

Inisiasi Akar Manggis dari Tunas *In Vitro*

Novianti Sunarlim, Ika Mariska, dan Ragapadmi Purnamaningsih

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian

ABSTRAK

Pertumbuhan tunas manggis secara kultur jaringan telah berhasil dilakukan, sedangkan perakaran masih sukar dan keberhasilannya masih sangat rendah. Penelitian perakaran manggis dilakukan pada musim tanam 2002 di Laboratorium Kultur Jaringan, Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian. Penelitian dilakukan dengan mencoba 2 media dasar (WPM dan MS) dengan 3 taraf media dasar (1, ½, dan ¼ formula) dan penambahan IBA (5 dan 10 mg/l). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media WPM lebih baik dibandingkan dengan media MS. Pada umur 3 bulan eksplan yang ditumbuhkan pada media WPM (WPM + IBA 5 mg/l, WPM + IBA 10 mg/l, ½ WPM + IBA 10 mg/l, ¼ WPM + IBA 5 mg/l, dan ¼ WPM + IBA 10 mg/l) sudah berakar, sedangkan pada media MS diperlukan waktu 6 bulan dan hanya 1 perlakuan (¼ MS + IBA 5 mg/l) yang berakar. Persentase eksplan yang berakar tertinggi didapat dari media ¼ WPM + IBA 10 mg/l, yaitu sebanyak 66,7%.

Kata kunci: Manggis (*Garcinia mangostana*), pertumbuhan, perakaran

ABSTRACT

The growth of mangosteen shoots through *in vitro* culture was already succeeded, but the root formation is still in a problem. An experiment of root formation was conducted in the tissue culture laboratory of Indonesian Agricultural Biotechnology and Germplasm Resources Research Institute in the year of 2002. The experiment consisted of 2 base media (WPM and MS) with 3 rates of base media (1, ½ and ¼ formulation) and application of IBA (5 and 10 mg/l). Result of the experiment showed that the medium of WPM was better than that of MS on the root formation. At 3 months old, explants in the media of WPM (WPM + IBA 5 mg/l, WPM + IBA 10 mg/l, ½ WPM + IBA 10 mg/l, ¼ WPM + IBA 5 mg/l, dan ¼ WPM + IBA 10 mg/l) were already rooted, but it needed 6 months for explants in MS media to form roots and only one treatment (¼ MS + IBA 5 mg/l) has the shoots rooted. The highest percentage of shoots rooted was found in the treatment of ¼ WPM + IBA 10 mg/l which was 66.7%.

Key words: Mangosteen (*Garcinia mangostana*), growth, root formation

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah tanaman tropis yang mempunyai prospek cerah sebagai komoditas ekspor. Pada tahun 1997 ekspor manggis mencapai 1,2 juta ton ke negara-negara Taiwan, UEA, Saudi Arabia, Belanda, Perancis, dan Cina (Sarwono, 1999).

Tanaman manggis di sentra produksi tidak tumbuh berkelompok secara monokultur, tetapi bercampur dengan pohon-pohon lain dan umumnya tanaman sudah tua. Peremajaan belum banyak dilakukan karena lambatnya

pertumbuhan dan lamanya tanaman mulai berbuah. Tanaman manggis berasal dari biji baru bisa berbuah pertama kali dan dipanen setelah berumur 15-17 tahun (Sarwono, 1999). Perbanyakan melalui biji ini hanya bisa dilakukan pada musim tertentu dan menghasilkan maksimum 2 biji per buah. Dengan sifat rekalsitran dari biji manggis maka memproduksi bahan perbanyakan tidak dapat dilakukan sepanjang tahun. Perbanyakan manggis secara vegetatif masih belum berhasil dengan baik (Normah *et al.*, 1995).

Perbanyakan manggis dari bibit susunan pada semai manggis dengan tanaman manggis yang sudah berbuah dapat menyebabkan tanaman berbuah pada umur 6 tahun. Cara perbanyakan ini membutuhkan banyak cabang entris. Perbanyakan melalui sambung pucuk telah dilakukan dengan keberhasilan 48% (Jawal *et al.*, 1989).

Perbanyakan manggis dengan cara *in vitro* dapat menyediakan bibit manggis secara massal dan sepanjang tahun. Penelitian di Malaysia menunjukkan bahwa media MS ditambah BAP memberikan pertumbuhan tunas terbaik (Normah *et al.*, 1992; Teo, 1992). Hasil penelitian di Balitbio Bogor pada tahun 1999 menunjukkan bahwa pemberian BAP 5 mg/l pada media pertunasan memberikan jumlah tunas yang lebih banyak daripada pemberian BAP 2 mg/l (Supriati *et al.*, 2000). Sebaliknya untuk pertumbuhan tunas manggis BAP 3 mg/l menyebabkan pertumbuhan yang lebih baik daripada BAP 5 mg/l (Supriati *et al.*, 2001). Goh *et al.* (1990) di Singapore menyatakan bahwa tunas yang tumbuh dari daun manggis yang masih muda (daun berwarna merah) dengan media MS atau WPM ditambah BAP 5 mg/l adalah terbaik. Pertumbuhan tunas terbaik didapat dari media WPM + BAP 5 mg/l. Penelitian di Balitbu Solok menunjukkan bahwa penyemprotan pada sumber eksplan (tunas pucuk) dengan BAP 0,5 ppm + GA₃ 1 ppm sebelum dikulturkan, memberikan jumlah eksplan tumbuh terbanyak (42%). Sedangkan eksplan yang berasal dari kotiledon memberikan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan dari tunas pucuk (Triatminingsih *et al.*, 1993).

Hasil penelitian pada perakaran manggis telah dilaporkan oleh Goh *et al.* (1990), yaitu dengan penambahan 20 mg/l IBA. Penambahan NAA menghasilkan persentase eksplan yang berakar lebih rendah daripada IBA. Pertamawati (1997) menunjukkan bahwa media MS + 15 ppm 2iP + 0,5 ppm IBA memberikan persentase eksplan yang berakar tertinggi. Sedangkan Sinaga (1999) menyatakan bahwa persentase eksplan yang berakar tertinggi didapat dari perlakuan ½ MS + 4 mg/l IBA + 3 mg/l NAA.

Dari hasil penelitian terlihat bahwa untuk pertumbuhan tunas umumnya sudah berhasil dilakukan tetapi untuk perakaran masih sukar dan keberhasilannya masih sangat rendah. Karena itu, studi perakaran akan ditekankan pada penelitian ini.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan formulasi media untuk perakaran manggis secara kultur *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan eksplan tunas adventif yang sudah steril. Perlakuan yang dicoba ialah 2 media dasar (MS dan WPM) pada 3 taraf media dasar (1, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{1}{4}$ formula) dan 2 taraf konsentrasi IBA (5 dan 10 mg/l). Jadi ada 6 perlakuan untuk setiap media dasar, yaitu MS + IBA 5 mg/l, MS + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{2}$ MS + IBA 5 mg/l, $\frac{1}{2}$ MS + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{4}$ MS + 5 mg/l IBA dan $\frac{1}{4}$ MS + 10 mg/l IBA. Untuk media WPM juga ada 6 perlakuan, yaitu WPM + IBA 5 mg/l, WPM + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{2}$ WPM + IBA 5 mg/l, $\frac{1}{2}$ WPM + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{4}$ WPM + 5 mg/l IBA dan $\frac{1}{4}$ WPM + 10 mg/l IBA. Pada semua perlakuan ditambahkan charcoal sebanyak 0,15% dan sukrosa 2%.

Ke dalam media perlakuan baik untuk pertunasan maupun perakaran di-berikan pula vitamin sesuai dengan formulasi media dasar serta *gellrite* 2,5-3 g/l sebagai media pematat. Kemasaman media diatur menjadi $\pm 5,7$ dengan KOH atau HCl 1 N. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 6 ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap tinggi kultur, banyaknya daun, banyak-nya akar, panjang akar, dan visual kultur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Media MS

Pertumbuhan manggis sangat lambat, walaupun sudah ditumbuhkan sela-ma 6 bulan, tetapi pertambahan tinggi untuk semua perlakuan hanya sekitar 0,2 cm saja. Pertumbuhan yang sangat lambat dari jaringan manggis dapat disebabkan karena daya meristematiknya yang sangat rendah atau kurangnya kofaktor internal yang dapat berperan sebagai prekursor dalam biosintesa auksin. Perbedaan tinggi kultur manggis hanya akibat dari perbedaan tinggi awal eksplan yang digunakan, sedangkan pertambahan tinggi tidak terlihat berbeda di antara perlakuan (Tabel 2). Demikian pula dengan banyaknya daun/kultur, pertambahan daun selama 6 bulan (dari umur 6-12 bulan) hanya sekitar 2 daun/kultur. Perbedaan banyaknya daun pada umur 12 bulan hanya akibat perbedaan banyaknya daun pada awal penelitian, sedangkan pertambahan daun tidak berbeda di antara perlakuan (Tabel 3). Jadi apabila dilihat dari pertumbuhan kultur terlihat bahwa perbedaan media MS (1, $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{4}$ formula) tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan kultur. Dengan demikian, penggunaan MS dengan kandungan unsur makro lebih rendah ($\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{4}$ formula) lebih efisien daripada MS penuh.

Inisiasi akar awal terbentuk pada umur biakan 6 bulan pada perlakuan $\frac{1}{4}$ MS + IBA 5 mg/l. Persentase kultur yang berakar sebanyak 50% dan tidak berubah sampai umur 12 bulan, sedangkan panjang akar bertambah walaupun tidak terlalu banyak, pada umur 12 bulan panjang akar 3,2 cm. Pada umur 9

bulan perlakuan $\frac{1}{2}$ MS + IBA 10 mg/l mulai berakar dengan rerata panjang 1,2 cm dan persentase kultur yang berakar 33,3% dan persentasenya tidak bertambah sampai umur 12 bulan tetapi akar bertambah panjang. Pada umur 12 bulan kultur pada perlakuan $\frac{1}{4}$ MS + IBA 10 mg/l mulai berakar, yaitu sebanyak 16,7% (Tabel 4). Akar yang terbentuk hanya berjumlah satu pada tiap kultur untuk seluruh perlakuan.

Media WPM

Seperti halnya media MS, pada media WPM tinggi kultur dan banyaknya daun/kultur tidak dipengaruhi oleh perbedaan formula WPM atau konsentrasi IBA. Tinggi kultur dan banyaknya daun tidak terlalu berbeda di

Tabel 2. Pengaruh beberapa formula MS dan konsentrasi IBA terhadap tinggi kultur pada umur 6, 9, dan 12 bulan

Perlakuan	Tinggi kultur (cm)		
	6 bulan	9 bulan	12 bulan
MS + IBA 5 mg/l	1,03	1,10	1,22
MS + IBA 10 mg/l	0,93	0,97	1,13
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 5 mg/l	1,02	1,24	1,26
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 10 mg/l	1,32	1,57	1,55
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 5 mg/l	1,47	1,60	1,62
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 10 mg/l	0,78	0,85	0,88

Tabel 3. Pengaruh beberapa formula MS dan konsentrasi IBA terhadap banyaknya daun/kultur pada umur 6, 9, dan 12 bulan

Perlakuan	Banyaknya daun/kultur		
	6 bulan	9 bulan	12 bulan
MS + IBA 5 mg/l	9,7	10,7	11,2
MS + IBA 10 mg/l	10,9	11,1	13,3
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 5 mg/l	9,2	10,6	11,0
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 10 mg/l	13,3	14,3	15,3
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 5 mg/l	12,7	13,7	14,3
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 10 mg/l	8,3	8,7	9,0

Tabel 4. Pengaruh beberapa formula MS dan konsentrasi IBA terhadap persentase kultur yang berakar dan panjang akar pada umur 6, 9, dan 12 bulan

Perlakuan	6 bulan		9 bulan		12 bulan	
	Persentase kultur yang berakar	Rerata panjang akar (cm)	Persentase kultur yang berakar	Rerata panjang akar (cm)	Persentase kultur yang berakar	Rerata panjang akar (cm)
MS + IBA 5 mg/l	0	0	0	0	0	0
MS + IBA 10 mg/l	0	0	0	0	0	0
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 5 mg/l	0	0	0	0	0	0
$\frac{1}{2}$ MS + IBA 10 mg/l	0	0	33,3	1,2	33,3	2,0
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 5 mg/l	50,0	2,6	50,0	3,0	50,0	3,2
$\frac{1}{4}$ MS + IBA 10 mg/l	0	0	0	0	16,7	1,2

antara perlakuan, ini menandakan bahwa pertumbuhan kultur tidak dipengaruhi oleh perbedaan formula WPM atau konsentrasi IBA (Tabel 5).

Perakaran pada media WPM lebih cepat dibandingkan dengan media MS. Hasil penelitian Normah *et al.* (1995) memperlihatkan bahwa media WPM lebih baik dibandingkan dengan media MS pada pembentukan akar manggis. Kandungan N pada media WPM lebih rendah daripada media MS sehingga merangsang pembentukan akar.

Pada umur 3 bulan akar sudah terbentuk pada 5 perlakuan media, hanya media $\frac{1}{2}$ WPM + IBA 5 mg/l yang tidak berakar. Persentase biakan yang berakar terbanyak (50%) pada media $\frac{1}{2}$ WPM + IBA 10 mg/l pada umur 3 bulan dan pada media $\frac{1}{4}$ WPM + IBA 10 mg/l (66,7%) pada umur 6 bulan (Tabel 6). Dari hasil penelitian Goh *et al.* (1988) didapat bahwa eksplan yang diberi IBA sebanyak 20 mg/l selama 1 minggu yang kemudian disubkultur pada media dasar MS menghasilkan 24% eksplan yang berakar pada umur 10 minggu.

Panjang akar tidak banyak berbeda di antara perlakuan yang dicoba, yaitu sekitar 2 cm pada umur 6 bulan. Banyaknya akar untuk semua perlakuan hanya satu/kultur, sama seperti yang ditemukan oleh Goh *et al.* (1990).

Tabel 5. Pengaruh beberapa formula WPM dan konsentrasi IBA terhadap tinggi kultur dan banyaknya daun/kultur pada umur 3 dan 6 bulan

Perlakuan	Tinggi kultur (cm)		Banyaknya daun/kultur	
	3 bulan	6 bulan	3 bulan	6 bulan
WPM + IBA 5 mg/l	0,95	1,03	6,50	7,67
WPM + IBA 10 mg/l	0,77	1,11	6,00	8,14
$\frac{1}{2}$ WPM + IBA 5 mg/l	0,60	0,80	4,57	6,00
$\frac{1}{2}$ WPM + IBA 10 mg/l	0,90	1,37	6,00	7,00
$\frac{1}{4}$ WPM + IBA 5 mg/l	1,00	1,60	5,80	8,17
$\frac{1}{4}$ WPM + IBA 10 mg/l	1,10	1,30	6,29	8,33

Tabel 6. Pengaruh beberapa formula WPM dan konsentrasi IBA terhadap persentase biakan yang berakar dan panjang akar pada umur 3 dan 6 bulan

Perlakuan	Persentase kultur yang berakar		Rata-rata panjang akar (cm)	
	3 bulan	6 bulan	3 bulan	6 bulan
WPM + IBA 5 mg/l	33,3	50,0	2,25	2,67
WPM + IBA 10 mg/l	33,3	33,3	1,75	1,75
$\frac{1}{2}$ WPM + IBA 5 mg/l	0	0	0	0
$\frac{1}{2}$ WPM + IBA 10 mg/l	50,0	50,0	1,67	2,00
$\frac{1}{4}$ WPM + IBA 5 mg/l	33,3	33,3	0,75	2,00
$\frac{1}{4}$ WPM + IBA 10 mg/l	33,3	66,7	0,75	2,13

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Media WPM lebih baik dibandingkan dengan media MS pada perakaran mang-gis. Pada media WPM persentase perakaran paling tinggi (66,7%) berasal dari media $\frac{1}{4}$ WPM + IBA 10 mg/l dan untuk MS (50%) terdapat pada media $\frac{1}{4}$ MS + IBA 5 mg/l.
2. Pada umur 3 bulan, akar sudah mulai terbentuk pada 5 media WPM (WPM + IBA 5 mg/l, WPM + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{2}$ WPM + IBA 10 mg/l, $\frac{1}{4}$ WPM + IBA 5 mg/l, dan $\frac{1}{4}$ WPM + IBA 10 mg/l).

DAFTAR PUSTAKA

- Goh, H.K.L., A.N. Rao, and C.S. Loh. 1988. *In vitro* plantlet formation in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). Annals of Botany 62:87-93.
- Goh, H.K.L., A.N. Rao, and C.S. Loh. 1990. Direct shoot bud formation from leaf explants of seedlings and mature mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) trees. Plant Sci. 68:113-121.
- Normah, M.N., H. Rosnah, and A.B. Noor-Azza. 1992. Multiple shoots and callus formation from seeds of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) cultured *in vitro*. Acta Horticulturae 292:87-91.
- Normah, M.N., A.B. Nor-Azza, and R. Aliudin. 1995. Factors affecting *in vitro* shoot proliferation and *ex vitro* establishment of mangosteen. Plant Cell, Tissue, and Organ Culture 43:291-294.
- Jawal, M., I. Sutarto, dan H. Sunarjono. 1989. Pengaruh panjang entris dan model sambungan pada bagian batang bawah muda dan setengah tua tanaman manggis (*Garcinia mangostana*). Penel. Hort. 3(2):12-18.
- Pertamawati. 1997. Effect of 2iP and IBA on growth and rooting of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) *in vitro*. In A. Darussamin, I.P. KOMPIANG, and S. Moeljopawiro (Eds.). Current Status of Agricultural Biotechnology in Indonesia: Research Development and Priorities. Proceedings Second Conference on Agricultural Biotechnology Jakarta 13-15 June 1995. AARD. Jakarta.
- Sarwono, B. 1999. Ekspor manggis sepanjang tahun. Trubus No. 351. Edisi Februari Th. XXX.
- Sinaga, N.L. 1999. Pengaruh taraf konsentrasi IBA dan NAA terhadap perakaran eksplan tunas manggis dalam kultur *in vitro*. Makalah seminar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Supriati, Y., S. Hutami, N. Sunarlim, W.H. Adil, S. Rahayu, I. Mariska, E.G. Lestari, Darliah, R. Purnamaningsih, M. Kosmiatin, I.R.

- Tambunan, dan Hadiatmi. 2000.** Pemanfaatan kultur *in vitro* untuk perbanyak dan penye-lamatan tanaman pangan dan hortikultura. Laporan Hasil Penelitian Balitbio, Bogor.
- Supriati, Y., N. Sunarlim, W.H. Adil, I. Mariska, Y. Rusyadi, D. Sukmadjaja, E.G. Lestari, dan Murtado. 2001.** Studi regenerasi tanaman potensial dan bernilai ekonomi tinggi. Laporan Hasil Penelitian Balitbio, Bogor.
- Teo, C.K.H. 1992.** *In vitro* culture of the mangosteen seed. Acta Horticulturae 292:81-85.
- Triatminingsih, R., E. Nazir, dan M. Winarno. 1993.** Mikropropagasi *in vitro* dari tunas pucuk manggis dan kotiledon terhadap keberhasilan regenerasi tunas. Penel. Hort. 5(2):28-36.