REGENERASI KALUS MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) MELALUI KULTUR *IN VITRO*

(Regeneration Callus Mangosteen (Garcinia mangostana L.) By In Vitro Culture)

Benni Satria, Indra Dwipa, dan Jamsari[*)]

Abstract

Experiment regeneration callus mangosteen(*Garcinia mangostana* L.) by *in vitro* culture was done in June 1998 to January 1999 at Tissue Culture Laboratory of Agriculture Faculty, University of Andalas Padang.

This experiment studies about combination concentration Auxin and cytokinin plant growth regulator that exactly support growth regeneration callus of mangosteen explant, to get plantlet by in vitro. The experiment used completely Randomized Design (CRD) with 5 replication.

Stage regeneration callus on Woody Plant Medium (WPM) with combination concentration Auxin and Cytokinin plant growth regulator 5 level consist of:(Z_1) 0.50 ppm NAA + 1.75 ppm BAP (Z_2) 0.50 ppm NAA + 3.00 ppm BAP, (Z_3) 0.25 ppm NAA + 0.10 ppm Kinetin + 1.75 ppm BAP, (Z_4) 0.50 ppm NAA + 3.00 ppm BAP, (Z_5) 1.00 ppm 2.4-D + 1.00 ppm NAA + 25 % water coconut.

Combination concentration 0.50 ppm NAA + 0.10 ppm Cynetin + 3.00 ppm BAP (Z_4) were supperior result than any another treatment the support growth regeneration callus.

Percentage initiation callus, shootlet formation, rootlet formation, plantlet formation and explant life were higher on combination concentration 0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Cynetin + 3.00 ppm BAP (Z_4).

Key words: Regeneration callus,mangosteen, *in vitro*

PENDAHULUAN

Manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura buah-buah tropik asli Indonesia yang bernilai ekonomi tinggi dan memiliki prospek yang cerah untuk diusahakan secara komersial, serta merupakan komoditi ekspor Indonesia umumnya dan Sumatera Barat khususnya. Kelezatan rasa,kecantikan dan tekstur buahnya membuat manggis dikenal sebagai buah-buahan tropis terbaik dan sering disebut sebagai *Queen of Fruit*. Disamping itu kulit buahnya juga dapat digunakan sebagai zat pewarna alami (Cox,1976; Mansyah, Edison, dan Winarno 1992; dan Satria, 1996). Permintaan akan manggis datang dari kawasan Asia, Timur Tengah, dan Eropa Barat (Masyasni, 1992).

Peningkatan produktivitas manggis dapat ditunjang dengan tersedianya bibit yang bermutu. Tanaman manggis sampai sekarang umumnya masih diperbanyak dengan biji. Tanaman ini termasuk tanaman yang pertumbuhanya lambat, tumbuhnya daun muda hanya setahun sekali, dan pada umumnya akan berbuah setelah berumur di atas 15 tahun (Winarno, Sunarjono, Ismijati dan Kusumo, 1990).

Salah satu metode yang dapat mengatasi masalah di atas adalah perbanyakan manggis secara *in vitro*.

Keberhasilan perbanyakan secara massal klon tanaman secara in vitro sangat tergantung pada komposisi media tumbuh yang sesuai dan pemilihan bahan eksplan yang tepat (Gunawan, 1988; Evans, Sharp, dan Ammirovato, 1986; Makmur, 1988). Tetapi kebutuhan optimum unsur hara dan zat pengatur tumbuh bervariasi antar setiap fase perbanyakan antar varietas dan klon (Tahardi, 1988; Weaver, 1972). Umumnya media yang digunakan untuk tanaman berkayu adalah Woody Plant Medium (WPM) pada perbanyakan tanaman secara in vitro (George dan Sherrington, 1984; Hartmann dan Kester, 1990). Media WPM dan modifikasi konsentrasi persenyawanya dengan penambahan auksin dan sitokinin merupakan komposisi media tumbuh untuk inisiasi kalus, shootlet, rootlet, dan untuk plantlet (Gunawan, 1988; Wattimena, 1988). Sedangkan eksplan yang dapat menghasilkan terutama kalus, adalah hipokotil, epikotil, kotiledon, tunas pucuk, embrio muda, tunas samping dan jaringan lain yang masih aktif membelah.

Hasil penelitian Satria (1996a), ternyata media WPM yang diperkaya dengan arang aktif 2,0 g/l media dan komposisi konsentrasi 1,75 ppm BAP + 0,50 ppm NAA dapat memacu pertumbuhan kalus, dan tunas terbaik pada kultur epikotil manggis, sedangkan pada kultur kotiledon manggis dengan penambahan komposisi media yang sama dapat memacu pertumbuhan plantlet dengan jumlah daun 5-9 helai.

[*)] Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang

ISSN 0853-3776, AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999

Penelitian mengenai kultur jaringan tanaman manggis melalui morfogenesis secara tidak langsung sedikit sekali baru sampai tahap pembentukan kalus, sedangkan mengenai regenerasi kalus dan organogenesis dari kalus belum ada.

Bertitik tolak dari permasalahan di atas, maka peneliti telah melakukan penelitian yang berjudul Regenerasi kalus manggis (*Garcinia mangostana* L.) secara *in vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin terbaik guna mendukung regenerasi kalus manggis secara *in vitro*, sekaligus untuk mendapatkan plantlet.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Jurusan BDP Faperta Universitas Andalas, Padang. Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Juni 1998 sampai dengan Januari 1999.

Bahan tanam yang digunakan dalam percobaan ini adalah eksplan kalus manggis, WPM, 3% sukrosa, NAA, 2,4-D, Air Kelapa, BAP, Kinetin, 7 g agar, dan 2 g arang aktif, alkohol 70%, Tween-20, NaOH, HCl, Bayclin, asam ascorbit, akuades steril.

Alat-alat yang digunakan meliputi; timbangan, gelas piala, gelas ukur, labu ukur, pemanas elektrik, autoclave, oven, botol kultur, pH meter, pinset, gunting, skalpel, petridish, laminar air flow cabinet, aluminium foil, plastik isolasi.

Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Media WPM dengan komposisi zat pengatur tumbuh yang digunakan untuk regenerasi kalus terdiri atas 5 (lima) komposisi, yaitu : (1). 0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1) , (2). 0,50 ppm NAA + 3,00 ppm BAP (Z_2), (3). 0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3), (4). 0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4), dan (5). 1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25% Air Kelapa (Z_5)

Tiap satuan percobaan diulang 5 kali, dan tiap ulangan terdiri dari 4 sampel, sehingga diperoleh 100 satuan percobaan.

Data hasil pengamatan seri I dan II di analisis dengan menggunakan uji F dan uji lanjut BNJ pada taraf nyata 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Persentase Eksplan Manggis Membentuk Shootlet*

Pengaruh kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin terhadap persentase persentase eksplan membentuk shootlet manggis, menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata diantara perlakuan, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1, terlihat bahwa kombinasi konsentrasi 0,50 ppm + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4) berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi konsentrasi 0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh pada konsentrasi tersebut telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan untuk membentuk shootlet.

Hal ini sesuai dengan pendapat Hartman dan Kester (1983); George dan Sherrington (1984), bahwa keberadaan auksin dan sitokinin dalam media kultur pada konsentrasi tertentu akan menentukan arah pertumbuhan dan perkembangan eksplan.

Tabel 1. Persentase Eksplan Manggis Membentuk Shootlet pada Kombinasi Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin secara Kultur *In Vitro*

Perlakuan	Rata-rata
0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1)	29,998 B
0,50 ppm NAA + 3,00 ppm BAP (Z_2)	35,998 B
0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3)	44,999 BC
0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4)	53,998 A
1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25 % air kelapa(Z_5)	18,113 AB
KK = 24,420 %	BNJ 0,05 = 9,00

Angka-angka pada kolom yang sama untuk kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin secara kultur in vitro, yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5 %.

Selanjutnya hasil penelitian Satria (1995), bahwa kultur eksplan epikotil manggis pada media kultur WPM dengan perbandingan konsentrasi sitokinin dan auksin lebih tinggi akan memacu pertumbuhan dan perkembangan eksplan membentuk shootlet.

b. *Persentase Eksplan Manggis Membentuk Rootlet*

Pengaruh kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin terhadap persentase persentase eksplan membentuk rootlet manggis, menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata diantara perlakuan,seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi 1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25% air kelapa(Z_5) berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi konsentrasi 0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4)dan 0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Persentase Eksplan Manggis Membentuk Rootlet pada Kombinasi Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin secara Kultur *In Vitro*

Perlakuan	Rata-rata
0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1)	29,998 AB
0,50 ppm NAA + 3,00 ppm BAP (Z_2)	24,056 B
0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3)	12,171 C
0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4)	32,998 AB
1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25 % air kelapa(Z_5)	38,999 A
KK = 38,075 %	BNJ 0,05 = 11,00

Angka-angka pada kolom yang sama untuk kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin secara kultur in vitro, yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5 %.

Hal ini diduga karena perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh pada konsentrasi tersebut telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan untuk membentuk rootlet.

Gunawan (1988), melaporkan bahwa zat pengatur tumbuh endogen merupakan faktor pemicu untuk proses-proses tumbuh dan morfogenesis eksplan.

Selanjutnya Weaver (1972), mengatakan bahwa keberhasilan dariperbanyakan eksplan secara in vitro sangat dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan kultur seperti media kultur ,konsentrasi zat pengatur tumbuh yang dingunakan, disamping itu juga juga ditentukan oleh faktor genetik tanaman yang dikulturkan.

Zat pengatur tumbuh auksin disamping merangsang pembelahan dan pembesaran sel, terutama pada pucuk tanaman, juga merangsang pembentukan jumlah akar (Wetherell (1982); Elliott (1982); dan Satria (1995).

C. *Persentase Eksplan Manggis Membentuk Plantlet*

Pengaruh kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin terhadap persentase persentase eksplan manggis membentuk plantlet, menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata diantara perlakuan,seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3, terlihat bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi 0,50 ppm + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena perlakuan kombinasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin pada perbandingan konsentrasi tertentu telah memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan untuk membentuk plantlet.

Interaksi dan perbandingan antara auksin dan sitokinin eksogen yang ditambahkan ke dalam media kultur dengan zat pengatur tumbuh endogen yang ada pada sel jaringan eksplan yang ditanam akan menetukan arah perkembangansuatu eksplan membentuk plantlet (George dan Sherrington, 1984).

Tabel 3. Persentase Eksplan Manggis Membentuk Plantlet pada kombinasi Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin secara Kultur *In Vitro*

Perlakuan	Rata-rata
0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1)	24,056 CD
0,50 ppm NAA + 3,00 ppm BAP (Z_2)	32,998 BC
0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3)	38,999 B
0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4)	53,998 A
1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25 % air kelapa(Z_5)	12,171 D
KK = 34,361 %	BNJ 0,05 = 12,00

Angka-angka pada kolom yang sama untuk kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin secara kultur in vitro, yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5 %.

Taji, Dodd, dan William (1992) melaporkan bahwa umumnya dengan menggunakan pendekatan melalui manipulasi keseimbangan antara auksin dan sitokinin dapat mengatur pola pertumbuhan plantlet.

Plantlet yang terbentuk dari hasil penelitian ini memiliki pucuk yang berdaun kecil dan perakaran yang masih lemah.

Selanjutnya Satria (1996a dan 1996 b) melaporkan bahwa plantlet manggis yang terbentuk pada kondisi in vitro dengan kelembaban tinggi dan kaya akan sumber energi, mengakibatkan pucuk-pucuk yang terbentuk mempunyai daun kecil-kecil, tipis dengan sel palisadeyang lebih sedikit dan lapisan kutikula yang tidak berkembang sempurna dan perakaran yang terbentuk dalam kondisi lemah.

d. *Persentase Eksplan Manggis yang Hidup*

Pengaruh kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin terhadap persentase persentase eksplan manggis yang hidup, menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata diantara perlakuan,seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengamatan seperti terlihat pada Tabel 4 terlihat bahwa perlakuan kombinasi konsentrasi 0,50 ppm + 40,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena kemampuan eksplan untuk bertahan hidup masih dipengaruhi oleh hormon tumbuh endogen dalam jaringan eksplan dan juga sangat dipengaruhi oleh perlakuan kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh eksogen yang diberikan dalam media kultur.

Tabel 4. Persentase Eksplan Manggis yang Hidup pada kombinasi Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Auksin dan Sitokinin secara Kultur *In Vitro*

Perlakuan	Rata-rata
0,50 ppm NAA + 1,75 ppm BAP (Z_1)	41,998 C
0,50 ppm NAA + 3,00 ppm BAP (Z_2)	44,999 C
0,25 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 1,75 ppm BAP (Z_3)	56,998 B
0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_4)	77,828 A
1,00 ppm 2,4-D + 1,00 ppm NAA + 25 % air kelapa(Z_5)	50,999 BC
KK = 16,850 %	BNJ 0,05 = 10,00

Angka-angka pada kolom yang sama untuk kombinasi konsentrasi zat pengatur tumbuh Auksin dan Sitokinin secara kultur in vitro, yang diikuti oleh huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji BNJ pada taraf 5 %.

Moore (1979) ; George dan Sherrington (1984) mengatakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan morfogenesis jaringan eksplan pada konsentrasi yang rendah, tetapi pada konsentrasi yang tinggi dapat bersifat menghambat perkembangan morfogenesis jaringan eksplan tanaman.

Selanjutnya Evans, Sharp, dan Ammivato (1986) melaporkan bahwa konsentrasi zat pengatur tum-

buh dalam media kultur merupakan faktor pembatas dari suatu pertumbuhandan morfogenesis eksplan. Pertumbuhan dan morfogenesis secara *in vitro* diatur oleh interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dengan yang dihasilkan dalam jaringan eksplan yang dikulturkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan ini dapat diambil beberapa kesimpulan :

a. Perlakuan kombinasi konsentrasi 0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP (Z_1) adalah terbaik guna meningkatkan regenerasi kalus membentuk kalus, shootlet, rootlet, plantlet.

b. Persentase eksplan manggis membentuk shootlet,rootlet, plantlet dan eksplan hidup tertinggi dijumpai pada perlakuan kombinasi konsentrasi 0,50 ppm NAA + 0,10 ppm Kinetin + 3,00 ppm BAP

2. Saran

Pada penelitian kultur manggis secara *in vitro* disarankan untuk dilakukan percobaan lebih lanjut terhadap daya hidup plantlet pada berbagai media aklimatisasi.

DAFTAR PUSTAKA

Cox, Jill E.K. 1976. *Garcinia mangostana* L., mangosteen. Propagation of tropical fruit trees. 1 st *ed* Commonwealth Bureau Farn Royal England. p : 361 - 370.

Elliott, M.C. 1982. The Vegetative Plants, Reproductive Growth, p 57-98 *In* Plants growth Regulator Potensial and Practice *Ed* Tudork. T. BCPC Publications 144-150 Lndon Road, Coydon CRO2TD. The Levenham Press Limited Levenham, Suffiok. 271 p.

Evans, D.A.W., R. Sharp, and P.V. Ammivato. 1986. Handbook Plant Cell Culture. Vol 4. M.C. Millan. Publ. Co. New York.

George, F.E. and P.D. Sherrington. 1984. Plant propagation by tissue culture. Exegenetics Ltd. Eversley, Basingstoke, Hants. RG27 OQY, England. 709 p.

Gunawan, L.W. 1988. Teknik Kultur Jaringan Tumbuh. PAU Bioteknologi. IPB Bogor. 252 p.

Hartman, H. T, and D. E. Kester. 1983. Plant propagation. Third edition,. Prentice Hall of India New Delhi. 662 p.

Makmur. A. 1985. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Bina Aksara. Jakarta. hal 57 - 68.

Mansyah, E. Edison Hs, dan M. Winarno. 1992. Eksplorasi dan studi keragaman manggis (*Gacinia mangostana* L.) di Sumatera Barat : Karaktek kuantitatif antar tanaman pada populasi manggis di berbagai lokasi. Majalah Penelitian Hortikultura. Solok. 5 (1) : p 1 - 15.

Moore, T.C. 1979. Biochemistry and Physiology of Plant Hormones. Springger-verlag. New York. 174 p.

P.E.R. Prahardini, T. Sudaryono, dan S. Purnomo. 1993. Komposisi Media dan Eksplan untuk inisiasi dan proliferasi Saalak secara *In Vitro*. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura. Solok. hal 19.

Satria. B. 1995. Respon Eksplan Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kombinasi antara Dosis Arang Aktif dengan Komposisi Konsentrasi BAP dan NAA Secara *In Vitro*. Pascasarjana, Universitas Andalas, Padang. 50 hal.

----------. 1996a. Respon Eksplan Epikotil Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Kombinasi antara Dosis Arang Aktif dengan Koamposisi Konsentrasi BAP dan NAA Secara *In Vitro* (Tesis). Pascasarjana. Universitas Andalas. Padang. 76 hal.

----------.1996b. Perbanyakan Manggis(*Garcinia mangostana* L.) dengan Menggunakan Eksplan Hipokotil pada Kombinasi Dosis Arang Aktif dengan Komposisi Konsentrasi BAP dan NAA Secara *In Vitro* . Universitas Andalas , Padang. 105 hal.

Tahardi, S. 1988. Tissue Culture of Some Estate Crop at Boriec. *In*; R. C Umaly, I. Umboh, S. Halos, and N. M. Noor (*eds*) Tecnique in Economically Important Tropical Trees. Seameo - Biotrop. Bogor. p 119 121.

Taji, A.M., Dodd, W.A. and R.R. William. 1992. Plant Tissue Culture Pretice. Botani Department the University of New England in Armidale. Armidale. 114 p.

Wattimena, G.A. 1988. Zat pengatur tumbuh tanaman. PAU IPB dan Sumberdaya Informasi IPB, Bogor. 145 hal.

Weaver, R.J. 1972. Plant growth substances in agriculture. W.H. Freeman and company. San Fransisco. 433 p.

Winarno, M.,H.H. Sunarjono, Ismijati, dan S. Kusumo, 1990. Teknik Perbanyakan cepat Buah-buahan Tropik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Jakarta. 82 hal.

----------oo0oo----------

ISSN 0853-3776, AKREDITASI DIKTI No. 53/DIKTI/KEP/1999 tgl. 11 Maret 1999