

DAYA
ANIAN

**INDUKSI TUNAS AKSILAR PANILI (*Vanilla planifolia* Andr.)
PADA BERBAGAI TINGKAT NODUS DAN
KONSENTRASI BAP SECARA *IN VITRO***

Oleh

YUNITA CAROLINA RAMADHANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

07

1.1

633.8207
Ran
i
2006



**INDUKSI TUNAS AKSILAR PANILI (*Vanilla planifolia* Andr.)
PADA BERBAGAI TINGKAT NODUS DAN
KONSENTRASI BAP SECARA *IN VITRO***

Oleh
YUNITA CAROLINA RAMADHANI

R. 14207
14568



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

SUMMARY

YUNITA CAROLINA RAMADHANI. Axillary Branch Vanila (*Vanilla planifolia* Andr.) Induction in Several Nodes Level and BAP Concentrations by *In Vitro* Culture (Supervised by **LIDWINA NINIK SULISTYANINGSIH** dan **M. UMAR HARUN**).

The objective of this experiment was to study the growth of panili (*Vanilla planifolia* Andr.) axillary branch with several nodes level and BAP concentrations on MS medium by *in vitro* culture. The experiment was conducted at Tissue Culture Laboratory Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from December 2005 to March 2006.

The experiment was Randomized Completely Design arranged factorially with two factors of treatment and three replications. The first factor was nodes level, N1 = fourth nodes, N2 = fifth nodes, and N3 = sixth nodes and the second factor was BAP concentrations, B1 = 2 ppm, B2 = 4 ppm, B3 = 6 ppm, and B4 = 8 ppm.

The result showed that nodes level responds to the increased concentration BAP from 2 ppm to 8 ppm not maximal to induced axillary branch growth. The fourth nodes gave the best result for explants live percentage, shoot height, root length and shoot explant percentage.

RINGKASAN

YUNITA CAROLINA RAMADHANI. Induksi Tunas Aksilar Panili (*Vanilla planifolia* Andr.) pada berbagai Tingkat Nodus dan Konsentrasi BAP secara *In Vitro* (Dibimbing oleh **LIDWINA NINIK SULISTYANINGSIH** dan **M. UMAR HARUN**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan tunas aksilar tanaman panili (*Vanilla planifolia* Andr.) pada berbagai tingkat nodus yang diberi BAP pada media MS secara *in vitro*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, sejak bulan Desember 2005 sampai dengan Maret 2006.

Metode penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor perlakuan yang terdiri atas tiga ulangan. Faktor pertama adalah tingkat nodus yang terdiri atas N_1 = nodus ke 4, N_2 = Nodus ke 5, dan N_3 = Nodus ke 6 dan faktor kedua adalah konsentrasi BAP yang terdiri atas B_1 = 2 ppm, B_2 = 4 ppm, B_3 = 6 ppm, dan B_4 = 8 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Berbagai tingkat nodus tanaman panili belum menunjukkan respon pembentukan tunas aksilar secara maksimum pada pemberian BAP sampai konsentrasi 8 ppm. Nodus ke 4 (N_1) memberikan hasil terbaik untuk persentase eksplan hidup, panjang akar, tinggi tunas dan persentase eksplan bertunas.

**INDUKSI TUNAS AKSILAR PANILI (*Vanilla planifolia* Andr.)
PADA BERBAGAI TINGKAT NODUS DAN
KONSENTRASI BAP SECARA *IN VITRO***

**Oleh
YUNITA CAROLINA RAMADHANI**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

pada

**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2006**

Skripsi

**INDUKSI TUNAS AKSILAR PANILI (*Vanilla planifolia* Andr.)
PADA BERBAGAI TINGKAT NODUS DAN
KONSENTRASI BAP SECARA *IN VITRO***

Oleh
YUNITA CAROLINA RAMADHANI
05013101023

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Ir. Lidwina Ninik S., M.Si.

Pembimbing II



Dr. M. Umar Harun

Indralaya, Mei 2006

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,**



Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Induksi tunas aksilar panili (*Vanilla planifolia* Andr.) pada berbagai tingkat nodus dan konsentrasi BAP secara *in vitro*" oleh Yunita Carolina Ramadhani telah dipertahankan didepan komisi penguji pada tanggal 12 Mei 2006.

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Lidwina Ninik S., M. Si. | Ketua |  |
| 2. Dr. M. Umar Harun | Sekretaris |  |
| 3. Ir. Lucy Robiartini, M. Si. | Anggota |  |
| 4. Ir. Susilawati, M. Si. | Anggota |  |

Mengetahui,
a.n. Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Sekretaris


Ir. Firdaus Sulaiman, M. Si
NIP. 131 595 563

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Agronomi


Dr. Ir. Andi Wijaya M.Sc.Agr.
NIP. 132 083 434

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama ditempat lain.

Indralaya, Mei 2006
Yang membuat pernyataan,



Yunita Carolina Ramadhani

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 12 Juni 1983 di Palembang, merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara, dari orangtua bernama A.G. Syahrul Irawan dan Rosmalina.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1995 di SD Indryasana Palembang, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1998 di SMP Xaverius Maria Palembang, dan Sekolah Menengah Umum tahun 2001 di SMU Xaverius 1 Palembang. Sejak September 2001, penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada tahun 2004 - 2005 dipercaya menjadi Koordinator Bidang Kesekretariatan pada Himpunan Mahasiswa Agronomi, Fakultas Pertanian UNSRI. Sejak tahun 2003 - 2005 penulis menjadi asisten praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Agronomi, tahun 2005 menjadi asisten Biologi Umum dan pada tahun 2005-2006 menjadi asisten Bioteknologi Tanaman.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini.

Skripsi merupakan salah satu tugas akhir yang harus dikerjakan sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pertanian pada Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Ir. Lidwina Ninik Sulistyarningsih, M. Si. dan Bapak Dr. M. Umar Harun selaku dosen pembimbing atas bimbingan, dorongan, pelajaran dan perhatiannya yang begitu besar selama penulis mengerjakan tugas akhir.

Pada kesempatan ini penulis juga mengucapkan terimakasih kepada :

- Ibu Ir. Lucy Robiartini, M. Si. dan Ibu Ir. Susilawati, M.Si. selaku dosen pembahas yang telah memberikan masukan, petunjuk dan bimbingan dalam menyusun laporan ini
- Orangtua, kakak, ayuk dan tante yang selalu mendoakan
- Bapak Ir. Edwin Wijaya (Dosen Pembimbing Akademik) dan Bapak Dr. Andi Wijaya atas motivasinya yang sangat berarti untuk penulis
- Mbak Rina Sopiana (BDP 99) yang mengenalkan penulis pada kultur jaringan
- Teman-teman BDP 2001 yang selalu ada untuk penulis, memberikan perhatian dan motivasi. Tono, Uli, Lena, Glaudia, Atika, Alpian dan semuanya yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih ya...

- Kak Darmawadi, Kak Sukhudin, Ibu Bejo&keluarga atas semua bantuannya
- Almamater

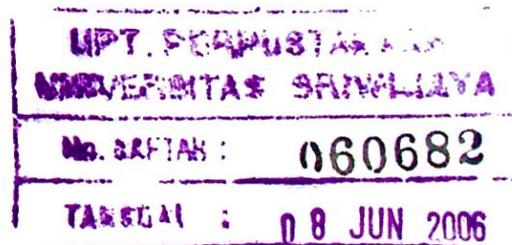
Akhir kata penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Indralaya, Mei 2006

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
C. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tinjauan Umum Tanaman Panili	5
B. Kultur Jaringan	8
C. Zat Pengatur Tumbuh Benzil Amino Purin (BAP)	9
D. Eksplan Tunas Aksilar	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Bahan dan Alat	14
C. Metode Penelitian	14
D. Cara Kerja	16
E. Parameter Pengamatan	17



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil	19
B. Pembahasan	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
A. Kesimpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kultur eksplan tunas aksilar panili.....	19
2. Kontaminasi yang dialami oleh tunas aksilar panili	20
3. Persentase eksplan tunas aksilar panili yang hidup (60 HST)	21
4. Akar yang terbentuk pada eksplan tunas aksilar panili	22
5. Waktu tumbuh akar eksplan tunas aksilar panili (60 HST)	22
6. Panjang akar eksplan tunas aksilar panili (60 HST)	23
7. Waktu tumbuh tunas eksplan tunas aksilar panili (60HST)	25
8. Bakal tunas pada eksplan yang membengkak	25
9. Tunas yang telah mentis setelah 11 HST pada perlakuan N_2B_4	26
10. Persentase eksplan tunas aksilar panili yang bertunas (60 HST).....	26
11. Tinggi tunas eksplan tunas aksilar panili (60 HST)	28
12. Keadaan tinggi tunas perlakuan tingkat nodus ke 5 dan BAP 8 ppm (N_2B_4) ..	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Analisis keragaman Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial	15
2. Jumlah akar eksplan panili pada berbagai tingkat nodus dan dengan pemberian BAP (60 HST)	24
3. Jumlah tunas panili pada berbagai tingkat nodus dan BAP (60 HST)	27

DAFTAR LAMPIRAN

1. Komposisi Media MS	38
-----------------------------	----

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman panili (*Vanilla planifolia* Andr.), adalah salah satu anggota keluarga dari famili Orchidaceae, merupakan tanaman industri bernilai ekonomis tinggi dan berprospek untuk dikembangkan. Ekstrak buah panili dapat digunakan sebagai bahan penyedap, penyegar dan pengharum baik dalam makanan maupun minuman (Ruhnayat, 2003). Produksi panili Indonesia saat ini merupakan 10 % dari produksi dunia, yaitu mencapai 600 ton per tahun. Kenyataan ini merupakan peluang yang sangat baik untuk dikembangkan melihat permintaan panili yang tidak pernah turun. Panili Indonesia tergolong disukai konsumen luar negeri sebab kadar *Vanillin*nya tertinggi kedua yaitu 2,75 % setelah Madagascar sebesar 2,9 %. Peluang ekspor bagi Indonesia masih terbuka lebar karena konsumsi dunia berkisar antara 2000 hingga 2500 ton, sedangkan ekspor dunia hanya sekitar 1300 ton (Warintek, 2005).

Tanaman panili dapat diperbanyak secara generatif dan vegetatif. Perbanyakan generatif melalui penyemaian biji seperti halnya anggrek. Panili mempunyai biji yang ukurannya sangat kecil dan tidak dapat ditekamahkan secara konvensional (Hapsoro *et al.*, 1995). Perbanyakan panili umumnya dilakukan secara vegetatif yaitu setek yang berukuran panjang 100 cm (8 - 10 buku / nodus), diambil dari nodus ke 4 dari pucuk tanaman. Penggunaan setek berukuran panjang menimbulkan kendala karena kebutuhan setek panili Indonesia per tahun dapat mencapai lima juta setek (40-50 juta nodus) dengan demikian diperlukan bahan tanam induk dalam jumlah banyak. Selain itu, penggunaan setek panjang juga dapat

menyebabkan resiko terbawanya penyakit bersama bahan tanam tinggi (Murni, 1994 dan Barus, 1996).

Upaya mengatasi sulitnya pengadaan bibit panili maka digunakan teknik kultur jaringan. Keuntungan dari teknik ini tanaman dapat diperbanyak setiap saat tanpa tergantung musim, daya multiplikasinya tinggi, tanaman yang dihasilkan seragam dan bebas penyakit terutama bakteri dan cendawan (George dan Sherrington, 1984). Zat pengatur tumbuh (ZPT) memegang peranan penting dalam upaya perbanyak kultur jaringan. Golongan zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah auksin dan sitokinin. Auksin berguna untuk pertumbuhan kalus, suspensi sel dan pertumbuhan akar. Sitokinin berperan dalam proses pembelahan sel, proliferasi tunas aksilar, dan induksi umbi (Wattimena *et al.*, 1992).

Morfogenesis dari eksplan dalam kultur jaringan tergantung dari interaksi antara auksin dan sitokinin. Menurut George dan Sherrington (1984), untuk pembentukan akar pada setek *in vitro* hanya memerlukan auksin tanpa sitokinin atau sitokinin dalam konsentrasi yang rendah sekali, sebaliknya proliferasi tunas aksilar hanya memerlukan sitokinin dalam konsentrasi yang tinggi tanpa auksin atau auksin dalam konsentrasi yang rendah sekali.

Induksi tunas aksilar merupakan suatu metode kultur jaringan yang menggunakan tunas dari ketiak daun untuk dikembangkan menjadi tanaman baru. Tunas ini di alam akan terus dorman untuk beberapa waktu tergantung dari pola pertumbuhan tanaman. Pada beberapa spesies, diperlukan pemecahan dominasi apikal agar tunas aksilar dapat tumbuh. Induksi tunas aksilar membutuhkan

konsentrasi sitokinin yang tinggi untuk memecahkan dominasi apikal tersebut (Chawla, 2002).

Eksplan yang digunakan dalam kultur jaringan merupakan faktor penting penentu keberhasilan. Posisi eksplan yang diambil pada tanaman induk dapat mempengaruhi kemampuan regenerasi (Gunawan, 1995). Menurut Noggle & Fritz (1976), apabila eksplan yang diambil posisinya berdekatan dengan meristem apikal pada tumbuhan utuh, maka kuncup aksilar pada nodus tersebut mengalami dominansi apikal.

Penelitian Hapsoro dan Yusnita (1996) menunjukkan bahwa tunas apikal panili yang diperkaya BAP dengan konsentrasi 2 ppm menghasilkan pertumbuhan tunas majemuk sebanyak 5 tunas. Hasil penelitian Falesi (1998) ditemukan bahwa perlakuan BAP 2 ppm tanpa NAA pada tanaman panili memberikan respon waktu pembentukan tunas tercepat dan tinggi tunas yang lebih baik dibandingkan pada media yang mengandung NAA. Hasil penelitian pendahuluan didapatkan bahwa pada konsentrasi BAP 4 ppm dan 6 ppm menunjukkan pertumbuhan tunas tercepat dengan jumlah tunas per eksplan masing-masing berjumlah satu tunas.

Mardi (1999) melaporkan bahwa pertumbuhan tunas aksilar panili pada nodus ke 1 sampai 3 dengan penambahan BAP sampai dengan 4 ppm tidak dapat menghasilkan tunas tetapi hanya didapatkan pertumbuhan akar. Aplikasi BAP konsentrasi rendah ternyata belum berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas pada famili Orchidaceae, hasil penelitian Murthy dan Pyati (2001) BAP dengan konsentrasi 2 ppm menghasilkan *Protocorm like bodies* (PLBs) optimum sebanyak 18 buah dari mikropropagasi daun muda tanaman *Aerides maculosum* Lindl.

Upaya perbanyak panili melalui kultur jaringan yang berasal dari berbagai tingkat nodus tentunya mempunyai pola pertumbuhan tunas aksilar yang tidak sama. Kandungan auksin endogen secara alami akan berbeda pada berbagai tingkat nodus sesuai posisi nodus terhadap tunas apikal sehingga akan berpengaruh terhadap jumlah BAP eksogen yang diberikan.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan tunas aksilar tanaman panili pada berbagai tingkat nodus dan konsentrasi BAP.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan tunas aksilar tanaman panili (*Vanilla planifolia* Andr.) pada berbagai tingkat nodus yang diberi BAP pada media MS secara *in vitro*.

C. Hipotesis

Diduga berbagai tingkat nodus yang diberikan zat pengatur tumbuh BAP akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas aksilar tanaman panili (*Vanilla planifolia* Andr.)

DAFTAR PUSTAKA

- Barus, J. 1996. Uji Beberapa Perlakuan Penyetekan dan Zat Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Bibit Panili. *Jurnal Agrotropika*. Volume II (1) : 13-17.
- Bechtel, H., P. Cribb and E. Launert. 1981. *The manual of Cultivated Orchid Species*. Blandford Press. United Kingdom.
- Chawla, H. S. 2002. *Introduction to Plant Biotechnology*. Science Publisher Inc. Plymouth. United Kingdom.
- Ermayanti, T.M, Y. Sulistyowati, L. Sari, E. M. R. Siregar dan P. Simanjuntak. 1999. Kultur Jaringan beberapa Tanaman Penghasil Pestisida Nabati. *Jurnal Biosains*. Volume 4 (1): 11- 19.
- Falesi, Y.A. 1998. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Tunas Aksilar Panili (*Vanilla planifolia* Andr.). Skripsi. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan)
- George, E. F. dan P. D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture, Handbook & Directory of Commercial Laboratories*. Exegetics Limited. England.
- Giridhar, P., B. Obul Reddy and G. A. Ravishankar. 2001. Silver Nitrate influences *in vitro* Shoot Multiplication and Root Formation in *Vanilla planifolia* Andr. *Current Science*. Vol 81 (9) : 1166 –1169.
- Gunawan, L. W. 1995. *Teknik Kultur in vitro dalam Hortikultura*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hapsoro, D., Yusnita, Ardian, K. Setiawan dan R. Evizal. 1995. Studi Perbanyakan Vegetatif dan Pengecambahan Biji Tanaman Panili (*Vanilla planifolia* Andr.) secara *in vitro*. Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Hapsoro, D. dan Yusnita. 1996. Micropropogation of Vanilla (*Vanilla planifolia* Andr.) Using apical Meristems. *Jurnal Agrotropika*. Volume II (1) : 1-5.
- Hartman, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R. L. Geneve. 1997. *Plant Propagation, Principles and Practices*. Prentice Hall International inc. New Jersey.
- Hendaryono, D.P.S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius. Yogyakarta.

- Hill, A. F. 1996. Economic Botany. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Hutami, S. dan R. Purnamaningsih. 2003. Perbanyak Klonal Temu Mangga (*Curcuma mangga*) melalui Kultur *in vitro*. Buletin Plasma Nutfah. Volume 9 (1) : 39 – 44.
- Irawati. 2000. Diferensiasi Berbagai Macam Eksplan pada Perbanyak *Philodendron goeldii* (Araceae) secara *in vitro*. Berita Biologi. Volume 5 (1) : 69 – 75.
- Karyadi, A. K., Luthfy dan Buchory. 1995. Pengaruh Penambahan Air Kelapa dan Giberelin terhadap Pertumbuhan Stek Kentang secara *in vitro*. J. Hort. 5 (4) : 38 – 47.
- Kim, G. H. dan B. R. Jeong. 2004. Axillary Bud Position Affects Shoot Growth and Response to PGR of Rose "Silk Red" In Vitro. In Vitro Cellular & Developmental Biology. Vol 40 : 55. (online, <http://proquest.umi.com/pqdweb>, diakses tanggal 28 Maret 2006).
- Lawani, M. 1993. Panili, Budidaya dan Penanganan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Mardi, S. 1999. Pengaruh Berbagai Konsentrasi BAP terhadap Respon Pertumbuhan Nodus yang berbeda pada Tanaman Vanili (*Vanilla planifolia* Andr.) secara *in vitro*. Skripsi. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Mukherji, S. and A.K. Ghosh. 1996. Plant Physiology. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited. New Delhi.
- Murni, A. M. 1994. Upaya Perbaikan Mutu Bahan Tanaman Panili. Jurnal Litbang Pertanian. XIII (3) : 78 – 82.
- Murthy H. N. dan A. N. Pyati. 2001. Micropropagation of *Aerides Maculosum* Lindl. (Orchidaceae). In Vitro Cellular & Developmental Biology. Vol 37 (2) : 223-227. (online, <http://proquest.umi.com/pqdweb>, diakses tanggal 28 Maret 2006).
- Neliyati dan E. Kartika. 1999. Perbanyak secara *in vitro* Anggrek *Phalaenopsis* Hibrida menggunakan Eksplan Ruas Tangkai Bunga. Jurnal Agronomi Universitas Jambi. Vol 3 (1) : 37-41.
- Noggle, G. R. and Fritz, G. J. 1976. Introductory Plant Physiology. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Purseglove, J.W., E.G.Brown, C.L.Green and S.R.J.Robbins. 1981. Spices. Longman Inc. New York.

- Rismunandar dan E. S. Sukma. 2004. Bertanam Panili. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ruhnayat, A. 2003. Bertanam Vanili, Si Emas Hijau nan Wangi. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Salisbury F. B. dan C. W. Ross. 1992. Plant Physiology. Jilid 3. *Diterjemahkan oleh* Diah R. Lukman dan Sumaryono. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Sani, R. 2002. Pertumbuhan Mata Tunas Tanaman Mawar Varietas "Kiss" pada Medium Padat MS dengan Berbagai Konsentrasi BAP dan IAA. Skripsi. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan)
- Warintek. 2005. Panili. (online) (<http://warintek.progressio.or.id/> diakses tgl 14 Juni 2005).
- Wattimena, G.A., L. W. Gunawan, N.A. Mattjik, E. Syamsudin, N.M.A. Wiendi, & A. Ernawati. 1992. Bioteknologi Tanaman. Laboratorium Kultur Jaringan Tanaman. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB. Bogor.
- Winarsih, S. dan Priyono. 1995. Induksi Tunas Aksiler pada Kakao secara *in vitro*. Pelita Perkebunan. 11(3):159-167.
- Yelnititis, N. Bermawie dan Syafaruddin. 1999. Perbanyak Klon Lada Varietas Panniyur secara *in vitro*. Jurnal Littri. Volume 5 (3) : 109 – 114.