



0	5	0	1	0	4	0	1	0	8	0	1	0	4	0	0	0	3	5	
Fakultas				Penulis				Tahun				Sumber Dana				Nomor			

**RESPON PLANLET GAMBIR PRA AKLIMATISASI TERHADAP
PENGUNAAN NAPTALEN ACETIC ACID DAN BENZYL
AMINO PURIN PADA TAHAP SUBKULTUR**

Susilawati

Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Unsrri

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh Naptalen Acetic Acid (NAA) dan Benzyl Amino Purin (BAP) pada planlet gambir tahap subkultur dan lamanya waktu subkultur untuk persiapan aklimatisasi. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya bertempat di Program Pasca Sarjana Bukit besar Palembang, dimulai bulan April sampai bulan November 2007. Hasil penelitian yang didapatkan menunjukkan bahwa waktu pembentukan akar yang tercepat pada perlakuan 2 ppm NAA dan jumlah daun yang terbanyak diperoleh pada perlakuan 2 ppm BAP. Kombinasi perlakuan tidak menunjukkan pengaruh karena konsentrasi yang digunakan masih sangat rendah.
Kata kunci: NAA, BAP, Eksplan, in vitro

Abstract

The objective of this study was to develop *in vitro* propagation technique for Gambir and to find suitable medium for growth explant of Gambir. This experiment was conducted from April to October 2005 in Plant Tissue Culture Laboratory, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The result of showed that time of germination fastest on medium VW. Germination of medium WPM showed the best was compared medium VW and MS. The explant from field plant was prospect to develop *in vitro* propagation technique.
Key Words: NAA, BAP, Explant, in vitro

I. PENDAHULUAN

Tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) merupakan salah satu komoditas ekspor non migas di sektor perkebunan yang diusahakan secara tradisional di Indonesia, tetapi memiliki nilai dan volume produksi untuk diekspor (Hasan *et al.*, 2000). Produk gambir yang dikenal masyarakat adalah getah dari hasil kempaan daun dan ranting muda karena mengandung berbagai senyawa kimia yang mempunyai nilai ekonomis (Bakhtiar, 1991).

Peluang ekspor gambir Indonesia masih relatif besar, karena permintaan dunia terus meningkat. Nilai impor dunia untuk

gambir mentah tahun 1991 senilai US \$ 118.628.000, tahun 1995 meningkat menjadi US \$ 142.646.000 dengan peningkatan sebesar 20,25 % selama lima tahun (Susilobroto, 2000).

Produk gambir yang dikenal masyarakat adalah getah dari hasil kempaan daun dan ranting muda karena mengandung berbagai senyawa kimia yang mempunyai nilai ekonomis seperti katechine, tanin, kateku, fluoresine, lendir, lemak dan lilin (Bakhtiar, 1991). Senyawa tersebut digunakan untuk obat-obatan, penyamak kulit, pewarna tekstil, campuran cat, kosmetika dan pembuatan bir (Idris dan Adria, 1997).

Di daerah Sumatera Selatan, gambir merupakan produk unggulan dari Kabupaten Musi Banyu Asin yang mempunyai keistimewaan dibandingkan dengan gambir dari daerah lain, yaitu kandungan katekinnya tinggi. Pengusahaan gambir di Kabupaten Musi Banyu Asin bersifat turun temurun, dimana teknik budidaya, konservasi dan pengolahan lahan yang digunakan masih bersifat tradisional. Hal ini mengakibatkan mutu dan produksi gambir yang dihasilkan relatif rendah dan bersifat sangat beragam antar kelompok tani.

Usaha memperbaiki produktivitas tanaman gambir dapat dilakukan dengan cara memperbaiki teknik budidaya melalui penyediaan bibit yang baik, sehat dan berkualitas. Penyediaan bibit tersebut dapat dilakukan dengan mengambil dari induk yang berkualitas. Usaha untuk mendapatkan bibit yang mutunya sama dengan induk sebelumnya dan dapat dilakukan secara masal dalam waktu yang relatif singkat hanya dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan. Winata (1987), Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan dan organ serta menumbuhkannya dalam kondisi yang aseptik sehingga bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan menjadi tanaman lengkap kembali.

Gunawan (1987), keberhasilan dalam penggunaan metode kultur jaringan sangat bergantung pada media yang digunakan. Hasil yang lebih baik akan diperoleh bila ke

dalam media tersebut ditambahkan vitamin-vitamin, asam amino dan zat pengatur tumbuh. Widiastoety dan Syafril (1993), media kultur jaringan yang memenuhi syarat adalah yang mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro dalam konsentrasi dan perbandingan tertentu. Hasil penelitian Susilawati (2005), gambir yang dikulturkan dengan menggunakan media WPM menghasilkan planlet yang lebih baik dibandingkan dengan media VW dan MS.

Hasil wawancara dengan petani di lapangan pada tahun 2004 diperoleh informasi bahwa perbanyakan gambir yang mereka lakukan adalah secara generatif dengan menggunakan biji. Permasalahan yang dihadapi pada fase pembibitan gambir yaitu pada saat penyemaian biji, dimana biji yang disemai banyak yang tidak berkecambah dan mati karena serangan semut. Disamping itu, setiap satu biji gambir hanya akan menghasilkan satu tanaman. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai respon perkecambahan pada berbagai media dan pertumbuhan eksplan telah diperoleh data mengenai media yang cocok pada tahun 2005. Untuk mengatasi permasalahan diatas perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh NAA dan BAP pada planlet yang telah terbentuk serta lamanya waktu subkultur untuk persiapan aklimatisasi. Hasil yang diharapkan melalui penelitian ini adalah [1] dapat menghindari kematian bibit akibat serangan semut sehingga persentase

perkecambahannya dapat ditingkatkan dan [2] jumlah bibit yang dihasilkan lebih banyak daripada jumlah biji yang dikecambahkan karena setiap satu bibit diharapkan dapat menghasilkan beberapa eksplan yang pada akhirnya dapat menjadi beberapa tanaman. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh NAA dan BAP pada planlet gambir tañap subkultur dan mengetahui lamanya waktu subkultur untuk persiapan aklimatisasi

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya bertempat di Program Pasca Sarjana Bukit besar Palembang, dimulai bulan April sampai bulan November 2007.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 1] bahan kimia dalam komposisi media Woody Plant Medium (WPM), 2] eksplan gambir (dalam media WPM tanpa ZPT), 3] alkohol 70 %, 4] sukrosa, 5] agar-agar powder, 6] Benzil Amino Purin (BAP), 7] Naphthalene Acetic Acid (NAA), 8] tissue gulung, 9] aluminium foil, 10] label, 11] aquadest, 12] spritus, 13] HCl 0,1 N, 14] NaOH 0,1 N, 15] tween 80, 16] fungisida, 17] bakterisida, 18] karbon aktif, dan 19] asam askorbat.

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini adalah 1] laminar air flow kabinet, 2] oven, 3] magnetic stirrer, 4] pinset, 5] pH meter, 6] neraca analitis, 7] autoclaf, 8] kopor gas, 9] lampu bunsen, 10] gelas ukur,

12] pipet, 13] labu takar, 14] scapel, 15] hand sprayer, 16] cawan petri, 17] gunting, 18] botol kultur dan 19] rak kultur.

Penelitian ini terdiri dari dua unit percobaan. Percobaan pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor dan tiga ulangan. Masing-masing perlakuan dalam ulangan ada enam eksplan (enam botol kultur), sehingga seluruhnya terdapat 162 botol kultur. Faktor 1, adalah zat pengatur tumbuh NAA (N1 = 1,0 ppm; N2 = 1,5 ppm; N3 = 2,0 ppm) dan faktor 2, zat pengatur tumbuh BAP (B1 = 1,5 ppm; B2 = 1,75 ppm; B3 = 2,0 ppm). Percobaan kedua adalah lama waktu subkultur yaitu empat, enam dan delapan minggu. Jumlah eksplan yang digunakan sama dengan percobaan pertama (eksplan pada percobaan pertama dilakukan subkultur dengan waktu yang berbeda, maka jumlah tiap waktu subkultur ada dua botol kultur). Data yang diperoleh ditampilkan secara tabulasi.

Cara kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: pertama adalah penanaman eksplan gambir pada media WPM dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP sesuai dengan perlakuan. Adapun tahapan percobaan pertama adalah sebagai berikut: *Sterilisasi alat* yaitu botol kultur dan alat-alat (dibungkus dengan aluminium foil) yang akan digunakan disterilkan dalam oven dengan suhu 70°C selama 48 jam. Laminar air flow disterilkan dengan penyinaran lampu ultraviolet selama 60 menit, yang sebelumnya telah dilap dengan alkohol.

Ruangan kultur disteril dengan menyemprotkan alkohol 70 %. *Pembuatan media*, media dibuat berdasarkan komposisi WPM, masing-masing media yang digunakan ditambah 20 g sukrosa, 7 g agar-agar per liter dan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP sesuai dengan perlakuan. Keasaman media 5,8 dicapai dengan meneteskan HCl 0,1 N jika pH terlalu tinggi dan NaOH 0,1 N jika terlalu rendah. Media yang telah siap dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih. Setelah mendidih media langsung dimasukkan kedalam botol kultur dengan volume lebih kurang 15 ml dan langsung ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya media tersebut disterilkan dalam autoklaf pada tekanan 17,5 psi dengan suhu 120°C selama 30 menit. Sebelum digunakan media yang telah steril diinkubasi selama 3 hari untuk menguji keberhasilan sterilisasi yang telah dilakukan, bila tidak berhasil maka akan tumbuh cendawan dan bakteri pada media. *Penanaman (Subkultur)* dilakukan dengan memotong eksplan yang telah tersedia dalam botol kultur dengan media WPM tanpa penambahan zat pengatur tumbuh. Penanaman dilakukan di dalam ruang transfer. Botol kultur yang telah berisi eksplan gambir disusun pada rak kultur dalam ruang kultur. *Pemeliharaan* dilakukan dengan membersihkan ruangan dan menyemprotkan alkohol 70 % serta menjaga agar AC dan lampu tetap dalam kondisi on. Parameter yang diamati adalah waktu terbentuk akar dan jumlah daun.

Sedangkan cara kerja pada percobaan kedua : melakukan proses pra aklimatisasi dari eksplan pada percobaan pertama yang telah berumur sesuai dengan perlakuan pada percobaan kedua. Parameter yang diamati adalah jumlah daun setelah satu bulan diaklimatisasi

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan planlet dilakukan selama 4 (empat) sampai 8 (delapan) minggu setelah subkultur. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan NAA (N) berpengaruh sangat nyata terhadap waktu terbentuk akar dan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun. Sedangkan perlakuan BAP berpengaruh tidak nyata terhadap waktu pembentukan akar dan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun. Interaksi perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kedua peubah yang diamati (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis keragaman terhadap waktu pembentukan akar dan jumlah daun

Peubah yang diamati	F hitung			KK
	N	B	NxB	
1. Waktu terbentuk akar	12.58**	0.66 tn	1.39 tn	
2. Jumlah daun	0.04 tn	21.24**	0.28 tn	
- 4 minggu setelah subkultur	0.51 tn	63.57**	0.32 tn	
- 6 minggu setelah subkultur	1.26 tn	24.06**	0.73 tn	
- 8 minggu setelah subkultur				
F tabel 0.05	3.49	3.89	2.67	
0.01	5.85	5.85	4.43	

Berdasarkan hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) tidak ada perbedaan antara perlakuan N terhadap waktu pembentukan akar. Rata-rata waktu keluar akar yang tercepat diperoleh pada perlakuan, N₃ (2,0 ppm) yaitu 9,77 hari dan yang paling lambat pada perlakuan N₁ (1,0 ppm) yaitu 12,88 hari. Pada perlakuan BAP, rata-rata waktu keluar akar yang tercepat diperoleh pada perlakuan B₃ yaitu 11,11 hari dan yang terlama pada perlakuan B₁ yaitu 11,77 hari. Kombinasi perlakuan yang tercepat diperoleh pada perlakuan N₃B₃ (Tabel 2).

Tabel 2. Waktu pembentukan akar

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N	BNT 0,05 = 3,4
N ₁	13.66	13.0	12.0	38.66	12.88 a	
N ₂	11.0	11.0	12.33	34.33	11.44 a	
N ₃	10.66	9.66	9.0	29.32	9.77 a	
Total	35.32	33.66	33.33	-		
	11.77	11.22	11.11	-		

Jumlah daun untuk setiap pengamatan dapat dilihat pada tabel 3,4 dan 5. Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil jumlah daun pada umur 4, 6 dan 8 minggu setelah subkultur berbeda tidak nyata untuk semua perlakuan BAP. Rata-rata jumlah daun berdasarkan waktu pengamatan yang berbeda, diperoleh jumlah daun tertinggi pada perlakuan B₃ yaitu 3,51 (4 minggu setelah subkultur), 5.05 (6 minggu setelah

subkultur) dan 6.22 (8 minggu setelah subkultur). Jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan B₁ yaitu 2.40 (4 minggu setelah subkultur), 3.27 (6 minggu setelah subkultur) dan 4.16 (8 minggu setelah subkultur).

Tabel 3. Jumlah daun pada umur 4 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	2.44	2.60	3.60	8.64	2.88
N ₂	2.49	2.77	3.44	8.70	2.90
N ₃	2.27	2.77	3.50	8.54	2.84
Total	7.20	8.14	10.54	-	
BNT 0,05 = 2,83	2.40 a	2.71 a	3.51 a	-	

Tabel 4. Jumlah daun pada umur 6 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	3.25	3.58	4.91	11.74	3.91
N ₂	3.33	3.83	5.08	12.24	4.08
N ₃	3.25	3.50	5.16	11.91	3.97
Total	9.83	10.91	15.15	-	
BNT 0,05 = 2,69	3.27 a	3.63 a	5.05 a	-	

Tabel 5. Jumlah daun pada umur 8 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	4.00	4.16	6.16	14.32	4.77
N ₂	4.16	5.00	6.50	15.66	5.22
N ₃	4.33	5.16	6.00	15.49	5.16
Total	12.49	14.32	18.66	-	
BNT 0,05 = 4,90	4.16 a	4.77 a	6.22 a	-	

Tahap berikutnya dari penelitian ini adalah mengeluarkan planlet dari botol kultur atau tahap aklimatisasi. Planlet ditanam di luar laboratorium dengan menggunakan media tanam berupa pasir. Perbedaan umur planlet yang diaklimatisasi menunjukkan adanya perbedaan pertumbuhan. Planlet yang berumur 4 dan 6 minggu setelah subkultur lebih lambat pertumbuhannya dibandingkan planlet yang berumur 8 minggu setelah subkultur. Data yang diperoleh dari tahapan aklimatisasi tidak dilakukan uji statistik tetapi hanya tabulasi. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun pada bibit yang telah berumur satu bulan setelah aklimatisasi (Tabel 6,7 dan 8).

Tabel 6. Jumlah daun untuk planlet 4 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	5.00	5.33	5.67	16.00	5.33
N ₂	4.00	5.00	6.00	15.00	5.00
N ₃	5.00	4.00	6.00	15.00	5.00
Total	14.00	14.33	17.67	-	-
Rerata B	4.66	4.77	5.89	-	-

Tabel 7. Jumlah daun untuk planlet 6 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	6.00	4.00	8.00	18.00	6.00
N ₂	7.00	7.00	7.00	21.00	7.00
N ₃	8.00	6.00	8.00	22.00	7.33
Total	21.00	17.00	23.00	-	-
Rerata B	7.00	5.66	7.66	-	-

Tabel 8. Jumlah daun untuk planlet 8 minggu setelah subkultur

Perlakuan	B ₁	B ₂	B ₃	Total N	Rerata N
N ₁	11.00	9.66	13.00	33.66	11.22
N ₂	9.00	10.00	14.50	33.50	11.16
N ₃	7.00	8.00	20.00	35.00	11.67
Total	27.00	27.66	47.50	-	-
Rerata B	9.00	9.22	15.85	-	-

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semua eksplan mengeluarkan akar dengan waktu yang tidak berbeda secara statistik. perlakuan Naptalen acetic acid (NAA) mempengaruhi waktu pertumbuhan akar. Akar yang paling banyak cepat terbentuk pada perlakuan 2 ppm NAA. Sebaliknya paling lambat pada perlakuan 1 ppm NAA. Fahn (1992), NAA merupakan auksin yang dapat memacu pembentukan akar adventif dan pemanjangan akar. Akar adventif berkembang dari jaringan parenkim yang berisi sel hidup yang bersifat meristem. Auksin memacu pembentukan protein dan asam-asam nukleat dan memacu pembelahan sel pada jaringan parenkim.. Disamping itu diduga, mudahnya akar terbentuk karena eksplan merupakan subkultur dari penanaman sebelumnya. Apabila eksplan yang digunakan merupakan bahan tanam yang berasal dari lapangan biasanya pembentukan akar sangat sulit atau tidak secara langsung. Hasil penelitian Diana (2005), Akar lebih sulit terbentuk dibandingkan tunas. Percobaan subkultur pada beberapa sampel planlet gambir didapat bahwa akar baru terbentuk jika dilakukan subkultur. Hal ini

menunjukkan bahwa eksplan yang tidak langsung dari lapangan akan lebih mudah terbentuk akar. Pengamatan tidak dilakukan terhadap jumlah akar, hal ini dikarenakan sulitnya menghitung jumlah akar secara fisual dari luar botol terutama pada kombinasi perlakuan N_3B_3 . Pengamatan terhadap jumlah daun dilakukan pada saat planlet selesai pada tahap pertama. Tahap berikutnya planlet dikeluarkan dari botol kultur dan merupakan bibit mini untuk memasuki tahap aklimatisasi. Pada penelitian ini dilakukan tiga kali, demikian juga untuk pengamatan jumlah daun. Perlakuan Benzyl amino purin (BAP) mempengaruhi jumlah daun. Jumlah daun tertinggi didapat pada perlakuan BAP yang tinggi. George dan Sherrington (1984), BAP merupakan sitokinin yang dibutuhkan dalam proses mitosis, terutama pada fase metafase yaitu untuk meningkatkan benang gelendong. Perimbangan zat pengatur tumbuh dalam media kultur jaringan akar, mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis eksplan. Pembentukan akar biasanya hanya membutuhkan auksin (NAA) tanpa sitokinin (BAP) atau sitokinin dalam jumlah rendah. Sebaliknya pembentukan tunas membutuhkan sitokinin tanpa auksin atau auksin dalam jumlah rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa eksplan yang mempunyai akar dan jumlah daun tertinggi didapat pada kombinasi perlakuan NAA dan BAP yang tinggi. Diduga kombinasi ini masih rendah yaitu hanya berkisar 1 sampai 2

ppm, sehingga proses pembentukan akar dan tunas tidak terlihat perbedaan.

Hal lain yang diperhatikan dalam penelitian ini adalah umur eksplan yang tepat untuk dilakukan aklimatisasi disamping pengaruh dari penggunaan zat pengatur tumbuh. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa eksplan sebaiknya dilakukan aklimatisasi 8 minggu setelah subkultur dibandingkan 4 dan 6 minggu setelah subkultur. Bibit yang berasal dari eksplan masih kecil (4 dan 6 minggu setelah subkultur) baik dari segi umur maupun ukuran mempunyai pertumbuhan yang sangat lambat. Data yang didapatkan adalah jumlah daun setelah bibit satu bulan diaklimatisasi. Berdasarkan data tersebut pada umur yang sama pada tahap aklimatisasi pertambahan jumlah daun lebih tinggi dan secara fisual bibit lebih tegar.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan Naptalen Acetic Acid (NAA) dan Benzyl Amino Purin (BAP) mempengaruhi perakaran dan pertumbuhan daun pada eksplan.
2. Aklimatisasi sebaiknya dilakukan pada eksplan yang telah berumur 8 minggu setelah subkultur.

Disarankan melakukan penelitian dengan menggunakan dosis zat pengatur tumbuh (NAA dan BAP) yang lebih tinggi, sehingga didapatkan eksplan yang lebih siap dalam waktu yang lebih cepat untuk diaklimatisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhtiar. 1991. Manfaat Tanaman Gambir. Biro Bina Pengembangan Sarana Perekonomian Dati I Sumbar Padang.
- Diana, S. 2005. Perbanyak Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Melalui Kultur In Vitro Pucuk Lateral pada Berbagai Konsentrasi NAA dan BAP. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Sriwijaya (Tidak dipublikasikan)
- Fahn, A. 1992. Anatomi Tumbuhan. Edisi Ketiga. Terjemahan oleh: Ahmad S,R,M. Trenggenono K., Machmud N dan Hilda A. Gadjah Mada University Press.
- George, E. F & F.D. Sherrington. 1984. Plant Propagation by Tissue Culture. Prentice-Hal, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Gunawan, L.W. 1987. Teknik Kultur Jaringan. Laboratorium Kultur Jaringan. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasan, Z., A. Denian, Imran, A.J.P. Tamsin dan Buharman. 2000. Budidaya dan Pengolahan Gambir. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sukarami, Solok Sumatera Barat.
- Idris, H & Adria. 1997. Potensi, Budidaya dan Pengolahan Hasil Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Jur. Litbang Pertanian XVI (4): 128-134
- Susilawati. 2005. Penggunaan Berbagai Media untuk Perkecambah dan Pertumbuhan Eksplan Gambir Melalui Teknik Kultur Jaringan. Laporan Penelitian. Dana DP2M tahun 2005. Universitas Sriwijaya.
- Susilobroto, B. 2000. Keragaman Industri Pengolahan Gambir dan Penyulingan Nilam dan Peluang Pasar. Makalah pada Gelar Teknologi Pengolahan Gambir dan Nilam. 24-25 Januari 2000. Padang.
- Widiastoety, D & Syafril. 1993. Pengaruh Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Angrek *Dendrodium* dalam Medium Padat. Buletin Tanaman Hias. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Cipanas.
- Winata, L. 1984. Kultur Jaringan dan Perkembangannya di Jurusan Budidaya Pertanian IPB. Bulletin Agronomi 15(1): 10-25