trichoderma harzianum*, *T. lignorum*, *T. polysporum* dan *T. viridae*. Namun potensi jamur-jamur antagonis tersebut hanya sedikit yang berhasil dikembangkan karena sedikitnya informasi bio-ekologi dari jamur tersebut (BARNETT and BINDER, 1973). Berkaitan dengan itu perlu diteliti kebiasaan antagonis dalam tanah (MALAJCZUK, 1983), khususnya pada lahan-lahan pertanaman lada.

Penelitian ini merupakan suatu kegiatan awal dalam usaha mempelajari penyebaran salah satu mikroorganisme antagonis, yaitu *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp. pada berbagai lahan.

## BAHAN DAN METODE

Contoh-contoh tanah dikumpulkan dari beberapa daerah tanaman lada, yaitu Kebun Percobaan (KP) Sukamulya (Jawa Barat), KP Petaling (Bangka), kebun milik petani (KR) di Cahaya Negeri (Lampung Utara) dan KR di Sukadana (Lampung Tengah) yang diambil dari sekitar tanaman sampai kedalaman 15 cm. Sejumlah 10 contoh tanah dikumpulkan dari masing-masing lokasi. Pengemasan dilakukan dengan menggunakan kantung-kantung polietilen. Tanah yang terkumpul kemudian dikering anginkan untuk selanjutnya tanah yang berasal dari satu lokasi dicampur dan diambil sub-contoh sebanyak 5 g.

Isolasi jamur dilakukan dengan mengikuti tata cara pengenceran berseri. Masing-masing sub-contoh tanah disuspensikan di dalam 50 ml air bebas hama kemudian diencerkan secara berseri sampai  $10^{-5}$ . Setengah ml suspensi dari kepekatan  $10^{-3}$  dan  $10^{-4}$  dituangkan di atas permukaan media AKD-kloramfenikol, 2 hari kemudian suspensi yang tersisa di permukaan media dicuci dengan air suling. Setelah diinkubasi selama 3 hari koloni yang tumbuh dibedakan atas dasar warna dan bentuk koloni dan dihitung jumlah masing-masing koloni. Tiap jenis koloni yang berbeda dari satu daerah dipindahkan ke dalam media miring AKD untuk perlakuan selanjutnya.

Toksin jamur antagonis diperoleh dari kultur jamur pada media cair Kentang Dekstroza.

Kultur diinkubasi pada keadaan tanpa cahaya, setelah berumur 8 hari kultur disaring dengan menggunakan kertas saring Whatmann no. 1 (KARDEN dan MANOHARA, 1987). Filtrat disimpan dalam labu erlenmeyer di dalam lemari pendingin.

Pengujian sifat antagonis dilakukan secara *in vitro* dengan cara menanam *P. palmivora* berpasangan dengan jamur yang terisolasi pada media AKD. Jari-jari koloni *P. palmivora* diukur pada hari ke-7 dan pengamatan mikroskopis dilakukan pada hari ke-10 terhadap potongan biakan yang terletak diantara pertemuan kedua koloni.

Pengujian ekstrak toksin dilakukan dengan jalan menambahkan sejumlah ekstrak toksin kedalam suspensi zoospora. Setelah 1 jam, ke dalam campuran tersebut ditambahkan 3 tetes larutan rose bengal (1 : 1000). Jumlah dan keadaan zoospora yang berkecambah dihitung dan diamati dibawah mikroskop.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

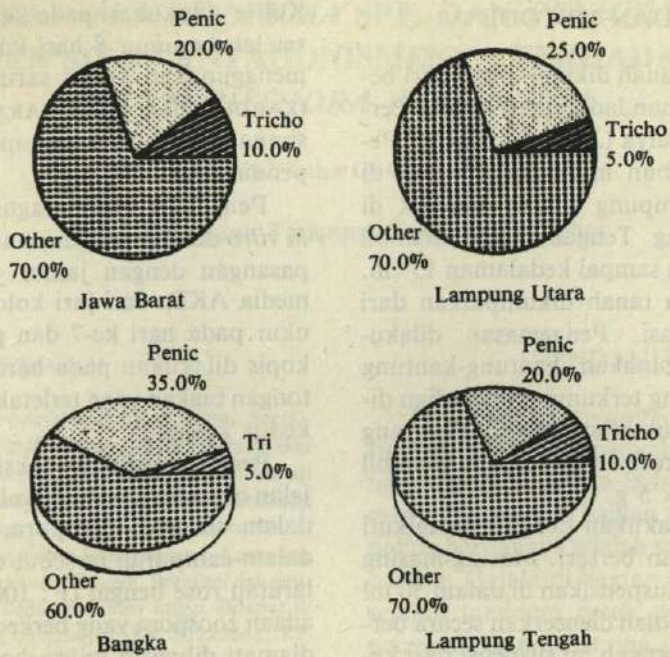
Hasil isolasi menunjukkan adanya perbedaan distribusi dan jenis jamur (Gambar 1). Populasi terbanyak terdapat di tanah asal Sukamulya sedang yang terendah di Lampung Tengah.

Menurut ROVIRA dalam MANOHARA (1988) keadaan lingkungan tanaman mempengaruhi jumlah dan jenis eksudasi akar tanaman yang selanjutnya mempengaruhi komposisi mikro-

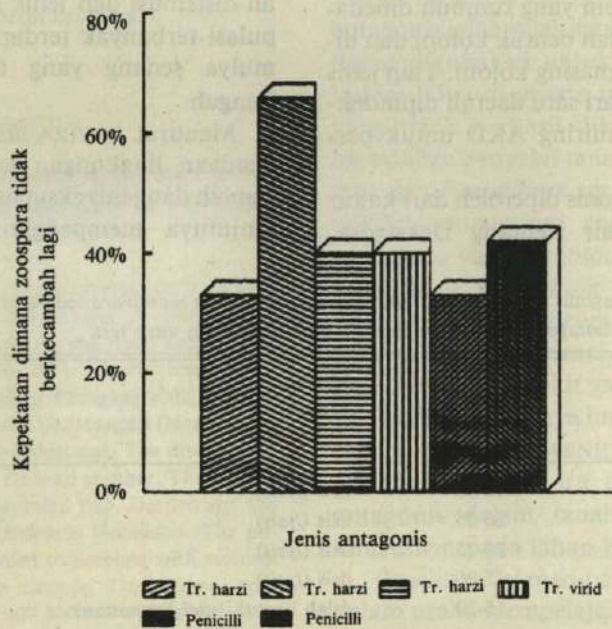
Tabel 1. Pengaruh antagonis terhadap pertumbuhan *Phytophthora palmivora* secara *in vitro*.  
Table 1. The effect of antagonists to *Phytophthora palmivora* in *in vitro* test.

Antagonis <i>Antagonist</i>	Jari-jari koloni <i>Radial growth</i> (mm)	Miselial <i>Mycelia</i>	Sporangium
TH-I	15-20	lisis ( <i>lysis</i> )	tidak ada ( <i>none</i> )
TH-II	20-25	lisis ( <i>lysis</i> )	tidak ada ( <i>none</i> )
TH-III	20-25	lisis ( <i>lysis</i> )	tidak ada ( <i>none</i> )
TV	15-20	lisis ( <i>lysis</i> )	tidak ada ( <i>none</i> )
Pe-I	15-20	salah bentuk ( <i>mal-formation</i> )	abortus ( <i>abortus</i> )
Pe-II	15-20	salah bentuk ( <i>mal-formation</i> )	abortus ( <i>abortus</i> )

Keterangan (Note) : TH = *Trichoderma harzianum*, TV = *T. viridae*, Pe = *Penicillium* sp. (I = Sukamulya, II = Cahayanegeri, III = Sukadana).



Gambar 1. Populasi *Trichoderma spp.*, *Penicillium spp.* dan jamur lain di lahan lada.  
 Figure 1. Population of *Trichoderma spp.*, *Penicillium spp.* and other fungal isolates in peper land.



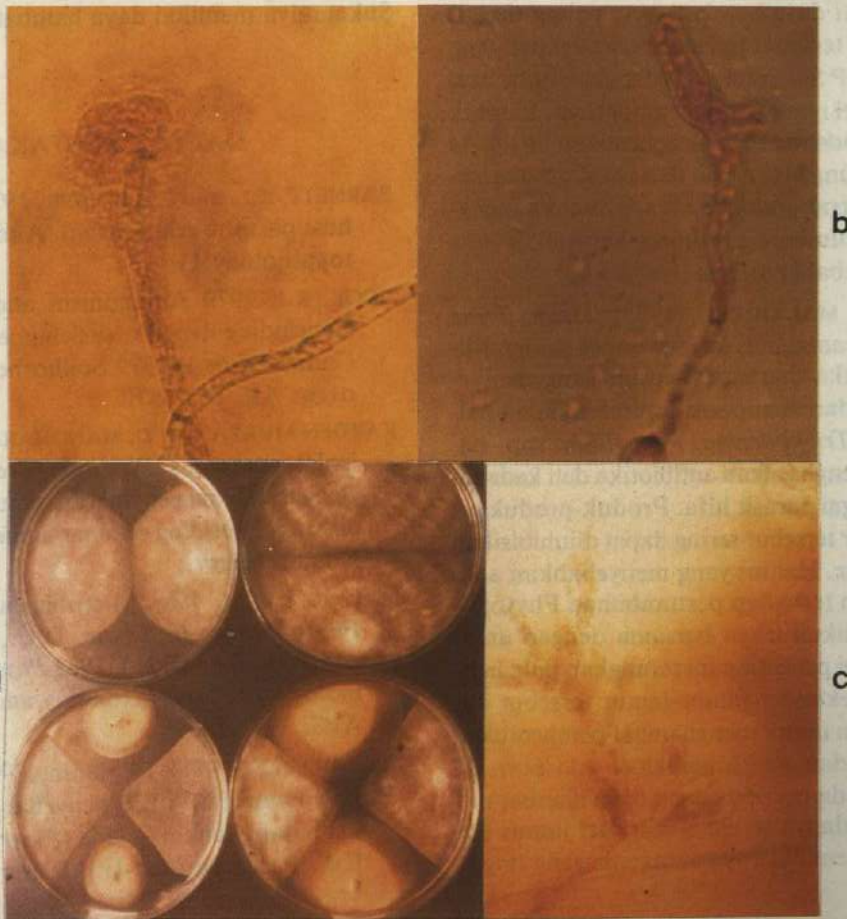
Gambar 2. Pengaruh ekstrak kultur antagonis terhadap persentase perkecambahan zoospora.  
 Figure 2. The effect of extract of antagonist culture on percentage of zoospores germination.

organisme di sekitar risosfer. Demikian pula upaya budidaya sering merangsang pertumbuhan mikro-organisme tertentu karena perubahan lingkungan (COULHOUN, 1973 dalam MANOHARA, 1988).

Inilah yang diduga menyebabkan keragaman antagonis tanah di pertanaman lada. Cara budidaya, jenis yang ditanam dan vegetasi lainnya di keempat daerah yang diambil contoh tanahnya berbeda. Di Bangka umumnya lada dibudidayakan dengan menggunakan tiang panjat mati, sedangkan di tempat lainnya tidak. Di Sukamulya, lada dibudidayakan lebih intensif karena kebetulan contoh tanah yang diambil ber-

asal dari petak percobaan, sedangkan lada di pertanaman rakyat budidaya kurang intensif. MANOHARA dan MULYA (1987) melaporkan bahwa pemberian Urea dosis tinggi secara *in vivo* merangsang pertumbuhan jamur-jamur antagonis pada tanah asal Bangka. Selain itu, vegetasi pada keempat lokasi berlainan, umumnya di daerah Lampung Tengah dan Sukamulya lahan-lahan lada dimana contoh tanah diambil lebih bersih. Menurut NEAL *et al.* (1970) vegetasi ini memberikan pengaruh selektif terhadap antagonis tanah.

Dua dari 4 jenis *Trichoderma* spp. yang terisolasi adalah *T. harzianum* dan *T. viridae* se-



Gambar 3. (a) sporangium abortus (400x), (b) pangkal tabung kecambah lisis (400x), (c) miselia malformasi/salah bentuk (200x), (d) pembentukan zona inhibisi oleh antagonis.

dangkan dua lainnya dan beberapa isolat *Penicillium* belum dapat diidentifikasi. Pengujian antagonisme secara *in vitro* menunjukkan bahwa satu jenis jamur berbeda daya dan cara menghambatnya (Tabel 1). *Penicillium* spp. rata-rata menunjukkan zona inhibisi yang nyata, menyebabkan salah bentuk dan lisis dari miselia dan sporangium abortus (Gambar 3a, b, dan c) sedangkan *Trichoderma* spp. tidak demikian karena jamur tersebut tumbuh terus ke arah koloni *P. palmivora* menyebabkan koloni *P. palmivora* tertutupi oleh miselia antagonis. Miselia *P. palmivora* yang tumbuh dibawah miselia *Trichoderma* banyak yang mengalami lisis.

Ekstrak kultur memiliki daya hambat perkecambahan zoospora yang berbeda. TH-I dan Pe-I memiliki daya hambat yang paling tinggi, kedua jamur tersebut terisolasi dari tempat yang sama yaitu KP Sukamulya. Sedangkan isolat asal Cahayanegeri rendah daya menghambatnya. Ekstrak kultur *Trichoderma* spp. menyebabkan lisis pada sebagian tabung kecambah dan zoosporanya, sedangkan ekstrak *Penicillium* spp. hanya menghambat pertumbuhan tabung kecambah saja tanpa menyebabkan lisis.

Menurut MALAJCZUK (1983) *Trichoderma* spp. bersifat antagonis karena dapat menghasilkan antibiotika dan enzim-enzim yang menyebabkan lisis dan memparasit miselia. Sama halnya dengan *Trichoderma*, *Penicillium* spp. banyak yang menghasilkan antibiotika dan kadangkadang sebagai parasit hifa. Produk-produk sekunder jamur tersebut sering dapat diinhibisikan ke media agar. Hal ini yang menyebabkan adanya pengaruh terhadap pertumbuhan *Phytophthora* yang dikulturkan bersama dengan antagonis. Melalui penelitian ini terungkap pula bahwa produk sekunder jamur-jamur tersebut dapat digunakan untuk menghambat pembentukan sporangium dan perkecambahan zoospora *P. palmivora*. Adanya perbedaan daya hambat menunjukkan adanya strain-strain dari jamur tersebut yang memiliki daya antagonis yang tinggi.

Strain yang ditemukan di KP Sukamulya tampaknya merupakan strain yang paling potensial untuk menekan populasi *Phytophthora palmivora*.

## KESIMPULAN

Antagonis *Trichoderma harzianum*, *T. viridae* dan *Penicillium* spp. ditemukan disemua sentra pertanaman lada. Populasi jamur-jamur tersebut tidak sama di setiap daerah karena adanya perbedaan dalam tindakan budidaya lada dan vegetasi lainnya. *Trichoderma* spp. dan *Penicillium* spp. mempengaruhi pembentukan sporangium. Antagonis yang ditemukan dari KP. Sukamulya memiliki daya hambat yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- BARNETT, H.L. and F.L. BINDER, 1973 The fungal host parasite relationship. Annu. Rev. Phytopathology 11.
- COOK, R.J. 1979 Antagonism and biocontrol: Concluding Remark. In Schippers, B. and W. Gamms (Eds.), 1979 Soilborne Plant Pathogen. AP: 653-657.
- KARDEN MULYA dan D. MANOHARA. 1987. A-6 isolat antagonis *Phytophthora palmivora*: Pengaruh lama penyinaran, umur biakan dan ekstrak. Prosiding seminar ilmiah sehari, PFI Komda Bogor.:
- MALAJCZUK, M. 1983 Microbial antagonist to *Phytophthora In*: Erwin, D.C., S.B. Garcia and P.H. Tsao (Eds.), 1983 *Phytophthora* its biology, ecology, taxonomy and pathology. APS: 197-218.
- MANOHARA, D. 1988 Ekobiologi *Phytophthora palmivora* (BUTLER) penyebab busuk pangkal batang tanaman lada (*Piper nigrum* L.). Fak. Pasca Sarjana IPB (Disertasi).



## STUDI MENGENAI BENIH TERONG KB

MAHARANI HASANAH

### Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

#### RINGKASAN

Penelitian dilakukan di laboratorium teknologi benih Baliitro pada tahun 1983. Benih solanum mengalami dormansi. Pemecahan dormansi dilakukan dengan menggunakan larutan  $KNO_3$  0.2% yang digunakan untuk membasahi substrat, merendam benih selama 10 menit, 24 jam dan 48 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan yang digunakan untuk membasahi substrat merupakan perlakuan terbaik. Buah *Solanum khasianum* dapat disimpan selama 5 hari sebelum diproses untuk diambil benihnya tanpa mengurangi daya simpannya.

#### ABSTRACT

#### *A Study on seed of Solanum khasianum Clark.*

The experiment was conducted during 1983 on the seed Technology Laboratory of the RISMC. *Solanum khasianum* seed exhibit a dormancy period and  $KNO_3$  0.2% solution can be used for promoting seed germination by wetting the substrate and dipping the seed for 10 minutes, 24 hours and 48 hours. Results indicated that wetting substrate was the best treatment. Before seed has been processed, solanum fruits can be stored within 5 days.

#### PENDAHULUAN

Benih terong KB mempunyai sifat dormansi. Benih dorman berarti benih hidup yang tidak dapat berkecambah dalam media alami atau media buatan walaupun kondisi lingkungannya (air, suhu dan suplai oksigen) menguntungkan.

Beberapa tipe dormansi telah banyak dikenal antara lain seperti (1) impermeabel terhadap air, (2) impermeabel terhadap oksigen, (3) embrio dormansi, (4) adanya zat penghambat (inhibitor), (5) halangan mekanis dan (6) kombinasi.

DELOUCHE (1984) menyatakan bahwa (1) dormansi dapat memblokir perkecambahan dalam kondisi yang menguntungkan bagi perkecambahan, (2) intensitas dormansi bervariasi diantara kelompok benih ataupun didalam suatu populasi, (3) dormansi dapat dihilangkan oleh

lingkungan yang alami ataupun lingkungan yang dirubah, (4) dormansi dapat melindungi benih dari kerusakan.

Menurut COPELAND dan MC DONALD (1985), dormansi primer adalah merupakan bentuk umum dari dormansi dan terbagi atas dua bentuk yaitu dormansi yang "exogenous dan endogenous".

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan  $KNO_3$  terhadap pemecahan dormansi dan studi pendahuluan dari sifat-sifat benih *Solanum khasianum*.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium teknologi benih Baliitro pada tahun 1983.

Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 6 ulangan. Contoh benih diambil dari buah masak yang telah berwarna hijau kekuning-kuningan.

Perlakuan perendaman benih dengan larutan  $KNO_3$  0.2% dilakukan dalam waktu 10 menit, 24 jam, 48 jam, membasahi kertas saring yang akan digunakan sebagai media dengan larutan tersebut dan kontrol.

Dalam usaha untuk mengetahui sampai berapa hari benih masih dapat tumbuh bila pengupasan buah ditunda, maka telah dipelajari masa penundaan pengupasan buah untuk benih sampai 5 hari.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dengan membasahi substrat dengan  $KNO_3$  0.2% adalah yang terbaik dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan perendaman benih selama 10 menit. Perendaman benih lebih dari 10 menit ti-

dak efisien karena  $KNO_3$  tidak berfungsi sepenuhnya sebagai pemecah dormansi. Dengan merendam benih maka akan terjadi imbibisi sehingga peranan  $KNO_3$  dapat membahayakan benih, seperti dilaporkan oleh COPELAND dan MC DONALD (1985) bahwa larutan  $KNO_3$  dapat menghalangi perkecambahan benih lettuce.

Buah hasil panen kadang-kadang tidak dapat langsung dikupas untuk diambil benihnya karena jumlah sampel yang terlalu banyak ataupun letak kebun yang cukup jauh sehingga proses pengupasan baru dapat dilakukan keesokan harinya. Pengaruh penundaan pengupasan terhadap daya berkecambah benih dapat terlihat pada gambar 1. Dapat terlihat bahwa penundaan pengupasan dapat dilakukan sampai hari kelima. Hal ini disebabkan karena benih terong KB mempunyai sifat dormansi maka penundaan pengupasan sampai hari kelima tidak sampai

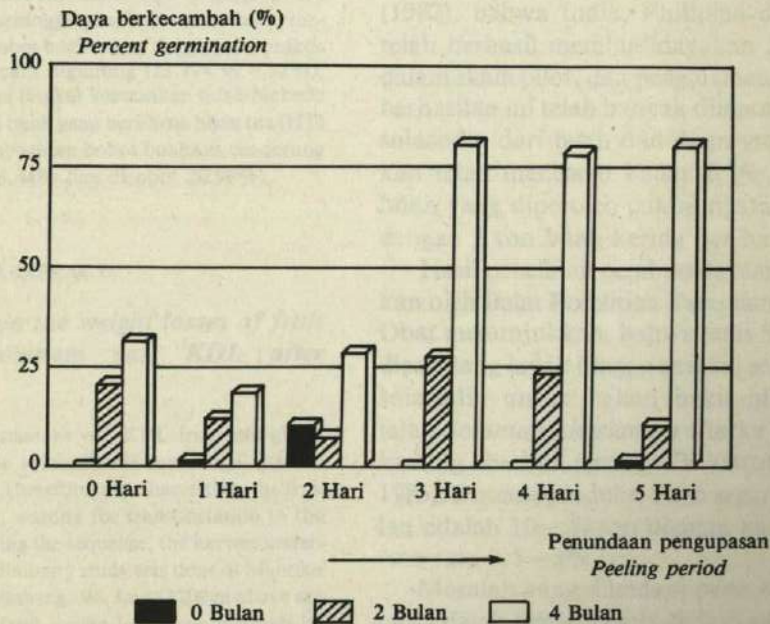
Tabel 1. Pengaruh perlakuan  $KNO_3$  0.2% terhadap daya berkecambah benih.

Table 1. Effect of 0.2 percent  $KNO_3$  on germination percentage.

Perlakuan <i>Treatment</i>	Daya berkecambah (%) <i>Germination percentage</i>
Substrat dibasahi ( <i>Wetted substrat</i> )	88.42 a
Direndam 10 menit ( <i>Dipped seed, 10 min.</i> )	81.89 ab
Direndam 24 jam ( <i>Dipped seed, 24 h.</i> )	72.53 bc
Direndam 48 jam ( <i>Dipped seed, 48 h.</i> )	69.75 c
Kontrol ( <i>Control</i> )	26.64 d

Keterangan: Rata-rata yang tidak diikuti oleh huruf yang sama berbeda nyata pada taraf 5 % menurut DMRT.

Note : Means not followed by the same letter differ significantly at the 5 % level as determined by DMRT.



Gambar 1. Hubungan antara penundaan pengupasan dengan daya berkecambah benih pada beberapa periode simpan.

Figure 1. Relationship between peeling period and percent germination on several storage periods.

mempengaruhi daya berkecambah benih karena dormansi benih baru dapat pecah setelah 4 bulan. Adanya lendir ("mucilage") yang berfungsi sebagai zat penghambat pertumbuhan membantu benih selalu dalam keadaan dorman walaupun prosesing benih tidak segera dilakukan. Menurut COPELAND dan MCDONALD (1985) bahwa benih yang peka terhadap  $KNO_3$  juga peka terhadap cahaya dan  $KNO_3$  telah digunakan secara luas untuk merangsang perkecambahan.

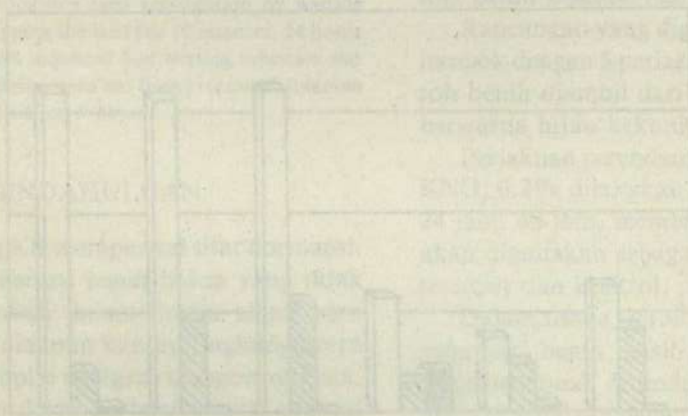
### KESIMPULAN

Benih terong KB dapat dirangsang perkecambahannya dengan larutan 0.2%  $KNO_3$  yang di-

pergunakan untuk membasahi mediana dengan didahului dengan pembersihan lendir terlebih dahulu. Penundaan pengupasan dapat dilakukan sampai hari kelima.

### DAFTAR PUSTAKA

- COPELAND, L.D. and M.B. MCDONALD. 1985. Principles of seed science and technology. Burgess Publishing Co. 322 p.
- DELOUCHE, J.C. 1984. Seed Physiology. Seed Tech. Laboratory. Miss. State Univ.



## PENELITIAN PENDAHULUAN TENTANG PENYUSUTAN BOBOT BUAH TERONG KB VAR. KDL SETELAH DIPANEN

ACHMAD ABDULLAH

### Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

#### RINGKASAN

Pengolahan buah *Solanum khasianum* var. KDL menjadi glikoalkaloid dan selanjutnya menjadi solasodin sulit dilakukan di lokasi pertanaman. Oleh karena itu buah-buah hasil panen terpaksa disimpan untuk menunggu pengangkutan ke tempat pengolahan/pengeringan. Hal ini menimbulkan penyusutan bobot buah yang dapat merugikan petani penanam. Penelitian pendahuluan telah dilakukan di KP Manoko, Lembang, Jawa Barat (1 200 m dpl). Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah penyusutan bobot buah ini, melalui pendekatan cara panen, yaitu (A) digunting dan (B) dicopot/ditarik, masing-masing pada 5 warna tingkat kemasakan, yaitu hijau tua (HT), hijau kekuningan (HK), kuning kehijauan (KH), kuning (K) dan kuning tua/kecoklatan (KT). Hasil penelitian menunjukkan, bahwa dengan cara mencopot/menarik (B, sehingga pangkal buah terluka) menimbulkan penyusutan bobot buah cukup tinggi, yaitu praktis 3.5 kali dari pada (A) cara digunting (23.774 vs 6.32%). Walaupun antar berbagai tingkat kemasakan tidak berbeda nyata, namun pemetikan buah yang berwarna hijau tua (HT) dan atau kuning (K) penyusutan bobot buahnya cenderung paling kecil (digunting 5.44% dan dicopot 20.96%).

#### ABSTRACT

#### *Preliminary study on the weight losses of fruit of Solanum khasianum var. KDL after harvesting.*

Processing of *S. khasianum* var. KDL fruit into glikoalkaloid and further into solasodine is too complicated to be done on planting site. Therefore, after harvesting, the fruit has to be stored on site, waiting for transportation to the processing area, and during the sequence, the harvest undergoes weight losses. A preliminary study was done at Manoko Experimental Garden, Lembang, W. Java (1200 m above sea level) to over-come the fruit weight loss. Two methods of harvest, i.e. (A) cutting with scissors, (B) pulling (hard picking) at five stages of fruit maturity, i.e: dark green (DG), yellowish green (YG), greenish yellow (GY), yellow (Y) and dark yellow (DY). The results showed that in average, harvesting by means of cutting reduced the fruit weight 6.32%, compared to 23.77% by pulling, while there was no

significant difference in weight loss due to harvesting the fruit at different maturity stages, although harvesting at DG or Y stages tended to minimize the losses, i.e. 5.44% in case of cutting and 20.96% by pulling.

#### PENDAHULUAN

Solasodin merupakan salah satu alkaloid yang banyak digunakan sebagai bahan pemula pembuatan pil kontrasepsi (SMITH, 1982). Solasodin ini dapat diperoleh dari buah dan daun tanaman *Solanum khasianum*. Menurut KOVATS (1982), bahwa India, Philipina dan Indonesia telah berhasil membudidayakan *S. khasianum* dalam skala pilot, dan pengalaman mengenai keberhasilan ini telah banyak dilaporkan. Tingkat solasodin dari buah dan daun yang dikumpulkan telah mencapai kadar 2.5%, dan produk buah yang diperoleh cukup nyata, yaitu setara dengan 2 ton buah kering per ha.

Hasil penelitian pembudidayaan yang dilakukan oleh Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat menunjukkan, bahwa jenis *Solanum* yang dipandang layak hingga saat ini sebagai sumber solasodin untuk bahan baku pil kontrasepsi ialah *Solanum khasianum* Clarke atau kadang-kadang disebut terong KB (SUDIARTO *et al.*, 1985). Potensi produksi buah segar dalam 10 bulan adalah 10–20 ton dengan kadar solasodin rata-rata 2.5–3%.

Masalah yang dihadapi pada saat ini antara lain adalah lokasi pembudidayaan, yang masih terbatas di daerah tinggi di atas permukaan laut, untuk menghindarkan serangan penyakit layu bakteri. Pada umumnya tempat-tempat pada altituda yang tinggi kurang ditunjang oleh sarana dan prasarana yang memadai, seperti jalan dan

aliran listrik, sehingga kurang ekonomis untuk menempatkan unit pengolahan di tengah-tengah areal pertanaman.

Salah satu masalah yang dihadapi, dalam mata rantai budidaya, adalah waktu panen buah dan pengangkutannya ke tempat pengolahan. Panen buah dapat dilakukan serentak atau berangsur-angsur sesuai dengan pola budidaya dan pola tanam.

Beberapa pola budidaya *S. khasianum* var. KDL yang dapat diterapkan ialah : monokultur, tumpangsari, pola tanam ganda (baik sebagai tanaman pokok maupun tanaman sela), dan bahkan sesuai pula dengan anjuran ketua BKKBN (Dr. HARYONO SUYONO) dalam kunjungan kerja ke Balitro tanggal 18-19 Januari 1985, agar tanaman *S. khasianum* dapat diusahakan dengan pola tanam pekarangan di lahan-lahan pekarangan petani.

Pengolahan buah menjadi glikoalkaloid yang dipandang ekonomis adalah proses kering. Alat atau sarana pengolahan/pengeringan yang ada pada saat ini memerlukan tenaga listrik yang cukup tinggi, sehingga terlalu mahal bila ditempatkan di areal pertanaman. Akibatnya buah-buah segar hasil panen perlu diangkut ke tempat pengolahan/pengeringan yang jaraknya cukup jauh. Hal ini memerlukan pengaturan jadwal panen buah dan pengangkutannya yang tepat sesuai dengan kapasitas alat pengering dan alat pengangkut.

Salah satu kendala yang sulit diatasi ialah melakukan panen serentak. Hal-hal yang menyebabkannya antara lain keterbatasan tenaga kerja, jumlah produksi buah yang tingkat kemasakan seragam tidak mudah diatur. Dengan demikian cara panen yang dapat dilakukan ialah berangsur-angsur. Dengan cara ini buah-buah hasil panen sebelum diangkut perlu untuk sementara disimpan. Dalam penyimpanan buah basah ini akan dialami penyusutan bobot yang akan merugikan petani.

Agar petani tidak menderita kerugian akibat terjadinya penyusutan bobot, perlu diketahui tingkat penyusutan buah setiap harinya sehabis dipetik. Yang dikaitkan dengan cara panen dan tingkat kemasakan buah. Penelitian ini ber-

tujuan untuk mendapat informasi yang dimaksud.

## BAHAN DAN METODE

Buah-buah *S. khasianum* var. KDL yang dikumpulkan dari percobaan pola tanam di KP. Manoko Lembang pada altitude 1 200 m dpl. Pemetikan dilakukan dengan dua cara yaitu (A) digunting, sehingga tangkai buah masih menempel, dan (B) dicopot atau ditarik tangkainya sehingga buah terlepas dari tangkai yang menimbulkan luka.

Buah-buah yang dipetik pada tingkat kemasakan yang berbeda yang ditandai oleh warnanya, yaitu (a) hijau tua atau hijau masak (HT), (b) hijau kekuningan (HK), (c) kuning kehijauan (KH), (d) kuning (K) dan (e) kuning tua kecoklatan (KT). Buah dari masing-masing kategori di atas ditimbang 1 000 gram, yang diulang sebanyak enam kali. Pengamatan dilakukan selama sepuluh hari, terhitung hari kedua setelah pemetikan. Penahanan 10 hari dipandang cukup sebelum buah-buah diangkut ke tempat pengolahan/pengeringan.

Analisis statistik yang digunakan untuk menghitung penyusutan bobot buah *S. khasianum* ini adalah regresi linier dengan rumus  $Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$ , yang berarti Y sama dengan bobot buah pada hari ke X; dan X adalah lama penahanan/penyimpanan;  $\beta_1$  adalah nilai penyusutan buah dalam gram per hari; dan e adalah galat.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis statistik dari data yang dikumpulkan ternyata bahwa kedua cara panen, yaitu digunting dan dicopot/ditarik terdapat perbedaan nyata dalam penyusutan bobot buah, namun antar perlakuan mengenai tingkat kemasakan yang ditunjukkan oleh warna buah, tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Tinggi penyusutan bobot dengan cara panen dicopot/ditarik dipengaruhi oleh perlakuan yang ditimbulkan. Luka ini mempengaruhi tingkat per-

nafasan dan mempercepat tingkat senescence. Sebaliknya memanen buah dengan cara meng-gunting, luka yang ditimbulkan kecil sekali, yaitu pada tangkai buahnya. Dengan demikian bila buah-buah yang dipanen segera diolah/diangkut untuk menghindari kerugian penyusutan bobot, sesuai dengan data Tabel 1, cara panen yang diterapkan adalah cara yang digunting. Akan tetapi bila buah-buah hasil panen dapat segera diolah/diangkut maka cara mencopot/menarik buah, sehingga lepas tangkainya, bila dipandang lebih cepat dan murah dapat dilakukan. Timbangan bobot buah basah dengan cara ini praktis sama pada saat usai panen. Penyusutan baru berlangsung pada hari-hari berikutnya, sesuai dengan cara panen dan tingkat kemasakannya.

Tabel 1. Penyusutan buah *Solanum khasianum* var. KDL dengan 2 cara pemetikan dan 5 tingkat kemasakan.  
 Table 1. Fruit weight losses of *Solanum khasianum* var. KDL by 2 methods of harvesting at 5 maturity stage.

Perlakuan Treatment	Penyusutan bobot buah g/hari setelah dipetik Fruit weight losses g/day after picking
<b>Digunting (Cut)</b>	
Hijau tua (HT) - (Darkgreen) (DG)	3.38 a
Hijau kekuningan (HK) - Yellowish green (YG)	7.44 a
Kuning kehijauan (KH) - Greenish yellow (GY)	8.98 a
Kuning (K) - Yellow (Y)	3.30 a
Kuning tua (KT) - Dark yellow (DY)	6.85 a
<b>Ditarik (Pulled)</b>	
HT - (DG)	23.38 b
HK - (YG)	25.67 b
KH - (GY)	29.61 b
K - (Y)	18.54 b
KT - (DY)	21.48 b

Catatan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.

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

Mengenai beberapa tingkat kemasakan buah yang ditandai oleh warnanya yaitu dari hijau tua sampai dengan kuning tua atau kuning kecoklatan, penyusutan tidak berbeda nyata pada ma-

sing-masing cara. Namun demikian buah-buah yang berwarna hijau kekuningan dan kuning kehijauan cenderung mengalami penyusutan bobot lebih tinggi dibandingkan dengan yang berwarna lain.

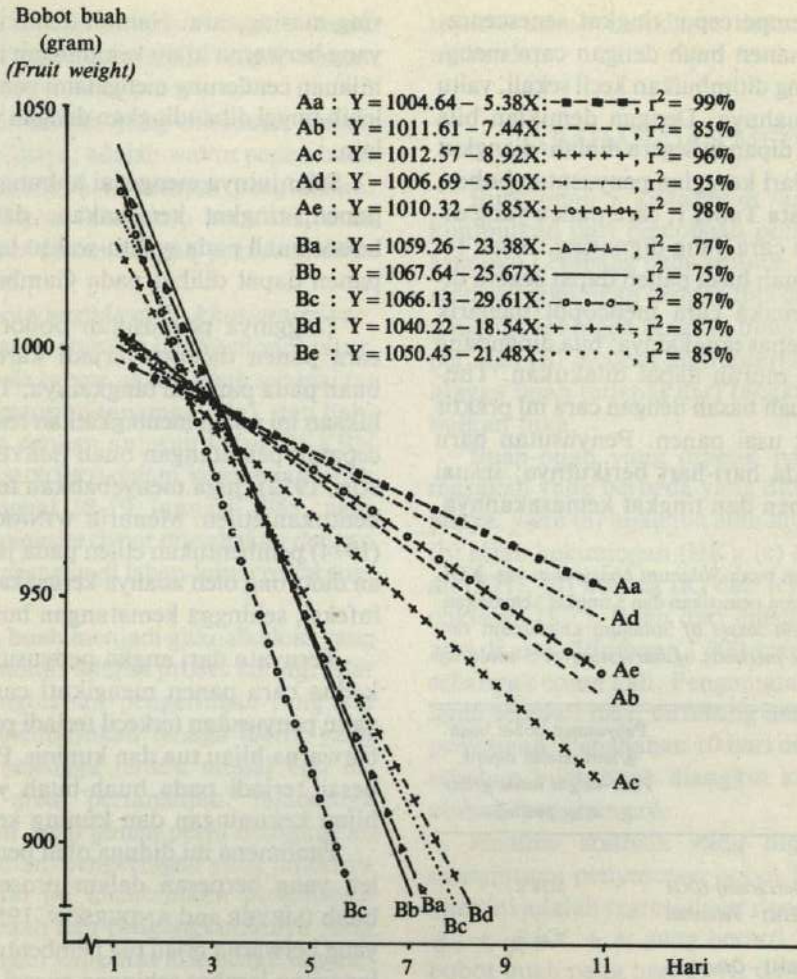
Selanjutnya mengenai hubungan antara cara panen, tingkat kemasakan, dan penyusutan bobot buah pada waktu-waktu tertentu sehabis panen dapat dilihat pada Gambar 1.

Tingginya penyusutan bobot buah dengan cara panen dicopot terjadi karena perlukaan buah pada pangkal tangkainya. Terjadinya perlukaan ini selain meningkatkan respirasi dan percepatan pematangan buah (MEYER and ANDERSON, 1952), juga menyebabkan terjadinya pembentukan etilen. Menurut WINARNO dan AMAN (1974) pembentukan etilen pada jaringan tanaman didorong oleh adanya kerusakan mekanis dan infeksi, sehingga kematangan buah dipercepat.

Ternyata dari angka penyusutan bobot dari kedua cara panen mengikuti cara yang sama, yaitu penyusutan terkecil terjadi pada buah-buah berwarna hijau tua dan kuning. Penyusutan terbesar terjadi pada buah-buah yang berwarna hijau kekuningan dan kuning kehijauan.

Fenomena ini diduga oleh pembentukan etilen yang berperan dalam proses pematangan buah (MEYER and ANDERSON, 1952). Pada buah yang berwarna hijau tua pembentukan etilen berlangsung lambat sehingga energi yang dibutuhkan kecil. Demikian juga pada buah-buah yang berwarna kuning dan kuning tua proses pematangan telah berlanjut dan energi yang diperlukan juga kecil.

Sebaliknya pada saat buah-buah berwarna hijau kekuningan dan kuning kehijauan, kebutuhan etilen yang tadinya masih ditunjang oleh induk tanaman sejak dari akar tiba-tiba terputus karena pemetikan. Proses respirasi dan pematangan berjalan terus, etilen yang diperlukan dalam proses tersebut harus dibentuk oleh buah-buah itu sendiri yang membutuhkan energi yang cukup tinggi. Diduga proses inilah yang menyebabkan penyusutan bobot buah-buah yang berwarna hijau kekuningan dan kuning kehijauan cukup tinggi dibandingkan dengan yang lainnya.



Gambar 1. Grafik penyusutan bobot buah *Solanum khasianum* var. KDL.  
Figure 1. Grafik fruit weight losses of *Solanum khasianum* var. KDL.

Berdasarkan atas hal-hal yang telah dikemukakan sampailah pada satu pilihan cara panen dan tingkat kematangan buah *S. khasianum* yang tidak merugikan petani penanam, apabila hasil panen buah perlu ditahan untuk sementara, menunggu kesempatan pengangkutannya ke tempat pengolahan. Pilihan tersebut jatuh pada cara panen buah digunting dan buah yang dipanen berwarna hijau tua (HT) dan atau kuning (K).

Mengenai kadar solasodin dari berbagai tingkat kemasakan menurut hasil sementara analisis Laboratorium Pasca Panen Balitro, praktis

tidak berbeda nyata. Demikian juga kadar solasodin praktis tetap, walaupun buah-buah disimpan sampai 12 hari setelah panen (Tabel 2).

Berdasarkan pada data Tabel 2 ini, pihak pengolah atau industri pengolahan buah menjadi glikoalkaloid dan seterusnya menjadi solasodin praktis tidak mengalami kerugian ditinjau dari sudut kadar solasodin. Contoh buah yang dianalisis ini berasal dari KP. Nagasari, Cipanas, Bogor (1400 m dpl). Bila dibandingkan dengan pengalaman, contoh rata-rata yang dianalisis yaitu antara 2.5 - 3.5%, maka kadar solasodin

Tabel 2. Kadar solasodin dari buah *S. khasianum* dalam 0-12 hari setelah dipanen.

Table 2. Solasodine content of *S. khasianum* fruit during 0-12 days after picking.

Hari setelah panen Days after harvesting	Kadar solasodin Solasodine content %
0	5.38
2	5.55
4	5.22
6	5.20
8	4.99
10	4.95
12	5.00

Sumber : Laboratorium Pasca Panen Balitro, 1987.

Source : Laboratory of Post harvest technology, RISMIC, 1987.

seperti yang tertera dalam Tabel 2 ini tergolong tinggi sekali.

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Cara panen dan tingkat kemasakan buah *S. khasianum* var. KDL untuk menghindari kerugian bagi petani ialah cara menggunting, dan tingkat kemasakan buah yang paling kecil penyusutan bobotnya, buah-buah yang berwarna hijau tua/hijau masak, yang telah mencapai tingkat kemasakan fisiologis, adalah buah-buah yang berwarna kuning.
- Penyimpanan buah sampai sebelas hari setelah dipanen, yang dipanen secara digunting pada tingkat kemasakan yang ditandai oleh warna hijau tua dan kuning, rata-rata penyusutan bobot buah setiap kilogram ialah 54.49 gram atau 5.44%. Panen buah dengan cara ditarik/

dicopot pada tingkat kemasakan yang sama, penyusutan bobot buah selama sebelas hari ialah 209.6 gram setiap kilogram atau 20.96%.

### Ucapan terima kasih kepada:

1. Sdr. Sulaeman IS, Kepala kebun percobaan Manoko, yang telah membantu mengumpulkan data.
2. Sdr. Ir. E. Rini Pribadi yang telah membantu penulis dalam menganalisis data.

### DAFTAR PUSTAKA

- KOVATS, TIBOR. 1982. Solasodine as Precursor for Production of Contraceptives. Sinopsis dan Kumpulan Makalah Seminar Nasional Produksi Bahan Baku Kontraseptif Oral. BKKBN - IPB - PUSLIT FARMASI DEPKES: 41-43.
- MEYER, S.B. and D.B. ANDERSON. 1952. Plant Physiology. D. Van Nostrand Coy. Inc. Toronto. New York. London: 400-413.
- SMITH, W. 1982. Production of contraceptive Steroids, Regular and Advanced from Indonesian Plant. Sinopsis dan Kumpulan Makalah Seminar Nasional Produksi Bahan Baku Kontraseptif Oral. BKKBN - IPB - PUSLIT FARMASI DEPKES :41-43.
- SUDIARTO, F. CHAERANI, ROSITA SN dan P. WAHID. 1985. Perkembangan Penelitian Budi daya Tanaman Bahan Baku Pil Kontrasepsi. Jur. Litbang Pertanian, Jakarta IV (3): 71-76.
- WINARNO, F.G. dan M. AMAN. 1974. Fisiologi Pasca Panen. IPB, Bogor.

## INDUKSI KALUS TANAMAN *SOLANUM SP.* MELALUI KULTUR *IN VITRO*

DEDEN SUKMADAJA, IKA MARISKA dan ENDANG GATI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Kebutuhan senyawa solasodin sebagai salah satu bahan dasar pil kontrasepsi oral semakin meningkat dari tahun ke tahun. Balittro mengadakan percobaan kultur kalus untuk mendapatkan senyawa solasodin hasil metabolisme sekunder yang merupakan salah satu usaha untuk memecahkan masalah tersebut. Percobaan tahap awal bertujuan untuk mendapatkan kombinasi perlakuan yang dapat merangsang pembentukan dan pertumbuhan kalus. Percobaan terdiri atas dua macam yaitu percobaan pertama menggunakan *Solanum khasianum* dengan perlakuan 2,4-D, NAA, kinetin dan air kelapa pada berbagai taraf konsentrasi. Percobaan kedua menggunakan *Solanum laciniatum* dengan pemberian 2,4-D, 3 mg/l. Dari hasil percobaan tersebut ternyata bahwa laju pembentukan kalus dari eksplan *S. laciniatum* lebih cepat dari pada *S. khasianum*. Pada *S. khasianum* kombinasi perlakuan 2,4-D 2 mg/l dengan kinetin 0.5 mg/l memberikan kalus yang besar, putih dan friable (mudah pecah).

### ABSTRACT

#### *Callus induction on Solanum sp. by in vitro culture*

The need of solasodin compound as one of the basic materials for contraceptive pills is increasing year after year. To solve the problem, Bogor Research Institute for Spice and Medicinal Crops carried out a callus experiment to acquire solasodin compound by secondary metabolism. The objective of the first step experiment was to find out the treatments combinations in order to stimulate the callus formation and growth. In accordance with this purpose, two experiment have been conducted. The first experiment was treating *Solanum khasianum* with several concentrations of 2,4-D, NAA, kinetin and coconut milk (CM). The second experiment was treating *Solanum laciniatum* by 2,4-D 3 mg/l. Results showed that the rate of callus formation of *S. laciniatum* was faster than that of *S. khasianum*. It was also found that the treatment combinations of 2,4-D 2 mg/l and kinetin 0.5 mg/l on *S. khasianum* produced white, big and friable callus.

### PENDAHULUAN

Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di dunia maka semakin meningkat pula

penggunaan hormon steroid dari tahun ke tahun. Hormon steroid tersebut digunakan sebagai bahan baku utama dalam kontrasepsi oral. Untuk mendukung suksesnya program keluarga berencana dirasakan perlu untuk melakukan usaha swasembada bahan dasar sumber steroid. Tanaman terong-terongan *Solanum sp.* merupakan tanaman penghasil hormon steroid solasodin. Jenis *S. khasianum* CLARKE mengandung antara 0.89 – 2.86% solasodin dalam buahnya yang setelah matang dengan warna hijau kekuning-kuningan. Sedangkan *S. laciniatum* AIT. mengandung hingga 3% solasodin dalam daunnya dan 3.5% dalam buahnya (SUDIARTO, 1982). Untuk mendapatkan senyawa steroid telah dilakukan berbagai usaha secara konvensional, dimana pada tahun-tahun terakhir ini banyak digunakan metoda penelitian yang baru yaitu melalui kultur sel. Dari banyak hasil penelitian melalui kultur sel diperoleh hasil kandungan metabolit sekunder yang sama bahkan melebihi kandungan dari tumbuhan seutuhnya, seperti halnya untuk diosgenin (KAUL, *et al.*, 1969); saponin dari ginseng (FURUYA dan ISHII, 1973). Walaupun demikian ada pula dari beberapa hasil percobaan yang mendapatkan senyawa dengan kandungan yang sangat rendah bahkan mendekati nol. Keadaan ini kemungkinan disebabkan karena jaringan yang ditanam secara *in vitro* tidak mempunyai struktur morfologi dan anatomis yang lengkap seperti pada tanaman seutuhnya (DEMANY, 1983). Melalui kultur sel senyawa solasodin dapat dihasilkan dari kultur suspensi sel dan dari kultur kalus. Bila pendekatan yang dipakai melalui kultur kalus maka tahap awal yang penting adalah usaha untuk memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus (DEMANY, 1983). Kalus yang diinginkan adalah kalus yang berwarna putih dengan struktur yang "friable" (mudah pecah). Untuk proses

dediferensiasi digunakan 2,4-D atau NAA yang dapat dikombinasikan dengan golongan zat pengatur tumbuh lainnya yaitu sitokinin atau senyawa alami dari air kelapa. HEBLE *et al.* (1971) pada percobaannya memakai 2,4-D 1 mg/l, kinetin 2 mg/l dan GA<sub>3</sub> 1 mg/l untuk menginduksi kalus dan senyawa solasodin dari *Solanum xanthocarpum*. Penelitian ini merupakan percobaan pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan medium yang terbaik yang dapat memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium kultur jaringan Balitro, Bogor. Bahan tanaman yang digunakan sebagai eksplan berasal dari hipokotil hasil perkecambahan biji secara steril dari tanaman *S. khasianum* dan *S. laciniatum*. Sebagai media dasar digunakan media MURASHIGE-SKOOG (Tabel 1). Untuk memacu pembentukan kalus digunakan 2,4-D (asam 2,4-diklorofenoksiasetat) dan NAA (asam naftalen asetat) yang dikombinasikan dengan kinetin atau air kelapa. Senyawa organik tersebut di atas diberikan dalam berbagai taraf konsentrasi sesuai dengan perlakuan. Tanaman kultur diberi sinar sebesar 3000 lux selama 16 jam dalam sehari.

Percobaan yang dilakukan terdiri atas 4 tahap percobaan untuk *S. khasianum* dan satu tahap percobaan untuk *S. laciniatum*.

#### *Solanum khasianum* CLARKE

Pada percobaan tahap pertama perlakuan 2,4-D diberikan pada berbagai taraf konsentrasi yaitu 0 mg/l, 0.5 mg/l dan 1 mg/l dengan kombinasi kinetin 2 mg/l. Percobaan tahap kedua menggunakan 2,4-D 1 mg/l dan 3 mg/l yang dikombinasi NAA 5 mg/l. Pada percobaan ketiga 2,4-D 3 mg/l dikombinasi dengan air kelapa dengan berbagai konsentrasi sebesar 10%, 20% dan 30%, pada percobaan keempat perlakuan NAA 10 mg/l, 2,4-D 2 mg/l dan 4 mg/l masing-masing dikombinasikan dengan kinetin 0.5 mg/l.

#### *Solanum laciniatum* AIT.

Eksplan yang berasal dari hipokotil hasil perkecambahan biji ditanam pada media dasar MURASHIGE dan SKOOG (Tabel 1), yang ditambahkan zat pengatur tumbuh 2,4-D 3 mg/l. Perlakuan yang diberikan adalah penggunaan media yang berbeda secara fisik yang terdiri dari media padat, semi padat dan cair. Untuk media semi padat agar diberikan sebanyak 3.75 g/l dan untuk media cair tanpa adanya agar dalam media.

Tabel 1. Komposisi Media MURASHIGE dan SKOOG.  
Table 1. Composition of MURASHIGE and SKOOG medium.

A. Garam-garam Mineral (Nutrient)	
I. Unsur Makro (Macro Nutrient) - (mg/l)	
NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1.650
KNO <sub>3</sub>	1.900
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	440
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	370
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170
FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	27,8
Na <sub>2</sub> EDTA	37,3
II. Unsur Mikro (Micro Nutrient)	
KI	0,83
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	6,2
MnSO <sub>4</sub> .4H <sub>2</sub> O	22,3
ZnSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	8,6
Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O	0,25
CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O	0,025
CoCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0,025
B. Bahan Organik (Organic matter)	
Inositol	100
Thiamine HCl	0,1
Piridoksin	1
Asam nikotinat	1
Sukrosa	30.000
Agar	8.000

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### *Solanum khasianum* CLARKE

Dari hasil pengamatan pada percobaan I dapat terlihat bahwa perlakuan media yang diberi zat pengatur tumbuh, pembentukan kalus terjadi pada hari ke 6 setelah penanaman. Kecuali pada media kontrol tanpa zat pengatur tumbuh 2,4-D dan kinetin, dari setiap eksplan

yang ditanam terbentuk tunas adventif dan akar adventif yang akhirnya membentuk plantlet yang sempurna. Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa pada media yang diperkaya dengan 2,4-D 1 mg/l merupakan perlakuan yang terbaik. Karena pada media yang sudah mengandung 2,4-D pada berbagai taraf konsentrasi penambahan kinetin dapat menyebabkan warna kalus menjadi hijau dan terlihat adanya pembentukan tunas adventif yang berasal dari kalus, terutama pada kombinasi 2,4-D konsentrasi rendah 0.1 mg/l dengan kinetin konsentrasi tinggi 2 mg/l. Keadaan ini sesuai dengan hasil penelitian dari DEMANY (1983) pada tanaman *Atropa belladonna*.

Penambahan auksin NAA ke dalam medium ternyata dapat lebih meningkatkan aktifitas

2,4-D dalam melakukan proses dediferensiasi (Tabel 3). Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa medium yang sudah mengandung auksin dalam konsentrasi tinggi dapat memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus, tetapi setelah beberapa waktu dari kalus yang terbentuk terjadi perubahan warna menjadi coklat terutama pada kombinasi 2,4-D 3 mg/l dan NAA 5 mg/l. DODDS dan ROBERTS (1982) menyarankan agar kalus tetap tumbuh dengan baik maka harus dilakukan sub kultur pada media baru dengan konsentrasi auksin yang lebih rendah.

Penambahan air kelapa dalam medium yang sudah mengandung 2,4-D tidak memperbaiki pembentukan kalus, baik ditinjau dari bentuk, warna maupun struktur dari kalus (Tabel 4).

Tabel 2. Pengaruh kepekatan 2,4-D dan kinetin pada media MS terhadap pembentukan kalus pada hari ke-30  
Table 2. Effect of 2,4-D and kinetine concentrations in MS media on callus formation at 30 days

Perlakuan (mg/l) Treatment	Pembentukan kalus Callus formation	Keterangan Remarks
1. MS	-	membentuk plantlet <i>plantlet formation</i>
2. MS + 2,4-D (0.1)	+	coklat keputihan, friable <i>whitesh brown, friable</i>
3. MS + 2,4-D (0.5)	++	coklat keputihan, friable <i>whitesh brown, friable</i>
4. MS + 2,4-D (1.0)	+++	coklat keputihan, friable <i>whitesh brown, friable</i>
5. No.2 + kinetin (2)	+++	hijau kecoklatan, friable <i>brownish green, friable</i>
6. No.3 + kinetin (2)	+++	hijau kecoklatan, friable <i>brownish green, friable</i>
7. No.4 + kinetin (2)	+++	hijau kecoklatan, friable <i>brownish green, friable</i>

Tabel 3. Pengaruh 2,4-D dan NAA pada media dasar MS terhadap pembentukan kalus pada hari ke-30  
Table 3. Effect of 2,4-D and NAA in MS media on callus formation at 30 days

Perlakuan (mg/l) Treatment	Pembentukan kalus Callus formation	Keterangan Remarks
1. MS	-	membentuk plantlet <i>plantlet formation</i>
2. MS + 2,4-D (1)	+++	coklat keputihan, friable <i>whitesh brown, friable</i>

Perlu diteliti kembali kombinasi 2,4-D pada taraf konsentrasi lainnya. Untuk mendapatkan kalus yang baik HEBLE *et al.* (1971) telah melakukan penelitian pada tanaman *S. xanthocarpum* dengan memakai kombinasi 2,4-D 1 mg/l dan air kelapa 10%.

DEMANY (1983) menyarankan menyimpan kultur dalam gelap untuk memacu pembentukan kalus. Tetapi dari Tabel 5 terlihat bahwa penyimpanan kultur dibawah intensitas cahaya sebesar 3000 lux memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan bila disimpan dalam gelap. Ada-

nya kinetin 0.5 mg/l pada medium yang sudah diperkaya oleh 2,4-D lebih dapat memperbaiki pembentukan kalus. Perlakuan yang terbaik adalah kombinasi 2,4-D 2 mg/l dengan kinetin 0.5 mg/l.

*Solanum laciniatum* AIT.

Pemakaian media padat memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan penggunaan media lainnya (Tabel 6). Dapat pula diamati bahwa pembentukan dan pertumbuhan kalus

Tabel 4. Pengaruh 2,4-D dan air kelapa pada medium dasar MS terhadap pembentukan kalus pada hari ke-30  
 Table 4. Effect of 2,4-D and coconut water in MS media on callus formation at 30 days

Perlakuan (mg/l) Treatment	Pembentukan kalus Callus formation	Keterangan Remarks
1. MS + 2,4-D (3)	+++	Coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
2. No.1 + air kelapa 10%	+++	coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
3. No.1 + air kelapa 20%	+++	coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
4. No.1 + air kelapa 30%	+++	coklat keputihan, friable whitesh brown, friable

Keterangan (Note): +++ = besar (large)

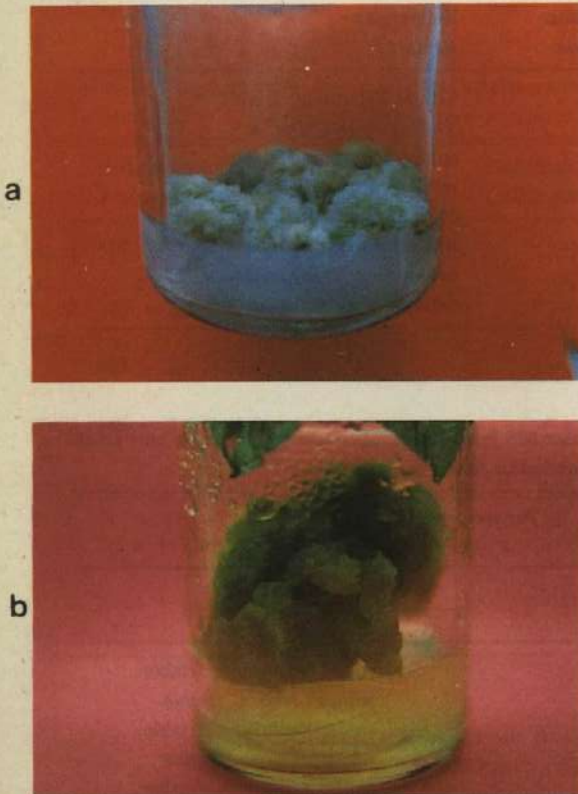
Tabel 5. Pengaruh 2,4-D, NAA dan kinetin pada media dasar MS terhadap pembentukan kalus pada hari ke-30  
 Table 5. Effect of 2,4-D, NAA and kinetin in MS media on callus formation at 30 days

Perlakuan Treatment (mg/l)	Penyimpanan kultur Cultur storage	
	gelap dark	terang light
1. MS + NAA (10)	+, coklat, friable brown, friable	+, coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
2. MS + 2,4-D (2)	++, coklat, friable brqwn, friable	++, coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
3. MS + 2,4-D (4)	++, coklat, friable brown, friable	++, coklat keputihan, friable whitesh brown, friable
4. No. 1 + kinetin (0.5)	++, putih kecoklatan, friable brownish white, friable	++, putih, friable white, friable
5. No. 2 + kinetin (0.5)	+++, putih kecoklatan, friable brownish white, friable	+++, putih, friable white, friable
6. No. 3 + kinetin (0.5)	+++, putih kecoklatan, friable brownish white, friable	+++, putih, friable white, friable

Tabel 6. Pengaruh faktor fisik media dasar MS dan 2,4-D 3 mg/l terhadap pembentukan kalus pada hari ke-20  
 Table 6. Effect of kind of MS media and 2,4-D on callus formation at 20 days

Perlakuan Treatment	Pembentukan kalus Callus formation	Keterangan Remarks
1. Media semi padat Semi solid medium	++	putih agak kehijauan, friable greenish white, friable
2. Media padat Solid medium	+++	putih agak kehijauan, friable greenish white, friable
3. Media cair Fluid medium	-	suspensi sel cell suspension

Keterangan (Note): + = kecil (small)  
 ++ = agak besar (medium)  
 +++ = besar (large)



Gambar 1. Pertumbuhan kalus pada umur 30 hari  
 Figure 1. Growth of callus on MS medium at 30th days  
 olds.  
 A. Kalus *S. khasianum*  
 A. Callus of *S. khasianum*;  
 B. Kalus *S. laciniatum*  
 B. Callus of *S. laciniatum*

pada *S. laciniatum* lebih cepat dari pada *S. khasianum*. Walaupun demikian perlu dicoba kombinasi perlakuan lainnya agar didapatkan kalus berwarna putih, mengingat potensi tanaman *S. laciniatum* yang besar karena senyawa solasodin selain dapat dihasilkan dari buahnya juga dapat dihasilkan dari daunnya.

### KESIMPULAN

Laju pembentukan dan pertumbuhan kalus *S. laciniatum* AIT lebih cepat dari pada *S. khasianum* CLARKE. Kombinasi pemakaian 2,4-D konsentrasi tinggi 2 mg/l dengan kinetin 0.5 mg/l dapat merangsang pembentukan dan pertumbuhan kalus. Penyimpanan kultur di bawah intensitas cahaya sebesar 3000 lux selama 16 jam sehari memberikan kalus yang lebih baik dibandingkan bila disimpan dalam keadaan gelap.

### DAFTAR PUSTAKA

DEMAN, C. 1983. Essai de production d'alcaloides tropaniques par destissus cultives *in vitro* de belladone (*Atropa belladone* LINNE). D.E.A. Mention Phytotechnie, Agronomie, U.S.T.L., Montpellier, 106 p.  
 DODDS, J. H. and ROBERTS, L. W. 1982. Experiments in Plant Tissues Culture. Cambridge University Press.

- FURUYA, T. and ISHII, T. 1973. The Manufacturing of Panax Plant tissue cultures containing crude saponins and crude sapogenins which are identical with those of natural Panax roots. Japan Patent Appl. 48.
- HEBLE, M. R., S. NARAYANASWAMI and M. S. CHADHA. 1971. Hormonal control of steroid synthesis in *Solanum xanthocarpum* tissue culture. phytochemistry. 10: 2393-2394.
- KAUL, B., S. J. STOHS and E. J. STABA. 1969. Dioscorea tissue culture. III. Influence of various factors on diosgenin production by *Dioscorea deltoide* callus and suspension cultures. Lloydia 32(3): 347-359.
- SUDIARTO. 1982. Experiments on cultivation of Diosgenin and Solasodin yielding plants. Dalam: Sinopsis dan kumpulan Makalah. BKKBN, IPB, Puslit Farmasi Depatemen Kesehatan RI. Jakarta: 120-121.

## ANALISIS PENDAHULUAN KANDUNGAN KIMIA TANAMAN CECENDET, KI URAT, MENIRAN

SRI YULIANI dan HERNANI

### Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

#### RINGKASAN

Cecendet (*Physalis minima* Linn.), Ki urat (*Plantago mayor* L.) dan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) merupakan tanaman gulma yang tumbuh liar, mudah didapat dan mempunyai khasiat sebagai obat. Dari hasil pemeriksaan pendahuluan atas kandungan kimianya, ternyata bahwa tanaman tersebut mengandung senyawa alkaloid, tanin dan saponin. Pemeriksaan dilakukan secara uji warna dan kromatografi lapis tipis terhadap hasil ekstraksi tanaman.

#### ABSTRACT

*The preliminary analysis of chemical component in Physalis plant rat's tail-plantain and chinese lantern.*

*Physalis minima* Linn., rat's tail-plantain and chinese lantern grow wild but they have a curing effect. Based on the first phytochemistry screening, of the extracted plant with colour reaction and TLC, it was found that those plants contain alkaloid, tannin and saponin.

#### PENDAHULUAN

Obat tradisional sejak lama telah digunakan dalam pelayanan kesehatan masyarakat. Bahan baku untuk racikan obat-obat tersebut banyak yang berasal dari tumbuhan liar yang sering dijumpai di sekitar kita. Pada beberapa dasa warsa ini pemakaian obat tradisional semakin meningkat. Di Indonesia dapat dijumpai banyak ragam tumbuhan yang bermanfaat tersebut, untuk itu perlu mendapat perhatian dalam usaha melestarikan dan mengembangkannya. Beberapa diantaranya Cecendet, Meniran dan Ki urat.

Cecendet (*Physalis minima* Linn.), tumbuh di tempat yang panas atau agak teduh, di tegalan sampai ketinggian 1550 diatas permukaan laut, tingginya dapat mencapai 1 m (ANON. 1972). Di Jawa akarnya digunakan sebagai obat cacing,

ekstrak daunnya untuk obat demam dan daunnya sendiri dapat digunakan sebagai penutup luka, juga berkhasiat sebagai diuretik (DARMA, 1985).

Ki urat (*Plantago major* Linn.) dapat tumbuh di dataran rendah sampai 700 m di atas permukaan laut, membutuhkan iklim hangat sedikit terlindung, tanah kering, keras dan berbatu. Dapat hidup sepanjang tahun, tinggi mencapai 80 cm. Di Jawa kegunaan tanaman ini sangat beragam, sebagai diuretik, untuk penghancur batu ginjal, rebusannya untuk diabetes, obat cacung dan untuk membersihkan darah. BURKILL (1935) mengatakan bahwa di Philipina, daun Ki urat digunakan sebagai obat bisul.

Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn. dan *P. urinaria* Linn.) dapat tumbuh di atas tanah berbatu, di lapangan rumput sampai ketinggian 1 000 m diatas permukaan laut. Kedua jenis tanaman ini berupa rumput-rumputan, tingginya 30 - 40 cm dan memiliki bunga jantan dan betina (ANON, 1972).

*P. ninuri* dan *P. urinaria* dapat dibedakan dengan melihat bunganya, dimana *P. urinaria* berwarna kemerah-merahan sedang *P. ninuri* berwarna hijau. Menurut SASTROAMIDJOJO (1962), khasiat dari Meniran adalah sebagai diuretika, obat sakit ginjal, penurun panas dan diare.

Skrining fitokimia dimaksudkan untuk mengetahui komponen-komponen kimia yang mempunyai aktivitas biologi, antara lain golongan alkaloid, saponin, flavonoid, glikosida dan tannin.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui komponen-komponen kimia yang mempunyai aktivitas biologi yang terdapat pada tanaman Cecendet, Ki urat dan Meniran.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah daun-daun dari tanaman Cecendet, Ki urat dan Meniran yang didapatkan dari Kebun Percobaan Ci-manggu. Tanaman tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 40 – 50°C, sampai cukup rapuh untuk digiling. Setelah digiling, dimasukkan dalam kantong plastik dan disimpan dalam eksikator. Kemudian terhadap serbuk tanaman tersebut dilakukan analisis kualitatif dan pemeriksaan melalui kromatografi lapis tipis. Uji kualitatif terdiri atas: (a) uji warna terhadap alkaloid, (b) uji warna terhadap tannin, (c) uji warna terhadap flavonoid, (d) uji warna terhadap glikosid, (e) uji busa terhadap saponin.

Uji secara kromatografi lapis tipis (KLT) terhadap alkaloid. Analisis KLT menggunakan fase diam berupa Silika Gel "G" dan fase bergerak Kloroform: Dietilamin = 9,5 : 0,5. Perekasi warna: Dragendorf (ANON, 1972).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kualitatif terhadap kandungan kimia tanaman Cecendet, Ki urat dan Meniran tersaji pada Tabel 1.

Setelah diuji dengan pereaksi Mayer, Baughardat dan Dragendorf ternyata ketiga tanaman tersebut mengandung alkaloid.

Tabel 1. Hasil pemeriksaan pendahuluan kandungan kimia Cecendet, Ki urat dan Meniran.

Table 1. Preliminary analysis of chemicals characteristic of cecendet, rat's tail-plantain and chinese lantern.

No. Nos.	Golongan Kimia Characteristics	Pengamatan tumbuh (Records)		
		Cecendet	Ki urat (Rat's tail-plantain)	Meniran (Chinese lantern)
1	Alkaloid	+	+	+
2	Glikosida	-	-	-
3	Flavonoid	-	-	-
4	Saponin	+	-	-
5	Tannin	-	-	+

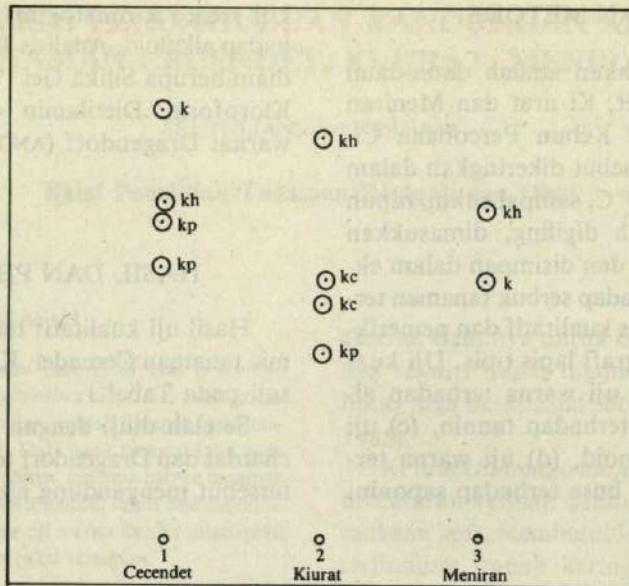
Keterangan (Note): + berarti ada (positif)

- berarti tidak ada (negatif)

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kromatografi lapis tipis.

Table 2. Thin layer chromatography test.

Tanaman Crops	Nilai Rf Rf-value	Warna noktah (Spot color)
Cecendet	0.60	kuning pucat (pale yellow)
	0.71	kuning pucat (pale yellow)
	0.74	kuning hijau (greenish yellow)
	0.96	kuning (yellow)
Ki urat (Rat's tail-plantain)	0.43	kuning pucat (pale yellow)
	0.52	kuning coklat (brownish yellow)
	0.59	kuning coklat (brownish yellow)
Meniran (Chinese lantern)	0.90	kuning hijau (greenish yellow)
	0.59	kuning (yellow)
	0.66	kuning hijau (greenish yellow)



Gambar 1. Hasil pemeriksaan secara kromatografi lapis tipis.  
Figure 1. The analysis result of thin layer chromatography.

Keterangan (Note) : kp = kuning pucat (pale yellow), kh = kuning hijau (greenish yellow); kc = kuning coklat (brownish yellow), k = kuning (yellow)

Alkaloid adalah suatu senyawa organik yang bersifat basa, umumnya terdapat pada tanaman dan mempunyai efek farmakologis tertentu, tergantung dari golongannya.

Hasil pengujian warna dengan Feri amonium sulfat 8% ternyata hanya Meniran yang memberikan hasil positif yang menunjukkan adanya tannin. Hal ini sesuai dengan pendapat dari SASTROAMIDJOJO (1962), karena tannin mempunyai sifat sebagai diarre.

Dari hasil pengujian busa dengan HCl 2N, ternyata saponin hanya terdapat pada tanaman Cecendet. Saponin adalah suatu senyawa glikosida yang banyak terdapat dalam tanaman (bentuknya glikosida) yang berkhasiat antara lain sebagai obat jantung dan pencahar.

Hasil pemeriksaan secara kromatografi lapis tipis dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa noktah yang muncul lebih dari satu macam; hal ini menunjukkan bahwa pada ketiga tanaman tersebut terdapat lebih dari satu macam alkaloid. Untuk mengetahui golongan alkaloid tersebut, masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

## KESIMPULAN

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa tanaman Cecendet, Ki urat dan Meniran mengandung senyawa alkaloid. Saponin hanya terdapat pada tanaman Cecendet sedangkan tannin terdapat pada Meniran saja. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menentukan klasifikasi dari senyawa tersebut di atas.

## DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS, 1972. *Materia Medika Indonesia*, Jilid I dan II, Departemen kesehatan R.I., Jakarta.
- BURKILL, I.N.H., 1935. *A Dictionary of the Economic Product of the Malay Peninsula*, Vol I & II, London.
- DARMA, A.P., 1985. *Tanaman Obat Tradisional Indonesia*, Balai Pustaka, Jakarta.
- SASTROAMIDJOJO, S., 1962. *Obat Asli Indonesia*, Cetakan ke 2, Pustaka Rakyat, Jakarta.

## PERBANYAKAN CEPAT JAHE MERAH MELALUI TEKNIK KULTUR JARINGAN

ENDANG GATI dan IKA MARISKA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Jahe merah mempunyai potensi sebagai penghasil minyak atsiri. Investasi untuk pengadaan bibit hampir mencapai 40%. Metode pembiakan secara cepat pada jahe melalui kultur jaringan telah dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Eksplan yang dipergunakan diambil dari rimpang. Data menunjukkan bahwa medium yang mengandung kinetin tidak dapat menginduksi pembentukan tunas, sedangkan BAP 10 mg/l ditambah auksin 1 mg/l dapat menginduksi kalus kompak yang diikuti dengan 3-5 tunas adventif, dan terakhir terjadi induksi pembentukan akar. Kontaminasi bakteri dapat diatasi berturut-turut dengan menggunakan alkohol 70% selama 2 menit, HgCl<sub>2</sub> 0,5% selama 20 menit, Na-hipoklorit 50% selama 10 menit dan akhirnya dilakukan pembilasan dengan air suling steril sebanyak 3 kali.

### ABSTRACT

#### *Rapid propagation of red ginger by tissue culture*

Red ginger is considered potential for its essential oil. So far, however almost 40% investment is spent on seed rhizomes. Method of rapid propagation by tissue culture was recently carried out by Bogor Research Institute for spice and medicinal crops. Explants were derived from rhizomes. The data indicated that medium with kinetin did not induce bud formation on the other hand, BAP 10 mg/l added by auxin 1 mg/l successfully induced compact callus followed by the emergence of 3-5 adventive shoots, then the induction of root formation occurred. Bacterial contamination was protected by consecutive sterilization with alcohol 70% for 2 minutes, HgCl<sub>2</sub> 0.5% for 20 minutes and Na-hipoklorit 50% for 10 minutes. Finally the explants were rinsed three times with sterile aquadest.

### PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) termasuk famili Zingiberaceae dan merupakan tanaman monokotil yang cukup penting karena

banyak dipakai sebagai obat tradisional dan rempah yang menghasilkan minyak atsiri. Prospek yang cukup cerah dari komoditi ini sebaiknya diimbangi dengan usaha intensifikasi dan perluasan arealnya. Untuk maksud tersebut maka pengadaan bibit merupakan bagian yang cukup penting dalam menunjang keberhasilannya.

Pada dasarnya terdapat 3 tipe jahe, yaitu jahe merah, jahe kuning dan jahe putih. Jahe merah berpotensi cukup baik untuk produksi minyak atsiri karena kadar minyaknya yang tinggi.

Perbanyakan tanaman dilakukan dengan memakai rimpang yang sebenarnya merupakan bagian tanaman yang bernilai ekonomis, sehingga bibit harus digunakan seefisien mungkin agar nilai tambah dari usaha tani dapat meningkat (MARISKA dan SUDIARTO, 1986). Dengan demikian penggunaan bibit dari pembiakan vegetatif merupakan kendala utama bagi petani yang bermodal lemah karena hampir 40% dari investasi terserap oleh pengadaan bibit (ANON. 1986).

Teknik kultur jaringan diharapkan dapat mengatasi masalah pengadaan bibit tersebut melalui cara penggandaan tunasnya. Menurut AVRAMIS (1982) penambahan sitokinin pada medium MURASHIGE dan SKOOG dapat memperbanyak tunas pada tanaman ros. MUKHRI dkk. (1986) telah melakukan perbanyakan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) secara *in vitro* pada medium MURASHIGE dan SKOOG dengan penambahan zat pengatur tumbuh.

Percobaan ini merupakan penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mendapatkan jumlah tunas yang banyak dari satu tunas jahe merah berukuran antara 0.3-0.5 cm.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium kultur jaringan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat di Bogor.

Sebagai bahan perbanyakan digunakan tunas jahe merah yang berukuran antara 0.3-0.5 cm. Sterilisasi bahan tanaman dilakukan dengan menggunakan alkohol 70%, Na-hipoklorit, HgCl<sub>2</sub> dan terakhir dibilas dengan air suling steril sebanyak 3 kali.

Eksplan ditanam pada medium dasar yang terdiri dari MURASHIGE dan SKOOG (1962), sukrosa (30 g/l), vitamin grup B yang terdiri dari thiamin (0.1 mg/l), piridoksin (1 mg/l), asam nikotinat (1 mg/l) dan meso inositol (100 mg/l). Medium dasar tersebut diperkaya dengan auksin (NAA), sitokinin (BAP, kinetin) dan asam gibberelik (GA<sub>3</sub>). Medium dibuat padat dengan menambahkan agar sebanyak 8 g/l dan pH medium 5.6 ± 0.1 diperoleh dengan penambahan HCL atau KOH 0.1 N. Botol kultur yang telah berisi eksplan diinkubasi pada suhu 24°C ± 4°C, dengan intensitas cahaya sebesar 1000 lux selama 16 jam setiap hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini ada beberapa tahap percobaan yaitu:

### Sterilisasi bahan tanaman

Eksplan yang dipakai pada percobaan ini berasal dari bahan tanaman dalam tanah, dengan demikian tingkat kontaminasi sangat tinggi, terutama kontaminasi yang disebabkan bakteri. Usaha pengendalian kontaminasi tersebut telah dilakukan dengan berbagai cara untuk memperoleh tingkat kontaminasi yang paling rendah.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa sterilisasi dengan alkohol 70% selama 2 menit, HgCl<sub>2</sub> 0.5% selama 2 menit dan Na-hipoklorit 50% selama 10 menit menyebabkan tingkat kontaminasi sangat rendah yaitu sekitar 10%. JONARD (1986) mempergunakan jenis larutan tersebut di atas untuk sterilisasi bahan tanaman. Pengaruh kinetin dan auksin pada eksplan.

Tabel 1. Kontaminasi bakteri pada eksplan (%).

Table 1. Bacterial contamination on the explant (%).

Bahan sterilisasi (Sterilizer)	Kontaminasi bakteri (%) Bacterial contamination (%)
1. Na-hipoklorit 20% 15 menit	100
2. Na-hipoklorit 50% 10 menit	80
3. HgCl <sub>2</sub> 0.1% (5 menit)	90
4. HgCl <sub>2</sub> 0.2% (10 menit)	70
5. Alkohol 70% (2 menit) Na-hipoklorit 50% (10 menit) Na-hipoklorit 30% (2 menit)	70
6. Alkohol 70% (2 menit) HgCl <sub>2</sub> 0.5% (2 menit) Na-hipoklorit 50% (10 menit)	10

Eksplan yang ditanam pada medium dasar (MURASHIGE dan SKOOG; vitamin B; sukrosa 30 g/l) tanpa penambahan zat pengatur tumbuh, tingkat pertumbuhannya sangat lambat dan eksplan tidak membentuk kalus dan tunas adventif seperti yang diharapkan.

Pada medium yang diperkaya dengan kinetin, terbentuk kalus yang "friable" (mudah pecah). Peningkatan konsentrasi kinetin sampai 10 mg/l makin merangsang pembentukan kalus "friable". Kalus tersebut tidak berhasil ber-diferensiasi membentuk tunas tetapi hanya dapat membentuk akar terutama pada medium yang ditambah dengan NAA 0.1 mg/l (Tabel 2). Karena eksplan tidak berhasil diinduksi untuk membentuk tunas adventif pada medium yang telah dicoba, maka kinetin diganti dengan sitokinin lain yang lebih kuat yaitu BAP (6-benzil aminopurin).

Pengaruh BAP dan auksin pada eksplan.

Eksplan pada medium yang diperkaya dengan BAP dapat membentuk kalus kompak yang menonjol bulat di seluruh permukaan. Pembentukan dan perkembangan kalus terjadi dengan cepat pada medium yang mengandung BAP tinggi (10 mg/l) yang dikombinasi dengan NAA (0.1 mg/l). Keadaan ini sesuai dengan hasil yang diperoleh pada percobaan MARTINEZ (1979) yaitu bahwa penambahan auksin dalam medium dapat merangsang aktivitas sitokinin pada per-

Tabel 2. Pengaruh kinetin dan auksin 5 minggu setelah penanaman.  
 Table 2. Effect of kinetin and auxin 5 weeks after planting.

Perlakuan (Treatment)	Tunas adventif/eksplan (Adventive shoot/ explant)	Jumlah eksplan berakar (Numbers of rooting explant)	Jumlah eksplan berkalus (Numbers of callusing explant)
1. Medium dasar (MD)	0	33.3	0
2. MD + kinetin 5 mg/l	0	6.7	26.6 (friable)
3. MD + kinetin 10 mg/l	0	13.3	46.7 (friable)
4. MD + kinetin 5 mg/l + NAA 0.1 mg/l	0	26.6	53.4 (friable)
5. MD + kinetin 10 mg/l + NAA 0.1 mg/l	0	26.6	66.7 (friable)

Tabel 3. Pengaruh BAP dan auksin 4 minggu setelah penanaman.  
 Table 3. Effect of BAP and auxin 4 weeks after planting.

Perlakuan (Treatment)	Tunas adventif/eksplan (Adventive shoot/ explant)	Jumlah eksplan bertunas (Numbers of shooting explant)	Jumlah eksplan berakar (Numbers of rooting explant)	Jumlah eksplan berkalus (Numbers of cal- lusing explant)
1. Medium Dasar (MD)	0	0	20	0
2. MD + BAP 5 mg/l	1	50	40	40 (kompak)
3. MD + BAP 10 mg/l	2	40	40	40 (kompak)
4. MD + BAP 5 mg/l + NAA 0.1 mg/l	4	80	60	60 (kompak)
5. MD + BAP 10 mg/l + NAA 0.1 mg/l	5	80	80	80 (kompak)

tumbuhan tunas "peach" secara *in vitro*. Pada medium tersebut, kalus kompak membentuk tunas adventif yang akhirnya tumbuh menjadi tanaman lengkap dengan terbentuknya akar pada medium yang sama. Makin tinggi konsentrasi BAP yang digunakan makin cepat dan makin banyak tunas yang terbentuk (Tabel 3).

Perlakuan yang terbaik adalah medium yang telah mengandung BAP (10 mg/l) dan NAA (0.1 mg/l).

Dari setiap tunas adventif yang terbentuk dilakukan sub-kultur pada media baru dengan konsentrasi sitokinin rendah (1 mg/l), sehingga tunas dapat berkembang menjadi sempurna.

Dengan demikian dari 1 tunas berukuran kecil dalam waktu 3 minggu dapat dihasilkan 5 tunas adventif. Dari 1 tunas adventif tersebut dapat dilakukan sub-kultur untuk menggandakan kembali tunas. Demikian seterusnya sehingga didapatkan jumlah tanaman yang banyak sesuai dengan yang diinginkan.

## KESIMPULAN

Pembentukan tunas adventif memerlukan adanya BAP dengan konsentrasi 10 mg/l dengan penambahan NAA 0.1 mg/l. Kalus kompak dapat membentuk tunas adventif dan akar de-

ngan cepat, sebaliknya kalus "friable" tidak berhasil membentuk tunas adventif dan hanya dapat membentuk akar. Percobaan ini masih dilanjutkan untuk dapat melihat kemungkinan tanaman beradaptasi dengan lingkungan luar serta mengamati sifat tanaman baru yang dihasilkan secara *in vitro*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 1986. Pengembangan tanaman jahe di Bengkulu. Temu usaha dan temu tugas tanaman rempah dan obat 13-16 Maret 1986. Ditjenbun Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Pemerintah Daerah Propinsi Dati I Jawa Tengah, Semarang.
- AVRAMIS, T. 1982. Contribution a l'analyse des bases physiologiques et techniques de la multiplication vegetative in vitro du rosier cultives: Porte-greffe *Rosa indica* "MAJOR" et *Rosa manetti*, cultivar *Rosa hybride* Lusambo. These Docteur Ingenieur en Agronomie, Mention Phytotechnie, U.S.T.L., Montpellier, 202 p.
- JONARD, A. 1986. Actions des rayons x sur les tissus vegetaux cultives *in vitro*. These Universite de Paris, 227 p.
- MARISKA, S.S. dan SUDIARTO. 1986. Pengadaan bibit jahe dan temulawak. Temu usaha dan temu tugas tanaman rempah dan obat 13-16 Maret. Ditjenbun- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian - Pemerintah Daerah Propinsi Dati I Jawa Tengah, Semarang.
- MARTINEZ. 1979. Technique de greffage *in vitro* d'apex appliquees a l'etude des incompatibilites du greffage chez diverses especes frutieres du genre *Prunus*. These Docteur de 3 eme cycle en Agronomie, Mention Phytotechnie, U.S.T.L. Montpellier, 127 p.
- MUKHRI, Z., BAIHAKI dan SOEDIGDO, P. 1986. Kultur Jaringan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan studi awal kemungkinan penggunaan mutagen untuk meningkatkan kadar curcuminnya. Simposium nasional temulawak. 17-18 September 1985. Lembaga Penelitian Universitas Pajajaran, Bandung.

## KAJIAN EFISIENSI PRODUKSI JAHE PADA DUA TIPE USAHATANI DI KECAMATAN CUGENANG KABUPATEN CIANJUR, JAWA BARAT

E. RINI PRIBADI dan PUTI ROSMEILISA

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Kajian efisiensi produksi jahe pada dua tipe pola usahatani telah dilakukan di Kecamatan Cugenang, Cianjur (Jawa Barat) melalui metode survai. Satuan contoh ditentukan secara penarikan contoh bertujuan. Model fungsi produksi Cobb-Douglas digunakan untuk mengkaji hubungan antara hasil dengan faktor produksi yang dipakai, yaitu luas lahan ( $m^2$ ), jumlah bibit (kg), tenaga kerja (jam), pupuk buatan (kg) dan pupuk kandang (kg). Dari penelitian ini didapat keterangan bahwa pola tanam monokultur diterapkan oleh petani yang memiliki lahan antara 0.1 - 4 ha, sedangkan pola tumpang sari diterapkan oleh petani yang memiliki lahan antara 0.007 - 0.08 ha. Penggunaan sarana produksi dan hasil yang diperoleh pada kedua bentuk pola tersebut tidak berbeda. Penambahan 1% bibit akan meningkatkan hasil sebanyak 0.84%. Perluasan penguasaan jahe pada jangka pendek di wilayah ini tidak dianjurkan selama serangan penyakit layu bakteri masih tinggi.

### ABSTRACT

*An analysis on the efficiency in ginger production on two farming systems at Cugenang distric, West Java.*

The efficiency analysis of ginger production was conducted by using survey methods at Cugenang district. Samples were drawn by purposive methods, and Crob-Dougllass production's function was using for analyse the relationship between yield and production factors. The results showed that the monoculture systems have been used in a large scale of areal (0.1 - 4 ha), and the mixed farming systems usually used in minimum scale (0.007 - 0.08 ha) by the farmer. Number of plants per ha could be expanded for about 1% to increse yield for about 0.84%. The extensification of ginger farm at this district could not be recomended while the bacterial wilt diseases remain as a limiting factor.

### PENDAHULUAN

Tanaman jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) termasuk salah satu komoditi yang pemakaian-

nya di dalam negeri banyak digunakan sebagai tanaman obat. Disamping pemakaiannya untuk obat, juga dapat digunakan sebagai bahan baku minyak atsiri.

Kebutuhan jahe dalam negeri semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya kebutuhan obat-obatan tradisional. Di Jawa Tengah diperkirakan konsumsi jahe untuk jamu mencapai 44 ton per tahun (SURATMAN *dkk.*, 1987). Demikian pula sebagai mata dagangan ekspor tampaknya memiliki prospek yang baik. Hal ini antara lain tampak dari meningkatnya jumlah ekspor dan permintaan, bertambahnya negara konsumen dan mulai dikenalnya jahe Indonesia di pasaran dunia. Pada tahun 1979 volume ekspor jahe Indonesia mencapai 30 000 ton dan pada tahun 1982 volume ekspor minyak atsiri mencapai 11.2 ton.

Menanggapi hal tersebut, kemungkinan pengembangan tanaman ini di Indonesia bukanlah hal yang tidak mungkin. Pengembangan tersebut tidak saja kearah perluasan areal namun meliputi optimasi sistim pengusahaannya. Penanaman jahe di Indonesia selama ini ditempuh dalam dua cara yaitu sistim tumpang sari pada lahan sawah, tegalan atau pekarangan dan sistim monokultur.

Kedua sistim pola tanam yang diterapkan dalam usahatani jahe amat berbeda. Pola usahatani tumpang gilir umumnya diterapkan oleh petani-petani kecil pada skala areal yang sempit. Masukan atau korbanan terhadap proses produksi masih terbatas. Sesuai dengan sifat pengelolaannya sebagai usaha sambilan.

Pola usahatani monokultur umumnya diterapkan dalam skala usaha yang luas. Teknologi budidaya lebih maju, umumnya penanaman dilakukan secara kontinyu. Produksi diorientasikan terhadap pasar. Beberapa tempat yang telah

menerapkan cara ini adalah Bengkulu, Jawa Barat, dan Jawa Tengah.

Berkaitan dengan usaha pengembangan tanaman jahe, perlu dikaji efisiensi produksi dan bentuk-bentuk pengusahaannya. Hal ini akan turut mempengaruhi petani sebagai pengusaha dalam mengambil sikap terhadap usaha pengembangan tanaman jahe.

## METODE PENELITIAN

### Kerangka pemikiran

Keberhasilan pengembangan suatu komoditi yang diusahakan oleh petani tergantung kepada beberapa hal. Salah satu diantaranya minat petani dalam mengusahakan komoditi tersebut.

Produksi tanaman jahe dipengaruhi oleh beberapa faktor. Dalam pengalokasian faktor-faktor produksi secara optimal, perlu diketahui korbanan mana yang harus ditambah atau dikurangi. Hal ini dapat didekati dengan analisa fungsi produksi.

Beberapa teori mengenai produksi yang diketahui adalah: (1) adanya hubungan sebab akibat antara korbanan dengan hasil, (2) terdapatnya penerimaan yang semakin berkurang terhadap setiap korbanan yang diberikan sehingga tambahan hasil dari setiap korbanan itu semakin menurun, (3) terdapatnya penurunan penerimaan, sehingga penambahan proporsi yang sama pada setiap korbanan memberikan proporsi yang semakin menurun pada hasil.

Bentuk matematis hubungan peubah-peubah dalam proses produksi pada umumnya adalah:

$$Y_i = F(X_{ij}, B_j);$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

$$j = 1, 2, \dots, k$$

di mana:

$Y_i$  = peubah tak bebas dari pengamatan ke  $i$

$X_{ij}$  = peubah penjelas  $j$  dari pengamatan ke  $i$

$B_j$  = koefisien dari persamaan regresi, yaitu parameter populasi.

Dengan diketahuinya bentuk aljabar dari hubungan antara hasil dengan masukan dalam fungsi produksi, maka berdasarkan teori ekonomi dapat diuraikan beberapa konsep. Di antara konsep tersebut adalah elastisitas produksi yaitu suatu konsep yang menunjukkan berapa persen produksi akan berubah seandainya masukan berubah satu persen.

Untuk mengetahui apakah suatu usaha tersebut dapat diperluas atau tidak digunakan rumus elastisitas total produksi, jika:

$E < 1$ , skala usaha dengan hasil tetap

$E = 1$ , skala usaha dengan hasil berkurang

$E > 1$ , skala usaha dengan hasil bertambah.

Usaha dapat diperluas jika elastisitas total ( $E$ ) lebih besar dari satu.

### Metode analisis

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil dari suatu proses produksi antara lain: (1) sarana/prasarana fisik, (2) manajemen, (3) lingkungan (agroklimat), dan (4) sosial ekonomi.

Dalam penelitian ini untuk menggambarkan hubungan antara hasil dan faktor produksi dipilih satu bentuk model fungsi produksi Cobb-Douglas atau fungsi pangkat. Model ini mengasumsikan respon masukan bersifat tetap terhadap keluaran. Persamaan umum dari model usahatani jahe adalah sebagai berikut:

$$Y = A x_1^a \cdot x_2^b \cdot x_3^c \cdot x_4^d \cdot x_5^e \cdot C^{D_1}$$

atau

$$\ln Y = \ln A + a \ln x_1 + b \ln x_2 + c \ln x_3 + d \ln x_4 + e \ln x_5 + D_1$$

di mana :

$Y$  = hasil jahe (kg)

$x_1$  = luas tanah ( $m^2$ )

$x_2$  = jumlah bibit (kg)

$x_3$  = jumlah tenaga kerja yang digunakan pada proses produksi (jam)

$x_4$  = jumlah pupuk buatan ( $N + P + K$ ) (kg)

$x_5$  = jumlah pupuk kandang (kg)

= 1, sistim monokultur

$D_1$  = dummy

= 0 sistim polikultur

### Metode penarikan contoh

Penelitian ini menggunakan metode survai, dengan cara penarikan contoh dari populasi. Penelitian dilakukan pada musim tanam 1986.

Untuk pengambilan contoh petani pada analisis ini digunakan metode penarikan contoh bertujuan (purposive sampling) yang pengambilannya didasarkan atas pola pertanaman.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola usahatani jahe di Kecamatan Cugenang Kabupaten Cianjur dilakukan dengan dua cara yaitu monokultur dan tumpangsari (polikultur). Petani yang memiliki lahan yang lebih luas (0.1 sampai 4 ha) umumnya mengusahakan tanaman jahe secara monokultur dengan tujuan untuk dijual hasilnya secara kontinyu. Sedang petani yang memiliki areal yang lebih sempit (0.007 sampai 0.08 ha) menanam tanaman ini secara tumpangsari (polikultur), karena mereka tidak dapat mengandalkan pendapatan keluarganya hanya dari satu komoditi. Tumpang sari yang biasa dilakukan di daerah penelitian adalah antara jahe dengan cabe, jagung dan singkong. Dengan tumpang sari ini diharapkan kegagalan tanaman dan resiko menurunnya harga jahe dapat ditanggulangi dengan adanya pendapatan dari komoditi lain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan cara monokultur, pendapatan per hektar adalah Rp. 245 943,035 sedang dengan cara tumpang sari pendapatan yang diperoleh sebesar Rp. 189 427,265. Meskipun pendapatan bersih usahatani jahe secara polikultur lebih rendah, tetapi masih ada pendapatan dari komoditi lain yang ditumpang sarikan seperti jagung, cabe dan singkong.

Dari hasil analisa usahatani didapatkan suatu fungsi sebagai berikut:

$$\ln Y = 15.5527 - 0.0779 \ln x_1 + 0.8337^{**} \ln x_2 \\ - 0.0738 \ln x_3 + 0.2292 \ln x_4 + 0.0418 \\ \ln x_5 - 0.089 D \\ R^2 = 0.8911^{**}$$

\*\* ) = nyata pada taraf 95%.

Dari fungsi di atas terlihat bahwa yang berpengaruh terhadap hasil hanyalah jumlah bibit yang digunakan ( $x_2$ ) ditunjukkan oleh elastisitas produksinya yang nyata, besarnya elastisitas produksi dapat dilihat dari besarnya koefisien regresi yang didapat. Dengan penambahan bibit sebanyak satu persen hasil akan meningkat sebanyak 0.8337%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh SUDIARTO (1978) peningkatan populasi tanaman hingga 60 000 tanaman/ha, ternyata masih menunjukkan peningkatan hasil yang digambarkan sebagai persamaan linear yang terus menaik dengan adanya penambahan bibit (populasi tanaman/ha).

Faktor-faktor produksi yang lain yaitu luas lahan ( $x_1$ ), tenaga kerja yang digunakan ( $x_3$ ), pupuk buatan ( $x_4$ ), dan pupuk kandang ( $x_5$ ) tidak berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh ditunjukkan oleh elastisitas produksinya yang tidak nyata.

Angka elastisitas yang merupakan respon masukan terhadap keluaran seperti di atas, secara harfiah menunjukkan suatu keadaan dimana penambahan bibit akan menaikkan hasil secara berarti. Artinya respon masukan bibit sangatlah besar, dilain pihak respon masukan variabel yang lain yaitu luas lahan, tenaga kerja, pupuk buatan, pupuk kandang tidak menunjukkan pengaruh yang sangat berarti.

Fungsi di atas juga menunjukkan bahwa pe-ngusahaan tanaman ini baik secara monokultur maupun tumpangsari tidak berpengaruh terhadap hasil jahe yang diperoleh, hal ini diperlihatkan oleh nilai peubah dummy yang tidak nyata. Percobaan yang dilakukan SUDIARTO (1978) dengan menumpangsarikan jahe dengan jagung dan kacang tanah juga menunjukkan hal yang sama, yaitu tidak terdapatnya perbedaan hasil antara jahe yang ditumpangsarikan dengan jahe monokultur.

Dari persamaan regresi terlihat total elastisitas (E) usahatani jahe di Cugenang adalah 0.864, berarti skala usaha jahe dalam jangka pendek di daerah ini tidak dianjurkan untuk diperluas. Pada waktu penelitian dan beberapa tahun sebelum penelitian ini dilaksanakan di daerah tersebut terserang penyakit layu yang *Pseudomonas solanacearum*, hal ini sangat mempengaruhi produksi.

### KESIMPULAN

1. Penambahan populasi penanaman jahe di Cugenang masih dapat ditingkatkan agar produksi meningkat.
2. Dalam jangka pendek pengusahaan jahe di Cugenang tidak dianjurkan untuk diperluas selama serangan penyakit masih tinggi.
3. Penanaman jahe secara tumpang sari tidak mempengaruhi produksinya secara nyata.

### DAFTAR PUSTAKA

- SUDIARTO, 1978. Budidaya Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* ROSC) di Indonesia dan Penelitian beberapa aspek Budiddayanya. Lembaga Penelitian Tanaman Industri. Bogor (Tidak dipublikasikan).
- SURATMAN, DJAUHARI, E., RAHMAD, E.M., SUDIARTO. (1987). Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* ROSC). Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor (Tidak dipublikasikan).

## PENGUJIAN BEBERAPA METODE ISOLASI MIKROORGANISME RIMPANG JAHE

HADAD, EA. dan AGUS NURAWAN

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

### RINGKASAN

Metode yang sering digunakan untuk mengisolasi jamur patogen dari rimpang jahe adalah isolasi tanam langsung. Modifikasi metode isolasi adakalanya diperlukan untuk mendapatkan jamur pathogenik dan saprofitik yang terdapat pada material rimpang jahe. Sembilan metode isolasi jamur rimpang jahe asal pasar dan kebun telah diuji dengan menggunakan media PDA. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa metode semai air bilasan rimpang jahe sakit menghasilkan jenis jamur yang lebih banyak dengan waktu yang lebih cepat dibanding metode lain. Jamur yang ditemukan adalah *Cephalosporium* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Chalaropsis* sp., *Rhizopus* sp., *Gloeosporium* sp., *Fusarium oxysporum*, *F. moniliformae*, *F. equiseti*, *Fusarium* sp. dan *Gliocladium* sp.

### ABSTRACT

#### *Testing of different isolation method of microorganisms from ginger rhizomes.*

Common method of isolation of pathogenic fungi from the rhizome of ginger is direct isolation planting. However, a modification is some time needed to find pathogenic and saprophytic fungi in the rhizome. Nine modified methods of isolation were tested in the isolation of fungi from the rhizome of ginger collected from market and field, by using PDA medium. It was showed that by washing diseased rhizomes, more species of fungi were isolated and the isolates grew more rapidly. Particularly storage fungi from rhizomes collected from market. Species of fungi were found in this study such as *Cephalosporium* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Mucor* sp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus* sp., *Chalaropsis* sp., *Gliocladium* sp., *Rhizopus* sp., *Gloeosporium* sp., *Fusarium* sp., *F. aquiseti*, *F. moniliformae*.

### PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) umumnya dipasarkan dalam bentuk rimpang segar. Pemanangan pasca panen, terutama kurangnya kebersihan rimpang, memberi peluang terhadap berbagai mikroorganisme pengganggu.

Untuk mengetahui organisme pengganggu antara lain diperlukan beberapa metode isolasi sehingga memudahkan mendapatkannya dari rimpang jahe. Metode isolasi yang sering digunakan dalam mengisolasi material rimpang jahe antara lain dengan jalan menanam langsung yang adakalanya memerlukan waktu yang cukup lama.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium penyakit, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor, selama tiga bulan dari bulan Agustus 1987 sampai dengan Oktober 1987. Material jahe badak diambil dari Pasar Bogor dan dari kebun petani di Cipanas, Jawa Barat. Cawan petri yang digunakan berdiameter 10 cm. Untuk keperluan isolasi, pemurnian, pembiakan dan penyimpanan isolat, digunakan media PDA sebanyak 17 gram dalam 1 000 ml akuades. Semua isolat ditumbuhkan dan dipelihara dalam inkubator dalam kamar khusus yang bersuhu  $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Perlakuan yang diuji berjumlah 9 macam dengan ulangan tiga kali terdiri atas:

- M.1. Medium PDA dalam cawan petri dibiarkan terbuka selama 30 detik kemudian cawan ditutup kembali (sebagai kontrol).
- M.2. Contoh rimpang jahe sehat dilembabkan dalam cawan petri yang dilapisi kertas saring. Di sisi petri kapas steril. Kertas saring dan kapas diberi akuades untuk mempertahankan kelembaban. Cawan petri kemudian ditutup kembali.
- M.3. Sama dengan perlakuan M.2. hanya materi yang digunakan adalah contoh rimpang jahe sakit.

- M.4. Contoh rimpang jahe sehat setelah dicuci bersih dengan air kran (air mengalir) kemudian dipotong kecil-kecil (1 x 1 mm), kemudian potongan-potongan tersebut diletakkan dalam PDA dalam cawan petri, kemudian cawan ditutup.
- M.5. Sama dengan perlakuan M.4. hanya materi yang digunakan adalah jahe sakit, dipotong-potong kecil pada batas sehat dan sakit.
- M.6. Contoh rimpang jahe sehat dicuci dengan air kran (air mengalir) sampai bersih. Selanjutnya materi ditiriskan dan diseka dengan kertas saring. Kemudian materi dibilas dengan akuades. Tetesan akuades dari materi disemaikan pada medium PDA dalam cawan petri, kemudian cawan ditutup.
- M.7. Sama dengan perlakuan M.6. hanya materi yang digunakan adalah contoh rimpang jahe yang sakit.
- M.8. Contoh rimpang jahe sehat dipotong kecil-kecil (1 x 1 mm) kemudian dicuci dengan air kran (air mengalir) selama 30 menit, kemudian direndam dalam larutan Chlorox (1 : 40) selama 5 menit. Kemudian ditiriskan dengan meletakkannya pada kertas saring. Beberapa menit kemudian potongan rimpang diletakkan pada medium PDA

dalam cawan petri, kemudian cawan ditutup.

- M.9. Sama dengan perlakuan M.8. hanya materi yang digunakan adalah contoh rimpang sakit.

Setiap hari, perlakuan diamati dan dicatat jumlah koloni serta gejala yang timbul. Demikian pula isolasi dan pemurnian dilakukan setiap hari, dipindahkan dalam agar miring. Identifikasi terhadap isolat dilaksanakan menurut BARNETT (1960), TALBOT (1978), ALEXOPOULUS dan MIMS (1979), dan STREETS (1972).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut TJITROSOMO *dkk.* (1981) metode M.1. disebut metode perangkap kemudian M.2/M.3. disebut metode tanam langsung melalui pelembaban materi, M.4/M.5 dan M.8/M.9 disebut metode tanam langsung dan M.6/M.7 disebut metode semai.

Metode M.6/M.7 adalah menyemaikan bilasan air yang diduga mengandung spora, hifa, bagian vegetatif atau bagian tubuh buah jamur serta sel bakteri. Metode semai banyak digunakan dalam mengisolasi mikroorganisme dari tanah (TJITROSOMO *dkk.*, 1981). Metode M.8/M.9 adalah metode tanam langsung dengan memo-

Tabel 1. Jumlah koloni bakteri dan jamur, isolasi sampai hari ke 5.

Table 1. Number of bacterium and fungus colonies during 5 day isolation.

Metode Method	Hari ke (Days)									
	1		2		3		4		5	
	B	J	B	J	B	J	B	J	B	J
M.1.	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
M.2.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
M.3.	0	0	0	0	0	2	1	2	1	2
M.4.	4	0	5	0	5	2	5	3	5	3
M.5.	8	0	10	1	14	2	14	4	14	6
M.6.	33	0	44	2	45	3	45	3	45	3
M.7.	38	0	41	1	45	3	45	8	45	10
M.8.	0	0	2	3	2	5	3	5	3	5
M.9.	0	0	0	2	0	2	0	3	0	4

Keterangan (Note): B = Bakter (*bacterium*)  
J = Jamur (*fungus*)

difikasi larutan desinfektans yang digunakan untuk membebaskan material dari kontaminan sehingga memungkinkan mendapatkan mikroorganisme yang patogenik.

Hasil isolasi mikroorganisme (Tabel 1) menunjukkan bahwa dengan metode M.4/M.5 dan M.6/M.7 lebih cepat menumbuhkan bakteri dan lebih banyak koloni bakteri yang nampak.

Jamur tumbuh hampir dalam waktu yang sama kecuali metode M.2/M.3 yang lebih lama 1 hari karena terlebih dahulu harus menunggu tumbuhnya mikroorganisme pada materi. Setelah hari keempat koloni jamur nampak lebih banyak pada metode M.6/M.7 atau metode semai air bilasan dibanding metode yang lainnya.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jamur yang ditemukan pada metode M.6/M.7 yaitu metode semai air bilasan (Tabel 2), umumnya adalah jamur yang sering muncul pada materi pasca panen atau disebut juga jamur gudang. Menurut ECKERT (1986) kerusakan pasca panen yang terjadi sering merupakan hasil infeksi gabungan beberapa patogen yang menyebabkan laju pembusukan lebih luas dan cepat dibanding bila hanya 1 jenis patogen.

Tabel 2. Hasil isolasi dan identifikasi jamur.  
Table 2. Results of isolation and identification of fungi.

Metode Method	Hasil isolasi/identifikasi Results of isolation/identification
M.1.	<i>Penicillium</i> sp.
M.2.	<i>Fusarium moniliformae</i>
M.3.	<i>Fusarium moniliformae</i> , <i>Penicillium</i> sp. dan nematoda
M.4.	<i>Fusarium moniliformae</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> dan <i>Fusarium equiseti</i>
M.5.	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Penicillium</i> sp. dan <i>Cephalosporium</i> sp., <i>Fusarium moniliformae</i> dan <i>Gliocladium</i> sp.
M.6.	<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp.
M.7.	<i>Cephalosporium</i> sp., <i>Trichoderma</i> sp., <i>Mucor</i> sp., <i>Penicillium</i> sp., <i>Chalaropsis</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Gliocladium</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp., <i>Gloeosporium</i> sp. dan <i>Fusarium oxysporum</i> .
M.8.	<i>Fusarium moniliformae</i> , <i>Fusarium</i> sp.
M.9.	<i>Penicillium</i> sp., <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Fusarium</i> sp. dan <i>Fusarium equiseti</i> .

Hasil identifikasi bakteri ditemukan bahwa bakteri yang muncul adalah *Pseudomonas solanacearum*. Hal tersebut sependapat dengan SHIOMI dkk. (1988) bahwa bakteri yang mengganggu jahe adalah *Pseudomonas solanacearum*.

*Aspergillus flavus*, *A. niger*, dan *Penicillium* sp. adalah jamur yang sering menimbulkan infeksi dalam penyimpanan (DAMARDJATI dkk., 1979).

ECKERT (1986) mengelompokkan bahwa *Rhizopus* sp. *Fusarium* sp. *Geotrichum* sp. dan *Trichoderma* sp. sebagai mikroorganisme yang merusak hasil panen. Sedangkan *Cephalosporium* sp., *Geotrichum* sp. dan *Mucor* sp. adalah jamur saprofitik (ALEXOPOULUS dan MIMS, 1979; dan STREETS, 1980) kemungkinan termasuk kontaminan yang terjadi di pasar.

Jenis jamur ditemukan pada rimpang jahe asal dari pasar dan lebih banyak dari pada jenis jamur yang berasal dari kebun (seperti terlihat dalam Tabel 3).

Tabel 3. Jamur hasil isolasi dari rimpang jahe asal pasar dan kebun.

Table 3. Fungi isolated from ginger rhizomes collected from markets and gardens.

Rimpang asal Pasar The rhizomes from the market place	Rimpang asal Kebun The rhizome from the gardens
1. <i>Mucor</i> sp.	1. <i>Trichoderma</i> sp.
2. <i>Rhizopus</i> sp.	2. <i>Mucor</i> sp.
3. <i>Gloeosporium</i> sp.	3. <i>Rhizopus</i> sp.
4. <i>Aspergillus flavus</i>	4. <i>Gloeosporium</i> sp.
5. <i>Aspergillus</i> sp.	5. <i>Rhizoctonia</i> sp.
6. <i>Trichoderma</i> sp.	6. <i>Aspergillus flavus</i>
7. <i>Penicillium</i> sp.	7. <i>Fusarium moniliformae</i>
8. <i>Gliocladium</i> sp.	
9. <i>Fusarium moniliformae</i>	
10. <i>Fusarium equiseti</i>	
11. <i>Fusarium oxysporum</i>	
12. <i>Fusarium</i> sp.	
13. <i>Chalaropsis</i> sp.	
14. <i>Cephalosporium</i> sp.	

### KESIMPULAN

Metode semai air bilasan cenderung lebih cepat dan lebih banyak menumbuhkan jamur gudang pada isolasi rimpang jahe bila dibanding dengan metode lainnya.

Lebih banyak jenis jamur kontaminan yang ditemukan pada rimpang jahe asal pasar dibanding asal kebun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ALEXOPOULUS, C.J. and Ch. W. MIMS, 1979. *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons. 3rd Ed. New York. 632 pp.
- BARNETT, H.L., 1960. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgess Publ. Co. Minneapolis: 225 pp.
- DAMARDJATI, DJ.S., R. MUDJISIHONO, SUPARYONO, P.K. UTAMI, E. SUPRAPTO dan ROESTAMADJA, 1979. Pola penanganan lepas panen dan hubungan dengan kontaminasi *Aspergillus* sp. pada kacang tanah segar di beberapa daerah Jawa. Proc. Seminar Teknologi pangan V. Balai Penelitian Kimia. Departemen Perindustrian Bogor.
- ECKERT, J.W., 1986. Patologi pasca panen. Azas-azas Umum. Dalam Fisiologi Pasca panen penanganan dan pemanfaatan buah-buah dan sayur-sayuran tropika dan sub tropika (ER. B. Pantostico ED.). Terjemahan Karmayani. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta: 6721-663.
- SHIOMI, T., K. MULYA and M. ONIKI, 1988. Investigation on Bacterial Diseases of Spices and Medicinal Crops in Indonesia. Interim Technical Report. Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor: 32-35.
- STREETS, ROBERT, B. SR., 1972. *Diagnosis of Plant Disease*. The University of Arizona Press. Tuscon Arizona USA.: 252 pp.
- TALBOT, PHB., 1978. *Principles of Fungal Taxonomy*. The Mac Millan Press. Ltd. Melbourne: 274 pp.
- TJITROSOMO, SS., GAW. GUNAWAN, RS. HADIOETOMO dan MA. ZAKARIA, 1981. Penuntun praktikum mikologi dasar Ed. II. Bagian Mikologi Departemen Botani, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 96 hal.

## PENYULINGAN MINYAK DAHAN DAN RANTING KAYUMANIS

HERNANI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor

### RINGKASAN

Kulit kayumanis, selain diperdagangkan dalam bentuk utuh (rempah) dapat juga disuling untuk diambil minyaknya. Kulit dahan dan kulit ranting kayumanis jarang diperdagangkan sebagai rempah, karena upah pengolahannya cukup tinggi, sehingga lebih banyak digunakan sebagai kayu bakar. Dengan tujuan memanfaatkan dahan-dahan dan ranting kayumanis tersebut, maka dilakukan percobaan analisis mutu dan penyulingan kulit dahan dan kulit ranting untuk memperoleh minyaknya. Hasil analisis mutu kulit dahan dan kulit ranting menunjukkan bahwa kulit kayumanis tersebut masih dapat digunakan sebagai rempah dan termasuk dalam jenis mutu KC. Metode penyulingan yang digunakan adalah penyulingan uap dengan sistim kohobasi. Dari hasil penyulingan didapatkan rendemen minyak dari kulit dahan berkisar antara 0.16–0.26%, dan kulit ranting 0.15–0.18% berdasarkan berat kering. Sedangkan kadar sinamaldehyd dari masing-masing minyak adalah 42,40% untuk minyak kulit dahan dan 35,40% untuk minyak kulit ranting.

### ABSTRACT

#### *Cinnamon branch and twig oil distillation.*

Cinnamom bark is traded as spice and essential oil. The branches and twigs of cinnamom are rarely traded as spice because of the high labour cost for its processing. It is usually used as fuel. In order to gain an added value, the quality analysis and distillation experiment was conducted to get its essential oil. From the branch and the twig analysis results, it was found that they still could be used as spice in KC quality. The oil yield obtained is 0.16–0.26% for the branch and 0.15–0.18% for the twig. The cinnamaldehyde content of the oil from the branches and the twigs are 42.40% and 35.40% respectively.

### PENDAHULUAN

Kayumanis adalah salah satu rempah dari kulit kayu kering jenis *Cinnamomum* spp., dan merupakan tanaman asli dari Ceylon, India Timur dan Indonesia (MANNING, 1970). Menurut MEISNER dalam SANUSI dan ISDIJOSO

(1977), ada 54 jenis tanaman kayumanis. Di Indonesia terdapat 12 jenis, yang terpenting adalah *C. burmanii*, *C. zeylanicum* dan *C. cassia*.

Tanaman kayumanis yang diusahakan di Indonesia terutama ditujukan untuk menghasilkan rempah-rempah berupa kulit kayumanis kering, dan masih jarang digunakan sebagai sumber minyak atsiri (KETAREN, 1985).

Minyak kayumanis adalah minyak yang dihasilkan dari penyulingan uap kulit kayumanis (PURSEGLOVE *et al.*, 1981), merupakan larutan yang berwarna kuning pucat, mempunyai aroma dengan rasa manis dan tajam. Dalam dunia perdagangan, minyak kulit kayumanis yang dikenal berasal dari *C. zeylanicum* (ANGMOR dan EVANS, 1979).

Kandungan utama dari minyak kayumanis adalah sinamaldehyd (PURSEGLOVE *et al.*, 1981), sedangkan komponen-komponen lainnya adalah fenol (sedikit eugenol), hidrokarbon (pinen, phellandrene, kariofilen), keton, alkohol dan ester-ester. HOLDSWORTH-HAINNESS (1930) dalam GUENTHER (1972) telah melakukan penyulingan campuran dahan dan ranting-ranting kayumanis asal Seychelles (*C. zeylanicum*). Rendemen minyak yang diperoleh sekitar 0.18% dengan berat jenis 1.016 dan kandungan aldehid sekitar 65–75%. Sedangkan di China, penyulingan campuran daun dan ranting-ranting kecil *C. cassia*, menghasilkan rendemen sekitar 0.31%. Minyak yang dihasilkan agak kotor, berwarna kuning kecoklatan sampai coklat hitam, sehingga sebelum digunakan minyak tersebut harus dibersihkan terlebih dahulu sampai berwarna kuning pucat (MANNING, 1970). Kegunaan minyak kayumanis adalah sebagai penambah rasa pada makanan, sebagai bahan karminatif, antiseptik dan "astringent" (HILL, 1972).

Di Indonesia sebagian besar dahan dan ranting yang kecil digunakan sebagai kayu bakar

karena dianggap tidak mempunyai nilai ekonomis. Dengan tujuan memanfaatkan limbah kayumanis tersebut, maka dilakukan percobaan analisis dan penyulingan dahan dan ranting kayumanis *C. burmanii* yang merupakan salah satu kayumanis yang terdapat dan diusahakan di Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah kulit kering dari dahan dan ranting kayumanis *C. burmanii*, berasal dari Pangalengan (Jawa Barat, 1350 m dari permukaan laut). Tanaman berumur 11–13 tahun.

Analisis mutu kulit kayumanis dilakukan sesuai dengan standar Casia Vera yang dikeluarkan oleh Departemen Perdagangan yang meliputi analisis teknik berupa penentuan kadar air, abu, pasir dan minyak atsiri, serta analisis visualnya berupa pengikisan, asal kulit, warna, rasa dan panjang pemotongan (ANON, 1983).

Untuk percobaan penyulingan, metode yang digunakan adalah penyulingan uap dengan sistem kohobasi dengan variasi waktu penyulingan 2, 3 dan 4 jam. Minyak yang didapat dianalisis bobot jenis, putaran optik, indeks bias dan kelarutan dalam alkohol (metode SP-SMP-1975) serta kadar sinamaldehyd (ANON., 1970). Komponen minyaknya ditentukan melalui analisis secara kromatografi gas dengan menggunakan kolom 10% carbowax 20 M, detektor FID/270°C, suhu injektor 220°C, gas pengangkut nitrogen/40 ml/menit, suhu terprogram: 80°C – 200°C/4°C/menit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mutu kulit dahan dan kulit ranting

Hasil analisis teknis terhadap mutu bahan (Tabel 1) menunjukkan bahwa kadar air, abu dan pasir dari kulit dahan lebih tinggi dibandingkan dengan kulit ranting. Sedangkan kadar minyak atsiri untuk kedua bahan tersebut adalah sama.

Apabila dibandingkan dengan syarat mutu teknis yang ditetapkan oleh Departemen Perdagangan, keduanya masih memenuhi.

Dari hasil analisis secara visual ternyata mutu dari kulit dahan ranting tersebut memenuhi kriteria jenis mutu KC dari Departemen Perdagangan.

### Penyulingan dan analisis mutu minyaknya

Dari penyulingan kulit dahan dan kulit ranting kayumanis, rendemen minyak yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Kelarutan minyak kayumanis dalam air sangat besar, sehingga rendemen minyak yang dihasilkan jauh lebih kecil bila dibandingkan dengan kadar minyak atsirinya. Hal ini berkaitan dengan teknis penyulingan yang dilakukan, dimana pada penentuan kadar minyak atsiri sebagai penangkap minyak ditambahkan larutan xylol sehingga seluruh minyak yang tersuling akan larut atau tertangkap di dalam larutan xylol sedang air akan terpisah. Volume minyak yang tersuling dapat dihitung karena volume larutan xylol diketahui. Di dalam praktek, penyulingan minyak kayumanis digunakan air se-

Tabel 1. Hasil analisis mutu kulit dahan dan kulit ranting kayumanis *C. burmanii*.  
Table 1. The analysis result of *Cinnamomum burmanii* branches and twigs.

Karakteristik <i>Characteristics</i>	Dahan <i>Branch</i>	Ranting <i>Twig</i>	Syarat mutu (Dep.dag*) <i>Quality standard</i>
Kadar air, (%)	8.98	8.67	14.0 maks
Kadar abu, (%)	3.11	2.41	5.0 maks
Kadar pasir, (%)	0.65	0.45	1.0 maks
Kadar minyak atsiri (%)	2.30	2.30	1.0 min

\*) Standar Cassia Vera, 1983. (*Quality standard of Casia Vera, 1983*).

bagai larutan penangkap minyak, minyak larut ke dalam air dan menyebabkan rendemen yang didapatkan jauh lebih kecil. Hal ini pula yang memungkinkan lama penyulingan tidak mempengaruhi rendemen minyak yang dihasilkan.

Tabel 2. Pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen minyak yang dihasilkan dari kulit dahan dan kulit ranting kayumanis.

Table 2. The influence of distillation period to the oil yield of cinnamon branch and twig

Lama penyulingan (jam) Distillation period (hours)	Rendemen minyak (%)*) Oil yield	
	kulit dahan (branch)	kulit ranting (twig)
2.0	0.15	0.22
3.0	0.18	0.16
4.0	0.15	0.26

\*) Berdasarkan bahan kering (Based on dry bases)

Teknis penyulingan dengan memakai xylol kemungkinan bisa dikembangkan untuk mempertinggi rendemen minyak, tetapi masih dijumpai kesulitan dalam hal memisahkan minyak yang terlarut dalam xylol belum didapatkan metode yang tepat.

Analisis sifat fisika kimia minyak (Tabel 3) menunjukkan bahwa bobot jenis, putaran optik, indeks bias serta kadar sinamaldehyd dari minyak

kulit ranting lebih rendah dibandingkan dengan minyak kulit dahan. Menurut SMITH dan ANAND (1984) mutu minyak kayumanis tidak ditentukan oleh sifat fisika kimianya tetapi oleh kandungan sinamaldehyd. Minyak dengan kadar sinamaldehyd yang tinggi dinilai kualitasnya baik. Kadar sinamaldehyd dari kedua minyak tersebut di atas cukup tinggi, maka kulit dahan dan kulit ranting mempunyai prospek yang cukup baik sebagai sumber penghasil sinamaldehyd.

Hasil analisis kromatografi gas menunjukkan bahwa kromatogram dari kedua minyak tersebut mempunyai pola yang sama, hanya berbeda dalam besarnya komponen penyusun (Gambar 1).

## KESIMPULAN

Kulit yang berasal dari ranting dan dahan kayumanis masih memenuhi standar mutu perdagangan. Kulit dahan dan ranting tersebut termasuk dalam kriteria mutu KC.

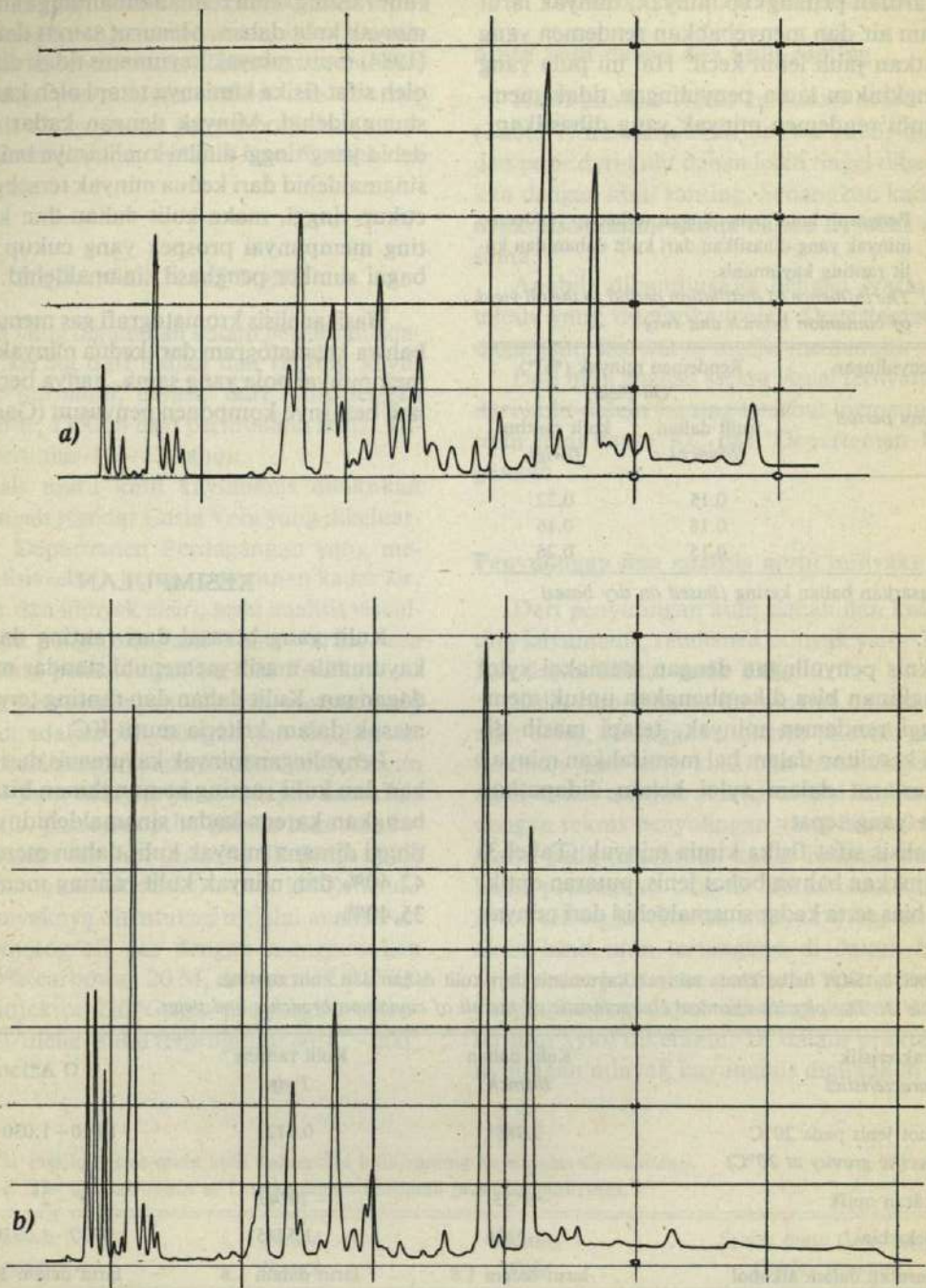
Penyulingan minyak kayumanis dari kulit dahan dan kulit ranting kemungkinan bisa dikembangkan karena kadar sinamaldehydnya cukup tinggi dimana minyak kulit dahan mengandung 42.40% dan minyak kulit ranting mengandung 35.40%.

Tabel 3. Sifat fisiko kimia minyak kayumanis dari kulit dahan dan kulit ranting.

Table 3. The physico-chemical characteristic of the oil of cinnamon branches and twigs.

Karakteristik Characteristics	Kulit dahan Branch	Kulit ranting Twig	E O A*)
Bobot jenis pada 20°C (Specific gravity at 20°C)	0.9881	0.9721	1.010 - 1.030
Putaran optik	-9°23'	-10°40'	0° - 2°
Indeks bias	1.5336	1.5245	1.5730 - 1.5910
Kelarutan dalam alkohol 70%	larut dalam 1.8 bag vol	larut dalam 1.8 bag vol	larut dalam 3 bag vol
Solubility in alcohol 70%			
Kadar sinamaldehyd, (%) Sinamaldehyd content, (%)	42.40	35.40	55 s/d 78%

\*) Untuk kulit batang kayumanis zeylanicum. (Quality standard of Cassia Vera).



Gambar 1. Kromatogram minyak kayu manis (a) dahan, (b) ranting

Figure 1. The chromatogram of cinnamon oil (a) branch, (b) twig

DAFTAR PUSTAKA

- ANGMOR. 1970. *Planta Medica*, Vol. 35, pp. 342-347.
- ANGMOR, J.D., P.M. DEWICK and W.C. EVANS, 1979. *Planta Medica*, Vol. 35, pp. 342-347.
- ANONYMOUS, 1983. *Standar Cassia Vera*, Departemen Perdagangan dan Koperasi Direktorat Standarisasi, Normalisasi dan Pengendalian Mutu, Jakarta.
- ANONYMOUS, 1970. *EOA specifications and standarts*, USA.
- GUENTHER, E. 1972., *The Essential Oils*, Vol. IV, D. Van Nostrand company Inc, New York.
- HILL, A.F. 1972., *Economic botany*, 2nd ed, MC Graw-Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.
- KETAREN, S. 1985., *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, Balai Pustaka, Jakarta.
- MANNING, C.E.F. 1970., *The Market for Cinnamon and Cassia and their essential oil*, Tropical Product Institute, London.
- PURSEGLOVE, J.W., E.G. BROWN, C.L. GREEN, S.R.J. ROBBINS, 1981. *Spices*, Vol. I, Longman, London.
- SANUSI dan ISDIJOSO, 1970., *Kayumanis (Cinnamon)*, Pemberitaan LPTI No. 25.
- SMITH, A.E. and N. ANAND, 1984., *The United Kingdom markets for cloves, nutmeg, mace, cinnamon and cassia*, Tropical Development and Research Institute, London.

## PEDOMAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah asli yang belum pernah dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media yang lain. Ditulis dalam bahasa Indonesia atau dalam bahasa Inggris. Ditik pada kertas HVS ukuran folio dengan jarak dua spasi. Cara pengiriman disampaikan melalui wakil Kelti yang duduk dalam Dewan Redaksi. Naskah dari luar lingkungan Balittro disampaikan melalui Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Jumlah naskah yang dikirim dua eksemplar.
2. Naskah hasil penelitian disusun ke dalam struktur sebagai berikut: (a) judul ringkas dan jelas tidak lebih dari 10 kata (b) ringkasan/abstract dalam bahasa Inggris berisi intisari makalah yang meliputi antara lain: masalah, metode dan hasil penelitian (c) pendahuluan berisi latar belakang, hipotesa, tujuan, cara penelitian, hasil utama dan referensi yang erat dengan penelitian (d) bahan dan metode, menyatakan bahan dan alat yang digunakan, analisa dan rancangan percobaan (e) hasil dan pembahasan menjelaskan hasil yang ditemukan, prinsip hubungan yang dicerminkan, adanya kekecualian dan kemungkinan pengembangannya (f) kesimpulan, memuat hasil penelitian yang telah dibahas dan ringkas (g) daftar pustaka, setiap sumber harus dirujuk dan disusun berdasarkan abjad nama pengarang (h) foto, dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran minimal 9 x 12 cm.
3. Naskah gagasan dan laporan hasil perjalanan disusun dengan struktur sebagai berikut: (a) judul, singkat jelas dan tidak lebih dari 10 kata (b) pendahuluan berisi latar belakang, masalah, dasar pertimbangan dan tujuan (c) isi laporan merupakan hasil perjalanan atau gagasan secara jelas, ringkas dan dibahas hal-hal yang terkait berikut kemungkinan lainnya (d) saran dan kesimpulan, harus searah dengan hasil pembahasan (f) daftar pustaka disusun berdasarkan abjad nama pengarang.



BINALAKSANA OFFSET