

Plasma Nutfah

Volume III Nomor 1 Tahun 1998

-
- 1 **Penekanan Masalah Penguningan pada Daun Pulai**
Ragapadmi Purnamaningsih, I. Mariska, E. Gati, dan S. Rahayu
-
- 8 **Galur Padi Gogo Tahan Hama Lalat Bibit**
H. Siregar, Erwina L., dan Murdani D.
-
- 12 **Qualitative and Quantitative Traits on Soybean Germplasm**
Yayuk Aneka Bety
-
- 21 **Fenotipe Plasma Nutfah Ubi Kayu**
Nani Zuraida, Minantyorini, dan A. Dimiyati
-
- 28 **Morfologi dan Kualitas Umbi Plasma Nutfah Ubi Jalar**
Minantyorini, Nani Zuraida, dan Hendi Supriyadi
-
- 34 **Pengelolaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Kacang Hijau**
Lukman Hakim
-
- 41 **Pengelompokan Plasma Nutfah Sorgum**
Sutoro dan Hadiatmi
-
- 46 **Biologi Domba Ekor Tipis Lokal**
B. Tiesnanmurti, Subandriyo, B. Sudaryanto, A. Suparyanto dan S.W. Handayani
-



Komisi Nasional Plasma Nutfah
Departemen Pertanian

Plasma Nutfah

Volume III Nomor 1 Tahun 1998

Penanggung Jawab

Ketua Komisi Nasional Plasma Nutfah

Dewan Redaksi

Ketua:

Surahmat Kusumo

Anggota:

Kusuma Diwyanto

Soegiyono Molyopawiro

Johanes Widodo

Alimin Djisbar

Redaksi Pelaksana

M. Hadad, E.A.

L. Hakim

Agus Iqbal

Alamat Redaksi

Sekretariat Ketua Komisi Nasional Plasma Nutfah

Jalan Merdeka 147 Bogor 16111

Telepon./Faksimili: (0251) 327031

Pengantar

Sebagai salah satu publikasi ilmiah yang relatif baru, *Plasma Nutfah* terasa masih memiliki kekurangan, baik dari segi *content* dan *performance* maupun frekuensi terbit. Menyadari akan hal itu, redaksi *Plasma Nutfah* senantiasa berupaya melakukan perbaikan di sana sini.

Kontinuitas terbit publikasi ini tergantung kepada partisipasi para peneliti mengirimkan naskahnya ke redaksi. Sementara itu, kualifikasi *Plasma Nutfah* berkaitan erat dengan kualitas naskah yang dimuat di dalamnya. Oleh karena itu, untuk dapat terbit secara teratur dengan materi yang semakin berbobot maka publikasi ini tentu memerlukan perhatian yang lebih besar dari semua unsur terkait, termasuk penyumbang naskah. *Panduan Penulisan Makalah* yang disajikan di halaman paling akhir *Plasma Nutfah* seyogianya perlu diacu dalam penulisan naskah yang akan dikirimkan ke redaksi.

Dalam nomor ini, *Plasma Nutfah* terbit dengan delapan naskah. Beberapa naskah lainnya yang telah masuk ke redaksi akan diterbitkan dalam nomor berikutnya, tergantung pada kelayakan terbitnya. Naskah yang lain tetap ditunggu redaksi untuk diterbitkan di media publikasi ini. Terima kasih.

Dewan Redaksi

Plasma Nutfah diterbitkan oleh Komisi Nasional Plasma Nutfah, Departemen Pertanian. Memuat hasil penelitian dan tinjauan ilmiah tentang eksplorasi, karakterisasi, evaluasi, pemanfaatan, dan pelestarian plasma nutfah tumbuhan, hewan, dan mikroba, buletin ini diterbitkan secara berkala, dua kali setahun.

Plasma Nutfah

Volume III Nomor 1 Tahun 1998

Daftar Isi

Proliferasi Tunas dan Penekanan Masalah <u>Penguningan Daun</u> sebagai Usaha Pelestarian Tumbuhan Pulai	1
<i>Ragapadmi Purnamaningsih, I. Mariska, E. Gati, dan S. Rahayu</i>	
Skrining Galur-galur <u>Padi Gogo</u> untuk Ketahanan terhadap Hama Lalat Bibit	8
<i>H. Siregar, Erwina L., dan Murdani D.</i>	
Characteristics of Some Qualitative and Quantitative Traits on Soybean Germplasm Collection.....	12
<i>Yayuk Aneka Bety</i>	
Keragaman Sifat Fenotipe Plasma Nutfah <u>Ubi Kayu</u>	21
<i>Nani Zuraida, Minantyorini, dan A. Dimiyati</i>	
Distribusi Sifat-sifat Morfologis dan Kualitas <u>Umbi Plasma Nutfah Ubi Jalar</u>	28
<i>Minantyorini, Nani Zuraida, dan Hendi Supriyadi</i>	
Pengelolaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah <u>Kacang Hijau</u>	34
<i>Lukman Hakim</i>	
Pengelompokan Plasma Nutfah <u>Sorgum</u> Berdasarkan Ciri Morfologi Malai	41
<i>Sutoro dan Hadiatmi</i>	
Keragaan Biologi <u>Domba</u> Ekor Tipis Lokal di Jawa Barat dan Sumatera Utara	46
<i>B. Tiesnanmurti, Subandriyo, B. Sudaryanto, A. Suparyanto dan S.W. Handayani</i>	



Komisi Nasional Plasma Nutfah
Departemen Pertanian

Proliferasi Tunas dan Penekanan Masalah Penguningan Daun sebagai Usaha Pelestarian Tumbuhan Pulau

Ragapadmi Purnamaningsih, I. Mariska, E. Gati, dan S. Rahayu

Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan

ABSTRAK

Proliferasi Tunas dan Penekanan Masalah Penguningan Daun sebagai Usaha Pelestarian Tumbuhan Pulau. Pulau (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) merupakan tumbuhan obat langka dengan kategori jarang. Tanaman tersebut digunakan sebagai obat tradisional, antara lain untuk menghilangkan rasa pegal dan antikebung. Untuk menyelamatkan tanaman pulau perlu segera dilakukan upaya pelestariannya agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Kultur *in vitro* merupakan teknologi yang mempunyai potensi untuk penyimpanan berbagai tumbuhan obat, khususnya obat langka. Sebagai langkah awal adalah perbanyakan *in vitro*. Bila jumlah tunas *in vitro* sudah memadai maka dapat dilakukan penyimpanan dengan cara pertumbuhan lambat. Untuk perbanyakan *in vitro* digunakan media dasar Anderson dan WPM yang diberi BA (1, 3, 5 dan 7 mg/l) dan thidiazuron (0,01, 0,1 dan 0,5 mg/l). Untuk menekan masalah penguningan dan gugurnya daun digunakan AgNO₃ 1 mg/l, glutamin 500 mg/l, dan arginin 100 mg/l. Daya tumbuh biakan ditingkatkan dengan melakukan subkultur yang berulang (sampai subkultur-5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi media WPM + BA (3 dan 5 mg/l) + thidiazuron 0,01 mg/l merupakan media yang terbaik untuk meningkatkan daya tumbuh biakan. Penambahan AgNO₃ yang dikombinasikan dengan arginin dapat menekan gejala penguningan daun sampai minggu ke-8 dan 9. Tanpa adanya kedua komponen tersebut, gejala timbul pada minggu ke-2. Peningkatan subkultur (sampai minggu ke-5) sejalan dengan laju pertumbuhan tunas. Setelah 5 kali subkultur, jumlah tunas, jumlah daun, dan tinggi tunas meningkat 6 kali lebih banyak daripada media awal.

Kata kunci: *Alstonia scholaris*, pulau, pelestarian, perbanyakan, *in vitro*.

ABSTRACT

Alstonia scholaris (L.) R.Br.) is a medical crop species. Traditionally, it has been used for pain reliever as well as anti-kembung. The extensive use of this crop with no replanting effort may cause the extinction. Therefore, conservation was needed. For this purpose *in vitro* culture was used. The plant materials were first propagated *in vitro* until sufficient quality of shoots were formed. The shoots were then stored using slow growth method. Anderson and WPM medium containing BA (1, 3, 5 and 7 mg/l) and thidiazuron (0.01, 0.1 and 0.5 mg/l) was used for *in vitro* propagation.

Key words: *Alstonia scholaris*, preservation, multiplication, *in vitro*.

PENDAHULUAN

Pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.), termasuk famili Apocynaceae, dikenal dengan nama pule di Jawa Timur dan Jawa Tengah atau lame di Jawa Barat. Kandungan senyawa kimianya antara lain: alkaloid, ekitamina, ekiserine dan kristalin (Depkes, 1989 dan Rifai, *et al.*, 1992). Tanaman pulau digunakan sebagai obat tradisional, antara lain untuk menghilangkan rasa pegal-pegal dan antikebung (Heyne, 1987). Dengan meningkatnya penggunaan obat tradisional untuk pengobatan alternatif akan memberikan dampak peningkatan kebutuhan bahan baku obat alami. Selain itu, eksploitasi hutan yang berlebihan menyebabkan hilangnya berbagai populasi tumbuhan obat, antara lain pulau.

Rifai *et al.* (1992) menyatakan bahwa pulau termasuk tumbuhan obat langka kategori jarang. Populasi tanaman ini termasuk besar tetapi daerah penyebarannya tidak banyak diketahui dan mengalami erosi berat. Untuk mengatasi atau menghambat laju erosi tumbuhan obat, terutama yang sudah dikategorikan langka, perlu diupayakan pelestariannya agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk menyelamatkan tumbuhan obat langka, khususnya pulau, adalah melalui kultur *in vitro* yang di negara maju telah lama digunakan untuk pelestarian berbagai jenis tanaman. Langkah awal yang perlu dilakukan dalam penerapan kultur *in vitro* untuk penyimpanan adalah memperbanyaknya terlebih dahulu. Perbanyakan secara *in vitro* akan lebih mempermudah kegiatan selanjutnya karena tunas sudah berada dalam kondisi steril dan lebih tanggap terhadap perlakuan *in vitro*.

Pulai merupakan tanaman berkayu dan tingginya dapat mencapai 25 cm, seluruh bagian tanaman bergetah putih. Perbanyakan tanaman secara konvensional melalui stek belum banyak dilakukan dan belum dapat dibudidayakan secara intensif. Cara ini masih mengandalkan pada tegakan di alam karenanya populasinya

menurun terus akibat dari pemanenan akar tanaman yang digunakan untuk obat (Rifai *et al.*, 1992).

Perbanyakannya vegetatif tanaman berkayu umumnya lebih sulit daripada tanaman berdingk lunak (herba). Demikian pula bila diperbanyak secara *in vitro*, diperlukan perlakuan khusus pada pohon induknya maupun tunas yang sudah dikulturkan secara *in vitro*. Penggunaan jaringan juvenil meningkatkan keberhasilan mikropropagasi. Formulasi media merupakan faktor yang berpengaruh terhadap arah diferensiasi jaringan. Di samping media dasar Murashige dan Skoog (MS), media lainnya seperti Anderson dan Woody Plant Medium (WPM) banyak pula digunakan untuk perbanyakannya tanaman berkayu. Kedua media tersebut mempunyai kandungan total ion yang lebih rendah daripada MS. Pada tanaman melinjo, Mariks *et al* (1992) menggunakan media Anderson. Media ini, terutama kandungan ion amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), 25% lebih rendah daripada MS tetapi kadar fosfatnya (PO_4^-) lebih tinggi. Tricoli *et al.* (1958) menyatakan bahwa media dasar WPM memiliki kandungan sulfat yang tinggi dan memberikan hasil yang baik untuk propagasi berbagai jenis tanaman berkayu.

Penambahan BA dan senyawa lain yang aktivitasnya menyerupai sitokinin, yaitu thidiazuron, dapat lebih meningkatkan laju pertumbuhan jaringan tanaman. Thidiazuron banyak digunakan untuk proliferasi tunas lateral tanaman *Albizia julibrissin*. Menurut Sankhla *et al.* (1996), thidiazuron konsentrasi rendah ($1\mu\text{M}$) sangat efektif untuk pembentukan tunas adventif.

Pada perbanyakannya *in vitro* tanaman berkayu, di samping laju pembelahan sel yang sangat lambat sering pula terjadi masalah penguningan dan rontoknya daun. Untuk mengatasi masalah tersebut Bare dan Mehta (1993) pada tanaman *Commiphora wightii* dan Swamy *et al.* (1992) pada tanaman *Dalbergia latifolia* menggunakan L-glutamin dengan konsentrasi 100-500 mg/l.

Dengan diperolehnya metode perbanyakannya *in vitro* maka tunas yang dibutuhkan untuk penyimpanan akan dapat disediakan, selain itu metode untuk uji regenerasinya telah diketahui.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium Bioteknologi Kelti Reproduksi dan Pertumbuhan Balai Penelitian

Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor, dari bulan April 1996 hingga Juni 1997.

Tanaman yang dipakai untuk sumber eksplan berasal dari Lembang (Bandung) dan Instalasi Penelitian Cimanggu (Bogor). Tanaman yang berasal dari Lembang ditanam di *polybag* kemudian ditumbuhkan di rumah kaca. Eksplan yang digunakan adalah batang dengan nodus tunggal dari batang muda dengan ukuran ± 2 cm. Nodus tunggal yang digunakan tersebut merupakan nodus yang ke-1 sampai ke-4 dari meristem terminal. Untuk mendapatkan bahan tanaman yang muda dilakukan pemangkasan berulang kali. Sterilisasi berturut-turut menggunakan alkohol 70%, HgCl_2 (0,2%), klorok 30% dan 20%. Setelah sterilisasi dilakukan pembilasan dengan aquades steril sebanyak 3 kali.

Media dasar yang digunakan adalah media Anderson atau WPM (Woody Plant Medium) dan ke dalam media tersebut diberikan sukrosa 30 g/l dan vitamin grup B. Media dibuat padat dengan menambahkan gellrite 2,5 g/l dan kemasaman (pH) media dipertahankan pada angka 5,7. Perlakuan yang diuji adalah: macam media dasar yaitu media Anderson dan WPM, zat pengatur tumbuh BA (0, 1, 3, 5 dan 7 mg/l) dan thidiazuron (0, 0,1 dan 0,5 mg/l). Untuk mengatasi masalah penguningan dan rontoknya daun diberikan AgNO_3 1 mg/l, L-glutamin 500 mg/l atau arginin 100 mg/l.

Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan biakan yaitu jumlah tunas dan daun, tinggi tunas, dan penampilan visual dari biakan.

Botol yang berisi eksplan diletakkan pada rak kultur dan diberi penyinaran dengan intensitas cahaya sebesar 1.000 lux selama 16 jam dalam sehari. Ruang inkubasi mempunyai suhu berkisar antara 24-26°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan sebagai sumber eksplan adalah tanaman yang berasal dari lapang dan umurnya sudah tua, sehingga bila dikulturkan secara *in vitro*, tingkat kontaminasinya tinggi walaupun telah diberikan sterilisasi dengan beberapa kombinasi sterilan. Jumlah biakan yang steril hanya sedikit dan digunakan sebagai sumber eksplan *in vitro*. Bila digunakan kembali penanaman dengan eksplan yang berasal dari tanaman di rumah kaca atau dari lapang, di samping memerlukan

Tabel 1. Induksi dan pertumbuhan tunas pada berbagai perlakuan media tumbuh. Lab. Balitbio, April 1996-Juni 1997.

Perlakuan media dasar + ZPT (mg/l)	Keadaan kultur (umur 1 bulan)	Keterangan
Anderson + BA (1, 3, 5 dan 7)	Tidak tumbuh	-
WPM + BA (1, 3, 5 dan 7)	Tidak tumbuh	Induksi mata tunas lateral
WPM + BA (1, 3, 5 dan 7) + thi (0,1 dan 0,5)	Tumbuh	Pertumbuhan tunas sangat lambat
WPM + BA (1, 3, 5 dan 7) + thi (0,01)	Tumbuh	Pertumbuhan lebih cepat dari pada kombinasi dengan thidiazuron 0,01 dan 0,5 mg/l

waktu yang lebih lama juga pohon induk yang tersedia sangat terbatas jumlahnya. Dari beberapa kali penanaman diperoleh hasil bahwa eksplan yang diambil dari rumah kaca mempunyai tingkat keberhasilan tunas yang lebih tinggi. Untuk itu, pada penanaman berikutnya, bahan tanaman selalu diambil dari tanaman di rumah kaca.

Eksplan yang dikulturkan pada media dasar Anderson + BA (1, 3, 5 dan 7 mg/l) tidak menunjukkan adanya tanda-tanda pertumbuhan (Tabel 1). Eksplan yang dikulturkan pada media WPM dengan BA (1, 3, 5 dan 7 mg/l) memberikan sedikit tanggapan dengan adanya tonjolan bakal tunas pada ketiak daun tetapi tidak tumbuh membentuk tunas. Untuk percobaan selanjutnya, media WPM tetap digunakan dengan menambahkan promotor lainnya yaitu thidiazuron (0,1 dan 0,5 mg/l). Pemberiaan thidiazuron pada media WPM yang sudah mengandung BA memberikan harapan karena adanya pertumbuhan tunas. Dengan kombinasi yang sama, Seswita *et al.* (1996) pada tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale*) dan Shingha and Bathia (1988) pada tanaman hutan *Pinus communis* mendapatkan hasil yang lebih baik daripada perlakuan tunggal. Tunas pada media kombinasi BA dengan thidiazuron konsentrasi tinggi sangat lambat pertumbuhannya. Untuk mempercepat pertumbuhan maka konsentrasi thidiazuron diturunkan. Penggunaan thidiazuron konsentrasi rendah 0,01 mg/l ternyata mempercepat pertumbuhan tunas. Dengan demikian formulasi media WPM + BA (3 dan 5 mg/l) + thidiazuron (0,01) mg/l digunakan untuk percobaan selanjutnya. Dengan konsentrasi BA yang tinggi (7 mg/l), pertumbuhan tunas sangat lambat. Eksplan yang dikulturkan pada media WPM + BA (3 dan 5 mg/l) + thidiazuron (0,01 mg/l), pertumbuhan relatif cepat tetapi pada minggu ke-2 sampai ke-3 terjadi penguningan pada daun secara cepat dan akhirnya rontok. Untuk mengatasi masalah tersebut, tunas disubkultur pada

Tabel 2. Pengaruh AgNO₃, glutamin, dan arginin terhadap penguningan dan rontoknya daun. Lab. Balitbio, April 1996-Juni 1997.

Perlakuan (mg/l)	Gejala penguningan dan rontoknya daun
WPM + BA + thi 0,01	2
WPM + BA + thi 0,01 + AgNO ₃ 1	4
WPM + BA + thi 0,01 + AgNO ₃ 1 + glutamin 500	6-7
WPM + BA + thi 0,01 + AgNO ₃ 1 + arginin 100	8-9

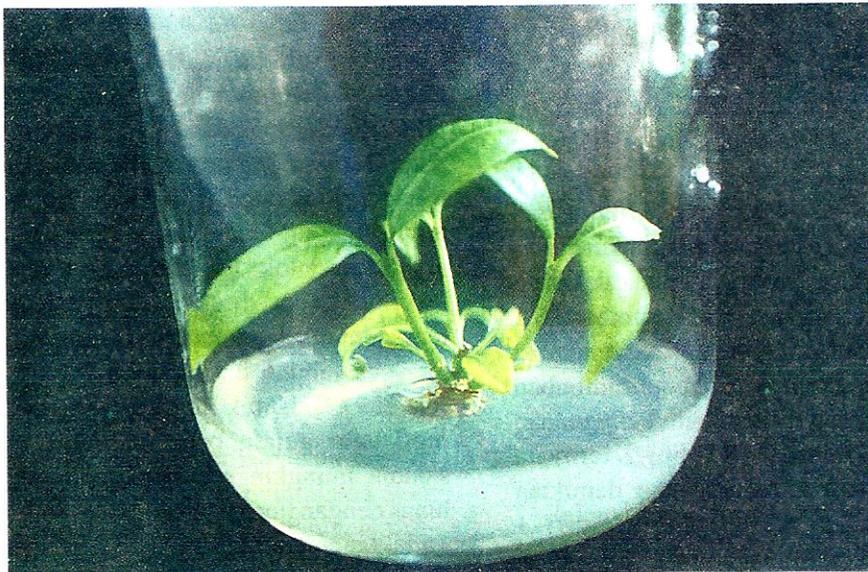
media yang sama tetapi diberikan AgNO₃ atau L-glutamin. Di samping itu, untuk lebih memacu daya meristematis jaringan dilakukan pembaruan berulang kali (Gambar 1).

Pengaruh perlakuan subkultur (sampai ke-5) terhadap pertumbuhan tunas dan penambahan AgNO₃ untuk menekan masalah penguningan daun dapat dilihat pada Gambar 1. Pada media subkultur ke-1, walaupun terjadi peningkatan, baik dalam jumlah daun dan jumlah tunas maupun buku, tetapi daun cepat menguning dan akhirnya rontok. Dengan penambahan AgNO₃, gejala tersebut dapat ditekan sampai minggu ke-4. Daya meristematis tanaman pulai sangat lambat, sehingga rata-rata jumlah tunas hanya 2,3 sampai minggu ke-4 (Gambar 2). Untuk itu dicoba pemberian glutamin 100 mg/l agar gejala penguningan daun dapat ditekan selama mungkin sehingga biakan dapat membentuk tunas dengan tingkat proliferasi yang tinggi (Gambar 3). Pada tanaman melinjo (*Gnetum gnemon*), glutamin dapat mengatasi masalah penguningan dan rontoknya daun (Yelnitis, 1995), demikian pula pada tanaman *Commiphora wightii* (Bare dan Mehta, 1993) dan *Dalbergia latifolia* (Swammy *et al.*, 1992).

Penguningan dan rontoknya daun yang paling cepat terjadi pada minggu ke-2 pada media WPM + BA 3 mg/l + thidiazuron 0,01 mg/l. Dengan penambahan AgNO₃



Gambar 1. Penguningan daun yang terjadi secara cepat pada biakan pulai. Laboratorium Balitbio.



Gambar 2. Pertumbuhan biakan pada media dengan penambahan AgNO_3 , glutamin dan arginin. Laboratorium Balitbio.



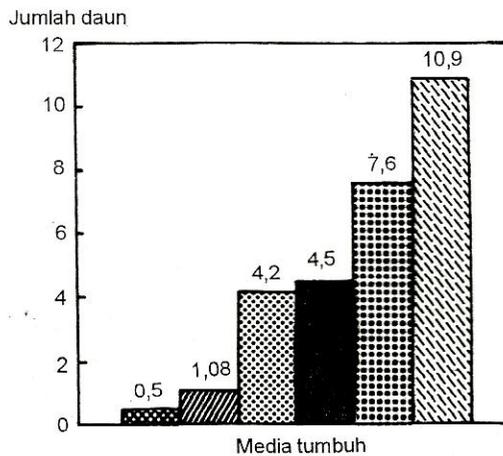
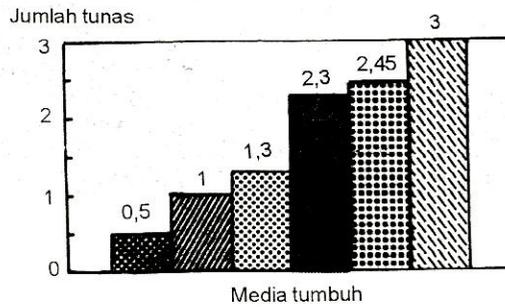
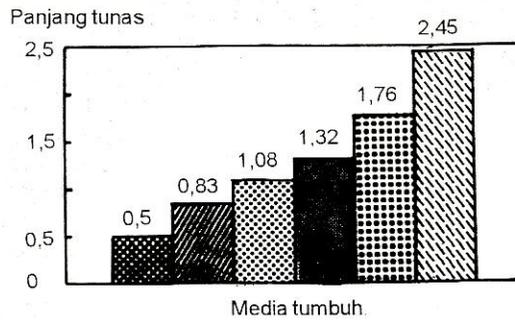
Gambar 3. Tunas *in vitro* yang mampu berakar pada media yang sama untuk pertunasan. Laboratorium Balitbio.

1 mg/l dan arginin 100 mg/l, gejala tersebut dapat dipertahankan sampai minggu ke-8 dan 9. AgNO_3 telah digunakan untuk menghambat aktivitas etylene demikian pula glutamin dan arginin. Glutamin dan arginin merupakan asam amino sumber N-organik yang lebih mudah digunakan daripada N-anorganik. Dengan demikian, kedua asam amino tersebut dapat pula meningkatkan pertumbuhan biakan.

Peningkatan subkultur sejalan dengan laju pertumbuhan biakan, ditinjau dari banyaknya tunas dan buku yang terbentuk untuk setiap biakan. Banyaknya tunas atau buku menunjukkan keberhasilan perbanyakan cepat. Pada media awal rata-rata jumlah tunas hanya 0,5 sedangkan dengan subkultur meningkat dua kali lipat. Bahkan dengan subkultur yang ke-5, rata-rata jumlah tunas meningkat 6 kali lebih banyak. Pertumbuhan tunas yang cepat karena perlakuan subkultur nampak nyata pengaruhnya pada pertumbuhan

tunas ke arah pemanjangan. Biakan yang baru dikulturkan pada media awal, setelah 1 bulan, rata-rata panjang tunas hanya sekitar 0,5 cm, tetapi pada media subkultur-5 panjang tunas mencapai 2,45 cm. Bahkan pada beberapa biakan sudah menunjukkan adanya induksi tunas ganda. Subkultur berulang untuk memacu pemanjangan tunas *in vitro* telah pula dilakukan oleh Brossard *et al.* (1996) pada tanaman hibrid *Larix x Eurolepis*. Demikian pula halnya dengan parameter lainnya, sampai dengan subkultur ke-5, rata-rata jumlah daun 20 kali jauh lebih banyak daripada media awal.

Bila metode produksi tunas *in vitro* dengan tingkat proliferasi yang tinggi sudah diperoleh maka penelitian akan dilanjutkan untuk percobaan penyimpanan *in vitro* cara pertumbuhan lambat. Metode tersebut telah diterapkan pada berbagai tumbuhan obat lainnya, baik yang langka maupun yang berpotensi (Mariska dan Gati, 1996).



- med awal (MS+BA3+thi 0.01)
- med sk 1 (MS+BA3+thi 0.01)
- med sk 2 (MS+BA3+thi 0.01+AgNO3 1 mg/l)
- med sk 3 (MS+BA3+thi 0.01+AgNO3 1 mg/l)
- med sk 4 (MS+BA3+thi 0.01+AgNO3 1 + Glutamin 500 mg/l)
- med sk 5 (MS+BA3+thi 0.01+AgNO3 1 + Arginin 100 mg/l)

Gambar 4. Hubungan media tumbuh dengan panjang tunas, jumlah tunas, dan jumlah daun pulai. Laboratorium Balitbio, April 1996-Juni 1997.

KESIMPULAN

Dengan subkultur berulang (sampai ke-5), daya meristematis tanaman pulai dapat ditingkatkan. Tanpa subkultur, pertumbuhan tunas sangat lambat dan biakan tidak mampu membentuk tunas ganda. Media yang terbaik untuk menumbuhkan tunas adalah media WPM + BA 3 mg/l + thidiazuron 0,01 mg/l.

Penambahan AgNO₃ 1 mg/l dan arginin 100 mg/l pada media WPM yang mengandung BA 3 mg/l + thidiazuron 0,01 mg/l dapat memperlambat gejala penguningan dan rontoknya daun sampai dengan minggu ke-8 dan 9.

DAFTAR PUSTAKA

- Bare, D.M. and A.R. Mehta. 1993. Clonal propagation of mature elite trees of *Commiphora weightii*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 35: 237-244.
- Brossard, N., L. Brissette, D. Lord, and S. Laliberte. 1996. Elongation, rooting and acclimatization of micropropagated shoots from mature material of hybrid larch. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 44: 37-44.
- Depkes (Departemen Kesehatan). 1989. *Vandemekum bahan obat dan alam*. Departemen Kesehatan RI. 309 p.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia (III)*. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Mariska, I., D. Sukmadjaja dan E. Gati. 1992. Perbanyakan vegetatif tanaman melinjo melalui kultur jaringan. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi*. LIPI, Bogor.
- Mariska, I. dan E. Gati. 1996. Pemanfaatan kultur jaringan dalam pelestarian dan produksi bibit tumbuhan obat. *Prosiding Forum Konsultasi Strategi dan Koordinasi Pengembangan Agro-industri Tanaman Obat*. Balitro. Bogor.
- Rivai, M.A., Rugayah dan E.A. Widjaja. 1992. Tiga puluh tumbuhan obat langka Indonesia. *Floribunda* 2:1-18.
- Sankhla, D., Tim, D. and N. Sankhla. 1996. In vitro regeneration of silk tree (*Albizia julibrissin*) from excised roots. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 44:83-86.
- Seswita, D., I. Mariska, R. Purnamaningsih, N.N. Kristina dan Yelnitis. 1996. Perbanyakan jambu mente melalui kultur jaringan. *Laporan Hasil Penelitian Bioteknologi Tanaman Industri tahun 1995/96*. Balitro. Bogor.
- Singha, S. and S.K. Bhatia. 1988. Shoot proliferation of plant culture on medium containing thidiazuron and benzil amino purine. *Hort. Science* 23: 803-806.
- Swamy, B.V.R., K. Himabindu dan G. Lakshmi Sita. 1992. In vitro propagation of elit rosewood (*Dalbergia latifolia* Roxb.). *Plant Cell Report* II:126-131.
- Tricoli, D.M., C.A. Maynard and A.P. Drew. 1985. Tissue culture of propagation trees of *Prunus scrotina* Ehrh. I. Establishment, Multiplication and Rooting in vitro. *Forest Science* 31: 201-208.
- Yelnitis, I. Mariska, dan E. Gati. 1995. Penekanan permasalahan penguningan dan gugurnya organ pada pertunasan *in vitro* tanaman melinjo. p. 56-61. *Prosiding Evaluasi Hasil Penelitian Tanaman Industri*. Puslitbang Tanaman Industri. Bogor.