

PERBANYAKAN KLON LADA VARIETAS PANNIYUR SECARA *IN VITRO*

YELNITITIS, NURLIANI BERMAWIE, dan SYAFARUDDIN

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

RINGKASAN

Penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan zat pengatur tumbuh BA terhadap multiplikasi tunas dan daya regenerasi kalus membentuk tunas pada tanaman lada Panniyur secara *in vitro* telah dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah dan Pemuliaan mulai bulan April sampai Oktober 1998. Eksplan yang digunakan adalah batang satu buku dari biakan steril yang ditanam pada media dasar Murashige dan Skoog (MS). Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap 1 perbanyakan tunas dan tahap 2 regenerasi tunas dari kalus. Perlakuan yang diuji untuk perbanyakan tunas adalah penambahan zat pengatur tumbuh BA dengan konsentrasi 0,3, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, dan 5,0 mg/l. Sedangkan untuk regenerasi tunas dari kalus digunakan BA dengan konsentrasi 0,3, 0,5, dan 0,7 mg/l. Masing-masing percobaan diuji dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 dan 6 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BA 2,5 mg/l merupakan media terbaik untuk perbanyakan tunas dengan jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tunas berturut-turut 10,3, 5,6, dan 4,40 cm dalam 8 minggu. Dari perlakuan tersebut diperoleh penampilan biakan terbaik dengan daun hijau, segar, dan tegar. Penambahan BA 0,7 mg/l ke dalam media tumbuh merupakan perlakuan terbaik terhadap daya regenerasi tunas dari kalus hasil percobaan tahap 1 dengan rata-rata jumlah tunas 8,67, dengan perlakuan tersebut diperoleh laju pertumbuhan tunas asal kalus paling cepat dengan tinggi 4,35 cm serta memberikan penampilan biakan yang terbaik dengan daun hijau segar, berukuran sedang dan tegar.

Kata kunci : *Piper nigrum* L., Panniyur, *in vitro*, multiplikasi

ABSTRACT

Multiplication of pepper clone variety Panniyur in vitro

The study was conducted to determine effect of Benzyl Adenine (BA) on shoot multiplication and regeneration capacity of callus from variety Panniyur. This research was undertaken at the Laboratory of Plant Genetic Resources and Breeding from April to October 1998. Nodal segment was used as explant source, taken from plantlet already grown on Murashige and Skoog (MS) medium. The experiment was divided into two steps, shoot multiplication and regeneration of callus. The BA concentration used for shoot multiplication was 0,3, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5,3,0, and 5,0 mg/l while for callus regeneration was 0,3, 0,5, and 0,7 mg/l. The experiment was designed as completely randomized with 10 and 6 replications, respectively. Results showed that the treatment with BA 2,5 mg/l appeared to be the best medium for shoot multiplication indicated by the highest number of shoot, number of leaves and shoot height as much as 10,3, 5,6, and 4,40 cm in eight weeks, respectively. Culture performance from such culture was also the best with green leaves, fresh and vigorous. Addition of BA 0,7 mg/l onto regeneration medium also the best treatment for shoot regeneration from callus with average number of shoot 8,67. From such treatment was also obtained the highest growth rate with 4,35 cm shoot height and culture performance showing green leaves, average size and vigorous.

Key words : *Piper nigrum* L., Panniyur, *in vitro*, multiplication

PENDAHULUAN

Lada (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu tanaman industri yang mempunyai peranan cukup penting sebagai sumber devisa negara dan pendapatan petani. Setiap tahun kebutuhan akan lada dunia terus meningkat. Produksi lada Indonesia tahun 1995 mencapai 59 000 ton atau 31,2% dari produksi total dunia. Ekspor lada pada tahun yang sama mencapai 56 100 ton dengan nilai 168 juta US\$ (YONG, 1996).

Keragaman genetik lada budidaya di Indonesia masih sempit, yakni hanya 48 nomor, dibandingkan dengan India yang mencapai ratusan nomor. Hal ini tidak mengherankan mengingat lada merupakan tanaman yang selalu diperbanyak secara vegetatif. Untuk meningkatkan keragaman genetik lada, di antaranya telah dilakukan introduksi dari luar negeri yaitu varietas Panniyur yang berdaya hasil tinggi tetapi varietas ini peka terhadap penyakit Busuk Pangkal Batang (BPB). Penyakit ini dapat menyebabkan kematian tanaman, sehingga dikhawatirkan koleksi tersebut punah apabila tidak ditemukan alternatif perbaikan dan pelestariannya. Di samping itu keberadaan varietas Panniyur di Indonesia saat ini sangat terbatas dan hanya terdapat di Cianjur dengan jumlah tanaman satu pohon, sehingga perlu segera dilakukan perbanyakan dan penyelamatannya.

Langkah utama dalam usaha perbaikan dan pelestarian tanaman secara *in vitro* adalah melihat tanggap tanaman terhadap perlakuan perbanyakan tanaman secara *in vitro*. Perbanyakan tanaman lada secara konvensional dilakukan secara vegetatif dengan setek. Namun dengan cara ini dapat terbentur masalah, karena untuk mendapatkan jumlah bibit yang memadai membutuhkan bahan tanaman dalam jumlah banyak dan dapat menularkan penyakit. Salah satu cara untuk menanggulangi hal tersebut adalah melalui teknik kultur jaringan. Dengan teknik ini bibit yang dihasilkan bebas dari penyakit dan dapat dihasilkan bibit dalam jumlah banyak dengan waktu yang relatif lebih singkat. Tersedianya biakan steril dalam botol sebagai sumber eksplan merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan perbaikan dan pelestarian tanaman secara *in vitro*.

Zat pengatur tumbuh yang biasa digunakan untuk merangsang terbentuknya tunas adalah dari kelompok sitokinin, Benzyl Adenine (BA) merupakan salah satu dari kelompok sitokinin yang umum digunakan untuk induksi tunas pada banyak tanaman. SUKMADJAYA (1992) telah berhasil mendapatkan tunas ganda dari batang satu buku

pada tanaman lada budidaya LDL, dengan menggunakan media yang ditambah dengan BA 5 mg/l. Demikian pula kombinasi BA 0.5 mg/l dengan kinetin untuk induksi tunas pada tanaman lada liar *P. colibrinum* Pink (PCP) (KRISTINA dan SYAHID, 1997) dan BA 0.3 mg/l untuk multiplikasi tunas tanaman lada Petaling-1 (KRISTINA dan BERMAWIE, belum dipublikasikan).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh BA terhadap multiplikasi tunas dan daya regenerasi kalus membentuk tunas adventif dari eksplan batang satu buku pada tanaman lada varietas Panniyur.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Plasma Nutfah dan Pemuliaan Balitro, mulai bulan April sampai Oktober 1998.

Sebagai sumber eksplan digunakan batang satu buku berukuran 1-2 cm dari biakan steril. Media dasar yang digunakan adalah media Murashige dan Skoog (MS) yang ditambah sukrosa 30 g/l, vitamin group B, agar 8 g/l, dan zat pengatur tumbuh sebagai perlakuan. Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu multiplikasi tunas dan regenerasi tunas dari kalus hasil percobaan multiplikasi.

Untuk multiplikasi tunas pada media dasar MS ditambahkan zat pengatur tumbuh BA (0.3, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, dan 5.0 mg/l). Percobaan disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 10 ulangan. Pengamatan parameter dilakukan terhadap jumlah tunas, jumlah daun, tinggi tunas, dan keadaan biakan secara visual.

Pada perlakuan multiplikasi seringkali terbentuk kalus pada bagian pangkal batang, sehingga perlu dilakukan percobaan inisiasi tunas dari kalus. Kalus yang terbentuk pada perlakuan di atas, dipotong kemudian di tanam pada percobaan inisiasi tunas pada media MS yang diberi BA (0.3, 0.5, dan 0.7 mg/l) dan kinetin (1 dan 2 mg/l) sebagai perlakuan. Percobaan tahap 2 disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 ulangan. Parameter yang diamati adalah jumlah tunas yang dihasilkan, jumlah daun, tinggi tunas, dan keadaan biakan secara visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Multiplikasi Tunas

Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan BA ke dalam media tumbuh dapat merangsang eksplan membentuk tunas ganda. Menurut ROUT dan DAS (1993) penggunaan sitokinin BA lebih efektif dalam menginduksi

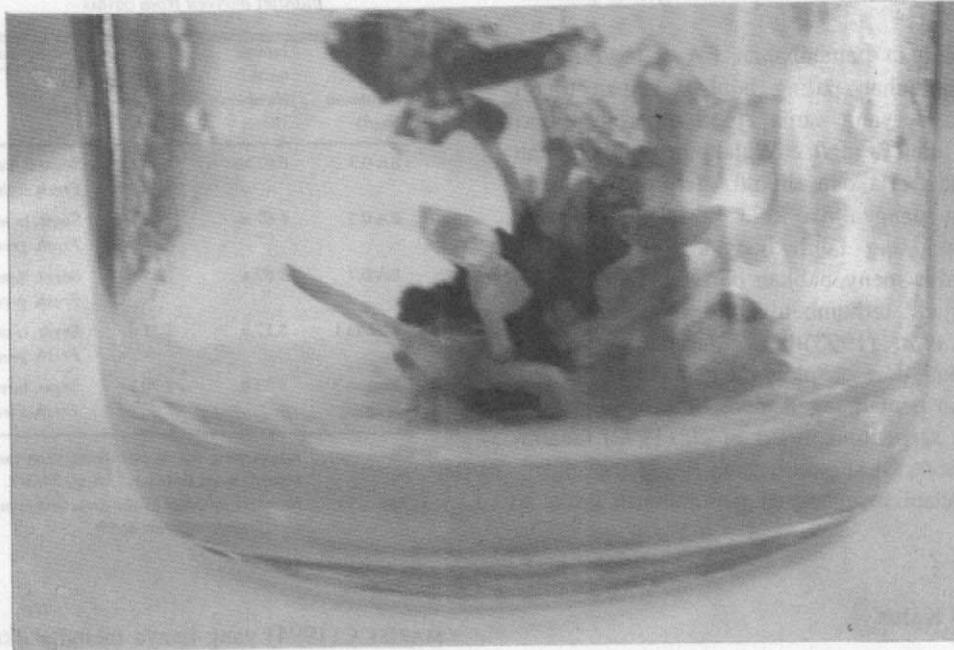
terbentuknya tunas ganda dari eksplan tunas aksilar maupun tunas terminal, SUKMADJAYA (1992) menyatakan bahwa pemakaian BA dapat mendorong terbentuknya tunas ganda dari eksplan batang satu buku pada tanaman lada budidaya LDL. Peningkatan konsentrasi BA dari 0.3 mg/l menjadi 2.5 mg/l sejalan dengan peningkatan jumlah tunas yang diperoleh. Perlakuan BA 2.5 mg/l menghasilkan tunas yang cenderung lebih banyak tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan 3 mg/l. Walaupun tidak berbeda nyata, perlakuan BA 2.5 mg/l lebih menguntungkan karena lebih efisien dalam penggunaan zat pengatur tumbuh. Rata-rata jumlah tunas yang diperoleh adalah 10.3 dalam waktu 8 minggu (Tabel 1). Keadaan yang sama dari penelitian RATHORI *et al.* (1992) pada tanaman *Maytenus emarginata*, HOSSAIN *et al.* (1992) pada tanaman *Morus laevigata* dan MACKAY *et al.* (1995) pada tanaman *Cercis canadensis* yang menunjukkan bahwa penggunaan BA 2.5 mg/l dapat memacu terbentuknya tunas ganda dari eksplan batang satu buku.

Dari semua perlakuan, penambahan BA 2.5 mg/l ke dalam media tumbuh memberikan penampilan biakan yang lebih baik dari perlakuan yang lain. Biakan dari perlakuan ini mempunyai daun yang hijau, segar dan dengan batang yang tegar (Gambar 1). Diduga penambahan sitokinin BA ke dalam media tumbuh dapat merangsang pembentukan klorofil jaringan tanaman. Sedangkan pada konsentrasi melebihi 2.5 mg/l walaupun dapat merangsang terbentuknya tunas ganda tetapi jumlah tunas yang dihasilkan menurun.

BA merupakan salah satu zat pengatur tumbuh dari kelompok sitokinin yang mempunyai daya aktif yang tinggi yang banyak digunakan untuk perbanyak tunas. Menurut HOSSAIN *et al.* (1992) peningkatan konsentrasi BA melebihi 2.5 mg/l lebih bersifat menekan proliferasi tunas yang terbentuk. Selanjutnya PHILIP *et al.* (1992) menyatakan bahwa penggunaan BA dengan konsentrasi 5 mg/l menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas lada dari eksplan tunas terminal.

Penambahan BA 5 mg/l ke dalam media tumbuh memberikan jumlah tunas paling sedikit yaitu sebanyak 2.4. Dari hasil tersebut jelas terlihat bahwa penggunaan BA konsentrasi tinggi memperlihatkan pengaruh negatif terhadap pembentukan tunas ganda pada tanaman lada Panniyur. Hasil yang berbeda dengan penelitian SUKMADJAYA (1992) dan KITTO dan YOUNG (1981) yang menunjukkan bahwa penggunaan BA 5 mg/l, memberikan jumlah tunas terbanyak pada tanaman lada LDL dan *Carrizo citrange*.

Hal ini mungkin disebabkan oleh jenis tanaman yang digunakan sebagai eksplan juga berbeda. Seperti yang dikatakan oleh GUNAWAN (1987) bahwa setiap sel, jaringan organ maupun tanaman yang berbeda memberikan respon yang berbeda terhadap media tumbuh yang sama. Selain itu KITTO dan YOUNG (1981) dan QI-GUANG *et al.* (1986) juga menyatakan bahwa proliferasi tunas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain sumber eksplan dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan.



Gambar 1. Penampilan biakan dari perlakuan BA 2.5 mg/l
 Figure 1. Performance of culture devived from the treatment with BA 2.5 mg/l

Tabel 1. Rataan jumlah tunas, tinggi tunas dan jumlah daun pada media yang diperkaya dengan BA umur 8 minggu
 Table 1. Average number of shoots and number of leaves on the media enriched with BA eight weeks after culture

Perlakuan (mg/l) Treatment (mg/l)	Jumlah tunas Number of shoots	Jumlah daun Number of leaves	Penampakan biakan Plantlet performance
BA 0.3	3.4 cd	5.0 ab	segar, hijau fresh, green
BA 1.0	4.3 cd	5.6 a	segar, h. muda, kecil fresh, lightgreen, small
BA 1.5	4.9 c	3.6 bc	segar fresh
BA 2.0	7.7 b	4.9 ab	segar fresh
BA 2.5	10.3 a	5.6 a	segar, hijau, sedang fresh, green, average size
BA 3.0	9.0 ab	3.0 c	segar, gemuk fresh, thick
BA 5.0	2.4 d	2.7 c	segar, gemuk, fresh, thick

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

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

Dari Tabel 1 juga dapat dilihat bahwa perlakuan BA 0.3, 1.0, 2.0, dan 2.5 mg/l memberikan rata-rata jumlah daun yang diperoleh dari perlakuan tersebut yaitu 5.0, 5.6, 4.9, dan 5.6. Walaupun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata tetapi perlakuan BA 2.5 mg/l merupakan perlakuan yang lebih baik. Daun yang dihasilkan dari perlakuan ini lebih segar, lebar dan lebih hijau sedangkan daun yang diperoleh dari perlakuan lainnya berwarna hijau muda dan lebih sempit. Menurut QI-GUANG *et al.* (1986) penambahan sitokinin dapat mendorong meningkatnya jumlah dan ukuran daun.

Perlakuan BA 2.5 mg/l juga cenderung memberikan laju pertumbuhan yang lebih cepat dengan tinggi tunas 4.40 cm (data tidak ditampilkan). Umumnya panjang tunas berhubungan erat dengan konsentrasi sitokinin yang digunakan. MACKAY *et al.* (1995) menyatakan bahwa BA dengan konsentrasi rendah lebih banyak merangsang pertumbuhan tunas aksilar ke arah pemanjangan dibanding penggunaan BA konsentrasi tinggi. Selanjutnya RATHORI *et al.* (1992) dan PHILIP *et al.* (1992) menyatakan pemakaian BA pada konsentrasi tinggi menekan proliferasi dan pertumbuhan ke arah pemanjangan tunas. Keadaan yang sama dari penelitian HU dan WANG (1983) menunjukkan bahwa pertumbuhan biakan ke arah pemanjangan tunas secara *in vitro* sering dihambat oleh penggunaan sitokinin

pada konsentrasi tinggi. Sedangkan QI-GUANG *et al.* (1986) mengatakan bahwa penggunaan BA pada konsentrasi tinggi menghambat pemanjangan tunas dan merangsang pertumbuhan kalus.

Perlakuan dengan penambahan BA 5 mg/l menghasilkan laju pertumbuhan paling lambat dengan tinggi tunas 1.73 cm. Hasil yang sama juga diperoleh dari perlakuan BA 1.5 dan 3 mg/l. Walaupun pembentukan tunas pada semua perlakuan diikuti oleh pembentukan kalus pada bagian pangkalnya ke-3 perlakuan tersebut menghasilkan kalus yang lebih banyak dari perlakuan lainnya. Adanya kalus menyebabkan pertumbuhan ke arah pemanjangan menjadi terhambat. Hal yang sama dari penelitian SESWITA *et al.* (1993) bahwa terbentuknya kalus pada bagian pangkal dari eksplan menyebabkan pertumbuhan tunas ke arah pemanjangan menjadi terhambat pada tanaman *Rauvolfia serpentina*. BHAT *et al.* (1992) menunjukkan bahwa konsentrasi sitokinin yang tinggi meningkatkan jumlah tunas tetapi menghalangi pertumbuhan tunas ke arah pemanjangan.

Insiasi Tunas dari Kalus

Dari percobaan tahap 1 semua eksplan yang ditanam pada media tumbuh dengan penambahan BA pada berbagai konsentrasi menghasilkan tunas yang diikuti oleh pembentukan kalus pada bagian pangkalnya. Pembentukan kalus ini menyebabkan pembentukan tunas ganda menjadi terhambat. Diduga jaringan tanaman Panniyur mempunyai kandungan auksin yang memadai sehingga dengan penambahan BA secara eksogen merupakan nisbah auksin yang cocok terhadap sitokinin yang diperlukan untuk pertumbuhan kalus. Keadaan yang sama juga diperoleh dari penelitian JANICK dan WHIPKEY (1986) serta ROUT dan DAS (1993) pada tanaman *Cuphea wrightii* dan *Madhuca longifolia*. Selanjutnya KERNS dan MEYER (1986) menunjukkan bahwa penggunaan sitokinin atau auksin pada media tumbuh dapat meningkatkan perkembangan kalus di bagian pangkal batang pada tanaman *Acer*. Untuk memanfaatkan kalus tersebut dicoba menumbuhkannya pada media dengan penambahan kinetin atau BA dengan konsentrasi yang lebih rendah.

Penggunaan BA dan kinetin pada beberapa konsentrasi dapat mendorong regenerasi kalus membentuk tunas adventif. Jumlah tunas yang diperoleh dari percobaan ini berkisar antara 4.33 sampai 8.67. Peningkatan konsentrasi BA dari 0.3 mg/l menjadi 0.7 mg/l sejalan dengan peningkatan jumlah tunas dihasilkan. Perlakuan BA 0.7 mg/l menghasilkan jumlah tunas yang cenderung lebih banyak tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan BA 0.3 mg/l dan 0.5 mg/l. Rata-rata jumlah tunas yang dihasilkan dari perlakuan tersebut yaitu 8.67 (Tabel 2). Jumlah ini lebih baik dari hasil penelitian yang didapatkan HUSNI dan

Tabel 2. Rataan jumlah tunas, tinggi tunas, serta visual biakan asal kalus

Table 2. Average number of shoots. Shoots height and performance plantlet derived from callus

Perlakuan (mg/l) Treatment (mg/l)	Jumlah tunas Number of shoots	Tinggi tunas Shoots height	Penampakan biakan Performance	
			Daun Leaves	Batang Stem
BA 0.3	6.67 ab	1.56 c	Segar.h. muda Fresh, light green	Kecil Small
BA 0.5	6.67 ab	2.67 b	Segar, hijau Fresh, green	Sedang, tegar Average, vigorous
BA 0.7	8.67 a	1.35 a	Segar, hijau Fresh, green	Sedang, tegar Average, vigorous
Kinetin 1	5.17 b	1.31 c	Segar, hijau Fresh, green	Sedang Average
Kinetin 3	4.33 b	2.70 b	Segar, hijau Fresh, green	Tebal Thick

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

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

MARISKA (1994) yang hanya menghasilkan tunas sebanyak 0.6 pada tanaman lada LDL dengan penambahan humic acid 150 mg/l ke dalam media yang sudah mengandung BA 0.3 mg/l.

Penggunaan kinetin memberikan jumlah tunas yang lebih sedikit dibanding pemakaian BA walaupun konsentrasinya lebih tinggi. Menurut KITTO dan YOUNG (1981) BA lebih berperan dalam proliferasi tunas dibanding penggunaan kinetin. Sedangkan RATHORE *et al.* (1992) menyatakan bahwa dalam proliferasi tunas penambahan kinetin kurang efektif dibanding dengan BA. Hasil yang sama diperoleh dari hasil penelitian YELNITTIS *et al.* (1995) pada tanaman melinjo.

Dari Tabel 2 juga dapat dilihat bahwa perlakuan BA 0.7 mg/l memberikan laju pertumbuhan tercepat. Rata-rata tinggi tunas dari perlakuan ini adalah 4.35 cm dan berbeda nyata dari perlakuan lain. Hal yang berbeda dari hasil penelitian YELNITTIS *et al.* (1995) pada tanaman melinjo yang menunjukkan bahwa penggunaan kinetin lebih memacu pertumbuhan ke arah pemanjangan tunas.

Dilihat dari penampilan biakan secara visual perlakuan dengan penambahan BA 0.7 mg/l memberikan hasil yang terbaik. Dari perlakuan ini diperoleh biakan dengan daun yang hijau dengan luasan sedang sampai lebar dan batang tegar (Gambar 2).

KESIMPULAN

Penggunaan zat pengatur tumbuh BA dapat mendorong eksplan batang satu buku membentuk tunas ganda pada lada varietas Panniyur. Perlakuan BA 2.5 mg/l memberikan hasil terbaik terhadap jumlah tunas, jumlah daun,



Gambar 2. Penampakan biakan/tunas hasil regenerasi dari kalus
Gambar 2. Performance of plantlet regenerated from callus

dan penampilan biakan secara visual. Perlakuan BA melebihi 2.5 mg/l menurunkan jumlah tunas yang terbentuk.

Penggunaan sitokinin (BA dan kinetin) pada beberapa konsentrasi dapat merangsang terbentuknya tunas adventif dari kalus. Perlakuan BA 0.7 mg/l menghasilkan jumlah tunas lebih banyak yaitu 8.67. Laju pertumbuhan paling cepat juga diperoleh dari perlakuan yang sama dengan tinggi 4.35 cm serta memberikan penampilan biakan yang lebih baik dari perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Saudara Dedi Surachman dan Siti Aisyah yang telah membantu dalam pembuatan media mulai dari persiapan sampai selesainya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- BHAT.SR., A. KACKAR and K.P.S. CHANDEL., 1992. Plant regeneration from calus cultures of *Piper longum* L., Plant Cell Reports. 11:525-528.
- GUNAWAN. L.W. 1987. Teknik kultur jaringan. PAU-IPB 278p.
- HOSSAIN. M., S. M. RAHMAN, A. ZAMAN, O.I. JOARDER and R. ISLAM. 1992. Micropropagation of *Morus laevigata* Wall. From mature trees. Plant Cell Reports. 11: 522-524.
- HU. C. Y. and WANG. P. J. 1983. Meristem shoot tip and bud culture. In: Evans D.A., Sharp, W. R. Ammirato, P.V. and Yamada, Y. (Eds). Handbook of Plant Cell Culture. Macmillan Publ. Co. New York. 1: 77-227.
- HUSNI A dan I. MARISKA, 1994. Daya regenerasi jaringan dan kalus lada varietas LDL melalui kultur *in vitro*. Prosiding Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Puslitbangtri Buku 5 dan 6 : 9-11.
- JANICK, J. and A. WHIPKEY, 1986. *In vitro* propagation of *Cuphea wrightii*. Hort Science 21(1):135-137.
- KERNS, H.R. and M.M. MEYER, JR, 1986. Tissue culture propagation of *Acer x freemanii* using thidiazuron to stimulate shoot tip proliferation. Hort Science 21 (5): 1209-1210.
- KITTO, S. L., and M. J. YOUNG, 1981. *In vitro* propagation of *Carrizo citrange* Hort Science 16(3):305-306.
- KRISTINA, N. N. dan S.F. SYAHID. 1977. Pengaruh sitokinin terhadap pembentukan kalus dan pertumbuhan biakan dari jaringan daun lada liar. Jurnal Littri. II(5) : 193-198.

- KRISTINA, N. N. dan N. BERMAWIE. 1998. Pengaruh subkultur dan lama periode kultur pada biaya multiplikasi lada budidaya Petaling-1 (belum dipublikasikan).
- MACKAY, W.A., J.L. TIPTON, and G.A. THOMSON, 1995. Micropropagation of Mexican redbud. *Cercis canadensis* var. *mexicana*. Plant Cell. Tissue and Organ Culture. 43:295-299.
- PHILIP, V.J., D. JOSEPH, G.S. TRIGS, and N.M. DICKINSON, 1992. Micropropagation of black pepper (*Piper nigrum* Linn.) through shoot tip cultures. Plant Cell Reports. 12:41-44.
- QI-QUANG, Y., P.E. READ, C.D. FELLMAN, and M.A. HOSIER, 1986. Effect of cytokinin, IBA and rooting regime on Chinese chestnut cultured *in vitro*. Hort Science 21(1) : 133-134.
- RATHORE, T.S., N.S., DEORA and N.S. SHEKAWAT, 1992. Cloning of *Maytenus emarginata* (Wild.) Ding How a tree of the Indian Desert, through tissue culture. Plant Cell Reports 11:449-451.
- ROUT, G.R. and P. DAS, 1993. Micropropagation of *Madhuca longifolia* (Koeng) MacBride var. *latifolia* Roxb. Plant Cell Reports. 12:513-516.
- SESWITA, D., I. MARISKA dan E. GATI, 1993. Perbanyakan tanaman obat langka *Rauvolfia serpentina* melalui kultur jaringan. Buletin Littri. 6:5-9.
- SUKMADJAYA, D. 1992. Perbanyakan tanaman lada (*Piper nigrum* L.) melalui kultur *in vitro*. Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Khusus. Badan Litbang Pertanian dan DIKTI Depdikbud. 11:737-745.
- YELNITTIS, I. MARISKA dan E. GATI. 1995. Penekanan permasalahan penguningan dan gugurnya daun pada tanaman melinjo. Prosiding Hasil Penelitian Tanaman Industri.
- YONG. O.F. 1996. Review of the 1995 pepper and outlook for 1996/1997. International Pepper News Bulletin. 20 (2) : 8-14.

Gambar 1. Perbanyakan bibit lada melalui kultur jaringan
 Gambar 2. Perbanyakan bibit lada melalui kultur jaringan

HOSIAR, M. S. M. RAHMAN, A. SAMAN, O. J. HARTER and R. ISLAM. 1992. Micropropagation of *Morax javanica* Wall. From mature trees. Plant Cell Reports. 11: 523-524.

HU, C. Y. and WANG, P. T. 1983. Meristem shoot tip and bud culture. In: Evans, D. A., Sharp, W. R., Ammirato, P. V. and Yamada, Y. (Eds). Handbook of Plant Cell Culture. Macmillan Publ. Co. New York. 1: 77-221.

HURAI, A. dan I. MARISKA. 1994. Daya regenerasi jaringan dan kalus lada varietas LDR melalui kultur *in vitro*. Prosiding Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Paluhangin. Buku 2 dan 6: 9-11.

JANICK, J. and A. WHIRKEY. 1986. *In vitro* propagation of *Cuphea wrightii*. Hort Science 21(1):132-133.

KRINS, H.R. and M.M. MEYER, JR. 1986. Tissue culture propagation of *Acet. r. fremontii* using induction to stimulate shoot tip proliferation. Hort Science 21 (2): 1209-1210.

KITTO, S. L. and M. J. YOUNG. 1981. *In vitro* propagation of *Curtis crenata*. Hort Science 16(3):305-306.

KRISTINA, N. dan S.E. SYAHID. 1977. Pengaruh subkultur terhadap pembentukan kalus dan pertumbuhan bibit lada dari jaringan dan lada. Jurnal Litri. 1(2): 193-198.

GUJAWAN, J.W. 1987. Teknik kultur jaringan. PAU-IPB. 278p.

RIHAT, A. KACIKAR and K.P.S. CHANDEL. 1992. Plant regeneration from callus cultures of *Piper longum* L. Plant Cell Reports. 11:523-528.

DAFTAR PUSTAKA

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sudenti Dedi Sutrisman dan Sri Aisyah yang telah membantu dalam pembuatan media kultur dan persiapan sampai selesainya penelitian ini.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Sudenti Dedi Sutrisman dan Sri Aisyah yang telah membantu dalam pembuatan media kultur dan persiapan sampai dengan tinggi 4.75 cm serta membacakan pengamplasan di atas yang lebih baik dari perlakuan lainnya.

Perbanyakan jaringan dapat berlangsung dengan baik. Perlakuan BA lebih efektif dan mempercepat jumlah tunas yang terbentuk.

Penggunaan sitokinin (BA dan kinetin) pada beberapa konsentrasi dapat menunjang terbentuknya tunas adventif dari kalus. Perlakuan BA 0.7 mg/l menghasilkan jumlah tunas lebih banyak yaitu 8.67. Lama pertumbuhan paling cepat juga diperoleh dari perlakuan yang sama dengan tinggi 4.75 cm serta membacakan pengamplasan di atas yang lebih baik dari perlakuan lainnya.