

Studi Regenerasi Tanaman Potensial dan Bernilai Ekonomi Tinggi

Yati Supriati, N. Sunarlim, W.H. Adil, Murtado, Y. Rusyadi, D. Sukmadjaja, E.G. Lestari, dan I. Mariska

Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Bogor

ABSTRAK

Tanaman manggis (*Garcinia mangostana*), melinjo (*Gnetum gnemon* L.), duku (*Lansium domesticum* Corr), dan iles-iles (*Amorphophalus* sp.) mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai komoditas ekspor, karena banyak negara yang membutuhkan tanaman tersebut, baik untuk konsumsi maupun sebagai bahan baku produk olahan. Kendala produksi tanaman tersebut adalah ketersediaan bibit dan teknik budi daya. Tanaman manggis yang berasal dari biji walaupun bijinya bersifat apomiksis, mulai dapat dipanen setelah berumur 15-17 tahun. Biji melinjo memerlukan waktu 4-12 bulan untuk berkecambah. Di Indonesia, tanaman iles-iles belum dibudidayakan, bahkan manfaat tanaman tersebut belum diketahui oleh masyarakat. Di beberapa negara, tanaman ini telah dimanfaatkan sebagai bahan makanan kesehatan, perekat, dan kosmetik. Kendala perbanyakan bibit iles-iles adalah masa dormansi yang lama (4-6 bulan). Biji duku yang bersifat poliembrio dan homozigot baru dapat diambil buahnya setelah berumur 10 tahun, sehingga perlu dilakukan penelitian perbanyakan bibit melalui kultur jaringan. Penelitian melinjo, iles-iles, dan duku baru dimulai tahun 2000, sehingga formulasi yang diharapkan adalah dapat menstimulir pertunasan. Penelitian manggis dimulai tahun 1999 dan telah memperoleh formulasi media untuk merangsang pertunasan. Penelitian berikutnya difokuskan untuk mendapatkan media perakaran. Pada melinjo dicoba menggunakan dua media dasar (MS dan Anderson) dikombinasikan dengan thidiazuron 0,1 mg dan kinetin 0,1 mg/l dan dilengkapi dengan BAP 0,5 mg/l. Pada manggis, perlakuan yang dicoba adalah dua taraf NAA (5 dan 7 mg/l) ditanam pada dua taraf media Jordan ($\frac{1}{2}$ dan 1 formula) dan diperkaya dengan glutamin 500 mg/l. Tanaman iles-iles yang berasal dari Bogor, Citayam, Kendal, dan Purworejo, diberi perlakuan dengan pemberian kinetin (1, 3, 5, dan 7 mg/l) pada media dasar MS. Duku dicoba dengan menggunakan dua jenis eksplan (pucuk dan biji) pada media dasar MS yang dikombinasikan dengan NAA 0,05 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l. Hasil penelitian menunjukkan tanaman melinjo pada media dasar MS yang diperkaya dengan thidiazuron 0,1 mg/l memberikan panjang dan jumlah tunas yang terbaik dan jumlah tunas meningkat apabila digunakan media Anderson sebagai media dasar. Pertumbuhan manggis sangat lambat, sampai saat ini belum tampak adanya perakaran. Formulasi terbaik untuk menstimulir pertunasan iles-iles dari Purworejo dan Citayam, yaitu media dasar MS yang diberi kinetin 3 mg/l. Pada iles-iles dari Bogor dan Kendal, pengaruh penambahan kinetin 1 dan 3 mg/l belum terlihat. Penambahan kinetin sampai 5 dan 7 mg/l menyebabkan jumlah tunas pada ketiga jenis iles-iles menurun. Pada duku, sampai saat ini belum diperoleh hasil yang baik. Kendala utama adalah terjadi pencoklatan dan kontaminasi.

Kata kunci: Regenerasi tanaman, *Garcinia mangostana*, *Gnetum gnemon* L., *Lansium domesticum* Corr, *Amorphophalus* sp., kultur *in vitro*

654

ABSTRACT

Garcinia mangostana, *Gnetum gnemon*, *Lansium domesticum* Corr, and *Amorphophalus* sp. are potentially developed for export commodities, because a lot of country needs that commodities as fresh fruit consuming or processing product material. The main problem to be solved were limitation of seedlings availability and cultivation technique. Although mangosteen seed was apomixis, the plant could be harvested after 15-17 years, while *G. gnemon* seeds need 4-12 month to germinate. In Indonesia *Amorphophalus* has never been cultivated, while many countries such as Japan and Taiwan have been processing *Amorphophalus* for healthy food and cosmetic industries. One of the main problem of *Amorphophalus* is long dormancy period (4-6 months) while *Lansium* seed which was polyembriotic and homozygot could be harvested after 10 years. In effort to shorten propagation period of these plants, *in vitro* culture may solve this problem. Research on *G. gnemon*, *Amorphophalus*, and *Lansium* began at the year of 2000, so formula searching for three kind of that plants was focused on shoot multiplication, while for *G. mangostana* was focused on rooting formula. *G. gnemon* was treated on three kind of basic media (MS, WPM, and Anderson) in combination with thidiazuron 0.1 mg/l and kinetin 0.1 mg/l. Two rates of NAA (5 and 7 mg/l) and two rates of Jordan media (half and full formula) were tried on mangosteen explant. *Amorphophalus* of four locations (Bogor, Citayam, Kendal, and Purworejo) was treated by BA 5 mg/l in combination with thidiazuron 0.5 mg/l. Another treatments for *Amorphophalus* were four rate of kinetin (1, 3, 5, and 7 mg/l) in a basal medium of Murashige and Skoog. Two kind of explant source (shoot and seed) of *Lansium* sp. was cultured in basal medium MS in combination with NAA of 0.05 mg/l and kinetin of 0.1 mg/l. Parameter observed were the number of shoot and its length, the number of root and its length and visual growth of plantlet. Result of the experiment showed that Anderson media was better than other media for shoot multiplication of *G. gnemon*. Application of 0.1 thidiazuron/l result in shoot number of *G. mangostana* higher than application of 0.1 and 1 mg kinetin/l. The best formula for shoot multiplication on three kind of iles-iles (Purworejo, Kendal, and Citayam) was MS media in combination with kinetin 3 mg/l. The rate of multiplication of iles-iles from Bogor treated with BA 5 mg/l in MS basal media or in combination with thidiazuron of 0.5 mg/l gave only one shoot. The number of shoot was increased by using kinetin 5 and 7 mg/l. For *L. domesticum*, there is difficulties to obtain the shoot plantlet from the wholeseed explant. The problem were browning and contaminations.

Key words: *Garcinia mangostana*, *Gnetum gnemon*, *Lansium domesticum* Corr, *Amorphophalus* sp., *in vitro* culture

PENDAHULUAN

Dalam kondisi ekonomi yang semakin tidak menentu, pemerintah Indonesia berupaya menghidupkan kembali industri pertanian yang berorientasi ekspor. Kendala pada pasar internasional adalah beberapa komoditas pertanian andalan seperti kelapa sawit, kopi, dan kakao mengalami persaingan mutu dan kontinuitas ketersediaan produk. Untuk mengurangi ketergantungan penerimaan devisa dari ekspor komoditas primer perkebunan perlu dilakukan pengembangan diversifikasi komoditas ekspor.

Tanaman manggis, melinjo, iles-iles, dan duku mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai komoditas ekspor karena banyak negara yang membutuhkan tanaman tersebut, baik untuk konsumsi atau sebagai bahan baku produk

olahan. Masalah yang dihadapi dalam pengembangan produksi keempat jenis komoditas tersebut adalah ketersediaan bibit dan teknik budi daya.

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan tanaman tropis yang permintaan pasarnya sudah mulai meningkat. Pada tahun 1997 ekspor manggis ke Taiwan, UEA, Saudi Arabia, Cina, dan Eropa mencapai 1,2 juta ton (Sarwono, 1999). Banyak permintaan manggis tidak dapat dipenuhi karena terbatasnya pohon manggis yang masih produktif. Saat ini pohon yang ada di daerah sentra produksi sudah berumur lama dan belum ada upaya peremajaan secara intensif.

Melinjo (*Gnetum gnemon*) nilai potensi ekonominya cukup tinggi. Beberapa negara pengimpor melinjo terbesar adalah Singapura, Saudi Arabia, Malaysia, dan Belanda (Jaya, 1992). Seperti halnya manggis, tanaman melinjo belum banyak dilakukan upaya peremajaan dalam skala besar, karena terhambat oleh ketersediaan bibit. Perbanyakkan melinjo melalui biji mempunyai beberapa kelemahan, antara lain umur panen lama, bersifat hermaprodit, dan berumah dua.

Iles-iles (*Amorphophalus* sp.) yang dikenal dengan nama lokal suweg (Jawa) atau acung (Sunda) banyak mengandung glukomanan yang mempunyai sifat khas seperti agar-agar atau gelatin. Jenis iles-iles yang banyak tumbuh di Indonesia adalah *A. companulatus*, *A. variabilis*, dan *A. oncophylus*. Zat mannan yang dikandungnya dapat digunakan sebagai bahan perekat, pembuat seluloid, kosmetik, bahan makanan, dan bahkan bahan peledak. Negara pengguna iles-iles terbesar adalah Jepang. Pada tahun 1991 nilai ekspor iles-iles dari Indonesia ke Jepang mencapai 225.240 kg setara dengan US\$ 400.000 (Rosman dan Rusli, 1991; Sufiani, 1993). Permintaan ini terus meningkat, namun tidak dapat dipenuhi oleh pengusaha karena selama ini produksi umbi hanya mengandalkan suplai dari alam yang dikumpulkan oleh pencari iles-iles di hutan atau di daerah sekitar perkebunan. Maka untuk dapat mengembangkan komoditas ini diperlukan bibit iles-iles dalam jumlah banyak.

Duku (*Lansium domesticum* Corr) merupakan buah tropis yang mempunyai harapan untuk dapat dikembangkan karena meningkatnya konsumen yang menyukai rasanya, terutama duku yang berbiji kecil. Masalahnya hampir sama dengan tiga komoditas di atas, yaitu belum dibudidayakan secara intensif, karena terbatasnya ketersediaan bibit. Perbanyakkan duku melalui biji, baru dapat dipanen setelah 10 tahun, sehingga kurang menarik bagi para investor untuk mengusahakan komoditas ini. Untuk itu, perlu dicari alternatif lain agar masa produktivitas keempat jenis tanaman tersebut dapat dipercepat antara lain dengan mengambil langkah perbanyakkan melalui kultur *in vitro*.

Penelitian regenerasi tanaman melinjo, iles-iles, dan duku dimulai pada tahun 2000 sehingga formulasi media yang diharapkan adalah untuk menstimulir pertunasan. Sedangkan penelitian pada manggis merupakan tahun kedua, di mana telah diperoleh media untuk pertunasan dan pada tahap berikutnya difokuskan kepada media perakaran.

Tujuan penelitian adalah (1) mendapatkan formula yang dapat menstimulir pertunasan tanaman melinjo, iles-iles, dan duku, serta (2) memperoleh formula perakaran pada manggis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri dari empat kegiatan, yaitu tiga kegiatan untuk penelitian pertunasan melinjo, iles-iles, dan duku, dan satu kegiatan untuk penelitian perakaran pada manggis. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Kelompok Peneliti Reproduksi dan Pertumbuhan, Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan Bogor dari bulan Mei sampai dengan November 2000.

Eksplan melinjo yang digunakan adalah batang satu buku yang diambil dari pohon induk betina. Eksplan dikulturkan pada dua jenis media dasar (MS dan Anderson) yang diberi zat pengatur tumbuh BA 0,5 mg/l dikombinasikan dengan pemberian kinetin 0,1 mg/l dan thidiazuron 0,1 mg/l.

Eksplan tanaman manggis adalah biakan hasil kultur jaringan dari penelitian tahun 1999/2000. Untuk meningkatkan multiplikasi tunas, biakan dikulturkan kembali pada media dasar *woody plant media* (WPM) yang diberi BA (3 dan 5 mg/l). Sedangkan untuk menginduksi perakaran dicoba dua taraf NAA (5 dan 7 mg/l) ditanam pada dua taraf media Jordan ($\frac{1}{2}$ dan 1 formula) dan diperkaya dengan glutamin.

Pada iles-iles digunakan dua jenis eksplan, yaitu mata tunas dari umbi dan biji. Eksplan mata tunas iles-iles yang digunakan berasal dari Citayam, Kendal, dan Purworejo. Sedangkan eksplan biji iles-iles yang digunakan berasal dari Bogor. Perlakuan yang diuji pada keempat jenis iles-iles tersebut adalah pemberian empat taraf kinetin (1, 3, 5, dan 7 mg/l) pada media dasar MS (Murashige dan Skoog, 1962) yang dilengkapi dengan VMW dan AgNO_3 .

Eksplan tanaman duku berasal dari biji, daun, dan batang satu buku. Tanaman diperoleh dari Cipaku dan Kebun Trubus di Jakarta. Eksplan biji duku disterilisasi dengan alkohol 70% selama delapan menit, HgCl_2 0,2% selama empat menit, Sunclean 30% selama lima menit, Sunclean 20% selama lima menit, dan terakhir dibilas dengan akuades steril lima kali. Selanjutnya biji ditumbuhkan pada media MS. Pada eksplan daun, perlakuan sterilisasi sama dengan eksplan biji, kecuali perlakuan dengan HgCl_2 hanya dicelup sebentar. Selanjutnya eksplan daun ditanam pada media untuk pertunasan, yaitu MS yang diberi BAP (7 dan 10 mg/l) yang dikombinasikan dengan NAA (0,5 dan 1 mg/l). Pada eksplan batang satu buku, dicoba dua jenis media dasar (MS dan WPM) yang dikombinasikan dengan NAA 0,05 mg/l dan kinetin 0,1 mg/l.

Penelitian keempat jenis tanaman tersebut disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan. Parameter yang diamati adalah panjang dan jumlah tunas, serta penampakan visual.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa pemberian 0,1 mg/l thidiazuron pada media dasar MS memberikan jumlah dan panjang tunas tanaman melinjo yang terbaik dibandingkan dengan pemberian kinetin 0,1 mg/l. Hal ini terjadi secara konsisten mulai umur 2, 4, 6, sampai 8 minggu. Pertumbuhan tunas semakin baik apabila media dasar MS diganti dengan media Anderson. Fungsi thidiazuron yang sangat berperan di dalam pembelahan sel (George dan Sherington, 1984) tampaknya berpengaruh terhadap pembentukan tunas. Hasil yang sama didapatkan pada penelitian perbanyakan mawar untuk batang bawah yang memperlihatkan bahwa pemberian thidiazuron meningkatkan jumlah tunas adventif dan jumlah buku (Supriati *et al.*, 1999). Selanjutnya melalui pengamatan secara visual tampak bahwa kualitas tunas pada media Anderson lebih baik daripada media MS. Hal ini disebabkan karena komposisi hara yang terdapat dalam media Anderson mengandung lebih banyak nitrat dibandingkan dengan media MS (George *et al.*, 1987).

Percobaan perbanyakan tunas tanaman manggis menggunakan thidiazuron dan GA₃ ternyata tidak menghasilkan tunas baru. Pertumbuhan tunas yang ada sangat lambat. Selama empat bulan, rata-rata jumlah daun yang besar tidak mencapai 2 helai/biakan, dengan tinggi biakan hanya sekitar 1 cm (Tabel 3). Untuk meningkatkan percepatan tumbuh tunas yang ada dilakukan subkultur dengan memberi perlakuan dua taraf BA (5 dan 7 ml/l) pada media WPM. Hasil yang diperoleh pun tetap belum maksimal karena jumlah tunas tidak meningkat. Demikian pula pada percobaan induksi akar, pemberian dua taraf NAA pada dua taraf media Jordan belum menunjukkan adanya perakaran. Tabel 3 memperlihatkan bahwa dari empat kombinasi yang dicoba, pemberian thidiazuron 5 mg/l + GA₃ 10 mg/l menghasilkan tinggi biakan dan jumlah daun tertinggi.

Tabel 1. Pengaruh penggunaan media dasar MS dan Anderson terhadap panjang dan jumlah tunas melinjo pada umur 2 dan 4 minggu

Perlakuan	Panjang tunas (mm)		Jumlah tunas	
	2 minggu	4 minggu	2 minggu	4 minggu
MS + kinetin 0,1 mg/l	0,70 ^c	2,00 ^c	0,50 ^b	0,60 ^b
MS + thidiazuron 0,1 mg/l	3,10 ^{ab}	5,60 ^{ab}	1,00 ^a	1,00 ^a
Anderson + kinetin 0,1 mg/l	1,40 ^{bc}	3,30 ^{bc}	0,60 ^{bc}	1,00 ^a
Anderson + thidiazuron 0,1 mg/l	3,60 ^a	7,40 ^a	0,90 ^{ab}	1,60 ^a

Tabel 2. Pengaruh pemberian kinetin dan thidiazuron pada media dasar MS dan Anderson terhadap panjang dan jumlah tunas melinjo pada umur 6 dan 8 minggu

Perlakuan	Panjang tunas (mm)		Jumlah tunas	
	6 minggu	8 minggu	6 minggu	8 minggu
MS + kinetin 0,1 mg/l	2,90 ^b	4,33 ^b	0,90 ^a	1,30 ^b
MS + thidiazuron 0,1 mg/l	8,30 ^a	12,45 ^a	1,30 ^a	1,90 ^a
Anderson + kinetin 0,1 mg/l	6,60 ^{ab}	10,70 ^{ab}	1,40 ^a	2,10 ^b
Anderson + thidiazuron 0,1 mg/l	8,60 ^a	8,80 ^{ab}	1,40 ^a	3,30 ^a

Menumbuhkan iles-iles dengan menggunakan eksplan biji lebih mudah dibandingkan dengan eksplan mata tunas dari umbi. Pada Tabel 4 terlihat bahwa biji iles-iles yang ditumbuhkan pada media MS saja (tanpa vitamin) menghasilkan tunas yang baik dan tidak berbeda apabila ditambah vitamin. Bahkan pada umur 6 minggu pemberian kinetin 1-7 mg/l menurunkan panjang tunas. Berbeda dengan parameter panjang tunas, maka pemberian kinetin 1-3 mg/l pada media dasar MS tidak berpengaruh kepada jumlah tunas iles-iles yang ditumbuhkan pada media yang sama (Tabel 5). Apabila penggunaan kinetin ditingkatkan pada taraf 5-7 mg/l tampak ada kenaikan jumlah tunas walaupun tidak berbeda nyata menurut uji Duncan. Untuk meningkatkan multiplikasi tunas ini perlu dicoba lagi menggunakan

Tabel 3. Pengaruh thidiazuron dan GA₃ terhadap jumlah daun dan tinggi biakan manggis pada umur 8 minggu

Perlakuan ¹⁾	Jumlah daun		Tinggi biakan (cm)
	Besar	Kecil	
Thidiazuron 3 ml/l + GA ₃ 7 mg/l	1,2	5,7	0,87
Thidiazuron 5 mg/l + GA ₃ 7 mg/l	0,9	4,0	0,67
Thidiazuron 3 mg/l + GA ₃ 10 mg/l	1,0	5,1	0,72
Thidiazuron 5 mg/l + GA ₃ 10 mg/l	1,7	4,3	1,04

¹⁾ Media dasar yang digunakan MS dan seluruh perlakuan diberi BA 1 mg/l dan arginin 100 mg/l

Tabel 4. Pengaruh kinetin terhadap panjang tunas iles-iles asal biji yang berasal dari Kebun Raya Bogor pada umur 2, 4, dan 6 minggu

Perlakuan	Panjang tunas (mm)		
	2 minggu	4 minggu	6 minggu
MS (kontrol)	16,40 ^{ab}	16,50 ^a	40,00 ^a
MS + kinetin 1 mg/l	15,60 ^{ab}	24,70 ^{ab}	38,00 ^b
MS + kinetin 3 mg/l	17,30 ^a	25,40 ^{ab}	30,00 ^{bc}
MS + kinetin 5 mg/l	17,00 ^a	18,90 ^{ab}	24,80 ^{bc}
MS + kinetin 7 mg/l	15,60 ^{ab}	24,70 ^{ab}	38,00 ^b

Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf nyata 1% menurut uji beda nyata Duncan

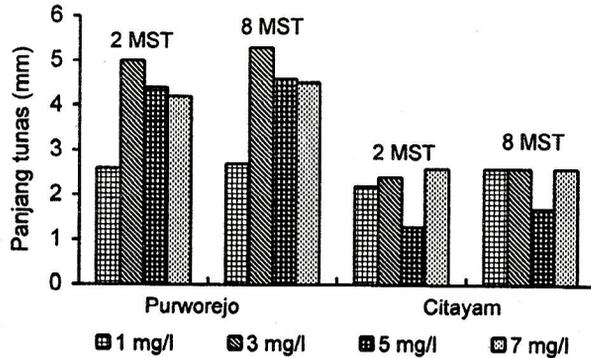
Tabel 5. Pengaruh kinetin terhadap jumlah tunas iles-iles asal biji yang berasal dari Kebun Raya Bogor pada umur 2, 4, dan 6 minggu

Perlakuan	Jumlah tunas		
	2 minggu	4 minggu	6 minggu
MS (kontrol)	1,00 ^a	1,00 ^b	1,00 ^b
MS + kinetin 1 mg/l	1,00 ^a	1,00 ^b	1,00 ^b
MS + kinetin 3 mg/l	1,00 ^a	1,00 ^b	1,00 ^b
MS + kinetin 5 mg/l	1,20 ^a	2,00 ^a	2,30 ^b
MS + kinetin 7 mg/l	1,00 ^a	1,60 ^{ab}	2,10 ^b

Angka-angka dalam satu lajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda pada taraf nyata 1% menurut uji beda nyata Duncan

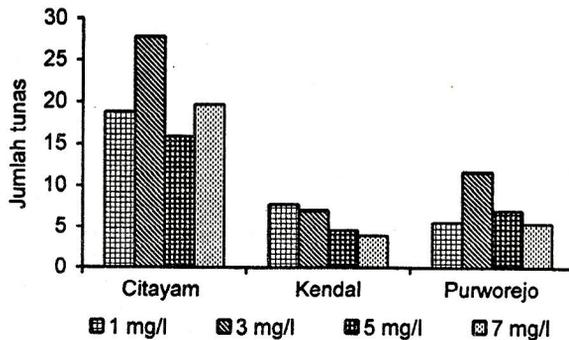
kombinasi antara BA dan kinetin. Menurut Davies (1995) pemberian BA pada taraf yang tepat sangat berpengaruh terhadap meningkatnya pembentukan tunas.

Gambar 1 dan 2 menunjukkan pengaruh pemberian kinetin 1-7 mg/l terhadap panjang dan jumlah tunas yang tumbuh pada umur 8 minggu. Kinetin sebanyak 3 mg/l merupakan takaran yang terbaik untuk menstimulir perkembangan tunas. Hal ini terlihat pada Gambar 1 dan 2 di mana pada ketiga jenis iles-iles lokal (Citayam, Kendal, dan Purworejo) pemberian kinetin 3 mg/l nyata lebih baik daripada 1 mg/l. Akan tetapi jumlah dan panjang tunas akan menurun kembali apabila takaran kinetin ditingkatkan menjadi 5 atau 7 mg/l.



MST = minggu setelah tanam

Gambar 1. Pengaruh pemberian kinetin terhadap panjang tunas iles-iles asal Citayam dan Purworejo pada umur 2 dan 8 minggu



Gambar 2. Pengaruh pemberian kinetin terhadap jumlah tunas iles-iles yang berasal dari Citayam, Kendal, dan Purworejo pada umur 8 minggu

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Formula terbaik untuk menstimulir pertunasan melinjo adalah media MS atau Anderson yang dilengkapi dengan thidiazuron 0,1 mg/l. Namun demikian, disarankan untuk menggunakan media Anderson karena secara visual penampakan biakan lebih baik.
2. Pertumbuhan biakan manggis dalam kultur *in vitro* sangat lambat dan media untuk menstimulir perakaran manggis sangat sulit diperoleh. Perlu mencoba formulasi lain karena formula untuk pertunasan sudah diperoleh.
3. Formulasi terbaik untuk menstimulir pertunasan illes-iles yang berasal dari Citayam dan Purworejo adalah media MS ditambah dengan zat pengatur tumbuh kinetin 3 mg/l. Penggunaan kinetin 5 sampai 7 mg/l mengakibatkan pertumbuhan tunas ketiga jenis illes-iles menurun.
4. Regenerasi tanaman duku sulit dilakukan melalui kultur *in vitro*. Kendala yang dihadapi adalah terjadinya kontaminasi dan pencoklatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Davies, P.J. 1995.** Plant hormones. Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology. Kluwer Academic Publ. London. 833 p.
- George, E.F. and P.D. Sherington. 1984.** Plant propagation by tissue culture. Handbook and Directory of Comercial Laboratories. Eastern Press. Great Britain.
- George, E.F., J.M. Puttock, and H.J. George. 1987.** Plant culture media. Volume I: Formulations and Uses. Exegetics Limited, Edington, Westbury England. 567 p.
- Jaya, U. 1992.** Perkebunan bisnis emping tak pernah lesu. Trubus 272:60-62.
- Murashige, T. and F. Skoog. 1962.** A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15:473-497.
- Rosman, R. dan S. Rusli. 1991.** Tanaman illes-iles. Edisi Khusus. *Littro* VII(2):17-21.
- Sarwono, B. 1999.** Ekspor manggis sepanjang tahun. Trubus No. 351. Edisi Februari 1999.
- Sufiani, S. 1993.** Iles-iles: Jenis, syarat tumbuh, budi daya, dan standar mutu eksponnya. Laporan Balitro bulan Maret 1993.
- Supriati, Y., I. Mariska, W.H. Adil, Darliah, dan S. Rahayu. 1999.** Pertunasan tanaman hias mawar *Rosa multiflora* pada berbagai formulasi media. Laporan Hasil Penelitian Balitbio Bogor. 13 hlm.