

buletin

PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume XI No. 2, 2000

Induksi senyawa alkaloid pada daun tanaman kemukus (*Piper cubeba* L.)
melalui kultur jaringan

..... *Yelnititis, Sri Yuliani dan Sitti Fatimah Syahid*

Pengaruh BA dan Thidiazuron terhadap inisiasi dan multiplikasi tunas
tapak dara

..... *Yelnititis, Nurliani Bermawie dan Dedi Surachman*

Pengaruh jumlah ruas dan konsentrasi Paklobutrazol terhadap pertumbuhan
setek tanaman tuba

..... *Hidayat Moko dan Endjo Djauhariya*

Pengaruh pemupukan dan inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan dan
produksi jahe besar (*Zingiber officinale* L.)

..... *Octivia Trisilawati dan Nur Maslahah*

Tanggap tanaman lada perdu terhadap ketersediaan air tanah dan mulsa.....

..... *M. Syakir, Elsa Surmaini dan Joko Pitono*

Pengaruh infestasi *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* dan
Radopholus similis pada tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)

..... *Rita Harni dan Ika Mustika*



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PERKEBUNAN

Jalan Tentara Pelajar (Cimanggu) No. 1 Bogor 16111

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

E-mail : criec@indo.net.id

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

Penanggung Jawab :

Dr.Ir. Azmi Dhalimi, SU
*Kepala Balai Penelitian Tanaman
Rempah dan Obat*

Dewan Redaksi :

Robber Zaubin (Ekofisiologi)
Nurliani Bermawie
(Plasma Nutfah dan Pemuliaan)
Nanan Nurdjannah (Fisiologi Hasil)
Rodiah Balfas (Hama dan Penyakit)
Ekwasita Rini Pribadi (Ekofisiologi)
Rr. Setyowati Retno Djiwanti
(Hama dan Penyakit)

Wiratno (Hama dan Penyakit)
Amrizal M. Rivai (Informasi)

Terbit 2 kali setahun

Sumber Dana :

APBN TA. 2000, Bagian Proyek Penelitian
Tanaman Rempah dan Obat

Percetakan :

PD. Populer
Jl. Paledang No.9, Bogor

Alamat Redaksi :

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
Telp. (0251) 321879 - Fax (0251) 327010
E-mail : balittro@indo.net.id.

buletin PENELITIAN TANAMAN REMPAH DAN OBAT

Volume XI No. 2, 2000

DAFTAR ISI

Induksi senyawa alkaloid pada daun tanaman kemukus (<i>Piper cubeba</i> L.) melalui kultur jaringan <i>Yelnitis, Sri Yuliani dan Sitti Fatimah Syahid</i>	1 ✓
Pengaruh BA dan Thidiazuron terhadap inisiasi dan multiplikasi tunas tapak dara <i>Yelnitis, Nurliani Bermawie dan Dedi Surachman</i>	11 ✓
Pengaruh jumlah ruas dan konsentrasi Paklobutrazol terhadap pertumbuhan setek tanaman tuba <i>Hidayat Moko dan Endjo Djauhariya</i>	19 ✓
Pengaruh pemupukan dan inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi jahe besar (<i>Zingiber officinale</i> L.) <i>Octivia Trisilawati dan Nur Maslahah</i>	28 ✓
Tanggap tanaman lada perdu terhadap ketersediaan air tanah dan mulsa <i>M. Syakir, Elsa Surmaini dan Joko Pitono</i>	38 ✓
Pengaruh infestasi <i>Pratylenchus brachyurus</i> , <i>Meloidogyne incognita</i> dan <i>Radopholus similis</i> pada tanaman nilam (<i>Pogostemon cablin</i> Benth.) <i>Rita Harni dan Ika Mustika</i>	47 ✓

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PERKEBUNAN

Jalan Tentara Pelajar (Cimanggu) No. 1 Bogor 16111

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

E-mail : criecc@indo.net.id

PEDOMAN PENULISAN NASKAH

1. Naskah primer yang belum dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lain. Ditulis dalam bahasa Indonesia, diketik pada kertas HVS ukuran A-4 dengan jarak dua spasi (diketik dalam MS Word 6) maksimal 15 halaman. Cara pengiriman **disampaikan melalui Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat dengan pengantar Ketua Kelti**. Naskah dari luar lingkungan Balitro disampaikan langsung kepada Kepala Balitro. Jumlah naskah yang dikirim dua eksemplar berikut disket.
2. Naskah disusun ke dalam struktur sebagai berikut : (a) **Judul dan abstrak** dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris; (b) **Judul ringkas** dan jelas tidak lebih dari 14 kata. **Abstrak** berisi intisari makalah yang meliputi antara lain masalah metode dan hasil penelitian; (c) **Kata Kunci** tidak lebih dari 10 kata (acuan AGROVO); (d) **Pendahuluan** berisi latar belakang, permasalahan referensi yang erat kaitannya dengan masalah yang akan diteliti dan tujuan; (e) **Bahan dan Metode**, menguraikan bahan, alat, tempat, waktu penelitian, metode dan analisis data yang digunakan; (f) **Hasil** dikemukakan secara jelas, bila perlu dengan tabel, grafik, diagram, lukisan dan foto. Hasil yang telah dijelaskan dengan ilustrasi tersebut tidak perlu diulang atau diuraikan lagi secara panjang lebar dalam teks; (g) **Pembahasan** menerangkan arti hasil penelitian, bagaimana hasil penelitian dapat memecahkan masalah, persamaan atau perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu, serta kemungkinan pengembangannya; (h) **Hasil dan Pembahasan** dapat disatukan; (i) **Kesimpulan** memuat intisari dari pembahasan hasil penelitian secara singkat dan saran apabila diperlukan; (j) **Ucapkan Terima Kasih** apabila dipandang perlu; (k) **Daftar Pustaka** disusun menurut abjad nama pengarang dalam huruf kecil; (l) **Foto** dicetak di atas kertas mengkilat dengan ukuran 3 R.
3. **Keterangan pada Gambar dan Tabel** dalam bahasa Indonesia dan dilengkapi dengan bahasa Inggris.

INDUKSI SENYAWA ALKALOID PADA DAUN TANAMAN KEMUKUS (*Piper cubeba* L.) MELALUI KULTUR JARINGAN

Yelnititis¹, Sri Yuliani dan Sitti Fatimah Syahid

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Kemukus (*Piper cubeba* L.) termasuk salah satu tanaman obat yang banyak digunakan dalam industri jamu, makanan dan farmasi. Kemungkinan untuk mendapatkan senyawa sekunder dari kalus yang berasal dari eksplan daun melalui kultur *in vitro* telah dilakukan di Laboratorium Kultur jaringan dan Laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman rempah dan Obat (Balitro) Bogor dari bulan Juni 1996 sampai bulan April 1997. Penelitian terdiri dari inisiasi kalus, pertumbuhan kalus dan analisa senyawa sekunder piperin. Media dasar yang digunakan adalah media Murashige dan Skoog (MS) yang ditambah dengan sukrosa 30 g/l dan agar 8 g/l dan vitamin group B. Pada inisiasi kalus diberikan perlakuan dengan penambahan BA (1.0, 3.0 dan 5.0 mg/l) pada media yang telah mengandung NAA 0.1 mg/l, dan pada pertumbuhan kalus diberikan 2,4-D (0, 0.5, 1.0 dan 1.5 mg/l) serta kombinasi dengan NAA (0 dan 0.1 mg/l). Analisa senyawa sekunder dilakukan dengan metode Spectrophotometer U.V. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan NAA 0.1 mg/l + BA 5.0 mg/l merupakan media terbaik untuk inisiasi kalus. Rata-rata pertambahan berat kalus tertinggi (10.60 gram) diperoleh dari perlakuan NAA 0.1 mg/l + BA 5, mg/l yang berbeda nyata dengan perlakuan lain. Kadar alkaloid piperin paling tinggi (0.041%) diperoleh pada

perlakuan BA 5 mg/l + 2,4-D 1.5 mg/l. Penampakan biakan secara visual yang terbaik diperoleh dari perlakuan BA 5 mg/l + NAA 0.1 mg/l dengan kalus hijau segar, kering dan rapuh.

Kata kunci : Piperin, kemukus, *Piper cubeba*, kultur *in vitro*

Induction Of Alkaloid Piperin Compound On Tail Pepper Leaf Through Tissue Culture

ABSTRACT

Piper cubeba L. is one of medicinal crops that is used in jamu industry, foods and pharmacy. The possibility to produce secondary metabolites from callus-derived leaf through *in vitro* culture has been carried out at Tissue Culture and Post Harvest Physiology Laboratories, Research Institute for Spice and Medicinal Crops (RISMC) Bogor from June 1996 to April 1997. The experiment was carried out in three stages: (1) callus initiation, (2) callus growth and (3) analysis secondary compound of piperin. Basal medium used was Murashige and Skoog (MS) enriched with vitamin of group B, sucrose 30 g/l and agar 8 g/l. For callus initiation BA (1.0, 3.0 and 5.0 mg/l) was added to medium that already content NAA 0.1 mg/l, for callus growth 2,4-D (0, 0.5, 1.0 and 1.5 mg/l) was added and combined with NAA 0 and 0.1 mg/l. Secondary metabolites

¹ Alamat sekarang : Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta

was analysed using Spectofotometry U.V. method. The result showed that the treatment with NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l was the best medium for callus initiation. The highest mean of callus weight was 10.60 gr obtained from NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l treatment. The best visual performance was also shown by treatment with BA 5 mg/l + NAA 0.1 mg/l with green callus, fresh and friable. The highest alkaloid piperin content (0.041 %) was shown by treatment with 2,4-D 1.5 mg/l + BA 5 mg/l is.

Keywords : Piperin, tail pepper, Piper cubeba, in vitro culture

PENDAHULUAN

Akhir-akhir ini penggunaan obat dari famili piperaceae seperti kemukus dan cabe jawa dalam industri jamu terus meningkat. Kemukus (*Piper cubeba* L.) termasuk salah satu tanaman obat yang banyak manfaatnya (Farida, 1986) dan memiliki kandungan alkaloid yaitu piperin dari golongan piridin. Buahnya dapat dijadikan sebagai obat asma, radang selaput lendir, sakit perut dan disentri. Tanaman ini juga dapat digunakan sebagai antiseptik dan anti virus, serta dapat dipakai sebagai salah satu bahan penghasil senyawa sekunder seperti minyak atsiri yang banyak digunakan dalam industri minyak wangi, makanan dan farmasi (Nurdjannah, 1990). Piperin merupakan alkaloid yang mempunyai aktifitas sebagai perangsang minuman keras, insektisida dan antraktan lalat yang bersifat lebih toksik dari pada piretrum (Windholz *et al.*, 1983).

Alkaloid dalam tanaman terdapat pada berbagai bagian seperti pada biji, bunga (Valpuesta, 1995), buah, batang, daun (Wink *et al.*, 1995, O'Dowd *et*

al., 1995), akar rimpang dan kulit. Norton *et al.*, (1985) dan Ketel (1985) menyatakan bahwa jaringan yang berbeda menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah yang berbeda pula.

Bagian yang dimanfaatkan dari tanaman kemukus ini adalah buahnya. Buah kemukus semakin langka/jarang ditemukan karena petani enggan menanam kemukus karena buah baru dihasilkan setelah tanaman berumur 3 tahun (Komoditas, 1999). Hasil penelitian Yuliani *et al.* (1993) menunjukkan bahwa dari buah kemukus diperoleh alkaloid piperin dengan kadar 0.17 - 0.24 %. Salah satu alternatif dalam penyediaan bahan baku piperin adalah dengan memanfaatkan daun yang selama ini terbuang begitu saja.

Salah satu aplikasi teknik kultur jaringan adalah dalam produksi senyawa sekunder. Beberapa keuntungan dari penggunaan teknik kultur jaringan antara lain adalah tidak tergantung pada musim, bahan baku yang dibutuhkan sedikit dan dapat diperbanyak sewaktu-waktu. Penggunaan teknik kultur jaringan untuk menghasilkan senyawa sekunder dari tanaman tinggi telah lama dikenal. Menurut Benavides dan Caso (1993) jumlah dan kualitas senyawa sekunder yang dihasilkan melalui kultur *in vitro* berbeda dengan yang dihasilkan oleh tanaman asal. Selanjutnya Gati *et al.* (1993) menyatakan bahwa melalui teknik kultur jaringan dapat dihasilkan senyawa sekunder dengan jumlah yang jauh lebih tinggi. Isolasi senyawa sekunder secara *in vitro* dapat dilakukan dengan beberapa cara antara

lain melalui kultur kalus (Mantell *et al.*, 1985) atau kultur sel (Yamada and Fujita, 1983).

Pada tanaman kemukus umumnya produksi senyawa sekunder berasal dari buah. Penelitian untuk menginduksi senyawa sekunder melalui kalus yang berasal dari eksplan daun belum banyak dilaporkan. Di negara-negara berkembang seperti Amerika, Jepang dan Perancis penelitian dan produksi senyawa sekunder melalui kultur *in vitro* sudah berkembang pesat. Pertumbuhan kalus dapat diinduksi dengan penambahan zat pengatur tumbuh auksin dan kombinasi dengan sitokinin ke dalam media tumbuh. NAA dan 2,4-D merupakan auksin yang sangat efektif digunakan untuk inisiasi dan pertumbuhan kalus (Banthorpe *et al.*, 1988). Selain itu penambahan sitokinin yang dikombinasikan dengan auksin juga sering dilakukan untuk mempercepat proses pembelahan sel (Arrilaga *et al.*, 1994; Roja dan Heble, 1994).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi media yang cocok untuk inisiasi kalus, pertumbuhan kalus dan untuk melihat kemungkinan adanya senyawa sekunder piperin dari kalus yang berasal dari eksplan daun tanaman kemukus.

BAHAN DAN METODA

Percobaan dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan dan Laboratorium Fisiologi Hasil Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro) Bogor, dari bulan Juni 1996 sampai bulan April 1997.

Bahan tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah potongan daun kemukus yang berasal dari lapang. Penggunaan daun sebagai eksplan disini lebih ditekankan pada pemanfaatan bagian tanaman yang selama ini tidak digunakan. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah media dasar Murashige dan Skoog (MS) yang diperkaya dengan vitamin group B, sukrosa 30 g/l dan agar sebanyak 8 g/l. Percobaan dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap inisiasi kalus, pertumbuhan kalus dan analisa senyawa sekunder piperin.

Inisiasi kalus

Daun yang berasal dari lapang disterilisasi secara bertingkat dengan menggunakan alkohol 70 %, HgCl₂ 0.2 %, klorok 30% dan 20 % dan terakhir dibilas dengan air steril. Daun dipotong-potong dengan ukuran 1 X 1 cm. Selanjutnya eksplan dikulturkan pada media dasar MS dengan penambahan BA (1, 3 dan 5 mg/l) pada media yang sudah mengandung NAA 0.1 mg/l. Pengamatan dilakukan terhadap penampakan kalus secara visual.

Pertumbuhan kalus

Kalus yang dihasilkan dari perlakuan terbaik dari percobaan inisiasi kalus digunakan sebagai eksplan untuk percobaan pertumbuhan kalus. Kalus ditimbang dan dikulturkan pada media MS. Perlakuan yang diuji adalah penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D (0, 0.5, 1.0 dan 1.5 mg/l) dan dikombinasikan dengan NAA (0 dan 0.1 mg/l) pada media yang sudah mengandung BA 5 mg/l. Kalus yang

sudah ditanam pada media perlakuan disimpan pada rak kultur dengan intensitas penyinaran 1000 lux selama 16 jam sehari. Percobaan disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 kali ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap pertambahan berat kalus dan penampakan kalus secara visual.

Analisa senyawa sekunder piperin

Kalus yang sudah diperoleh dari berbagai perlakuan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 45° C selama 48 jam sampai kadar air kurang lebih 12 %. Analisa senyawa piperin dilakukan secara kuantitatif dengan Spectrophotometer U.V.

Kalus ditimbang sebanyak 10 gram, dihaluskan dan dimasukkan ke dalam gulungan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam soxhlet dan diberi etanol secukupnya, diekstraksi selama 20 jam. Pelarut diuapkan sampai didapatkan residu kental. Residu ditimbang 0.25 gram dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, dilarutkan dengan chloroform sampai 100 ml. Disiapkan larutan standar piperin kemudian diukur sampel dan standar dengan menggunakan spectrophotometer. Kadar piperin ditentukan dengan rumus (AOAC, 1984):

$$\text{Kadar piperin} = \frac{\frac{\text{Abs. contoh}}{\text{ppm st}} \times \text{f.p}}{\frac{1\ 000\ 000}{\text{berat contoh}}} \times 100 \%$$

Keterangan :
 Abs = absorbansi
 f.p = faktor pengenceran
 ppm st = ppm standar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi kalus

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua perlakuan dapat membentuk kalus. Kalus mulai terbentuk setelah 14 hari dikulturkan dan berasal dari bagian eksplan yang terluka. Setelah 5 minggu seluruh bagian eksplan sudah tertutup oleh kalus yang terbentuk. Perlakuan media dengan penambahan BA 5 mg/l ke dalam media yang sudah mengandung NAA 0.1 mg/l merupakan perlakuan terbaik untuk inisiasi kalus. Hal ini menunjukkan bahwa NAA konsentrasi rendah dikombinasikan dengan BA 5 mg/l merupakan nisbah sitokinin dan auksin eksogen dengan zat pengatur tumbuh yang terdapat di dalam jaringan sudah cocok untuk inisiasi kalus. Hal yang sama dengan Kothari dan Chandra (1986) bahwa zat pengatur tumbuh NAA dan BA konsentrasi tinggi dibutuhkan untuk induksi kalus dari eksplan daun *Tagetes erecta*.

Struktur dan penampakan kalus yang diperoleh dari perlakuan ini lebih renyah dan berwarna hijau kekuningan. Diduga warna hijau dari kalus disebabkan oleh adanya BA dengan konsentrasi tinggi yang dapat berperan dalam sintesa khlorofil. Kalus dari perlakuan lainnya mempunyai struktur renyah dengan warna kuning kecoklatan dan akhirnya mati. Selanjutnya kalus terbaik yang diperoleh dari percobaan pertama diperbanyak dengan menggunakan perlakuan yang sama sampai jumlahnya mencukupi dan digunakan sebagai eksplan untuk percobaan selanjutnya.

Pertumbuhan kalus

Penambahan berat kalus paling tinggi diperoleh dari perlakuan media MS dengan penambahan NAA 0.1 mg/l ke dalam media yang sudah mengandung BA 5 mg/l yaitu 10.60 yang berbeda nyata dengan perlakuan lain (Tabel 1). Penambahan sitokinin ke dalam media yang sudah mengandung auksin dapat lebih merangsang pertumbuhan kalus (Shenk dan Hildebrant, 1971). Hasil yang sama dari menunjukkan bahwa walaupun BA dapat menginduksi kalus, penambahan NAA ke dalam media yang sudah mengandung BA dapat meningkatkan produksi dan berat kering kalus pada tanaman *Simarouba glauca*. Selanjutnya Zhou *et al.*, (1994) menyatakan bahwa auksin dan sitokinin bekerja secara sinergis dalam menginduksi dan proliferasi kalus tanaman *Cayratia japonica*. Demikian pula dengan O'Dowd *et al.*, (1993) menyatakan bahwa penambahan NAA ke dalam media tumbuh memberikan

produksi kalus lebih tinggi dibanding dengan penggunaan 2,4-D.

Pemakaian 2,4-D dalam konsentrasi 1.5 mg/l pada media yang sudah mengandung BA 5 mg/l menghasilkan rata-rata penambahan berat kalus paling rendah. 2,4-D merupakan zat pengatur tumbuh dengan daya aktif yang tinggi yang biasa digunakan untuk pembelahan sel, namun dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan. Menurut George dan Sherrington (1984), penggunaan 2,4-D dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat bahkan menghentikan proses pembelahan sel pada kalus.

Hasil penelitian Gati dan Mariska (1989) menunjukkan bahwa pemakaian 2,4-D konsentrasi tinggi menurunkan bobot kering kalus pada tanaman *Mentha piperata*. Selanjutnya Gati *et al.*, (1993) juga menyatakan bahwa kombinasi 2,4-D dengan BA menurunkan laju pertumbuhan kalus pada tanaman tempuyung (*Sonchus*

Tabel 1. Pengaruh 2,4-D dan NAA terhadap pertambahan berat dan visual kalus umur 7 minggu.

Table 1. The effect of 2,4-D NAA on callus weight and performances, 7 weeks after culture.

Perlakuan (mg/l)	Berat (g)	Penampakan kalus
BA 5 + 2,4-D 0.0 +	8.65 b	Renyah, putih kehijauan
+ 2,4-D 0.5 +	6.76 bc	Renyah, putih kehijauan
+ 2,4-D 1.0 +	7.28 bc	Renyah, hijau segar
+ 2,4-D 1.5 +	6.53 c	Renyah, putih kehijauan
BA 5 + 2,4-D 0.0 + NAA 0.1	10.60 a	Renyah, hijau segar, kering
+ 2,4-D 0.5 + NAA 0.1	7.60 bc	Renyah, hijau, kering
+ 2,4-D 1.0 + NAA 0.1	7.42 bc	Kompak, hijau
+ 2,4-D 1.5 + NAA 0.1	7.10 bc	Kompak, hijau segar
KK (%)	21.16	

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom tidak berbeda nyata pada Taraf 5 % uji DMRT.

Number followed by the same latter was not significant on 5% DMRT.

arvensis. Sedangkan bila pemakaian 2,4-D dikombinasikan dengan NAA 0.1 mg/l cenderung memberikan hasil yang lebih baik. O'Dowd *et al.* (1993) menyatakan bahwa pemakaian NAA dan 2,4-D dapat meningkatkan produksi kalus pada tanaman *Ephedra*.

Dilihat dari visualnya perlakuan NAA 0.1 mg/l juga memberikan penampilan kalus yang paling baik. Kalus berwarna hijau segar dan kering serta renyah (Tabel 1). Hal ini mungkin disebabkan oleh sitokinin yang dapat meningkatkan sintesa klorophyl pada sel tanaman (George dan Sherrington, 1984).

Analisa senyawa sekunder piperin

Kalus yang dihasilkan dari semua perlakuan dianalisa kandungan piperinnya. Hasil analisa spektrofotometer UV menunjukkan bahwa kandungan alkaloid piperin dapat diperoleh dari semua perlakuan yang diuji. Perlakuan dengan penambahan 2,4-D 1.5 mg/l tanpa

penambahan NAA dengan pertambahan berat kalus paling rendah menghasilkan kadar piperin paling tinggi yaitu 0.041% (Tabel 2). Pemakaian zat pengatur tumbuh merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan kandungan senyawa sekunder. Seperti dikatakan oleh Meyer dan Staden (1995) bahwa pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh dalam pembentukan/produksi metabolit sekunder berbeda dengan pengaruhnya pada pertumbuhan kalus. Selain itu Benavides dan Caso (1993) menyatakan bahwa kandungan senyawa sekunder yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh sumber eksplan yang digunakan.

Peningkatan konsentrasi 2,4-D menjadi 1.5 mg/l diikuti oleh peningkatan konsentrasi senyawa sekunder. Hal yang berbeda dengan penelitian Meyer dan Staden (1995) menunjukkan bahwa produksi metabolit sekunder menurun dengan peningkatan konsentrasi auksin.

Tabel 2. Pengaruh 2,4-D dan NAA terhadap kadar piperin dari biakan kalus umur 7 minggu.

Table 2. The effect of 2,4-D and NAA on piperin content from callus 7 weeks after culture.

Perlakuan (mg/l)	Kadar piperin (%)
2,4-D 0.0	0.021
2,4-D 0.5	0.023
2,4-D 1.0	0.019
2,4-D 1.5	0.041
2,4-D 0.0 + NAA 0.1	0.023
2,4-D 0.5 + NAA 0.1	0.018
2,4-D 1.0 + NAA 0.1	0.036
2,4-D 1.5 + NAA 0.1	0.032

Selanjutnya Meyer dan Staden (1995) menyatakan bahwa penambahan auksin dan sitokinin BA ke dalam media tumbuh memberikan hasil terbaik terhadap kandungan anthocyanin pada tanaman *Oxalis linearis*, sedangkan Banthorpe *et al.* (1988) menyatakan bahwa walaupun dapat merangsang pembelahan sel penggunaan 2,4-D umumnya menghambat metabolit sekunder pada kalus.

Perlakuan NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l dengan penambahan 2,4-D cenderung memberikan kandungan piperin yang lebih rendah yaitu 0.018 (Tabel 2). Hal ini mungkin disebabkan tingginya kandungan auksin yang terdapat dalam jaringan. Seperti penelitian Valpuesta *et al.* (1995) menunjukkan bahwa pemakaian NAA dan sitokinin pada media menurunkan kandungan alkaloid yang diperoleh.

Dari hasil penelitian juga dapat dilihat bahwa struktur dan warna kalus mempunyai pengaruh terhadap kandungan piperin yang diperoleh.

Kalus dengan warna putih kehijauan, renyah dan mengandung banyak air (Gambar 1.4) memberikan kadar piperin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kalus berwarna hijau, kering dan agak renyah (Gambar 2.6).

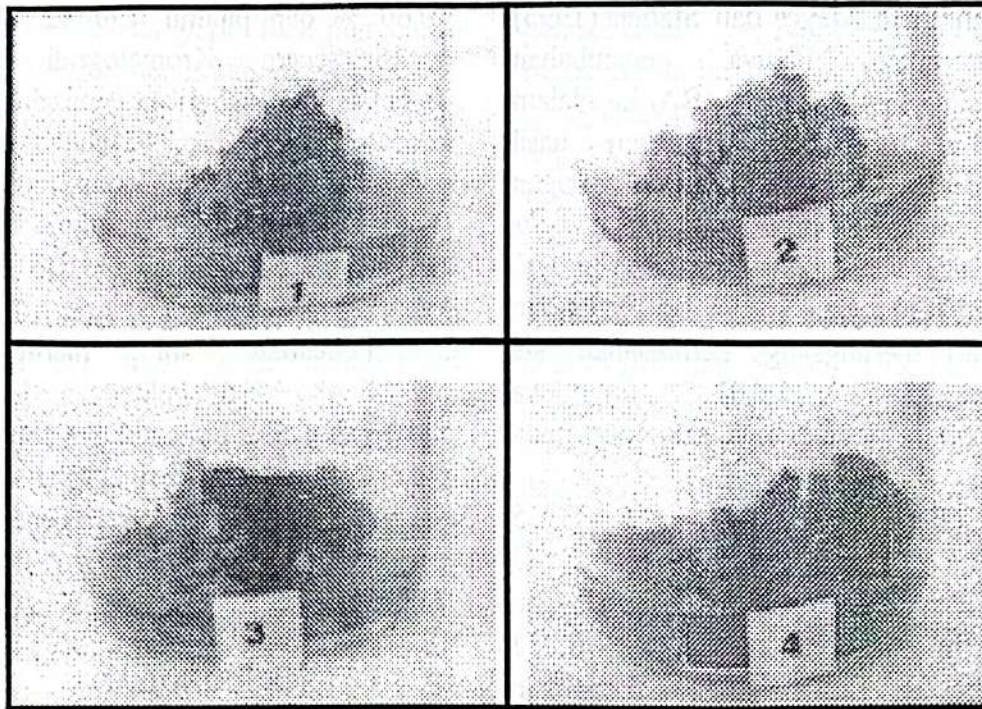
Buah kemukus mengandung minyak atsiri 10 -20 %, asam kubebat 1 %, kubebina 0.3 - 3 % dan piperin 0.4 % (Depkes, 1989). Hasil penelitian Yuliani *et al.*, (1993) menunjukkan bahwa kadar minyak buah kemukus dari Banyumas adalah 12.50 % dan piperin 0.24 % sedangkan kadar minyak kemukus dari Cilacap adalah

10.60 % dan piperin 0.17 %. Hasil analisis secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT) memberikan pemisahan 10 komponen. Dari hasil tersebut terlihat bahwa kadar piperin kalus tertinggi 0.041 % yang berarti seperlima koma delapan atau sekitar 17 % dari buah kemukus.

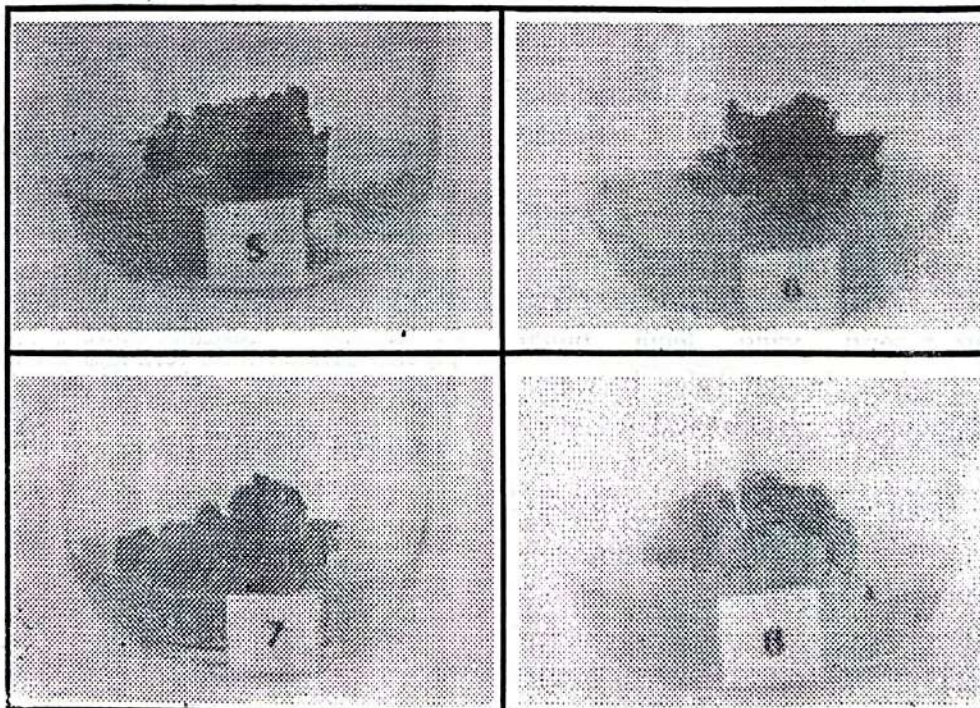
Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan. Untuk mengetahui awal terbentuknya senyawa piperin pada kalus dari eksplan daun disarankan untuk dilakukan penelitian dengan umur kalus sebelum dan setelah 7 minggu

KESIMPULAN

Perlakuan media MS + NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l merupakan media yang terbaik untuk inisiasi kalus dari eksplan daun kemukus dengan struktur kalus renyah dan berwarna hijau kekuningan. Pertumbuhan kalus terbaik diperoleh dari perlakuan 2,4-D 0.0 mg/l + NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l dengan pertambahan berat kalus rata-rata 10.60 gram dan struktur kalus renyah dan penampakan biakan kalus hijau segar, kering. Kalus dari semua perlakuan dapat menghasilkan alkaloid piperin dengan hasil tertinggi 0.041 % diperoleh dari perlakuan BA + 2,4-D 0.0 mg/l + NAA 0.1 mg/l + BA 5 mg/l.



Gambar 1. Kalus yang diperoleh dari perlakuan dengan 2,4-D
Figure 1. Callus obtained from treatment with 2,4-D.



Gambar 2. Kalus yang diperoleh dari perlakuan 2,4-D kombinasi dengan NAA
Figure 2. Callus obtained from treatment combination of 2,4-D NAA

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemists, 1984. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 14th ed. AOAC, Inc. Arlington, Virginia.
- Arrilaga, L., J.J. Tobolski and S.A. Merle. 1994. Advances in somatic embryogenesis and plant production of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). Plant Cell Reports 13 : 171 - 175.
- Banthorpe, D.V., S.A. Branch, I. Pools and W.D. Fordham. 1988. Accumulation of 2-phenylethanol by callus derived from leaf of *Rosa damascena*. Phytochem. 27 (3) : 795 - 801
- Benavides, M.P. and O.H. Caso. 1993. Plant regeneration and thiophene formation in tissue cultures of *Tagetes mendocina*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 35 : 211 - 215.
- Depkes. 1989. Vademikum bahan obat alam. Departemen kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Farida. 1986. Kemukus yang gampang diurus. Trubus No 95 : 36 - 39.
- Gati, E. dan I. Mariska. 1989. Perkembangan penelitian bioteknologi kultur jaringan tanaman penghasil minyak atsiri. Edisi Littro 5(2) : 19 - 36.
- Gati, E., I. Mariska dan Sri Yuliani. 1993. Produksi senyawa sekunder flavonoid K⁺ dan Na⁺ pada tanaman tempuyung melalui kultur jaringan. Medkom Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 12 : 50 - 55.
- George, F.E. and P.D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Exgetic Ltd. England. 709p.
- Kothari, S.L. and N. Chandra. 1986. Plant regeneration from callus and suspension cultures of *Tagetes erecta*. J. Plant Physiol. 122 : 235 - 241.
- Mantell, S.H., Matthews, J.A and McKee, R.A., 1985. Principles of plant biotechnology. Blackwell Scientific Publications.
- Meyer, H.J. and J.V. Staden. 1995. The *in vitro* production of an anthocyanin from callus of *Oxalis linearis*. Plant Cell Tissue and Organ Culture 40 : 55 - 58.
- Nurdjannah, N., A. Wahyudi and Risfaheri. 1990. Perkembangan penelitian minyak atsiri sekunder (cengkeh, pala, jahe, kemukus, kapolaga, lada). Edisi khusus Littro Bogor 6(1) : 54 - 65
- O'Dowd, N.A., P.G. McCauley, D.H.S. Richardson and G. Wilson, 1993. Callus production, suspension culture and *in vitro* alkaloid yields of *Ephedra*. Plant Cell Tissue and Organ Culture 34 : 149 - 155.
- Roja, G. and M.R. Heble, 1994. The quinoline alkaloids camptothecin and 9 methoxycamptothecin from tissue culture and mature trees of

- Nothapodytes foetida*. Phytochem. 36 (1) : 65 - 66.
- Rout G.R. and P. Das, 1994. Somatic embryogenesis in *Simarouba glauca*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture 37 : 79 - 81.
- Valpuesta, M., N. Posadas., I. Ruiz., M.V. Silva., A.I. Gomez., R. Suav., B. Perez., F. Pliego and B. Cabezudo. 1995. Alkaloid from *Ceratocarpus heterocarpus* plants and *in vitro* cultures. Phytochem. 38 : 113 - 118.
- Windholz, M, S, Budavari ; R, F. Blumetti and E.S. Otterbein, 1983. The Merck Index. Tenth Edition. Merck & Co Inc. Rahway. N.J. USA. p. 7347-7348.
- Wink, M., C. Meibner and L. Witte. 1995. Patterns of quinolizidine alkaloids in 56 species of the genus *lupinus*. Phytochem. 38 : 139 - 153.
- Yamada, Y. and Fujita, Y. 1983. Production of useful compounds in culture in Handbook of plant cell culture. Vol. 1. Collier Macmillan Publisher. London. p 717 - 728.
- Yuliani, S., Hernani dan Anggraeni. 1993. Perbaikan serta modifikasi metoda analisis bahan aktif beberapa jenis tanaman obat. Laporan hasil penelitian Balittro Bogor (Tidak dipublikasikan).
- Yuliani, S. 1995. Inventarisasi, identifikasi dan isolasi senyawa alkaloid golongan purin dan piridin dari famili zingiberaceae dan piperaceae. Laporan hasil penelitian Balittro. Bogor (Tidak dipublikasikan)
- Zhou, J., H. M, F. Guo and X. Luo. 1994. Effect thidiazuron on somatic embryogenesis of *Cayratia japonica*. Plant Cell Tissue and Organ Culture 36 : 73.

PENGARUH BA DAN THIDIAZURON TERHADAP INISIASI DAN MULTIPLIKASI TUNAS TAPAK DARA

Yelnititis¹, Nurliani Bermawie dan Dedi Surachman

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Tapak dara (*Catharanthus rosea* L.) G.Don termasuk salah satu tanaman hias berkhasiat obat. Untuk meningkatkan kadar bahan aktif melalui kultur *in vitro* diperlukan bahan tanaman aseptik dalam botol kultur. Perbanyakan tanaman secara *in vitro* telah dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah dan Pemuliaan Balitro, Bogor. Bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah batang dengan nodus tunggal yang diambil dari lapang. Media dasar Murashige dan Skoog (MS) yang diberi sukrosa 30 g/l, vitamin B dan agar 8 g/l dijadikan media tumbuh. Percobaan terdiri dari 2 tahap yang berurutan. Tahap I merupakan percobaan pendahuluan, dan tahap II multiplikasi tunas. Pada tahap I batang satu buku ditanam pada media MS + BA (0,1; 0,3 dan 0,5 mg/l) yang bertujuan untuk mengetahui kisaran BA yang dibutuhkan untuk induksi tunas. Tunas hasil percobaan pendahuluan diperbanyak pada media terbaik tahap I untuk dijadikan sebagai eksplan untuk percobaan II. Pada tahap II konsentrasi BA ditingkatkan dan ditambah dengan thidiazuron. Perlakuan yang diuji adalah BA (0,5; 1,0; 2,0 dan 3,0 mg/l) dan dikombinasikan dengan thidiazuron 0,1 mg/l. Percobaan disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 kali ulangan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perlakuan BA 0,5 mg/l merupakan media terbaik untuk induksi tunas dengan biakan berwarna hijau, segar dan kuat. Pada tahap multiplikasi rata-rata jumlah tunas,

jumlah daun dan laju pertumbuhan, paling cepat diperoleh dari perlakuan BA 0,5 mg/l + thidiazuron 0,1 mg/l berturut-turut yaitu 9,29, 36 dan 3,63 cm. Dari perlakuan yang sama juga dihasilkan biakan dengan penampilan yang terbaik dengan daun hijau, segar dan batang tegar.

Kata kunci : *Catharanthus rosea*, *in vitro*, perbanyakan

The effect of BA and Thidiazuron on shoot initiation and multiplication of Catharanthus rosea

ABSTRACT

Tapak dara (*Catharanthus rosea* L.) is one of ornamental plants having medicinal properties. To initiate crop improvement through tissue culture it is necessary to provide aseptic plant materials. Plant multiplication through *in vitro* culture has been conducted at Plant Genetic Resource and Breeding Laboratory in Research Institute for Spice and Medicinal Crops Bogor. Single node explants from Cimanggu experimental garden were used the explants were planted on Murashige and Skoog (MS) medium supplemented with 30 g/l sucrose, vitamin B group and 8 g/l agar. The experiment was divided in two stages. The first stage is preliminary experiment and the second stage is shoot multiplication. For the first stage, single node stems were cultured on MS medium supplemented with BA (0.1, 0.3 and 0.5 mg/l) to find the right concentration of BA for shoot initiation. The result from the first

¹ Alamat sekarang : Puslitbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Yogyakarta

stage is used as explant for the second stage. For the second stage BA concentration was increased to become 0.5, 1.0, 2.0 and 3.0 mg/l and supplemented with 0.1 mg/l thidiazuron. The experiment was designed randomized Complete (CRD) with 10 replications. The result showed that the treatment of BA 0.5 mg/l was the best medium for shoot initiation with green, fresh and vigorous culture. Treatment with BA 0.5 mg/l + thidiazuron 0.1 mg/l gave the fastest growth with average number of shoots, leaves and height were 9.29, 36 and 3.63 cm respectively. The best performance of cultures with green, fresh leaves and vigorous stem were obtained from the same medium.

Key words : *Catharanthus rosea*, *in vitro*, multiplication.

PENDAHULUAN

Tapak dara (*Catharanthus rosea* L.) G.Don termasuk salah satu tanaman yang berkhasiat obat. Mulai dari akar, batang, daun dan biji dapat dihasilkan lebih dari 70 macam alkaloid (Rosita *et al.*, 1993 dan Wijayakusuma, 1994) diantaranya vinblastine dan vincristine yang berkhasiat sebagai obat kanker karena bersifat antineoplastik (Hersetyani, 1988) dan vindolin yang terdapat pada daun berfungsi sebagai obat diabetes/kencing manis (Suseno, 1991).

Tanaman ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat. Pengembangan tanaman unggul yang memiliki kadar bahan aktif tinggi sangat penting. Salah satu alternatif untuk meningkatkan bahan aktif antara lain vincristin atau vinblastin adalah melalui kultur *in vitro*. Untuk keperluan tersebut dibutuhkan penyediaan bahan tanaman yang steril dalam botol. Untuk meningkatkan kadar bahan aktif diantaranya dapat dilakukan melalui

kultur kalus dan kultur sel. Keberhasilan terhadap upaya peningkatan kadar bahan aktif melalui kultur kalus tergantung kepada tersedianya bahan tanaman steril. Teknik kultur jaringan merupakan salah satu teknik alternatif yang dapat digunakan untuk mendapatkan bahan tanaman dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif singkat. Tahap pertama dalam kultur jaringan adalah pengadaan bahan tanaman aseptik dalam botol sehingga perlu dilakukan perbanyakan bahan tanaman secara *in vitro*.

Tingkat keberhasilan kultur jaringan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang antara lain eksplan tanaman yang digunakan, lingkungan tumbuh, media dan komposisinya. Zat pengatur tumbuh termasuk salah satu faktor penentu dalam keberhasilan kultur jaringan. Keseimbangan zat pengatur tumbuh yang diberikan akan menentukan arah perkembangan dari eksplan yang dikulturkan. BA termasuk golongan sitokinin yang sering digunakan untuk proliferasi tunas karena lebih efektif dari sitokinin yang lain seperti kinetin dan adenin sulfat (Ront dan Das, 1993). Selain itu penggunaan senyawa organik lain dapat juga meningkatkan keberhasilan kultur. Thidiazuron merupakan suatu senyawa yang mempunyai pengaruh seperti sitokinin pada jaringan tanaman yang dikulturkan (Kerns dan Meyer, 1986 dan Mok *et al.*, 1982). Senyawa ini dapat menginduksi pembentukan tunas adventif pada tanaman *Ixia flexuosa* (Meyer dan van Staden, 1988) dan dapat meningkatkan kualitas dari

biakan yang dihasilkan (Nielsen *et al.*, 1995).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi media yang terbaik untuk usaha perbanyakan tunas secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah dan Pemuliaan Balittro Bogor dari bulan Mei 1997 sampai bulan November 1997.

Bahan tanaman yang digunakan sebagai eksplan pada penelitian ini adalah batang satu buku yang berasal dari lapangan. Eksplan dicuci dengan sabun, kemudian direndam dalam larutan dithane selama 7 menit. Sterilisasi dilakukan secara berurutan di dalam laminar air flow dengan menggunakan alkohol, HgCl₂, clorox lalu dibilas dengan air steril sebanyak 3 kali. Terakhir eksplan ditanam ke dalam media tumbuh. Sebagai media dasar digunakan media Murashige dan Skoog (MS) yang ditambah dengan sukrosa sebanyak 30 g/l, vitamin group B dan agar sebagai pematat sebanyak 8 g/l dan sebagai perlakuan ditambahkan zat pengatur tumbuh. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap.

Percobaan tahap pertama bertujuan untuk mengetahui kisaran konsentrasi BA yang digunakan. Eksplan yang digunakan berupa batang satu buku ditanam ke dalam media tumbuh dengan perlakuan BA (0,1; 0,3 dan 0,5 mg/l). Pengamatan dilakukan terhadap persentase tumbuh dan keadaan biakan secara visual.

Masing-masing perlakuan diulang 10 kali. Selanjutnya hasil percobaan tahap pertama diperbanyak pada media terbaik tahap I kemudian digunakan sebagai eksplan untuk percobaan tahap II yang bertujuan untuk mendapatkan media terbaik untuk perbanyakan dengan meningkatkan konsentrasi BA (0,5; 1,0; 2,0 dan 3,0 mg/l) dan dikombinasikan dengan thidiazuron 0,1 mg/l. Parameter yang diamati adalah jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tanaman dan keadaan biakan secara visual.

Penelitian disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 kali ulangan untuk semua perlakuan dari kedua tahap percobaan, satu ulangan terdiri atas satu botol dengan satu eksplan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BA ke dalam media tumbuh dapat menginduksi tunas dari eksplan yang ditumbuhkan. Gunawan (1987) menyatakan bahwa BA merupakan sitokinin yang banyak digunakan untuk induksi dan multiplikasi tunas adventif pada banyak tanaman. Perlakuan BA 0,5 mg/l merupakan media terbaik untuk induksi tunas. Rata-rata induksi tunas dari perlakuan ini terlihat 7 hari setelah dikulturkan sedangkan dari perlakuan BA dengan konsentrasi yang lebih rendah (0,1 dan 0,3 mg/l) induksi tunas terlihat setelah 17 dan 14 hari setelah dikulturkan. Menurut Gunawan (1987) jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan menentukan

arah dan keberhasilan tumbuh dari jaringan yang dikulturkan.

Dari percobaan tahap ini dihasilkan tunas dengan persentase tumbuh yang rendah. Persentase tumbuh tertinggi yaitu 30 % diperoleh dari perlakuan BA 05 mg/l (Tabel 1). Hasil yang sama dengan penelitian Corchete *et al.* (1993) menunjukkan persentase maximum eksplan yang membentuk tunas diperoleh dari perlakuan BA 0,5 mg/l pada tanaman *Ulmus pumila*. Rendahnya persentase tumbuh dari eksplan batang satu buku tanaman tapak dara dapat disebabkan karena konsentrasi BA yang digunakan masih terlalu rendah, sehingga masih dapat ditingkatkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Perlakuan BA 0,5 mg/l menghasilkan biakan dengan daun hijau, segar dan tegar.

hanya mampu memperlihatkan pemanjangan. Percobaan ini merupakan percobaan pendahuluan dengan tujuan untuk mengetahui kisaran konsentrasi BA yang terbaik untuk induksi tunas sehingga diperoleh biakan steril. Untuk meningkatkan daya multiplikasi dilakukan peningkatan konsentrasi BA dan penambahan thidiazuron ke dalam media tumbuh.

Hasil analisa statistik percobaan multiplikasi jumlah rata-rata tunas terbanyak diperoleh dari perlakuan BA 0,5 mg/l + thidiazuron 0,1 mg/l yaitu 9,29 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain (Tabel 2). Penambahan thidiazuron 0,1 mg/l pada media yang telah mengandung BA 0,5 mg/l ternyata dapat lebih meningkatkan laju pembelahan sel. Massa sel yang embrionik selanjutnya melakukan

Tabel 1. Persentase tumbuh, waktu inisiasi tunas dan penampilan biakan tapak dara pada media yang mengandung BA.

Table 1. Growth percentage, initiation and performance of culture on media containing BA

Media tumbuh Growth medium (mg/l)	% tumbuh Growth (%)	Inisiasi tunas (HST) Shoot initiation (DAC)	Penampilan biakan Culture performance
BA 0.1	10	17	Tinggi, kurus, hijau <i>Tall, slender, green</i>
BA 0.3	10	14	Sedang, hijau <i>Medium, green</i>
BA 0.5	30	7	Sedang, hijau, segar, tegar <i>Medium, green, fresh and vigorous</i>

Disamping itu, tunas yang berasal dari BA 0.5 mg/l yang mampu membentuk tunas ganda. Diduga penambahan BA dengan konsentrasi tersebut merupakan keseimbangan auksin endogen dan sitokinin yang cocok untuk mendorong terbentuknya tunas ganda. Pada perlakuan BA 0,1 dan 0,3 mg/l tunas yang terbentuk

polarisasi membentuk bakal meristem yang akan tumbuh menjadi tunas ganda/adventif. Menurut Nielsen *et al.* (1995) media yang mengandung dua jenis sitokinin yang berbeda dapat meningkatkan jumlah tunas yang dihasilkan dibanding dengan tunas yang dihasilkan dengan hanya menggunakan satu jenis sitokinin. Hasil

yang sama dari penelitian Kerns dan Meyer (1986), Sudarsono dan Goldy (1991) dan Yelnitis (1996) menunjukkan interaksi BA dengan thidiazuron dapat meningkatkan proliferasi tunas pada tanaman *Acer x freemania*, pada tanaman *Vitis rotundifolia* Michx. dan tanaman daun ki encok (*Plumbago zeylanica*).

disebabkan adanya sinergisme antara BA dan thidiazuron dalam pembentukan tunas ganda. Hasil yang sama didapatkan oleh Corchete *et al.*, (1993) pada tanaman *Ulmus pumila* sebaliknya Rout dan Das (1993) pada tanaman *Madhuca longifolia* menunjukkan peningkatan konsentrasi

Tabel 2. Jumlah tunas, jumlah daun dan tinggi biakan umur 5 minggu.

Table 2. Number of shoots, leaves and shoot height 5 weeks after culture

Perlakuan Treatment (mg/l)	Jumlah tunas Number of shoot	Jumlah daun Number of leaves	Tinggi biakan Shoot height
BA 0,5	5,57 b	29,14 abc	3,01 b
BA 1,0	5,14 b	32,57 ab	2,74 b
BA 2,0	3,85 b	22,29 bc	1,68 d
BA 3,0	3,57 b	20,57 c	1,55 d
BA 0,5 + thi 0,1	9,29 a	36,00 a	3,63 a
BA 1,0 + thi 0,1	5,29 b	22,43 bc	2,47 bc
BA 2,0 + thi 0,1	5,57 b	22,71 bc	2,54 bc
BA 3,0 + thi 0,1	4,57 b	20,14 c	2,05 cd
KK (%)	37,08	38,30	21,05

- Thi = thidiazuron

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

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

Selanjutnya van Nieuwkerk *et al.* (1986) menyatakan bahwa thidiazuron dapat meningkatkan proliferasi tunas pada tanaman apel. Walaupun tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan tetapi peningkatan konsentrasi BA dari 0.5 mg/l sampai 3.0 mg/l dengan penambahan atau tanpa thidiazuron, lebih bersifat menurunkan jumlah tunas tetapi tunas yang diperoleh dari perlakuan BA kombinasi dengan thidiazuron cenderung lebih banyak dibanding jika hanya menggunakan BA. Hal ini

BA menurunkan daya multiplikasi tunas.

Dari Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan BA 0,5 mg/l + thidiazuron 0,1 mg/l menghasilkan jumlah daun paling banyak yaitu 36, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan BA 0,5 mg/l dan BA 1 mg/l dengan jumlah tunas daun masing-masing 29,14 dan 32,57. Peningkatan jumlah daun berkaitan dengan peningkatan jumlah tunas yang diperoleh. Penggunaan konsentrasi BA lebih dari 0,5 mg/l sampai 3 mg/l

ditambah dengan thidiazuron 0,1 mg/l ternyata menurunkan jumlah daun. Diduga selain jumlah tunas, tinggi biakan juga berpengaruh terhadap jumlah daun yang diperoleh karena dari satu ruas dihasilkan 2 lembar daun. Sama halnya dengan jumlah daun perlakuan dengan penambahan BA 0,5 mg/l + thidiazuron 0,1 mg/l juga memperlihatkan laju pertumbuhan paling cepat dengan tinggi 3,63 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lain (Tabel 2). Penggunaan thidiazuron 0,1 mg/l yang dikombinasikan dengan BA 0,5 mg/l dapat lebih memacu pertumbuhan memanjang dari tunas yang dihasilkan. Menurut Chalupa (1987) dalam Nielsen *et al.* (1995) pertumbuhan jaringan tanaman pada *Tilia cordata* Mill, *Sorbus aucuparia* L. dan *Robinia pseudoacacia* L. pada media yang mengandung BA dan thidiazuron menghasilkan tunas aksilar yang lebih panjang dari pertumbuhan pada media yang hanya mengandung BA saja. Hasil yang berbeda dengan penelitian van Nieuwkerk (1986) dan Nielsen *et al.* (1995) bahwa interaksi BA dengan thidiazuron menghasilkan tunas yang lebih pendek pada tanaman apel dan *Miscanthus X ogiformis* "Giganteus". Hal ini menunjukkan bahwa setiap jenis tanaman memperlihatkan respon yang berbeda terhadap perlakuan sitolimin yang diberikan. Ini sangat tergantung kepada kandungan sitolimin endrogen dan keseimbangan zat pengatur tumbuh yang dikandungnya.

Penampakan biakan pada perlakuan BA konsentrasi rendah memperlihatkan biakan dengan batang yang kurus, tinggi dan daun yang lebar dan hijau. Semakin tinggi konsentrasi BA yang digunakan diikuti oleh semakin pendeknya biakan yang diperoleh. BA termasuk sitokinin dengan daya aktif yang kuat yang dapat membantu pembelahan sel ke arah samping sehingga biakan yang dihasilkan lebih pendek dan gemuk (Tabel 3).

Perlakuan penambahan thidiazuron pada media yang telah mengandung BA dapat lebih meningkatkan laju pertumbuhan ke arah pemanjangan sel sehingga biakan yang dihasilkan lebih tinggi dari perlakuan yang hanya menggunakan BA. Penggunaan BA kombinasi dengan thidiazuron mempunyai hubungan sinergisme dalam pertumbuhan jaringan yang ditumbuhkan. Hal yang sama dengan penelitian Nielsen *et al.* (1995) menunjukkan kombinasi BA dan thidiazuron dapat meningkatkan kualitas tunas yang dihasilkan. Sedangkan daun yang dihasilkan pada perlakuan BA konsentrasi tinggi dengan thidiazuron lebih kecil dan hijau. Hasil yang sama diperoleh dari penelitian Yelnititis (1996) pada tanaman daun ki encok.

Tabel 3. Penampakan visual biakan tapak dara
Table 3. Visual performance of culture

Perlakuan Treatment (mg/l)	Batang Stem	Daun Leaves
BA 0,5	tinggi, kurus <i>tall, slender</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
1,0	sedang, kurus <i>medium, slender</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
2,0	pendek <i>short</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
3,0	pendek <i>short</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
BA 0,5 + thi 0,1	tinggi, tegar <i>tall, vigorous</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
1,0 + thi 0,1	sedang, tegar <i>medium, vigorous</i>	Lebar, hijau <i>Large, green</i>
2,0 + thi 0,1	sedang, tegar <i>medium, vigorous</i>	Kecil, hijau <i>Small green</i>
3,0 + thi 0,1	pendek, gemuk <i>short, big</i>	Kecil, hijau <i>Small, green</i>

KESIMPULAN

Penambahan thidiazuron 0,1 mg/l ke dalam media yang sudah mengandung BA 0,5 mg/l dapat lebih merangsang pembentukan tunas ganda, jumlah daun dan laju pertumbuhan paling cepat dibandingkan dengan perlakuan yang hanya menggunakan BA masing-masing dengan jumlah 9,29, 36 dan 3,63 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lain. Dari perlakuan yang sama juga dihasilkan biakan dengan penampilan yang lebih baik dengan daun yang lebar, hijau, segar dan batang yang tegar.

DAFTAR PUSTAKA

Chalupa, V. 1987. Effect of benzylaminopurine and thidiazuron on *in vitro* shoot multiplication of *Tilia cordata* Mill., *Sorbus aucuparia* L. and *Robinia*

pseudoacacia L. Biol. Plant 29 : 425 - 429.

Corchete, M.P., J.J. Diez and T. Valle. 1993. Micropropagation of *Ulmus pumila* L. from mature trees. Plant Cell Report 11 : 522 - 524.

Hersetyani, F. 1988. Tapak doru untuk kanker. Trubus 227.Th. XIX - Oktober. hal. 167.

Kerns, K.R. and Meyer, Jr. M.M. 1986. Tissue culture propagation of *Acer x freemanii* using thidiazuron to stimulate shoot tip proliferation. Hort. Science 21 : 1209 - 1210.

Meyer, H.J. and van Staden, J. 1988. *In vitro* multiplication of *Ixia flexuosa*. Hort. Science 23 : 1070 - 1071.

- Mok, M.C., D.W.S. Mok, D.J. Armstrong, K. Shudo, Y. Isogai and T. Okamoto. 1982. Cytokinin activity of N-Phenyl-N'-1,2,3-Thiadiazol-5-Ylurea (Thidiazuron). *Phytochemistry* 21 : 1509 - 1511.
- Nielsen, J.M., J. Hansen and K. Brandt. 1995. Synergism of thidiazuron and benzyladenine in axillary shoot formation depends on sequence of application in *Miscanthus X ogiformis* 'Giganteus'. *Plant Cell Tissue and Organ Culture* 41 : 165 - 170.
- Rout, G.R. and Das, P. 1993. Micropropagation of *Madhuca longifolia* (Koenig) MacBride var. *latifolia* Roxb. *Plant Cell Report* 12 : 513 - 516.
- Rosita, S.M.D. , Rostiana, O. , Wahid, P. 1993. Tanaman Obat Keluarga. Booklet Balittro. Edisi I. 125 hal.
- Sudarsono and R.G. Goldy. 1991. Growth regulator and axillary bud position effects on *in vitro* establishment of *Vitis rotundifolia*. *Hort Science* 26 : 304 - 307.
- Suseno, S. 1991. Daun tapak dara untuk Diabetes. *Trubus* 263. Th. XXII - Oktober. hal 171.
- Wijayakusuma, H.H.M., Wirian, A.A., Yaputra. T., Dalimartha, S., Wibowo, B. 1994. Tanaman berkhasiat obat di Indonesia. Pustaka Kartini. hal. 107 - 109.
- van Nieuwkerk, J.P., Zimmarmen, R.H and Fordham, I. 1986. Thidiazuron stimulation of apple shoot proliferation *in vitro*. *Hort Science* 21 : 516 - 518.
- Yelnitis. 1996. Pengaruh BA, thidiazuron dan auksin (IAA dan IBA) terhadap multiplikasi tunas dan perakaran *in vitro* daun ki encok. Prosiding Simposium Nasional Tumbuhan Obat dan Aromatic. APINMAP. Bogor. hal. 278 - 283.

PENGARUH JUMLAH RUAS DAN KONSENTRASI PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN SETEK TANAMAN TUBA

Hidayat Moko dan Endjo Djauhariya

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Tanaman tuba (*Deris elliptica* Benth), adalah salah satu tanaman yang mengandung senyawa rotenon dan merupakan bahan pestisida nabati. Penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jumlah ruas dan zat pengatur tumbuh paklobutrazol terhadap pertumbuhan setek tanaman tuba telah dilakukan di Instalasi Penelitian Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, sejak bulan Desember 1996 sampai dengan April 1997. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok, dengan pola factorial (2 faktor), dengan ulangan 4 kali. Faktor pertama adalah jumlah ruas setek tanpa daun, yaitu 1, 2, dan 3 ruas. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi paklobutrazol, yaitu 0, 250, 500, 750, dan 1000 ppm. Aplikasi perlakuan dengan cara merendam pangkal setek kedalam larutan paklobutrazol selama 15 menit. Setiap perlakuan terdiri dari 10 tanaman yang ditanam pada kantong plastik hitam yang berisi campuran tanah + pupuk kandang (1 : 1) dan ditempatkan secara acak pada tempat terbuka, dengan suhu lingkungan rata-rata 30° C, dan kelembaban rata-rata 61 %. Parameter yang diamati adalah persentase dan kecepatan tumbuh, jumlah dan panjang tunas, jumlah dan luas daun, serta bobot biomas tanaman (daun + ranting) dan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setek satu ruas dengan perlakuan paklobutrazol 500 dan 750 ppm memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap biomas tanaman (daun + ranting) dan bobot akar. Sedangkan terhadap persentase setek yang tumbuh, setek 2 ruas

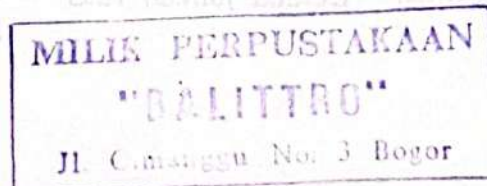
dengan perlakuan 250 ppm paklobutrazol menghasilkan persentase tumbuh tertinggi.

Kata kunci : Tanaman tuba, jumlah ruas, paklobutrazol

Effect of internodes number and paklobutrazol concentration on the growth of derris cuttings

ABSTRACT

Tuba (*Derris elliptica* Benth), is a plant usually used as a material of botanical pesticide. A field experiment was conducted at the Research Instalation Cimanggu, Research Institut for Spices and Medicinal Crops, from Desember 1996 to April 1997, with the aim to evaluate the effect of internodes number and paklobutrazol concentration on the growth of tuba cuttings. A factorial experiment with 2 factors and 4 replications were arranged in Rendomized Block Design. The first factor was internodes number i.e., 1, 2, and 3 internodes, while the second factor was concentration of paclobutrazol i.e., 0, 250, 500, 750, and 1000 ppm. Treatment aplication were draking the lower and of cuttings to the paklobutrazol solution in 15 minutes. Each treatment consisted of 10 cuttings without leaf and were placed rendomizedly at the open field. on 30° c temperate and 61% moisture equally. The parameters observed were growth percentage, growth speed number, number and length of hoot, number of leaves and leaf area, and the weight of plant biomass (leaf + branch) and root. Result of the experiment showed that



one internodes cutting with a concentration of 500 and 750 ppm of paklobutrazol produced better effect on plant biomass (leaf + branch) and root. Meanwhile 2 internodes cuttings with concentration 250 ppm paklobutrazol produced better effect on the growth percentage cutting.

Key word : *Deris elliptica Benth*, internode, paklobutrazol

PENDAHULUAN

Tanaman tuba (*Derris elliptica* Benth) adalah salah satu jenis tanaman yang mengandung senyawa rotenon dan merupakan bahan pestisida nabati. Sekitar 4 – 5 % senyawa ini terdapat pada akar dan sangat aktif sebagai racun kontak dan perut terhadap berbagai species serangga hama (Oka, 1994). Untuk menghasilkan senyawa rotenon dari tanaman tuba dalam jumlah banyak, diperlukan areal yang cukup luas dengan pemeliharaan yang intensif.

Tanaman tuba sampai saat ini diperbanyak dengan setek dan tanaman yang dihasilkan akan mempunyai sifat dan mutu yang sama dengan induknya. Perbanyakkan dengan biji (generatif), belum ada informasi, sehingga belum diketahui tingkat keberhasilannya. Salah satu masalah dalam mengembangkan tanaman tuba adalah dalam pengadaan bahan tanaman atau bibit yang akhir-akhir ini terasa langka dan sulit dicari (Martono, 1994). Untuk luas lahan per hektar diperlukan bahan tanaman sekitar 5000 – 5500 tanaman. Dalam upaya meningkatkan efisiensi bahan tanaman perlu dipilih penggunaan setek dengan ruas yang sedikit namun tetap memberikan hasil yang maksimal. Berapa jumlah ruas

yang optimal untuk pembibitan tanaman ini, sampai saat ini belum diperoleh informasinya.

Telah diketahui bahwa pertumbuhan setek dapat dipacu secara hormonal—dengan menggunakan zat pengatur tumbuh (ZPT). Penggunaan ZPT pada setek bertujuan untuk meningkatkan persentase setek yang tumbuh, merangsang dan mempercepat inisiasi pembentukan akar (Hartman dan Kester, 1978). Pendey dan Pathak, dalam Darwati *et al.* (1992), menyatakan bahwa pemberian ZPT terhadap setek tanaman pada dasarnya adalah untuk mempercepat proses fisiologi yang memungkinkan tersedianya bahan-bahan pembentuk akar seperti ko-faktor dan karbohidrat. Semakin cepat dan banyak terbentuk akar, akan diperoleh bibit yang kuat dan lebih tahan terhadap faktor lingkungan yang kurang menguntungkan (Weaver, 1972).

Paklobutrazol merupakan ZPT yang berperan dalam merangsang pembentukan tunas dan akar (Kidd dan James, 1980) serta merangsang pembungaan pada daerah tropis (Martin dan Dabek, 1984). Paklobutrazol telah banyak dilakukan untuk merangsang pembentukan akar terutama pada tanaman berkayu. Pada setek melinjo yang direndam dengan larutan paklobutrazol 250 ppm selama 1 jam secara nyata meningkatkan setek berakar dan bertunas (Darwati *et al.*, 1992). Pada tanaman panili, paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan akar setek (Suryani, 1992) Sedangkan pada tanaman buncis penggunaan paklobutrazol dengan konsentrasi 300

- 600 ppm dapat merangsang pertumbuhan akar setek (Davis, 1985 dalam Suryani, 1992).

Dari informasi tentang peranan paklobutrazol terhadap pembentukan akar setek pada beberapa tanaman, maka telah dicoba penelitian pengaruh paklobutrazol pada tanaman tuba, dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah ruas setek dan konsentrasi paklobutrazol yang paling baik terhadap pertumbuhan setek tanaman tuba.

BAHAN DAN METODA

Penelitian dilakukan di Instalasi Penelitian Cimanggu, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, berlangsung sejak bulan Desember 1996 sampai dengan April 1997. Bahan tanaman berasal dari koleksi Kebun Percobaan Cimanggu, Bogor. Bahan tanaman diambil dari bagian tengah sulur tanaman, kemudian dipotong-potong sesuai dengan perlakuan jumlah ruas yang diperlukan, dengan panjang setek 10 – 15 cm dan diameter 1 – 1.5 cm. Sebelum ditanam setek direndam dalam larutan fungisida dengan bahan aktif Mankozebe 2 g/l, untuk mencegah timbulnya jamur.

Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok, pola faktorial (2 faktor) dan diulang 4 kali. Faktor pertama adalah jumlah ruas setek, yaitu 1, 2, dan 3 ruas. Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi paklobutrazol, yaitu 0, 250, 500, 750, dan 1000 ppm. Setiap perlakuan terdiri dari 10 setek tanpa

daun yang ditempatkan secara acak ditempat terbuka, dengan suhu udara selama percobaan 30° C dan kelembaban rata-rata 61 %. Aplikasi perlakuan dilakukan dengan cara merendam bagian pangkal setek kedalam larutan paklobutrazol sesuai dengan perlakuan selama 15 menit, kemudian setek dikering-anginkan. Penanaman setek dilakukan pada media dalam kantong plastik hitam berukuran 15 x 35 cm yang berisi campuran tanah + pupuk kandang (1 : 1).

Pemeliharaan tanaman dilakukan dengan disemprot fungisida dengan bahan aktif Mankozebe 2 g/l kedaun untuk mencegah timbulnya jamur. Sedangkan untuk mencegah serangan kutu daun, disemprot dengan insektisida bahan aktif Metamidopos 1 g/l. Pemupukan dilakukan dengan memberikan Urea, TSP, dan KCl, masing-masing sebanyak 50 g, 30 g, dan 15 g/tanaman. Pupuk diberikan pada saat tanaman berumur 45 dan 90 hari setelah tanam, masing-masing dengan separuh dosis.

Parameter yang diamati adalah jumlah tunas, panjang tunas, persentase tumbuh, dan jumlah daun yang dilakukan setiap bulan. Sedangkan terhadap luas daun, bobot biomasa tanaman (daun + ranting) dan akar diamati pada akhir penelitian. Bobot biomasa tanaman dihitung tidak termasuk dengan bobot setek asal. Uji nilai tengah menggunakan Duncan Multiple Range Test pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase dan kecepatan tumbuh

Interaksi antara jumlah ruas dengan konsentrasi paklobutrazol berpengaruh nyata terhadap persentase dan kecepataan tumbuh. Setek 2 ruas dengan perlakuan paklobutrazol konsentrasi 250 ppm menunjukkan pengaruh yang nyata dan lebih baik bila dibandingkan dengan perlakuan lain (Tabel 1). Perlakuan tersebut bila dibandingkan dengan perlakuan tanpa paklobutrazol meningkat 100% persentase tumbuhnya. Hal ini diduga karena setek 2 ruas mempunyai bahan makanan yang lebih banyak yang terkandung dalam jaringan sel dibanding dengan setek satu ruas. Bahan makanan tersebut berfungsi sebagai cadangan energi selama setek belum mampu menyerap makanan dari dalam tanah melalui akar. Sedangkan setek dengan 3 dan 4 ruas, mungkin terlalu panjang dan mempunyai bidang yang lebih luas, sehingga mengalami respirasi yang cukup tinggi. Paklobutrazol merupakan salah satu zat pengatur tumbuh, pada dosis tertentu dapat merangsang pembentukan tunas dan akar, terutama pada tumbuhan tahunan yang berkayu. apabila digunakan dengan konsentrasi tinggi, paklobutrazol dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan tanaman. Perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm pada setek 2 ruas dapat merangsang pertumbuhan setek tuba, namun dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 500, 750 dan 1000 ppm, cenderung menghambat pertumbuhan setek tuba (Tabel 1).

Jumlah dan panjang tunas

Terhadap jumlah dan panjang tunas, perlakuan paklobutrazol dan jumlah ruas tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, namun interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap panjang tunas. Konsentrasi paklobutrazol 250 ppm baik pada setek 1, 2, dan 3 ruas menunjukkan jumlah dan panjang tunas yang paling baik bila dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi (Tabel 1). Sejalan dengan pendapat Kidd dan James (1990) yang menyatakan bahwa paklobutrazol berperan dalam pembentukan tunas pada tanaman menjalar didaerah tropik, begitu juga tuba yang merupakan tanaman menjalar. Pada penelitian ini paklobutrazol meningkatkan panjang tunas 74 % bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol.

Pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi yang tinggi (1000 ppm) cenderung menghambat pertumbuhan setek bila dibandingkan dengan konsentrasi rendah. Sesuai dengan sifat dari ZPT pada umumnya, apabila digunakan dengan konsentrasi tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Suryani (1992), bahwa pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi tinggi menghambat pertumbuhan panili, juga pertunasan jahe (harahap *et al*, 1991), dan pertumbuhan melinjo (Darwati *et al*, 1992).

Jumlah dan luas daun

Terhadap jumlah daun, perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 250 ppm pada setek satu ruas memberikan pengaruh nyata dan lebih baik bila

Tabel 1. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek dan paklobutrazol terhadap persentase dan kecepatan tumbuh, jumlah dan panjang tunas pada saat 4 bulan setelah tanam.

Table 1. Interaction effect of internode number of cuttings and paklobutrazol to growth percentage, growth speed number and length of shoots at 4 month after planting.

Perlakuan Treatments	Persentase tumbuh (%) Growth percentage	Kecepatan tumbuh/minggu Growth speed/ Week	Jumlah tunas Shoot number	Panjang tunas Shoot lengths (cm)
R1T0	39.20 c	1.03 bc	1.52 a	9.22 ab
R1T1	43.30 bc	1.07 bc	1.86 a	12.45 a
R1T2	49.47 bc	1.14 abc	1.76 a	12.24 a
R1T3	46.51 bc	1.11 bc	1.64 a	9.64 ab
R1T4	39.53 bc	1.03 bc	1.56 a	9.64 ab
R2T0	43.15 bc	1.07 bc	1.49 a	10.19 ab
R2T1	70.91 a	1.30 a	1.96 a	11.99 ab
R2T2	39.67 bc	1.02 bc	1.46 a	9.47 ab
R2T3	49.74 bc	1.15 abc	1.80 a	11.08 ab
R2T4	40.90 bc	1.04 bc	1.84 a	11.74 ab
R3T0	54.11 b	1.17 ab	1.69 a	11.22 ab
R3T1	50.45 bc	1.16 abc	1.94 a	12.91 a
R3T2	35.48 c	0.98 c	0.82 a	10.80 ab
R3T3	50.50 bc	1.14 abc	1.88 a	7.92 b
R3T4	46.95 bc	1.11 bc	1.73 a	12.02 ab
KK/CV (%)	23.08	9.67	23.28	23.54

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

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

Numbers folowed by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

dibandingkan dengan perlakuan tanpa paklobutrazol (0 ppm). Sedangkan pada setek 2 dan 3 ruas, walaupun pengaruhnya tidak nyata, namun menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol. Jumlah daun yang paling tinggi diperoleh pada perlakuan paklobutrazol 250 ppm dengan setek satu ruas, dan memberikan peningkatan

jumlah daun 100 % dibanding dengan tanpa paklobutrazol (Tabel 2). Terhadap luas daun, perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm dengan setek 2 ruas walaupun tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan lain, tapi juga menunjukkan luas daun yang lebih baik.

Pemberian paklobutrazol dengan konsentrasi 500 ppm pada setek satu

Tabel 2. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek tuba dan paklobutrazol terhadap jumlah dan luas daun pada saat 4 bulan setelah tanam
Table 2. Interaction effect of internode number of tuba cuttings and paklobutrazol on number and leaf area at 4 months after planting

Perlakuan <i>Treatments</i>	Jumlah daun <i>Leaf number</i>	Luas daun (cm) <i>Leaf area (cm)</i>
R1T0	12.72 ab	7.07 ab
R1T1	24.20 a	10.49 a
R1T2	22.21 ab	10.98 a
R1T3	21.27 ab	10.76 a
R1T4	17.37 ab	6.32 b
R2T0	14.56 ab	9.12 ab
R2T1	22.78 ab	9.46 ab
R2T2	19.56 ab	7.66 ab
R2T3	17.67 ab	9.33 ab
R2T4	21.31 ab	9.77 ab
R3T0	17.07 ab	9.31 ab
R3T1	23.04 ab	9.87 ab
R3T3	11.47 b	6.48 b
R3T4	19.58 ab	10.30 ab
KK/CV (%)	38.50	25.91

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

R4 = setek 4 ruas/4 internodes

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol.

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

Number followed by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

luas daun yang paling baik. Hal ini akan sangat berarti mengingat jumlah dan luas daun mencerminkan efisiensi penangkapan energi matahari dan akumulasi fotosintat selama pertumbuhan tanaman (Wiroatmodjo *et al*, 1993). Semakin tinggi jumlah dan luas daun, berarti fotosintat yang dihasilkan semakin banyak dan pada akhirnya akan berakibat pada biomas tanaman yang dihasilkan akan semakin tinggi.

Bobot biomasa tanaman

Terhadap bobot segar dan bobot kering biomasa tanaman (daun + ranting) yang dihitung tidak termasuk bobot setek asal, perlakuan paklobutrazol 500 ppm pada setek satu ruas berpengaruh nyata dan menunjukkan biomasa yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh interaksi jumlah ruas setek dan paklobutrazol terhadap bobot segar dan kering biomasa dan akar.

Table 3. Interaction effect of internode number of cuttings and paclobutrazol on fresh and dry weight of biomass and root.

Perlakuan <i>Treatment</i>	Bobot segar (g) <i></i>		Bobot kering (g) <i></i>	
	Akar <i>Root</i>	Biomasa <i>Biomass</i>	Akar <i>Root</i>	Biomasa <i>Biomass</i>
R1T0	0.95 b	1.52 b	0.64 a	0.98 b
R1T1	1.09 ab	2.40 a	0.83 a	1.43 ab
R1T2	1.07 ab	2.69 a	0.82 a	1.43 ab
R1T3	1.82 a	2.59 a	0.92 a	1.48 ab
R1T4	0.92 b	1.70 b	0.87 a	1.09 ab
R2T0	0.93 b	1.76 b	0.78 a	1.08 ab
R2T1	1.03 ab	2.12 ab	0.90 a	1.29 ab
R2T2	1.08 ab	1.78 b	0.82 a	1.05 ab
R2T3	1.28 ab	2.15 ab	0.92 a	1.30 ab
R2T4	1.31 ab	1.12 b	0.86 a	1.26 ab
R3T0	0.94 b	1.88 b	0.76 a	1.01 ab
R3T1	1.29 ab	2.37 ab	0.81 a	1.53 a
R3T2	1.14 ab	2.32 ab	0.86 a	1.27 ab
R3T3	0.92 b	1.34 b	0.76 a	1.01 ab
R3T4	1.10 ab	2.36 ab	0.82 a	1.46 ab
KK/CV (%)	17.29	10.37	17.75	10.94

R1 = setek 1 ruas/1 internode

R2 = setek 2 ruas/2 internodes

R3 = setek 3 ruas/3 internodes

T0 = 0 ppm paklobutrazol

T1 = 250 ppm paklobutrazol

T2 = 500 ppm paklobutrazol

T3 = 750 ppm paklobutrazol

T4 = 1000 ppm paklobutrazol

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

Number following by the same letter within coloum were not significantly different at 5 % level.

Terhadap bobot segar akar, perlakuan paklobutrazol 750 ppm pada setek satu ruas menunjukkan pengaruh yang nyata dan memberikan bobot segar akar yang paling baik bila dibandingkan dengan perlakuan lain dan memberikan peningkatan 100 % bila dibandingkan dengan tanpa paklobutrazol. Sedangkan terhadap bobot kering akar, walaupun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, perlakuan tersebut memberikan bobot kering yang paling tinggi dan meningkatkan hasil sebesar 42 % bila

dibandingkan tanpa paklobutrazol. Sebagaimana telah diungkapkan diatas, dihasilkannya bobot akar yang lebih tinggi ini disebabkan karena secara tidak langsung paklobutrazol berperan dalam pembentukan akar adventif pada setek (Dalziel dan Lawrence, 1984., dalam Darwati *et al*, 1992). Adanya peningkatan bobot akar dari perlakuan paklobutrazol dengan konsentrasi 750 ppm pada setek satu ruas, hal ini sangat menguntungkan ditinjau dari nilai ekonomis tanaman tuba adalah akarnya sebagai bahan pestisida nabati dan

efisiensi penggunaan bibit.

Meskipun belum diketahui dengan pasti konsentrasi yang tepat dalam memberikan hasil yang maksimal, perlakuan paklobutrazol menunjukkan peranan yang cukup berarti terhadap biomasa tanaman. Hal ini didukung oleh pernyataan Terramora (1983) yang menyatakan bahwa biomasa tanaman merupakan indikator yang paling penting dari tanggap tanaman terhadap perlakuan ZPT. Untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat, perlu diteliti lebih lanjut guna mengetahui faktor penyebab belum optimalnya hasil yang dicapai.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa setek tuba satu ruas dengan perlakuan paklobutrazol 750 dan 500 ppm menghasilkan biomas (daun + ranting dan akar) tertinggi. Sedangkan persentase setek yang tumbuh dihasilkan pada setek dua ruas dengan perlakuan paklobutrazol 250 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Daljill, J. and D.K. Lawrence. 1984. Biochemical and Biological effect of kaurene oxidase inhibitors such as paklobutrazol. British PGR Group. Monograph XI : 105 – 111.
- Darwati, I., H. Moko dan E.M. Rahmat Satiamiharja. 1992. Pengaruh berbagai zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan setek melinjo (*Gnetum gnemon* L.). Pemb. Littri XVII(4): 124 – 127.
- Harahap, A.B., Rosita Sri Mulyati Dadang dan G. Panggabean. 1991. Pengaruh waktu penyimpanan serta perendaman dengan paklobutrazol terhadap pertumbuhan tunas rimpang jahe (*Zingiber officinale* Rose.). Bul Littro. VI(2) : 96–100.
- Hartman, H.T., and D.E. Kester. 1978. Plant propagation, principle and practice. Prentice Hall. Inc. New Jersey: 662 p.
- Houglan, R.E. 1980. Effect of triacontanol seed germination on early growth. Bul. Biology. 141 : 53.
- Kidd, H and D.R. James. 1990. European Directory of Agrichemical Products, Vol.IV. 4 th. Edition. The Royal Soc of Chemistry England. 137p.
- Artono, E. 1994. Pengembangan Penelitian Pestisida Nabati di Fakultas Pertanian Univ. Gajah Mada Yogyakarta. Proc. Seminar Hasil Penelitian dalam rangka pemanfaatan pestisida nabati. Balittro, Badan Litbang Pertanian : 248 – 254.
- Martin ,P.J., and P.J. Dabek. 1981. Effect of paklobutrazol on the vegetative growth and flowering of young clove trees. Tropic. Agric. Journal 65(1): 25 – 28.
- Oka, I.N. 1994. Penggunaan permasalahan serta prospek pestisida nabati dalam pengendalian hama terpadu. Proc. Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati. Balittro, Badan Litbang Pertanian : 1 – 10.

Suryani, R. 1992. Pengaruh zat pengatur tumbuh Paklobutrazol dan Rootone F terhadap pertumbuhan setek panili. Tesis S1 Fak. Biologi Univ. Nasional Jakarta. 89p.

Teramura, A.H. 1983. Effect of ultraviolet β radiation on the growth and yield of crop plants. *Physiol. Plant* 58: 415 – 427.

Weaver, J.R. 1972. Plant growth substance in agriculture. Freeman and Co. San Fransisco. 594p.

Wiroatmodjo, J., I.H. Utomo, A.P. Lontoh, Y.M. Adams dan B. Martha. 1972. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil jahe jenis badak serta periode kritis jahe terhadap kompetisi gulma. *Bul. Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian IPB*. XX(3) : 45 – 53.

PENGARUH PEMUPUKAN DAN INOKULASI MIKORIZA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAHE BESAR (*Zingiber officinale* L.)

Octivia Trisilawati dan Nur Maslahah

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Penelitian pemupukan yang dikombinasikan dengan mikoriza terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi jahe muda dilakukan di laboratorium dan rumah atap IP. Cimanggu Balitro, sejak bulan Juli 1997 sampai Maret 1998. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok yang disusun secara faktorial, terdiri atas 2 faktor dan 3 ulangan, dengan pupuk sebagai faktor I yang meliputi: 0,5 kg pupuk kandang (A1), 1 kg pupuk kandang (A2), 0,5 kg pupuk kandang + NPK (A3), 1 kg pupuk kandang + NPK (A4); sedangkan faktor II adalah mikoriza dengan dosis 0 (M0), 250 spora mikoriza (M1), dan 500 spora mikoriza (M2) per tanaman. Pupuk kandang yang digunakan adalah kotoran sapi, sumber hara NPK berasal dari 10 g Urea, 7,5 g TSP dan 7,5 g KCl per tanaman, sedangkan mikoriza yang digunakan merupakan campuran *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acaulospora* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Pengaruh pemupukan nyata terhadap bobot segar bagian atas dan akar, serta bobot kering bagian atas jahe muda (4 bulan setelah tanam). Inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman, kandungan hara N dan P biomas serta serapan hara N, P dan K jahe besar pada panen muda.

Kata kunci : *Zingiber officinale* L., pupuk, mikoriza.

Effect of Fertilizer and Mycorrhizae Inoculation to The Growth and Production of Ginger

ABSTRACT

Fertilization followed by mycorrhizae inoculation might support the uptake of macro elements for increasing growth and yield of young ginger. The research was carried out in the laboratory and green house of Cimanggu Research Instalation, RISMC, from July to March 1998. A factorial randomized block design with 2 factors and 3 replications was used in this reaserch. Fertilizer as the first factor consisted of 4 treatments: 0.5 kg manure (A1), 1 kg manure (A2), 0.5 kg manure + NPK (A3), 1 kg manure + NPK (A4) per plant; and the second factor was mycorrhizae inoculation consisted of 0 g (M0), 250 spores (M1), 500 spores (M2) of mycorrhizae (the mixture of *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita* and *Acaulospora* sp.) per plant. Cow dung, 10 g urea, 7.5 g TSP and 7.5 g KCL were used as the sources of manure and NPK. Result showed that the growth of young ginger was not affected by the treatments. Fertilizer significantly affected the shoot and root fresh weight, and the shoot dry weight of young ginger. Mycorrhizae inoculation increased the yield of young ginger, N and P biomass content, and the uptake of N, P and K of young ginger.

Key words: *Zingiber officinale* L, fertilizer, mycorrhizae.

PENDAHULUAN

Peningkatan kesuburan tanah secara biologis dan kimia tanah, merupakan salah satu pendekatan potensial yang diharapkan dapat meningkatkan produktivitas jahe. Salah satu alternatif peningkatan perbaikan kesuburan tanah secara biologis adalah dengan penggunaan pupuk organik seperti pupuk kandang dan pemanfaatan jamur mikoriza arbuskula.

Pupuk kandang sebagai sumber bahan organik berpengaruh positif terhadap pertumbuhan maupun produksi jahe besar. Hal tersebut tidak terlepas dari pengaruhnya terhadap peningkatan kapasitas tukar kation tanah, N dan P tersedia, sumber unsur mikro, stabilitas agregat, dan stimulasi aktivitas mikroba tanah (Hesse, 1984). Penggunaan 0.5 - 1 kg kotoran sapi yang dikombinasikan dengan 5 g Urea, 3.75 g TSP dan 3.75 g KCl per tanaman ternyata dapat meningkatkan bobot rimpang segar jahe besar muda sebesar 3 sampai 3.5 kali dibandingkan tanpa pemupukan (Gusmaini dan Trisilawati, 1998).

Mikoriza arbuskula merupakan golongan endomikoriza yang mempunyai struktur percabangan hifa yang disebut arbuskula, sebagai tempat kontak dan transfer hara mineral antara jamur dengan tanaman inangnya. Salah satu keuntungan bagi tanaman yang terinfeksi oleh mikoriza adalah meningkatnya efisiensi serapan beberapa unsur hara seperti P, K, Zn dan S (Pearson *et al.*, 1982; Gerdemann, 1965). Zaag *et al.* (1979) menunjukkan bahwa VA mikoriza

secara efektif meningkatkan penyerapan hara P, K dan S pada tanaman ubi kayu yang ditanam pada tanah Oxisol di Hawaii. Selain itu, pada level P tanah yang rendah, tanaman bermikoriza mempunyai kandungan K dan S di daun sebesar 50 % lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza. Meningkatnya penyerapan unsur hara akan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Rianto *et al.* (1995) menunjukkan bahwa aplikasi spora *Glomus* sp. pada bibit tomat dapat meningkatkan berat kering akar dan bagian atas tanaman berumur 1 bulan sebesar 96 dan 40%. Selain itu, tanaman bermikoriza dapat meningkatkan resistensinya terhadap beberapa penyakit akar seperti layu *Fusarium* dan busuk akar (Schenck *et al.*, 1978). Jalaluddin *et al.* (1991) melaporkan bahwa aplikasi 60 spora *Glomus mosseae* per 100 g tanah, dapat menurunkan serangan penyakit busuk akar dan pangkal batang pada tanaman gandum muda yang disebabkan oleh jamur *Fusarium culmorum*, dan menghasilkan pertumbuhan serta produksi tanaman yang lebih baik.

Tujuan penelitian ini selain untuk mempelajari pengaruh pemupukan dan inokulasi mikoriza terhadap pertumbuhan dan produksi jahe besar, juga untuk mendapatkan informasi serapan beberapa unsur makro seperti N, P dan K pada tanaman bermikoriza.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan rumah atap Instalasi

Penelitian Cimanggu, Balittro, Bogor mulai Agustus 1997 sampai Maret 1998. Mikoriza yang digunakan merupakan campuran 4 spesies yaitu *Glomus* sp., *Glomus etunicatum*, *Gigaspora margarita*, dan *Acaulospora* sp. Sumber inokulum mikoriza merupakan campuran mikoriza, akar tanaman inang dan zeolit. Unsur-unsur hara NPK berasal dari pupuk urea, TSP dan KCl masing-masing dengan dosis 10, 7.5 dan 7.5 g per tanaman, sedangkan pupuk kandang (pukan) yang digunakan adalah kotoran sapi. Media tanam adalah tanah latosol merah Cimanggu, dengan status kesuburan tanah sebagai berikut: pH masam (5.3), kandungan N_{total} rendah (0.18 %), $C_{organik}$ rendah (1%), $P_{tersedia}$ sangat rendah (2.1 ppm), K_{dd} sedang (0.32 me/100 g tanah), Ca_{dd} sedang (5.76 me/100 g tanah), dan Mg_{dd} sedang (1.08 me/100 g tanah), media tanam dicampur 40 g kapur pertanian per pot dengan volume 20 kg.

Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok, yang disusun secara faktorial dengan 3 ulangan dan 5 tanaman per perlakuan. Faktor yang diuji meliputi pupuk (pupuk kandang dan NPK) dan pemberian mikoriza, sebagai berikut:

a. Kombinasi pupuk

A1 = 0.5 kg pupuk kandang/tanaman

A2 = 1 kg pupuk kandang/tanaman

A3 = 0.5 kg pukan + NPK

A4 = 1 kg pukan + NPK

b. Mikoriza (MA)

M1 = tanpa mikoriza

M2 = 250 spora MA/tanaman

M3 = 500 spora MA/tanaman

Parameter pertumbuhan yang diamati adalah tinggi batang, jumlah daun, jumlah tunas dan diameter batang, sedangkan untuk produksi parameter yang diamati adalah bobot rimpang, bagian atas tanaman, dan akar dalam kondisi segar maupun kering. Pengamatan terhadap pertumbuhan dilakukan setiap bulan, mulai 1 sampai 4 bulan setelah tanam (BST); sedangkan terhadap produksi dilakukan pada saat panen muda (4 BST). Analisa hara N, P, dan K dilakukan juga pada rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Pengaruh pemupukan dan inokulasi beberapa dosis mikoriza terhadap tinggi batang, diameter batang, jumlah daun dan jumlah anakan jahe muda pada 4 BST baik secara tunggal maupun interaksinya tidak berbeda nyata. Walaupun demikian perlakuan 1 kg pukan dan NPK menghasilkan diameter batang, jumlah daun dan anakan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan pupuk lainnya.

Penggunaan mikoriza tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman sejak 1 sampai 4 BST. Tidak terlihatnya respon pertumbuhan tanaman terhadap mikoriza kemungkinan disebabkan oleh status nutrisi media tumbuh yang cukup subur. Harley (1969) menyatakan bahwa perkembangan mikoriza dan efek mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman akan lebih nyata pada tanah-tanah dengan status nutrisi rendah atau tidak berimbang. Selain itu

dikemukakan bahwa adanya respon terhadap mikoriza ditentukan oleh beberapa hal diantaranya, tingkat efektivitas isolat, status nutrisi substrat yang digunakan, dan tingkat ketergantungan tanaman terhadap mikoriza. Hal ini terlihat pada perakaran bibit pohon balsa dan matoa yang terinfeksi secara intensif oleh cendawan mikoriza arbuskula, namun tidak menunjukkan adanya respon pertumbuhan (Setiadi, 1997).

Produksi tanaman

Bobot segar rimpang, bagian atas tanaman dan akar, serta bobot kering ketiga parameter produksi tersebut disajikan pada Tabel 1 dan 2. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan tunggal pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot segar dan bobot kering bagian atas tanaman jahe muda. Sedangkan pengaruh tunggal inokulasi mikoriza maupun interaksinya dengan pemupukan tidak nyata bagi semua parameter produksi.

Diantara perlakuan pemupukan yang diberikan, perlakuan 1 kg pukan, 10 g Urea, 7.5 g TSP dan 7.5 g KCl per tanaman menghasilkan bobot segar rimpang dan bagian atas tanaman jahe muda tertinggi yaitu sebesar 229.71 g dan 304.21 g. Peningkatan parameter produksi tersebut bila dibandingkan dengan perlakuan 0.5 kg pukan per tanaman adalah 37.5 dan 33.1 %. Hal yang sama terlihat juga pada bobot kering rimpang dan bagian atas tanaman. Hasil penelitian penggunaan beberapa dosis pupuk kandang pada jahe besar yang dipanen tua di daerah Cicurug pada jenis tanah latosol coklat,

menunjukkan bahwa dosis 20 ton pupuk kandang/ha (0.5 kg/tanaman dengan populasi 40.000 tanaman/ha) menghasilkan peningkatan produksi rimpang yang berbeda nyata dibandingkan tanpa pupuk kandang, sedangkan pemberian pukan dengan dosis lebih kecil (5, 10, 15 ton/ha) tidak berbeda nyata dengan tanpa pupuk kandang (Barus *et al.*, 1990). Sumber hara N, P, K dalam bentuk pupuk anorganik walaupun dalam dosis yang tergolong rendah, dibutuhkan bagi peningkatan produksi tanaman. Bobot segar dan kering rimpang dan bagian atas tanaman pada perlakuan pukan yang ditambah dengan NPK dosis rendah terlihat lebih tinggi dibandingkan tanpa pupuk NPK.

Pada umumnya inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman. Bobot segar rimpang pada perlakuan mikoriza meningkat sebesar 18.9 sampai 26.6 %, bagian atas tanaman sebesar 16.6 sampai 19.7 % dan akar jahe muda sebesar 9 sampai 15.8 % dibandingkan tanpa mikoriza. Begitu juga pada bobot kering ketiga parameter tersebut, walaupun persentase peningkatannya tidak sebesar bobot basahya.

Selain itu, penggunaan dosis 500 inokulum MA menghasilkan parameter produksi yang lebih baik dibandingkan 250 inokulum MA. Peningkatan sumber inokulum yang digunakan akan memperbesar kemungkinan terjadinya kontak antara mikoriza dengan tanaman inangnya, sehingga efek pemberian mikoriza bagi tanaman inang lebih nyata. Marschner (1992) dalam Setiadi (1997) menerangkan bahwa cendawan mikoriza arbuskula yang

Tabel 1. Pengaruh pemupukan dan mikoriza terhadap bobot segar rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda.

Table 1. Effect of fertilizer and MA (mycorrhizae) application to the fresh weight of rhizome, shoot and root of young ginger.

Perlakuan	Mikoriza (spora/tanaman)			Rata-rata
	0	250	500	
	Rimpang (g)			
0.5 kg pupuk	147.26 b	165.44 ab	188.51 ab	167.07 a
1 kg pupuk	125.82 b	195.39 ab	214.42 ab	178.54 a
0.5 kg pupuk + NPK	211.39 ab	241.97 ab	180.74 ab	211.37 a
1 kg pupuk + NPK	198.69 ab	209.41 ab	281.02 a	229.71 a
Rata-rata	170.79 a	203.05 a	216.17 a	
CV	28.25			
	Bagian atas tanaman (g)			
0.5 kg pupuk	216.36 b	228.68 b	240.90 b	228.65 ab
1 kg pupuk	186.25 b	247.22 b	237.62 b	223.70 b
0.5 kg pupuk + NPK	242.72 b	273.94 b	217.34 b	244.67 ab
1 kg pupuk + NPK	247.84 b	291.61 ab	373.19 a	304.21 a
Rata-rata	223.29 a	260.36 a	267.26 a	
CV	22.25			
	Akar (g)			
0.5 kg pupuk	102.46 ab	95.54 abc	106.17 ab	101.39 a
1 kg pupuk	86.38 abc	86.76 abc	103.41 ab	92.18 ab
0.5 kg pupuk + NPK	71.25 bc	86.25 abc	56.69 c	71.40 b
1 kg pupuk + NPK	78.93 bc	123.96 a	103.05 ab	101.98 a
Rata-rata	84.75 a	98.13 a	92.33 a	
CV	24.91			

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom atau baris tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT

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

menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga tanaman bermikoriza akan mampu meningkatkan kapasitasnya dalam menyerap unsur hara dan air.

Walaupun pengaruh interaksi tidak nyata, kombinasi perlakuan 1 kg pupuk, 10 g Urea, 7.5 g TSP, 7.5 g KCl dan 500 spora MA per tanaman menghasilkan bobot segar dan bobot kering rimpang dan bagian atas jahe muda tertinggi dibandingkan perlakuan

lainnya, maupun perlakuan tunggal pupuk atau mikoriza.

Peningkatan dosis pupuk kandang pada perlakuan mikoriza tidak memberikan efek negatif bagi efektivitas mikoriza. Hal ini nampak dari bobot rimpang dan bagian atas tanaman bermikoriza yang lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza. Penggunaan bahan organik akan berpengaruh terhadap struktur, pH, kapasitas tukar kation, dan kapasitas menahan air dari tanah yang bersangkutan, yang secara langsung

Tabel 2. Pengaruh pemupukan dan mikoriza terhadap bobot kering rimpang, bagian atas tanaman, dan akar jahe muda.

Table 2. Effect of fertilizer and Ma application to the dry weight of rhizome, shoot and root of young ginger

Perlakuan	Mikoriza (g/tanaman)			Rata-rata
	0	250	500	
	Rimpang (g)			
0.5 kg pukan	7.68 ab	9.50 ab	9.51 ab	8.90 a
1 kg pukan	6.70 b	10.59 ab	11.63 ab	9.64 a
0.5 kg pukan + NPK	10.49 ab	9.97 ab	8.96 ab	9.81 a
1 kg pukan + NPK	11.10 ab	9.16 ab	14.38 ab	11.55 a
Rata-rata	9.00 a	9.81 a	11.12 a	
CV	19.52			
	Bagian atas tanaman (g)			
0.5 kg pukan	15.94 bc	14.73 bc	17.54 bc	16.07 b
1 kg pukan	14.15 c	16.29 bc	17.16 bc	15.87 b
0.5 kg pukan + NPK	17.84 abc	20.14 ab	14.85 bc	17.61 ab
1 kg pukan + NPK	17.45 bc	20.14 ab	23.00 a	20.20 a
Rata-rata	16.34 a	17.82 a	18.14 a	
CV	16.67			
	Akar (g)			
0.5 kg pukan	8.44 ab	8.22 a	6.63 ab	7.35 a
1 kg pukan	6.31 ab	7.29 ab	7.02 ab	7.05 a
0.5 kg pukan + NPK	6.06 ab	5.11 ab	4.66 b	5.28 b
1 kg pukan + NPK	5.36 ab	8.08 a	7.82 ab	7.03 a
Rata-rata	6.54 a	7.18 a	6.53 a	
CV	25.96			

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom atau baris tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% DMRT

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

maupun tidak langsung akan mempengaruhi perkembangan dan efisiensi mikoriza (Pearson dan Diem, 1982). Sheikh *et al.* (1975) menemukan bahwa pada tanah-tanah di Pakistan, populasi spora endogenous berkorelasi positif dengan kandungan bahan organik, yaitu jumlah spora maksimum terdapat pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik antara 1 sampai 2 % sedangkan bila nilainya di bawah 0.5 % spora sangat jarang ditemukan. Hasil analisa C_{organik} media tanam pada saat panen berkisar

antara 1.42-1.87 % atau kandungan bahan organik antara 1.10 - 1.45 %, yang memungkinkan perkembangan maksimum bagi spora mikoriza.

Serapan hara N, P dan K tanaman

Kandungan dan serapan hara (hara yang terangkut pada panen muda) N, P, K pada tanaman, disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Kandungan hara N pada rimpang tidak menunjukkan peningkatan dengan adanya mikoriza, akan tetapi pada bagian atas dan akar jahe muda terlihat

Tabel 3. Kandungan hara N, P dan K pada rimpang, bagian atas tanaman dan akar jahe muda
 Table 3. Effect of fertilizer and MA application to the dry weight of rhizome, shoot and root of young ginger.

PUPIK	MIKORIZA								
	0			250 MA/tanaman			500 Ma/tanaman		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
	%								
Rimpang									
0.5 kg pukan	1.32	0.31	5.99	1.40	0.29	5.14	1.40	0.32	5.31
1 kg pukan	1.30	0.33	5.71	2.16	0.29	4.51	1.02	0.35	6.27
0.5 kg pukan+NPK	2.24	0.29	5.81	2.08	0.29	5.29	2.03	0.37	5.79
1 kg pukan+NPK	1.99	0.30	5.62	1.04	0.31	6.37	2.21	0.32	5.81
Rata-rata	1.71	0.31	5.78	1.67	0.30	5.33	1.67	0.34	5.80
Bagian atas tanaman									
0.5 kg pukan	1.84	0.34	7.43	1.81	0.38	6.17	1.96	0.34	6.68
1 kg pukan	1.81	0.38	7.18	2.18	0.38	6.95	1.88	0.39	7.15
0.5 kg pukan+NPK	1.67	0.32	6.22	1.88	0.39	6.98	1.90	0.36	7.31
1 kg pukan+NPK	2.10	0.37	7.09	1.93	0.39	6.79	1.92	0.36	7.04
Rata-rata	1.86	0.35	6.98	1.93	0.39	6.79	1.92	0.36	7.04
Akar									
0.5 kg pukan	1.63	0.30	3.79	1.72	0.30	3.93	1.69	0.32	3.18
1 kg pukan	1.43	0.32	3.80	1.65	0.29	3.20	1.50	0.32	3.44
0.5 kg pukan+NPK	1.48	0.29	3.35	1.55	0.29	3.47	1.56	0.28	3.38
1 kg pukan+NPK	1.51	0.28	3.67	1.35	0.25	3.21	1.68	0.27	3.01
Rata-rata	1.51	0.30	3.65	1.57	0.28	3.45	1.61	0.30	3.25
TOTAL	5.08	0.96	16.42	5.17	0.97	15.57	5.19	10.00	16.09

adanya sedikit peningkatan. Secara total kandungan N tanaman bermikoriza meningkat 2.2 % dibandingkan tanpa mikoriza, sedangkan total hara N biomas yang terangkut meningkat sebesar 12.4 % sampai 16.1 %. Peningkatan hara N yang terangkut dapat mengakibatkan penurunan N_{total} media tumbuh setelah panen, seperti yang ditunjukkan pada perlakuan 0.5 kg pukan + mikoriza dan 0.5 pukan + NPK + mikoriza.

Kandungan hara P pada rimpang meningkat 9.7 % dengan aplikasi 500 spora MA/tanaman, sedangkan pada bagian atas tanaman meningkat 11.4 % dengan pemberian 250 MA/tanaman. Penggunaan mikoriza menaikkan total kandungan P tanaman sebesar 4.2 %. Total hara P biomas yang terangkut

juga meningkat 15.1 sampai 19.7 % pada tanaman bermikoriza. Hal ini dapat menyebabkan lebih rendahnya $P_{tersedia}$ media tumbuh (setelah panen) pada perlakuan interaksi mikoriza dengan 0.5 – 1.0 kg pukan, serta 0.5 kg pukan + NPK, dibandingkan tanpa mikoriza. Perakaran tanaman bermikoriza dapat menyerap mineral (terutama P) lebih banyak, dibandingkan tanaman yang tidak bermikoriza (Mosse, 1977). Kapasitas penyerapan ion-ion yang mempunyai kecepatan difusi yang rendah seperti halnya dengan P, Zn dan Mo, tergantung pada kerapatan akar per volume tanah, yang ditentukan oleh bentuk morfologi akar serta eksternal miselium dari mikoriza arbuskula (Cooper, 1984 dalam Sieverding,

Tabel 4. Serapan hara N, P dan K biomas jahe besar (4 BST) pada perlakuan pemupukan dan mikoriza
 Table 4. N, P and K up take of big cohete ginger on the fertilizer and MA application

Perlakuan	Mikoriza												Rata-rata			
	0				100 g/tanaman				200 g/tanaman							
	N	P	K	mg	N	P	K	mg	N	P	K	mg	N	P	K	
Rimpang	101.38	23.61	460.03	130.00	27.55	488.30	130.14	30.43	505.00	122.51	24.26	484.43				
0,5 kg pukan	87.10	22.11	382.57	228.00	30.71	477.61	118.63	40.71	729.20	144.58	31.18	529.80				
1 kg pukan	235.00	30.42	609.47	217.38	28.91	527.41	181.89	33.15	518.78	211.42	30.83	551.89				
0,5 kg pukan + NPK	220.89	33.30	623.82	95.26	28.40	583.50	317.80	46.02	835.48	211.32	35.90	680.93				
1 kg pukan + NPK	161.09	27.41	518.97	168.41	28.89	519.21	187.87	37.58	647.13							
Rata-rata																
Bagian atas tanaman	293.30	54.20	1184.30	266.60	56.00	908.80	343.80	59.64	1171.70	301.23	56.61	1086.27				
0,5 kg pukan	256.10	53.80	1016.30	355.10	61.90	1132.20	322.60	66.90	1227.00	311.27	60.87	1125.17				
1 kg pukan	297.90	57.10	1109.70	378.60	78.60	1405.80	282.20	53.50	1085.50	319.57	62.07	1200.33				
0,5 kg pukan + NPK	366.50	64.60	1237.20	374.60	80.60	1419.90	441.60	80.50	1614.60	394.23	75.23	1423.90				
1 kg pukan + NPK	303.45	37.43	1136.88	343.73	69.28	1216.68	347.55	65.14	1274.70							
Rata-rata																
Akar	104.97	19.32	319.90	141.40	24.66	323.10	124.72	23.62	234.68	123.70	22.53	292.56				
0,5 kg pukan	90.20	20.20	239.80	120.30	21.10	233.30	113.25	24.16	259.72	107.92	21.82	244.27				
1 kg pukan	89.70	17.60	203.00	80.00	14.82	177.30	73.00	13.10	158.20	80.90	15.17	179.50				
0,5 kg pukan + NPK	80.90	15.01	196.70	109.10	20.20	259.40	128.69	20.68	230.57	106.23	18.63	228.89				
1 kg pukan + NPK	91.44	18.03	239.85	112.70	20.20	248.28	109.92	20.30	220.80							
Rata-rata																
TOTAL	555.98	102.87	1895.70	624.84	118.37	1984.17	645.92	123.11	2142.63							

1991). Terbentuknya selubung hifa yang tebal, jaringan hartig dan peningkatan areal permukaan karena hipertropi memungkinkan sistem perakaran mengambil unsur hara lebih banyak (peningkatan permukaan absorpsi). P diserap dalam bentuk ortofosfat dan ditransportasikan secara aktif di dalam hifa mikoriza sebagai polifosfat.

Penggunaan mikoriza tidak meningkatkan kandungan hara K tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan awal K_{ad} pada tanah latosol yang tergolong sedang, sehingga respon tanaman terhadap perlakuan tidak nampak. Respon tanaman jahe besar bermikoriza terhadap peningkatan kandungan hara N, P dan K ternyata tidak sebesar yang didapatkan pada tanaman lain. Seperti yang ditemukan oleh Hatch (1988) dalam Setiadi (1997) bahwa tanaman pinus yang bermikoriza dapat menyerap fosfat, nitrogen dan kalium sebesar 234 %, 86 % dan 75 % lebih tinggi dibandingkan tanpa mikoriza.

KESIMPULAN

Pemupukan, inokulasi mikoriza dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jahe besar pada 1 sampai 4 BST. Pemupukan berpengaruh nyata terhadap bobot segar bagian atas dan akar jahe besar, serta bobot kering rimpang muda (4 BST), sedangkan untuk bobot segar rimpang pengaruhnya tidak nyata.

Walaupun pengaruhnya tidak nyata, pada umumnya inokulasi mikoriza meningkatkan parameter produksi tanaman. Total serapan hara

N, P dan K pada perlakuan inokulasi mikoriza (hara N, P dan K yang terangkut saat panen muda) meningkat sebesar 12.4 - 16.1 %, 15.1 - 19.7 %, dan 8.00 - 13.03 % dibandingkan tanpa inokulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, A., D. Santosa, dan Sudiarto. 1990. Pengaruh pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi rimpang jahe gajah. Prosiding Simposium I. Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Puslitbangtri, Bogor. H. 855-861.
- Gerdemann, J. W. 1965. Vesicular-arbuscular mycorrhiza and plant growth. *Ann. Rev. Phytopathol.* 6:397-419.
- Gusmaini dan O. Trisilawati. 1998. Pertumbuhan dan produksi jahe muda pada media humus dan pupuk kandang. *Jurnal LITTRI.* IV (2): 42-48.
- Hesse, P. R. 1984. Potential of organic materials for soil improvement. In organic matter and rice. IRRI. p. 35-56.
- Jalaluddin, M and M. K. Anwar. 1991. The effect of inoculation of a VAM-fungus on the incidence of foot and root disease complex of wheat. Abstract. *Biotrop Spec. Publ.* No. 42. p 142.
- Mosse, B. 1977. Plant growth responses to vesicular arbuscular mycorrhizae. X. Responses of *Stylosanthes* and maize to

- inoculation in unsterile soils. *New Phytol.* 78:277-288.
- Pearson, V. G. and H. G. Diem. 1982. Endomycorrhizae in the tropics. *Microbiology of tropical soils and plant productivity.*
- Rianto, F., S. Hadi, M. Machmud dan Y. Fakuora. 1995. Application of *Glomus* sp. and cow dung for the control of bacterial wilt on tomato. *Biotrop Spec. Publ.* No.56:225-231.
- Schenck, N. C. and Kellam. 1978. The influence of vesicular-arbuscular mycorrhizae on disease development. *Flo. Agric. Exp. Stn. Tech. Bull.* p.798.
- Setiadi, Y. 1997. Peranan mikoriza arbuskula untuk hutan tanaman industri. Seminar on mycorrhizae, 24-27 Februari 1997 di Balikpapan. *Proceeding.* p.41-57.
- Sheikh, N. A., Saif, S. R. and Khan, A. G. 1975. Ecology of Endogone. II. Relationship of Endogone spore population with chemical soil factors. *Islamabad J. Sci.* 2:6-9.
- Sieverding, E. 1991. Function of VA mycorrhizae. *Vesicular Arbuscular Mycorrhizae Management in Tropical Agrosystems.* p. 57-70.
- Zaag, V. P., R. L. Fox, R. S. De La Pena and R. S. Yost. 1979. P Nutrition of cassava, including mycorrhizal effects on P, K, S, Zn and Ca uptake. *Field Crops Research.* 2: 253-263..

TANGGAP TANAMAN LADA PERDU TERHADAP KETERSEDIAAN AIR TANAH DAN MULSA

M. Syakir', Elza Surmaini' dan Joko Pitono'

¹Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

²Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat ketersediaan air tanah dan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi lada perdu pada tanah latosol dan podsolik. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca IP. Cimanggu, Bogor mulai bulan Juli 1995 sampai bulan Oktober 1997. Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak-petak terbagi dengan 3 ulangan dan 4 tanaman per perlakuan. Petak utama adalah jenis tanah yaitu latosol dan podsolik. Anak petak adalah tanpa mulsa dan mulsa jerami. Sedangkan anak-anak petak adalah tingkat ketersediaan air tanah yaitu 40, 60, 80, dan 100 % air tersedia. Parameter yang digunakan untuk menilai pengaruh perlakuan adalah jumlah cabang primer, jumlah cabang sekunder, panjang cabang primer, jumlah daun, jumlah tandan buah dan produksi buah kering. Pertumbuhan terbaik dihasilkan pada perlakuan jenis latosol, dengan tingkat air tersedia 80% dan penggunaan mulsa jerami. Pada fase generatif, jumlah daun, panjang cabang primer dan jumlah cabang sekunder pada tanah latosol lebih tinggi dibanding tanah podsolik. Pada panen pertama produksi tertinggi dihasilkan pada tingkat ketersediaan air 80%, sedangkan pada panen kedua dicapai pada perlakuan 100% air tersedia.

Kata kunci : Air tersedia air, mulsa, latosol, podsolik, lada perdu

Response of Bushy Black Pepper to Water Availability and Mulching

ABSTRACT

Research purposed to obtain effect of water availability and mulch on growth and productivity of bushy black pepper on latosol and podsollic soils. The experiment was conducted at the Experiment Garden Cimanggu Research Station - Bogor from July 1995 to October 1997. The experimental design was a split-split plot with three replications and four plants per treatment. The main plot was soil type i.e. latosol and podsollic. The sub plot was mulch i.e without mulch and straw mulch. And the sub-sub plot was water availability i.e 40, 60, 80 and 100 percent. Parameter measured to determine the effect of treatments were number of primary branches, number of secondary branch, length of primary branch, number of leaves, number of spikes, and dry berries. Results indicated that the highest growth were at latosol soil with, 80% water availability, and mulch application. At generative phase only soil type and water availability gave significant effect on dry berries procution. Dry berries production on latosol soil was better than dry berries on podsollic soil. At first harvest, the highest production was at 80% water availability and at the second harvest at 100% water availability.

Keywords : Water availability, mulch, latosol, podsollic, bushy black pepper.

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L) merupakan salah satu komoditas andalan penghasil devisa terbesar dalam kelompok rempah, dan penghasil devisa kelima setelah karet, teh, kelapa sawit, dan kopi. Nilai ekspor lada pada tahun 1999 sebesar US\$ 188.917.000 dengan volume ekspor 38.724 ton (Anon, 2000). Meningkatnya harga lada, cenderung diikuti penambahan areal pertanaman baru didaerah daerah penghasil lada secara tradisional seperti Bangka dan Kalimantan Barat, serta daerah pengembangan baru seperti Kalimantan Tengah, dan Sulawesi Selatan. Potensi areal terbesar terdapat di Bangka dan Belitung (46.500 ha), kemudian Lampung (41.800 ha), Kalimantan Timur (8.800 ha) dan Kalimantan Barat (5.000 ha). (Direktorat Jenderal Perkebunan, 1998). Lampung dengan jenis tanah Latosol, sedangkan Bangka, Belitung dan Kalimantan mempunyai jenis tanah Podsolik. Dewasa ini areal lada Indonesia telah mencapai 131.103 ha (Anon, 2000).

Pengembangan lada dalam bentuk lada perdu merupakan alternatif yang dapat mengatasi masalah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lada perdu dapat diperbanyak dengan stek dari cabang primer dan sekunder dari tanaman lada (Syakir *et al.*, 1994, Wahid dan Nuryani, 1997), sehingga teknologi perbanyakan lada perdu diharapkan dapat memecahkan masalah efisiensi penggunaan bahan tanaman dan tidak memerlukan tiang panjat mati.

Pengembangan lada perdu perlu

ditunjang oleh teknik budidaya yang sesuai. Air tersedia merupakan salah satu faktor pembatas dalam budidaya lada perdu karena lada perdu mempunyai perakaran yang dangkal. Pujiharti *et al.* (1995) menyatakan bahwa perakaran lada perdu lebih banyak terkonsentrasi disekitar permukaan tanah. Perakaran efektif hanya mencapai kedalaman 30 cm, sedangkan penetrasi akar dapat mencapai 60 cm. Terbatasnya ketersediaan air tanah yang merupakan media pelarut dapat mempengaruhi serapan hara oleh tanaman apalagi pada tanaman lada yang tergolong tanaman yang rakus hara (Waard, 1969).

Air dalam tanah tidak seluruhnya efektif untuk pertumbuhan tanaman. Kisaran kadar air yang masih dapat diabsorpsi oleh tanaman disebut air tersedia, yang merupakan air yang terikat antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Keadaan kapasitas lapang terjadi bila tanah dijenuhi air dan kelebihan air telah didrainasekan. Sedangkan titik layu permanen terjadi bila kadar air sudah sedemikian rendah sehingga berupa air higroskopis yang tidak mampu lagi diserap tanaman, (Hillel, 1980) Tingkat ketersediaan air tanah sangat bergantung kepada tekstur tanah. Ilaco (1981) menyatakan bahwa tingkat air tersedia (%volume) pada tanah dengan tekstur pasir berkisar antara 6-10%, lempung berpasir 9-15%, lempung 14-20%, lempung berliat 16-22%, liat berdebu 18-23% dan debu 20-25%.

Salah satu faktor yang penting diperhatikan adalah masalah ketersediaan air untuk menunjang pertumbuhan optimal. Pemberian air

dalam jumlah sebatas kebutuhan konsumtif tanaman penting dilakukan mengingat keterbatasan sumberdaya air. Usaha lain adalah mengawetkan air tanah yang dapat dilakukan dengan penggunaan mulsa. Teknik ini mudah dilakukan dan cukup efektif terutama pada tanaman yang mempunyai perakaran yang dangkal seperti lada perdu. Penggunaan mulsa dari sisa tanaman bersifat menurunkan suhu tanah, karena adanya lapisan udara yang mempunyai konduktivitas yang rendah terperangkap antara permukaan tanah dan mulsa (Baharsjah, 1993). Sebaliknya mulsa plastik bersifat menaikkan suhu tanah, karena butir-butir air yang terbentuk dibawah permukaan plastik bertindak sebagai penghalang radiasi yang keluar dari permukaan tanah. (Bristow, 1988)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat ketersediaan air tanah dan mulsa terhadap pertumbuhan dan produksi lada perdu pada tanah latosol dan podsolik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Instalasi Penelitian Cimanggu, Bogor. Rancangan yang digunakan adalah rancangan petak-petak terbagi dengan 3 ulangan dan 4 tanaman per perlakuan. Petak utama adalah jenis tanah yaitu latosol dan podsolik. Anak petak adalah tanpa mulsa dan mulsa jerami. Sedangkan anak-anak petak adalah tingkat ketersediaan air tanah yaitu 40, 60, 80, dan 100 persen.

Bahan tanaman yang digunakan adalah varietas Lampung Daun Lebar

(LDL) yang berumur 5 bulan. Sedangkan media tanam yang digunakan adalah tanah latosol yang berasal dari Cimanggu dan tanah Podsolik yang berasal dari Jasinga. Sebelum digunakan tanah diayak dengan ayakan berukuran 2 mm dan dikering-anginkan. Kemudian 5 kg tanah dan pupuk kandang 1.5 kg dimasukkan ke dalam pot yang berdiameter 19 cm dan tinggi 25 cm. Jenis mulsa yang digunakan adalah mulsa jerami yang dipotong-potong 10 cm dan dihamparkan dipermukaan tanah dengan ketebalan 2 cm dan selalu ditambahkan bila telah menipis karena melapuk.

Analisis fisik tanah dilakukan untuk mengetahui kadar air tanah pada kapasitas lapang dan titik layu permanen. Hasil analisis sebelum penelitian menunjukkan bahwa tingkat air tersedia pada tanah latosol adalah 21 % dan pada tanah podsolik adalah 17%. Tingkat ketersediaan air tanah diukur dengan alat pengukur kadar air tanah yang dipasang pada kedalaman 10 cm. Penyiraman dilakukan sampai kadar air tanah mencapai tingkat air tersedia pada perlakuan yang akan terbaca pada alat pengukur kadar air tanah. Kalibrasi alat dilakukan dengan membandingkan kadar air tanah yang terbaca pada alat dan kadar air tanah yang terukur dengan metode gravimetrik. Penyiraman dilakukan setiap dua hari sekali.

Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK yang berasal dari Urea, TSP dan KCl. Pada tahun pertama pupuk diberikan sebanyak 100 g NPK dengan agihan 20 g, 30 g dan 50 g yakni pada umur 2, 4, dan 6 BST.

Pada tahun kedua adalah sebanyak 200 g dengan agihan 100 g, 60 g, dan 40 g yang diberikan pada umur 12, 14, dan 16 bulan. Pupuk terakhir diberikan pada umur 20, 22, dan 24 bulan dengan dosis dan agihan seperti pada tahun ke 2. Dosis pupuk diberikan berdasarkan penelitian Wahid *et. al*, (1995) yang menyatakan bahwa pertumbuhan lada perdu optimal bila diberikan dengan dosis 400 g NPKMg/tanaman/tahun dengan setengah dosis pada tahun pertama dan dosis penuh pada tahun kedua dan ketiga dengan interval pemberian berdasarkan perkembangan volume pertumbuhan tanaman. Sedangkan untuk penelitian di pot dosis diberikan hanya setengah daripada dosis lapangan.

Pembuangan bunga dilakukan sampai tanaman berumur 11 BST, dimana pada saat itu tanaman sudah cukup besar sehingga pertumbuhan dianggap sudah optimal sehingga bunga yang terbentuk setelah tanaman berumur 11 bst yang dibiarkan menjadi buah.

Peubah yang diamati meliputi jumlah daun, jumlah cabang primer, jumlah dan panjang cabang sekunder/cabang primer, panjang cabang primer, jumlah tandan buah, bobot basah dan kering buah. Suhu tanah diamati setiap seminggu sekali pada jam 7.00, 13.00 dan 17.00.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan parameter pertumbuhan vegetatif pada umur 11 bulan setelah tanam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata antara ketiga perlakuan terhadap

semua peubah yang diamati. Jenis tanah, mulsa dan tingkat ketersediaan air tanah secara tunggal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman (Tabel 1.).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanah latosol menghasilkan pertumbuhan tanaman lebih baik daripada tanah podsolik, dengan rata-rata jumlah daun 64,12 lembar, panjang cabang primer 48,32 cm, dan jumlah cabang sekunder 8.64 buah, hal ini sesuai hasil analisis (Tabel Lampiran 1) menunjukkan tanah latosol lebih subur dibanding tanah podsolik. Penggunaan mulsa jerami secara nyata dapat meningkatkan jumlah daun, panjang cabang primer, dan jumlah cabang sekunder. Pengaruh mulsa terhadap pertumbuhan tanaman adalah tidak langsung yaitu melalui akibat yang ditimbulkannya pada lingkungan disekitar tanaman seperti keseimbangan energi, perubahan evapotranspirasi tanaman, reaksi kimia dan biologi tanah serta fluktuasi kelembaban dan suhu tanah.

Dari empat taraf perlakuan air memperlihatkan bahwa tingkat ketersediaan air 40 % menghasilkan pertumbuhan tanaman yang paling rendah. Pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan 80 % air tersedia, kemudian diikuti perlakuan 100 %. Pada tingkat air tersedia 40% dan 60 % tanaman mengalami cekaman air yang mengganggu pertumbuhannya. Pada tingkat ketersediaan air yang rendah, energi yang dialokasikan untuk pertumbuhan akan menurun sebagai akibat besarnya energi yang diperlukan

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun, panjang cabang primer dan jumlah cabang sekunder pada tanaman lada perdu umur 11 BST.

Table 1. Average of number of leaves, length of primary branch and number of secondary branch on bushy black pepper at 11 months after planting.

Perlakuan Treatments	Jumlah daun Number of leaves	Panjang cabang primer Length of primary branch	Jumlah cabang sekunder Number of secondary branch
Jenis tanah /Soil Type			
Latosol	64.12 a	48.32 a	8.64 a
Podsolik/Podzolic	60.32 b	44.32 b	8.03 a
KK CV (%)	15.21	12.32	8.01
Mulsa Mulch			
tanpa mulsa/without mulch	50.48 b	43.11 b	7.27 b
mulsa jerami/straw mulch	65.23 a	45.12 a	8.63 a
KK CV (%)	11.31	15.03	11.83
Tingkat ketersediaan air/ Water availability			
40 %	59.33 b	44.11 b	7.11 b
60 %	60.11 b	46.12 ab	7.85 b
80 %	66.76 a	50.32 a	8.63 a
100%	65.33 a	49.35 a	8.76 a
KK CV (%)	16.28	14.64	14.74

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji LSD.

Numbers followed by the same letters in each coloum are not significantly different at LSD 5%

untuk menyerap air sehingga laju respirasi lebih besar dari laju fotosintetis. Hasil penelitian Wiroatmodjo *et al.*, (1990) pada tanaman nilam menunjukkan bahwa tingkat pemberian air yang rendah dapat menurunkan jumlah cabang dan jumlah daun tanaman.

Suhu tanah pada tanah Latosol dan podsolik rata-rata terendah terdapat pada perlakuan 100 % air tersedia, kemudian berturut-turut 80, 60 dan 40 % yaitu rata-rata 25.6 °C, 26.0 °C, 26.3 °C, 26.6 °C. Sedangkan

rata-rata suhu tanah pada perlakuan tanpa mulsa yaitu 26.4 °C lebih tinggi dibanding perlakuan yang diberi mulsa yaitu 25.8 °C. Suhu tanah cenderung mengalami penurunan seiring dengan kenaikan tingkat ketersediaan air tanah yang menyebabkan meningkatnya kapasitas kalor tanah. (Chang, 1968). Fluktuasi suhu tanah pada perlakuan pemberian mulsa cenderung menurun, hal ini disebabkan oleh berkurangnya pemanasan tanah akibat terbentuknya hambatan fisik antara tanah dengan udara di atasnya. Mulsa juga menyebabkan berkurangnya evaporasi karena albedo mulsa yang lebih besar

daripada albedo tanah, serta terhambatnya pergerakan uap air keluar dari tanah.

Hasil pengamatan parameter pertumbuhan generatif yaitu jumlah tandan buah dan bobot kering buah pada akhir penelitian menunjukkan bahwa ketiga perlakuan tidak terdapat interaksi yang nyata terhadap semua peubah yang diamati. Perlakuan jenis tanah berpengaruh nyata terhadap jumlah tandan buah dan buah kering,

panen tersebut diantaranya disebabkan oleh sifat tanah podsolik yang lebih miskin hara dan bereaksi masam dibandingkan tanah latosol dan tingkat air tersedia yang lebih tinggi pada tanah latosol sehingga air yang digunakan untuk melarutkan hara dan mengangkutnya keseluruh jaringan tanaman lebih banyak (Lampiran 1).

Perlakuan tanpa mulsa dan mulsa jerami, tingkat pemberian air 80% menghasilkan produksi buah dan

Tabel 2. Pengaruh jenis tanah dan air tersedia terhadap jumlah tandan buah dan buah kering pada panen pertama dan kedua.

Table 2. Effect of soil type on number of spike and dried berries at first and second harvest

Jenis tanah Soil type	Panen pertama First harvest		Panen kedua Second harvest	
	Jumlah tandan buah Number of spikes	Buah kering (g) Dry berries (g)	Jumlah tandan buah Number of spike	Buah kering (g) Dry berries (g)
Latosol	33.40 a	25.54 a	67.75 a	44.43 a
Podsolik	23.30 b	15.94 b	52.83 b	33.75 b
KK CV (%)	13.14	11.83	10.37	18.57
40 % air tersedia Water availaibity	18.36 c	13.15 c	44.94 c	21.26 c
60 % air tersedia Water availaibity	23.60 b	18.66 b	54.82 b	28.64 b
80 % air tersedia Water availaibity	36.09 a	27.01 a	77.47 a	52.64 a
100 % air tersedia Water availaibity	37.36 a	24.65 a	83.93 a	53.83 a
KK CV (%)	12.96	15.31	10.37	18.57

Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji LSD

Numbers followed by the same letters in each coloum are not significantly different at LSD 5%

Jumlah tandan buah dan buah kering pada panen pertama dan kedua pada tanah latosol cenderung lebih tinggi dibandingkan pada tanah podsolik (Tabel 2.) Perbedaan hasil

buah kering tertinggi pada panen pertama. Hasil serupa juga diperoleh Nugraha (1992) yang menyatakan bahwa tingkat ketersediaan air 100-80% dan pemberian mulsa dapat

meningkatkan jumlah daun, tinggi tanaman, dan produksi bawang putih.

Pada panen kedua, ketersediaan air (100%) cenderung memberikan hasil panen yang lebih baik, hal ini akibat peningkatan kebutuhan air tanaman seiring dengan perkembangan tanaman. Disamping itu hasil pada panen kedua lebih tinggi dari pada panen pertama.

Berbeda dengan hasil pengamatan parameter pertumbuhan vegetatif pada umur 11 BST, pada pengamatan pertumbuhan generatif pada akhir percobaan hanya perlakuan jenis tanah dan tingkat ketersediaan air yang memberikan pengaruh yang nyata secara tunggal terhadap jumlah tandan buah dan buah kering, sedangkan perlakuan mulsa tidak berpengaruh nyata (Tabel 2). Hal ini diantaranya disebabkan tanaman sudah cukup rimbun dan kurangnya radiasi langsung yang mengenai permukaan pot, sehingga menurunkan suhu pada permukaan pot. Hal ini berbeda pada saat tanaman masih muda dimana tajuk tanaman belum rimbun, radiasi langsung dapat mencapai permukaan tanah, sehingga perlakuan mulsa masih berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman pada umur 11 BST.

Dengan diketahuinya tingkat ketersediaan air yang optimal bagi pertumbuhan dan produktivitas tanaman pada tanah latosol dan podsolik, maka dapat diperhitungkan tingkat penyiraman yang harus diberikan bila tanaman tersebut dibudidayakan pada tanah yang berbeda.

KESIMPULAN

Pertumbuhan tanaman pada umur 11 bulan setelah tanam dimana semua bunga yang terbentuk masih dirompes, perlakuan jenis tanah, tingkat air tersedia dan mulsa masing-masing berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan terbaik dihasilkan pada perlakuan jenis tanah latosol dengan tingkat air tersedia 80% dan penggunaan mulsa jerami. Sedangkan hasil pengamatan pertumbuhan generatif pada akhir percobaan (24 bst), hanya jenis tanah dan tingkat air tersedia yang berpengaruh terhadap jumlah tandan buah dan buah kering. Hasil panen pada jenis tanah latosol lebih tinggi dibanding tanah podsolik. Pada panen pertama produksi tertinggi dihasilkan pada tingkat ketersediaan air 80%, sedangkan pada panen kedua produksi tertinggi dicapai pada perlakuan 100% air tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. Statistik Perkebunan Indonesia 1998-2000. Dep. Kehutanan dan Perkebunan Direktorat Jenderal Perkebunan. 5 hal.
- Baharsjah, J. 1993. Teknologi pengawetan air tanah, penggunaan blotong sebagai mulsa alternatif. Prosiding Seminar Pengelolaan Tata Air dan Pemanfaatannya dalam Satu Kesatuan Toposekuens. Cilacap 7-8 Oktober.
- Bristow, K.L. 1988. The role of mulch and its architecture in modifying soil temperature. Aust. J. Soil. Res (26) : 26-28.

- Chang, Jen-Hu. 1968. Climate and Agriculture: An Ecology Survey. Aldin Publ. Co. Chicago.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 1998. Statistik Perkebunan Indonesia. Statistical estate cro of Indonesia 1997-1999.
- Hillel, D. 1980. Fundamental of Soil Physics. Acad. Press. New York.
- Ilaco, B.V. 1981. Agricultural Compendium for Rural Development in The Tropic and Subtropic. Elsevier Scientivic Publishing Co. New York. p 75
- International Pepper Community. 1997. Pepper Statistic Yearbook 1995/1996.
- Nugraha, A.R. 1992. Pengaruh tingkat ketersediaan air tanah dan pemulsaan terhadap suhu tanah serta pertumbuhan dan hasil bawang putih. Skripsi Sarjana Agrometeorologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 13 p. Tidak dipublikasikan
- Pujiharti, Y. I. Dwijarni dan Muchlas. 1995. Prospek pengembangan lada perdu untuk ekspor dalam meningkatkan pendapatan petani. Jural Litbang Pertanian XIV (4) : 79-86.
- Soelaiman, I. 1992. Pengaruh mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil jagung di lahan kering DAS Jratunseluna. Prosiding Seminar Balittan. Bogor. p 423-430.
- Syakir, M. M.H. Bintoro. dan A.Y. Daulay. 1994. Pengaruh berbagai zat pengatur tumbuh dan bahan setek terhadap pertumbuhan setek buah lada. Pemb. Littri XIX (3-4): 59-65.
- Waard, P.W.F. 1969. Foliar diagnosis of nutrient on yield stability of black pepper (*Piper nigrum* L.) in Sarawak. Communication no 58. Dept. of Agric. Res.
- Wahid, P., M. Syakir, Azri. 1995. Pengaruh Jenis, Dosis serta Frekuensi Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Lada Perdu. Laporan Teknis Penelitian Penguasaan Teknologi Tanaman Rempah dan Obat Cimanggu tahun 1994/1995
- Wahid, P. dan Y. Nuryani. 1997. Tanggap tiga varietas lada dalam bentuk lada perdu terhadap pemeliharaan dan jarak tanam. Jurnal Littri II (1):1-7.
- Wiroatmodjo, J., I. Utomo., E. Sulistio., A. Yani, dan D. Murtopo. 1990. Pengaruh tingkat pemberian air, pemupukan dan kerapatan gulma *B. alata* terhadap pertumbuhan dan berat kering nilam. Bul. Agr. 19(2): 80-82.

Lampiran 1. Karakteristik kimia dan fisika tanah Latosol Cimanggu dan Podsolik Jasinga
Soil Chemical and physycal characteristic

Karakteristik tanah <i>Soil characteristic</i>	Latosol Cimanggu		Podsolik Jasinga	
	Nilai <i>Value</i>	Kategori <i>Category</i>	Nilai <i>Value</i>	Kategori <i>Category</i>
pH H ₂ O	5.62	agak masam <i>slightly acid</i>	5.12	masam <i>acid</i>
pH HCl	4.59	masam/ <i>acid</i>	4.17	masam/ <i>acid</i>
C-organik (%)	1.95	rendah/ <i>low</i>	1.12	rendah/ <i>low</i>
N- total (%)	0.21	sedang/ <i>moderate</i>	0.12	rendah/ <i>low</i>
C/N ratio	9.29	rendah/ <i>low</i>	9.37	rendah/ <i>low</i>
P tersedia (ppm)	8.79	sangat rendah <i>very low</i>	1.62	sangat rendah <i>very low</i>
CTC (me/100g)	20.85	sedang/ <i>moderate</i>	14.10	rendah/ <i>low</i>
KB (%)	29.83	rendah/ <i>low</i>	17.35	sangat rendah <i>very low</i>
Al-dd (me/100g)	10.29	rendah/ <i>low</i>	34.04	tinggi/ <i>high</i>
Ca-dd(me/100g)	4.63	rendah/ <i>low</i>	6.29	rendah/ <i>low</i>
Mg-dd (me/100g)	0.85	rendah/ <i>low</i>	0.90	rendah/ <i>moderate</i>
K-dd (me/100g)	0.35	sedang/ <i>moderate</i>	0.15	rendah/ <i>low</i>
Na-dd (me/100g)	0.49	sedang/ <i>moderate</i>	0.19	rendah/ <i>low</i>
Pasir (%) <i>Sand</i>	28.40		33.53	
Debu (%) <i>Silt</i>	33.70	Lempung berliat/ <i>Clayly loam</i>	36.35	Lempung berliat/ <i>Clayly loam</i>
Liat (%) <i>Clay</i>	80.12		43.77	

Sumber : Hasil analisis laboratorium tanah, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, 1995

PENGARUH INFESTASI *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* DAN *Radopholus similis* PADA TANAMAN NILAM (*Pogostemon cablin* Benth.)

Rita Harni dan Ika Mustika

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

ABSTRAK

Pratylenchus brachyurus, *Meloidogyne incognita* dan *Radopholus similis* merupakan nematoda penting yang sering menyerang pertanaman nilam di Indonesia. Kehadiran dan pengaruh ketiga nematoda tersebut secara bersama-sama belum pernah diteliti. Penelitian pengaruh infestasi *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* baik secara tunggal maupun kombinasi terhadap tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) telah dilakukan di rumah kaca kelti Hama dan Penyakit Balitro dari bulan Mei sampai Desember 1998. Bibit nilam Jawa (Girilaya) berumur 1 bulan diinokulasi dengan nematoda: 1) *M. incognita*, 2) *P. brachyurus*, 3) *R. similis*, 4) *M. incognita* dan *P. brachyurus*, 5) *M. incognita* dan *R. similis*, 6) *P. brachyurus* dan *R. similis*, 7) *M. incognita*, *P. brachyurus* dan *R. similis* dan 8) tanpa nematoda (kontrol). Masing-masing perlakuan diberikan 500 nematoda/tanaman. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Pengamatan terhadap berat bagian atas tanaman, berat akar dan laju perkembangbiakan nematoda (Pf/Pi) dilakukan 2 bulan setelah inokulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan nematoda *P. brachyurus* baik sendiri maupun bersama dengan *M. incognita* dan atau *R. similis* nyata mengurangi berat bagian atas tanaman dan berat akar tanaman nilam. Laju perkembangbiakan nematoda berturut-turut dari yang tertinggi adalah *P. brachyurus*, (12.33), *M. incognita* (7.65) dan *R. similis* (1.04).

Kata kunci: Nematoda, *Pogostemon cablin* Benth., interaksi, endoparasit migratori, endoparasit sedenter

The effect of Pratylenchus brachyurus, Meloidogyne incognita dan Radopholus similis infestation on patchouli (Pogostemon cablin Benth.)

ABSTRACT

P. brachyurus, M. incognita and R. similis are major parasitic nematodes affecting patchouli plantation in Indonesia. The occurrence of these three species of nematodes patchouli plant have never been done. Studies on the effect of P. brachyurus, M. incognita and R. similis alone or in combination was conducted in a green house of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops from May to December 1998. One month old patchouli cuttings grown in the green house were inoculated with nematodes as follows, 1) M. incognita, 2) P. brachyurus, 3) R. similis, 4) M. incognita and P. brachyurus, 5) M. incognita and R. similis, 6) P. brachyurus and R. similis, 7) M. incognita, P. brachyurus and R. similis, 8) uninoculated (control). The population of each nematode was 500 specimens/plant. The experiment was arranged in a Completed Randomized Design with 3 replicates. Two months after inoculation, the plants were uprooted and fresh weight of roots and above ground parts of plants (stems, branches and leaves) were observed, as well as nematode population in roots and soil. The results showed that P. brachyurus alone or in

combination with *M. incognita* and *R. similis* was able to reduce fresh weight of roots and above ground part of the plants significantly as compared to uninoculated plants. from the highest to the lowest rate of reproduction nematodes were *P. brachyurus* (12.33), *M. incognita* (7.65) and *R. similis* (1.04).

Key words: *Nematodes*, *Pogostemon cablin* Benth., interaction, migratory endoparasitic, sedentary endoparasitic

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tanaman penghasil minyak atsiri yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, baik sebagai penghasil devisa negara maupun sebagai sumber pendapatan petani. Sebagai komoditas ekspor, minyak nilam memberikan sumbangan terbesar terhadap perolehan devisa dari komoditas atsiri. Pada tahun 1995, Indonesia mengekspor sekitar 1500 ton minyak nilam dengan nilai sekitar US\$ 18 juta. Dengan volume tersebut Indonesia merupakan pemasok nilam terbesar di pasar dunia dengan kontribusi lebih dari 80% (BPS, 1995).

Salah satu kendala dalam meningkatkan produksi tanaman nilam adalah adanya serangan nematoda parasit tanaman. Dari hasil penelitian ditemukan beberapa jenis nematoda pada rizosfera nilam antara lain: *Pratylenchus brachyurus*, *Rotylenchulus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Hemicriconemoides* sp., *Xiphinema* sp., *Meloidogyne incognita*, *M. hapla*, *Radopholus similis*, *Tylenchus* sp. dan *Ditylenchus* sp. (Djiwanti dan Momota, 1991; Djiwanti, 1993) diantara jenis-jenis nematoda tersebut *Meloidogyne* spp., *P. brachyurus* dan *R. similis* berperan dalam menimbulkan penyakit

pada tanaman nilam di lapang (Mustika, et al., 1991).

Keberadaan nematoda ini dapat menyebabkan luka nekrosis dan bengkak akar pada akar tanaman nilam. Luka-luka nekrosis adalah gejala serangan *P. brachyurus* dan *R. similis* sedangkan bengkak akar menunjukkan serangan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne incognita*) serangan berat dari nematoda-nematoda ini akar berwarna coklat dan busuk.

Tanaman biasanya terserang oleh beberapa patogen secara bersamaan sehingga diantara patogen-patogen tersebut terjadi interaksi. Dua macam bentuk interaksi yang mungkin terjadi adalah sinergisme dan antagonisme (Wallace, 1973). Pengaruh dari adanya infeksi berbagai patogen secara bersama dapat menyebabkan gejala yang lebih berat, sama atau lebih ringan dibandingkan dengan serangan patogen secara tunggal (Waller dan Bridge, 1984).

Pada tanaman terserang oleh beberapa jenis nematoda akan terjadi interaksi dimana paling tidak satu jenis nematoda akan ditekan populasinya karena adanya kompetisi diantara nematoda tersebut. Santor (1981) meneliti interaksi *R. similis* dan *M. incognita* pada tanaman pisang dan menemukan bahwa tanaman pisang yang diinokulasi dengan *R. similis* dan *M. incognita* terdapat hubungan antagonis antara kedua jenis nematoda tersebut. Adanya *R. similis* di dalam akar mempengaruhi perkembangbiakan *M. incognita*. Pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis* dan *M. incognita* perkembangan *M. incognita* lebih rendah dibanding dengan tanaman

yang diinokulasi dengan *M. incognita* saja. Pada tanaman lada yang diinokulasi dengan *R. similis* dan *M. incognita*, populasi *R. similis* dalam akar turun sebesar 59.73% dari populasi *R. similis* pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis* saja, sebaliknya populasi *M. incognita* dalam akar tanaman yang diinokulasi dengan *M. incognita* dan *R. similis* turun sebesar 81.90% dari populasi *M. incognita* pada tanaman yang diinokulasi dengan *M. incognita* saja (Mustika, 1984). Harni dan Mustika, (1996) juga menemukan reaksi antagonis antara *R. similis* dan *M. incognita* pada tanaman kencur, populasi *R. similis* turun bila diinokulasikan bersama dengan *M. incognita* demikian juga sebaliknya populasi *M. incognita* menurun bila diinokulasikan bersama dengan *R. similis*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* terhadap tanaman nilam baik secara bersama maupun terpisah.

BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dan rumah kaca Hama dan Penyakit Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor, dari bulan Mei sampai Desember 1998 dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap tiga ulangan. Perlakuan dilakukan dengan cara menginokulasi tanaman dengan nematoda: 1. *M. incognita*, 2. *P. brachyurus*, 3. *R. similis*, 4. *M. incognita* dan *P. brachyurus*, 5. *M. incognita* dan *R.*

similis, 6. *P. brachyurus* dan *R. similis*, 7. *M. incognita*, *P. brachyurus* dan *R. similis*. 8. Tanpa nematoda (sebagai kontrol).

Persiapan Inokulum Nematoda dan Bahan Tanaman

P. brachyurus dan *R. similis* dibiakkan pada media wortel steril. Wortel segar dibersihkan dan dipotong-potong dengan ketebalan kurang lebih 2 cm, kemudian disterilisasi permukaannya dengan larutan natrium hipoklorit 1,5 % dan dibilas air steril. Potongan wortel steril tersebut kemudian ditempatkan pada gelas timbang (berukuran 5x3,5 cm³) untuk diinokulasi nematoda. Nematoda diekstraksi dari akar tanaman nilam dengan metode pengabutan, kemudian disterilisasi permukaannya dengan larutan merkuro klorida 0,01% dan streptomisin sulfat 0,1%. Dengan menggunakan pipet steril 20 ekor nematoda betina dewasa. *P. brachyurus* dan *R. similis* diinokulasikan pada media wortel steril. Biakan berumur 1,5 bulan digunakan sebagai bahan inokulasi (inokulum).

Moloidogyne incognita diekstraksi dari akar nilam yang ada purunya, dengan pengabutan. Hasil ekstraksi diperbanyak pada tanaman nilam yang ditanam pada tanah steril. Dua bulan setelah inokulasi tanaman dibongkar. Nematoda diekstraksi dari akar dan kemudian digunakan sebagai biakan persediaan (stock culture).

Nilam yang digunakan dalam percobaan ini adalah nilam Jawa Girilaya (agak tahan). Setek nilam (pucuk) ditanam di dalam pot yang berisi 2 kg tanah pasir steril dengan

perbandingan 2:1, masing-masing pot ditanam 1 tanaman. Setelah tanaman berumur 1 bulan tanaman diinokulasi dengan nematoda seperti pada perlakuan diatas, setiap perlakuan diinokulasi dengan 500 ekor nematoda/tanaman (Mustika dan Rostiana, 1992). Dua bulan setelah inokulasi, tanaman dibongkar, pengamatan dilakukan terhadap berat bagian atas tanaman (batang, ranting dan daun), berat akar, serta laju perkembangbiakan nematoda. Laju perkembangan biakan nematoda ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut : Pf/Pi , dimana Pf = populasi akhir dan Pi = populasi awal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Inokulasi *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* terhadap Pertumbuhan Tanaman Nilam.

Hasil pengamatan terhadap inokulasi *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* terhadap berat bagian atas tanaman dan berat akar tanaman nilam menunjukkan bahwa inokulasi dengan *P. brachyurus* baik secara tunggal (*P. brachyurus* saja) maupun secara kombinasi (*M. incognita* + *P. brachyurus* dan *M. incognita* + *P. brachyurus* + *R. similis*), nyata mengurangi berat bagian atas tanaman dan berat akar (Tabel 1), tetapi tidak demikian halnya jika *P. brachyurus* diinokulasi bersama *R. similis*. Keadaan ini menunjukkan bahwa peranan *P. brachyurus* dalam mengurangi berat bagian atas tanaman dan berat akar lebih dominan dari pada *M. incognita*

dan *R. similis*. *M. incognita* dan *R. similis* baik secara tunggal (*M. incognita* atau *R. similis* saja), tidak berpengaruh nyata terhadap berat bagian atas tanaman dan berat akar, dibandingkan dengan kontrol (tanpa nematoda).

Pengurangan berat bagian atas tanaman dan berat akar terjadi karena serangan nematoda menimbulkan kerusakan pada akar. Nematoda biasanya menyerang bagian ujung akar yang merupakan tempat terjadinya sintesa zat pengatur tumbuh seperti auksin, giberelin dan sitokinin. Kerusakan jaringan akar akibat serangan nematoda menyebabkan konsentrasi zat pengatur tumbuh tersebut berkurang (Wallace, 1973). Penghambatan pertumbuhan biasanya disertai dengan gejala klorosis. Gejala klorosis umumnya terjadi karena serangan nematoda tersebut mengurangi jumlah akar, sehingga mengakibatkan berkurangnya translokasi penyerapan hara, produksi zat pengatur tumbuh dan fotosintesa (Dropkin, 1992).

Pada perlakuan *M. incognita* secara tunggal ada kecenderungan berat akarnya naik karena adanya bucak akar (gall). Mustika (1984) juga mendapatkan hal yang sama pada tanaman lada 3 bulan setelah setelah diinokulasi dengan *M. incognita*. Begitu pula tanaman kencur yang diinokulasi dengan *M. incognita*, berat akarnya lebih tinggi dibandingkan pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis*. (Harni dan Mustika, 1996).

Tabel 1. Pengaruh *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* dan *Radopholus similis* secara tunggal maupun kombinasi terhadap berat bagian atas tanaman dan berat akar nilam.

Tabel 1. *Effect of Pratylenchus bachyurus, Meloidogyne incognita and Radopholus smilis alone or in combination on the above ground parts of plants and fresh weight of roots patchouli.*

Perlakuan	Berat bagian atas tanaman (g)	Berat akar (g)
1. <i>M. incognita</i>	43.80 a	21.40 a
2. <i>R. similis</i>	33.93 ab	14.53 ab
3. <i>P. brachyurus</i>	28.57 b	11.70 b
4. Mel + Rsm	35.10 ab	16.60 ab
5. Mel + Pra	28.57 b	12.87 b
6. Rsm + Pra	45.53 a	18.13 ab
7. Mel + Rsm + Pra	29.60 b	12.47 b
8. Kontrol (Tanpa nematoda)	46.80 a	20.60 a
CV/KK (%)	6.21	20.67

Mel : *M. incognita*

Pra : *P. brachyurus*

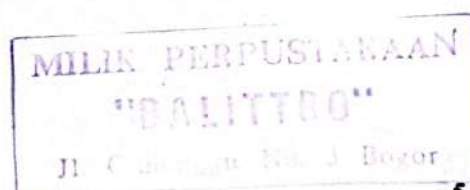
Rsm : *R. similis*

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

Numbers followed by same letters in each column are not significantly different at 5% (DMRT)

Pada 3 bulan setelah inokulasi tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* menunjukkan gejala penyakit seperti mengeringnya pinggir daun, daun berwarna pucat (agak kekuningan) dan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Tingkat keparahan penyakit pada perlakuan kombinasi lebih berat dibandingkan dengan perlakuan tunggal. *P. brachyurus* yang dikombinasikan dengan *M. incognita* dan *R. similis* mengakibatkan tingkat serangan penyakit lebih parah dimana akar tanaman lebih pendek dan berwarna

coklat. Hasil penelitian pada tanaman tembakau (NCT5) yang dinokulasi dengan 600 larva *M. incognita* dan *P. brachyurus* secara tunggal dan kombinasi selama 4 minggu menunjukkan bahwa tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* saja pertumbuhannya terhambat dan akarnya lebih pendek dibandingkan dengan tanaman yang diinokulasi dengan *M. incognita* saja atau *M. incognita* + *P. brachyurus* (Ogbuyi, 1973).



Pengaruh Inokulasi *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* terhadap Laju Perkembangbiakan Nematoda.

Hasil penelitian pengaruh *M. incognita*, *P. brachyurus* dan *R. similis* terhadap laju perkembangbiakan nematoda menunjukkan bahwa *P. brachyurus* dipacu perkembangbiakannya apabila terdapat *M. incognita*. *M. incognita* terpacu perkembangbiakannya apabila ada *P. brachyurus* dan *R. similis*, sedangkan *R. similis* ditekan populasinya bila ada *P. brachyurus* dan *M. incognita* (Tabel 2).

Laju perkembangbiakan *P. brachyurus* pada tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* tunggal, *P. brachyurus* + *M. incognita* dan *P. brachyurus* + *M. incognita* + *R. similis* secara bersamaan berbeda nyata dengan tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* + *R. similis*. Hal ini terjadi karena *P. brachyurus* dengan *R. similis* berkompetisi terhadap tempat makan yang sama, nematoda yang dominan adalah mereka yang mendapatkan inang yang cocok. Eisenback (1993) melaporkan inang yang cocok merupakan faktor yang penting dalam interaksi antara endoparasit migrator. Disamping itu

Tabel 2. Pengaruh *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita*, dan *Radopholus similis* terhadap laju perkembangan nematoda

Table 2. Effect of *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita* and *Radopholus similis* on the reproduction nematodes.

Perlakuan	<i>M. incognita</i>	<i>P. brachyurus</i>	<i>R. similis</i>
1. <i>M. incognita</i>	5.59 b	-	-
2. <i>P. brachyurus</i>	-	10.85 a	-
3. <i>R. similis</i>	-	-	2.39 a
4. Mel + Pra.	4.90 c	10.57 a	-
5. Mel + Rsm	2.72 d	-	0.44 b
6. Pra + Rsm	-	3.98 b	0.95 b
7. Mel + Pra + Rsm	7.65 a	12.33 a	1.04 b
CV/KK (%)	28.44	23.72	40.93

Mel : *M. incognita*

Pra : *P. brachyurus*

Rsm : *R. similis*.

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

Numbers of followed by the same letters in each colom are not significantly different at 5% (DMRT)

faktor iklim dan edaptik juga mempengaruhi, berdasarkan data tersebut tanaman nilam merupakan inang yang cocok bagi *P. brachyurus* dibanding dengan *R. similis* dan *M. incognita*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1, dimana tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* baik tunggal maupun bersama-sama dengan *M. incognita* atau *R. similis* nyata mengurangi berat bagian atas tanaman dan berat akar.

Laju perkembangbiakan *P. brachyurus* pada tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* + *M. incognita* tidak berbeda nyata dengan tanaman yang diinokulasi dengan *P. brachyurus* tunggal. Hal ini terjadi karena *P. brachyurus* lebih cepat penetrasinya ke dalam akar dibanding dengan *M. incognita*, setelah penetrasi *P. brachyurus* bergerak berpindah-pindah dalam jaringan akar, hal ini akan mengganggu *M. incognita*. Interaksi *P. brachyurus* dan *M. incognita* adalah saling memacu pertumbuhan, tapi *P. brachyurus* lebih dominan dari pada *M. incognita*. Gay dan Bird (1973) melaporkan bahwa endoparasit migratori sering kali penetrasinya lebih cepat dan kadang-kadang menghambat penetrasi dari endoparasit sedenter, disamping itu juga merusak jaringan tanaman dan mengganggu tempat makan bagi endoparasit sedenter. Pada tanaman kapas *M. incognita* dihambat perkembangannya oleh *P. brachyurus* (Gay dan Bird, 1973) dan oleh *P. mayor* pada tanaman nanas dan *P. semipenetrans* pada tanaman tembakau.

Laju perkembangbiakan *R. similis* pada tanaman yang diinokulasi *R. similis* tunggal adalah nyata lebih tinggi dibandingkan dengan *R. similis* secara kombinasi (*M. incognita* + *R. similis*, *P. brachyurus* + *R. similis* dan *M. incognita* + *P. brachyurus* + *R. similis*). Hal yang serupa juga didapatkan oleh Santor (1981) pada tanaman pisang. Populasi *R. similis* atau *M. incognita* pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis* atau *M. incognita*, lebih tinggi dibandingkan dengan pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis* + *M. incognita*. Hal ini terjadi karena pada tanaman yang diinokulasi dengan *R. similis* + *M. incognita* terjadi kompetisi diantara kedua jenis nematoda tersebut dalam memperoleh makanan.

KESIMPULAN

Infestasi bersama *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* pada sistem perakaran nilam menyebabkan tingkat penyakit semakin berat dibanding dengan infestasi tunggal. *P. brachyurus* baik secara tunggal maupun bersama-sama dengan *M. incognita* atau *R. similis* nyata mengurangi berat bagian atas tanaman dan berat akar. Laju perkembangbiakan nematoda yang diinfestasikan bersama *P. brachyurus*, *M. incognita* dan *R. similis* berturut-turut adalah *P. brachyurus* (12.33), *M. incognita* (7.65) dan *R. similis* (1.04) sedangkan yang tunggal adalah (10.85), (5.59) dan (2.39).

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik. 1995. Ekspor Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Djiwanti, S.R. and Momota, 1991. Plant parasitic nematodes associated with patchouli disease in West Java. *Indust. Crops Res. J.* 3 (2): 31-34.
- Djiwanti, S.R. 1993. Rot-knot nematode disease of *Pogestemon*. In: *Diagnostic Manual for Industrial Crop Diseases in Indonesia*. p.58-58
- Dropkin, V.K. 1992. Pengantar Nematologi Tumbuhan. 2nd ed. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 366 p.
- Eisenback, J.D. 1993. Interactions between nematodes in cohabitation. In: Khan, M. W. 1993. *Nematode Interactions*. Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row. London
- Frecknian D.W. and Chapman, R.A. (1972). Infection of red clover seedlings by *Herodera trifolii* Goffart. and *Pratylenchus penetrans* (Cobb). *J. of Nematology*, 4,23-28.
- Gay, C.M. and Bird, G.W. 1973. Influence of concomitant *Pratylenchus* spp. and *Meloidogyne* spp. on root penetration and population dynamics. *J. of Nematology*, 5:212-217.
- Harni, R. dan I. Mustika. 1996. Pengaruh *Meloidogyne incognita* dan *Radopholus similis* terhadap pertumbuhan tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.). Makalah disampaikan pada Kongres Nasional II dan Seminar Ilmiah Perhimpunan Nematologi Indonesia 23-24 Juli 1996 di Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Jember. Jawa Timur. 10 p.
- Mustika, I. 1984. Pengaruh serangan *Radopholus similis* Cobb., *Meloidogyne incognita* Chitwood dan *Fusarium* sp. terhadap pertumbuhan tanaman lada (*Piper nigrum* Linn.) dan hubungannya dengan penyakit kuning. Tesis Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada. Yogyakarta. 90 p.
- Mustika, I., Y. Nuryani dan O. Rostiana. 1991. Nematoda parasit pada beberapa kultivar nilam di Jawa Barat. *Bull. Littro. V. I* (1): 11-18.
- Mustika, I. and O. Rostiana. 1992. The growth of four patchouli cultivars infected with *Pratylenchus brachyurus*. *J. Spice and Medicinal Crops. V. I.* (1) 5-9
- Ogbuyi, R.O. 1978. Effects of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus brachyurus* singly and combined on growth of nigerian tobacco (NTC 5). *J. Nematropica*. 8(2): 62-66.
- Santor, W. 1981. The interactionships of *Radopholus similis* Cobb. and *Meloidogyne incognita* Chidwood

- on banana. M.S. Thesis. Univ. of the Philippines at Los Banos. 59p
- Wallace. H.R. 1973. Nematode Ecology and Plant Disease. Edward Arnold Ltd, London. 222 p
- Waller. J.M. and Bridge. 1984. Effect of pathogens interaction on tropical crop production. *In* Wood, R.K.S & G.J. Jellis. Plant. Dis. Infection, Damage and loss. Blackwell Sci. Publ, Oxford. p 311-320.