

PENGARUH KONSENTRASI NAA DAN BAP TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS EKSPLAN TANAMAN PISANG CAVENDISH (*Musa paradisiaca* L.) MELALUI KULTUR IN VITRO

**Effect of concentration of NAA and BAP to Budding Growth of
Explant of Pisang Cavendish (*Musa paradisiaca* L.)**

Saktiyono Sigit Tri Pamungkas¹⁾

¹⁾Politeknik Perekebunan LPP Yogyakarta

Korespondensi email: sakti_nerazzuri@yahoo.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi perlakuan terbaik pada teknik perbanyakan pisang Cavendish dengan zat pengatur tumbuh *Napthaleneacetic acid* (NAA) dan *Benzylaminopurin* (BAP) pada media kultur in vitro. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan Balai Benih Induk Hortikultura Salaman Kecamatan Salaman Kabupaten Magelang, Jawa Tengah (ketinggian tempat 270 m dpl), dari bulan November 2008 sampai dengan Januari 2009. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Faktor yang dicoba adalah konsentrasi NAA dan konsentrasi BAP. Konsentrasi NAA terdiri dari empat taraf

yaitu konsentrasi 0, 1, 2, dan 3 ppm. Konsentrasi BAP terdiri dari empat taraf yaitu konsentrasi 0, 3, 6, dan 9 ppm. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT dengan taraf 5 %. Variabel yang diamati yaitu panjang akar terpanjang, jumlah tunas dan jumlah akar.

Hasil analisis statistic menunjukan bahwa konsentrasi BAP (ppm) berbeda sangat nyata terhadap panjang akar terpanjang (cm). Panjang akar terpanjang adalah pada konsentrasi BAP 0 ppm (B0) yaitu 8,3 cm. Konsentrasi NAA (ppm) berbeda nyata terhadap panjang akar terpanjang (cm). Panjang akar terpanjang adalah pada konsentrasi NAA 2 ppm (N2) yaitu 6,0 cm. Konsentrasi BAP (ppm) berbeda sangat nyata terhadap jumlah tunas. Konsentrasi BAP 9 ppm (B3) menghasilkan jumlah tunas yaitu 2,5 tunas.

Kata kunci: Pisang Cavendish, pengatur tumbuh, NAA , BAP , in vitro.

Abstract: The objectives of this research were to find the optimized combination micropropagation technique of Pisang "Cavendish" using Napthaleneacetic acid (NAA) and Benzylaminopurin (BAP) on culture in vitro. The research was conducted in Balai Benih Induk Hortikultura laboratorium (270 m upper sea level) Salaman, Magelang, Central Java from November 2008 - Januari 2009. Design used was Complete Randomized Design. Experimental factor were concentration of NAA and BAP. NAA concentration comparised four levels (0, 1, 2, and 3 ppm). BAP concentration comparised four levels (0, 3, 6, and 9 ppm). Obtained data was analyzed by F test, when significantly different then followed by LSD test with 5% level. Observed variables is longest roots, total of buds, and total of roots.

Statistic analysis result showed that concentration of BAP have significant effect on longest roots. Concentration 0 ppm of BAP (B0) yielding optimized on longest root (8,3 cm). Concentration of NAA have significant effect on longest roots. Concentration 2 ppm of NAA (N2) yielding optimized on longest root (6,0 cm). Concentration of BAP have significant effect on total buds. Concentration 9 ppm of BAP (B3) yielding optimized on total of buds (2,5).

Keywords: Pisang "Cavendish", growth regulator, NAA, BAP, in vitro

1. Pendahuluan

Pisang (*Musa* sp.) merupakan komoditas buah tropis yang sangat diminati karena rasanya, gizinya, dan harganya relatif terjangkau. Pisang mempunyai prospek cerah karena hampir semua orang menyukai buah pisang. Selain itu tanaman pisang relatif mudah dibudidayakan dan cepat menghasilkan. Produksi pisang di Indonesia cukup besar, yaitu 4.177.155 ton pada tahun 2003. Daerah Jawa Barat merupakan penghasil pisang terbesar di Indonesia, yaitu sekitar 25,59 % dari total produksi nasional, kemudian diikuti Jawa Timur 15,18 % dan Jawa tengah 10,9 % (Biro Pusat Statistika, 2003). Setiap daerah di Indonesia memiliki jenis tanaman pisang dengan karakteristik yang berbeda-beda. Salah satu jenis tanaman pisang yang dibudidayakan adalah pisang Cavendish (*Musa paradisiaca L.*). Untuk pengembangan pisang ini perlu didukung dengan inovasi atau teknologi tepat guna. Cara perbanyakan tanaman secara konvensional dengan menggunakan bonggol atau anakan hanya menghasilkan bibit dalam jumlah sedikit (5-10 bibit per rumpun per tahun), waktunya lama, tidak seragam, dan belum jaminan bebas

penyakit (Ashari, 1995). Kendala tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan teknik kultur *in vitro* (kultur jaringan).

Kultur *in vitro* memiliki beberapa keunggulan antara lain (Sunarjono, 2002), penyediaan bibit dapat diprogram sesuai kebutuhan dan jumlah, sifat unggul tetua tetap dimiliki, bibit yang dihasilkan lebih bebas hama dan penyakit (perbanyak aseptik), dan memiliki keseragaman bahan tanaman yang bagus (Ipard, 2004). Keberhasilan kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh (ZPT). ZPT digunakan untuk meregenerasikan eksplan sampai menjadi tanaman lengkap. Interaksi antara ZPT yang digunakan pada media kultur akan menentukan arah perkembangan eksplan dari kultur tersebut (Wattimena, 1987). Jenis ZPT yang digunakan dalam penelitian ini adalah NAA dari golongan auksin dan BAP dari golongan sitokin. NAA dan BAP merupakan jenis ZPT yang memiliki *range* (jarak) yang cukup luas dalam memacu (*stimulator*) dan penghambat suatu pertumbuhan sehingga *range* konsentrasi NAA dan BAP yang digunakan tidak beresiko menghambat pertumbuhan. NAA pada konsentrasi tertentu berfungsi sebagai inisiasi akar dan pertumbuhan batang tanaman, sedangkan BAP berfungsi untuk memacu inisiasi tunas (Pierik, 1987).

Permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimakah respon pertumbuhan eksplan tanaman pisang cavendish terhadap pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP?.,
- 2) Berapakah konsentrasi dari masing-masing zat pengatur tumbuh tersebut yang terbaik untuk pertumbuhan tunas pisang cavendish melalui kultur *in vitro*?., dan
- 3) Bagaimakah pengaruh kombinasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas tanaman pisang cavendish melalui kultur *in vitro*?.

Penelitian ini bertujuan:

- 1). Mempelajari respon pertumbuhan kultur *in vitro* pisang cavendish terhadap pemberian zat pengatur tumbuh NAA dan BAP.,
- 2). Mendapatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang optimum untuk pertumbuhan tunas pisang cavendish melalui kultur *in vitro.*, dan
- 3). Mendapatkan kombinasi terbaik dari zat pengatur tumbuh NAA dan BAP untuk pertumbuhan tunas pisang cavendish.

Penelitian ini diharapkan menghasilkan beberapa manfaat :

- 1). Mendapatkan metode perbanyakan pisang cavendish melalui kultur *in vitro* yang tepat.,
- 2). Memperoleh konsentrasi zat pengatur tumbuh NAA dan BAP yang optimum untuk pertumbuhan tunas pisang cavendish melalui kultur *in vitro.*,
- 3). Memperoleh kombinasi terbaik zat pengatur tumbuh NAA dan BAP untuk pertumbuhan tunas pisang cavendish melalui kultur *in vitro.*, dan
- 4). Memberikan informasi dasar bagi peneliti lebih lanjut menge-nai kajian kultur *in vitro* pada pisang.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan Kebun Benih Hortikultura Salaman (KBHS), Magelang dengan ketinggian tempat 270 m dpl. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan November 2008 sampai Januari 2009.

2.2 Alat dan bahan

Alat yang digunakan antara lain *laminar air flow* (LAF), *autoclave*, *magnetic hot stirrer*, botol kultur, plastic, aluminium foil, karet gelang, beker glass, *erlenmeyer*, pH meter, *handsprayer*, kertas paying, pinset, *scalpel*, gunting, pisau, lampu bunsen, pipet ukur, kertas wraping, korek api, dan alat tulis. Bahan yang digunakan antara lain antara lain, eksplan dari kultur kalus pisang Cavendish, media dasar MS, alcohol 70% dan 96%, akuades, ZPT NAA dan BAP, agar, klorox, dan spirtus

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan eksperimental dengan perlakuan factorial 4×3 yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Faktor pertama adalah NAA dengan empat taraf konsentrasi (N0: 0 ppm, N1: 1 ppm, N2: 2 ppm, dan N3: 3 ppm), faktor kedua adalah BAP dengan empat taraf konsentrasi perlakuan (B0: 0 ppm, B1: 3 ppm, B2: 6 ppm, dan B3: 9 ppm). Percobaan ini memiliki 16 kombinasi perlakuan, masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

2.4 Variabel Pengamatan

Variabel dalam percobaan ini adalah panjang akar terpanjang, jumlah akar, dan jumlah tunas yang muncul.

2.5 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F, apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka akan dilanjutkan menggunakan uji DMRT.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Variabel panjang akar terpanjang pada eksplan

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian NAA (N) berbeda nyata terhadap panjang akar terpanjang pada eksplan. Auksin akan merangsang pertumbuhan akar pada eksplan. Menurut Pierik (1987), pemberian auksin pada konsentrasi tertentu baik diberikan sendiri maupun dalam bentuk kombinasi dengan sitokinin dapat merangsang pembentukan akar dari jaringan tanaman, hal ini terjadi karena peningkatan permeabilitas masuknya air dalam sel. Keadaan seperti ini akan memacu diferensiasi pembentukan akar pada eksplan.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas pisang cavendish

No.	Variabel pengamatan	N	B	Interaksi N X B
1	Panjang akar terpanjang	n	sn	sn
2	Jumlah akar	sn	sn	sn
3	Jumlah tunas	tn	sn	tn

* Ket: N: konsentrasi NAA, B: konsentrasi BAP, N XB: interaksi NAA dan BAP, tn: tidak beda nyata, n: beda nyata, sn: beda sangat nyata

Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 diketahui bahwa panjang akar terpanjang pada perlakuan N0: 3,7 cm, N1: 5,6 cm, N2: 6,0 cm dan N3: 4,0 cm. Peningkatan konsentrasi NAA secara terus-menerus tidak akan mempengaruhi panjang akar terpanjang setelah mencapai konsentrasi optimal (pada N2), hal ini dikarenakan kebutuhan NAA sudah tercukupi baik secara endogen maupun eksogen. Peningkatan konsentrasi auksin secara terus-menerus justru akan berpengaruh

terhadap pertumbuhan primordial akar (Bhojwani and Razdan, 1996).

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian BAP (B) berbeda sangat nyata terhadap panjang akar terpanjang pada eksplan. Menurut Pierik (1987), peningkatan sitokinin akan menghambat pertumbuhan akar melainkan akan mempercepat inisiasi tunas pada eksplan. Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 terlihat bahwa panjang akar terpanjang adalah pada perlakuan B0 yaitu 8,3 cm. Semakin bertambahnya konsentrasi BAP maka akan menghambat panjang akar terpanjang pada eksplan. Konsentrasi sitokinin yang tinggi lebih cocok diaplikasikan untuk pertumbuhan tunas (Rismanto, 2005).

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa interaksi NAA dan BAP berbeda sangat nyata terhadap panjang akar terpanjang. Konsentrasi auksin akan mencapai titik optimal untuk pertumbuhan akar terpanjang pada eksplan. Semakin tinggi penambahan auksin pada media kultur akan menambah jumlah akar tapi akan menghambat pemanjangan akar, sementara sitokinin lebih efektif untuk perkembangan dan pelipatgandaan tunas pada eksplan (Rismanto, 2005). Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP maka akan terjadi penurunan panjang akar terpanjang pada eksplan. Pada Tabel 2 menunjukan bahwa interaksi N2B0 menghasilkan panjang akar terpanjang dari semua kombinasi perlakuan yaitu 12,0 cm, sementara pada kombinasi perlakuan N3B0 hanya 3,2 cm. Penambahan konsentrasi NAA setelah titik optimal pada perpanjangan akar eksplan (N3B0) hanya akan menambah jumlah akar. Trigiano dan Denis (2000), menyatakan bahwa kandungan IAA (jenis auksin) yang sangat tinggi pada media kultur akan menambah jumlah akar secara signifikan.

3.2 Variabel jumlah akar pada eksplan

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian NAA berbeda sangat nyata terhadap jumlah akar pada eksplan. Primordia akar akan tumbuh dengan bertambahnya auksin yang diberikan pada media. Semakin tinggi konsentrasi auksin yang diberikan akan mengakibatkan permeabilitas sel-sel pada eksplan sehingga akan mendorong munculnya primordial akar pada eksplan (Nisa dan Rodinah, 2005). Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah akar pada perlakuan N3 (3 ppm), memiliki jumlah akar yang paling banyak yaitu 22,7. Menurut Delvin (dalam Abidin, 1985), menyatakan bahwa aplikasi auksin yang tinggi akan menghambat pemanjangan akar tetapi meningkatkan jumlah akar pada eksplan.

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian BAP berbeda sangat nyata terhadap jumlah akar pada eksplan. Menurut Bhojwani and Razdan (1996), ZPT yang digolongkan sitokinin akan menghambat munculnya primordial akar. Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan B3 (9 ppm), memiliki jumlah akar yang paling sedikit dibandingkan perlakuan BAP yang lain (5,6). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sitokinin akan akan menutup aktifitas dari auksin (Pierik, 1987). Secara fisiologi, pertumbuhan dominasi apical pada akar eksplan akan terhambat dengan konsentrasi sitokinin yang tinggi (Mante and Tropper, 1983).

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa interaksi pemberian NAA dan BAP berbeda sangat nyata terhadap jumlah akar pada eksplan. Uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah akar pada kombinasi perlakuan N3B0 (NAA: 3 ppm dan BAP: 0 ppm), menghasilkan jumlah akar yang paling banyak (46,0) jika dibandingkan dengan kombinasi perlakuan N0B0, N1B0,

dan N2B0. Pada kombinasi perlakuan N2B0 (25,3) memiliki jumlah akar yang lebih sedikit dibandingkan dengan kombinasi perlakuan N1B0 (32,0). Hal ini terjadi karena kondisi media kultur yang tidak stabil (terlambat dilakukan subkultur). Seiring dengan penyerapan ion mineral pada media, pH media akan terus meningkat sehingga tidak sesuai lagi dengan kebutuhan pertumbuhan eksplan. Menurut Wetherall (1982), salah satu ion mineral yang diserap eksplan adalah besi yang fungsi utama dalam media kultur adalah sebagai penyanga pH, jika ion tersebut terserap eksplan secara berlebihan maka tidak ada lagi fungsi penyanga pada media, padahal pH optimal untuk media kultur pisang adalah 5,8.

3.3 Variabel jumlah tunas

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian NAA tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan. Pada Tabel 2 (uji DMRT) menunjukan bahwa jumlah tunas yang muncul pada perlakuan N0, N1, N2 dan N3 berturut-turut adalah 1,4., 1,6., 1,6., dan 1,8. Hasil ini menunjukan bahwa inisiasi tunas terhambat jika auksin dalam media kultur terlalu banyak (Nisa dan Rodinah, 2005). Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 diketahui bahwa pemberian BAP berbeda sangat nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan. Inisiasi tunas akan dirangsang dengan kehadiran sitokinin baik endogen maupun eksogen pada media kultur (Smith, 2000). Menurut Abidin (1985), konsentrasi sitokinin lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi auksin pada media kultur akan menghambat pertumbuhan akar dan justru akan merangsang pembentukan tunas.

Pengaruh Konsentrasi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (*Musa Paradisiaca L.*) Melalui Kultur In Vitro

Tabel 2. Hasil analisis DMRT pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas pisang Cavendish

Data perlakuan	Panjang akar terpanjang (cm)	Jumlah tunas	Jumlah akar
N0 (kontrol)	3,7 a	1,4	4,8 a
N1	5,6 bc	1,6	3,4 b
N2	6,0 c	1,6	13,3 b
N3	4,0 ab	1,8	22,7 c
F hit. N	4,18 *	0,97	63,29 **
B0 (kontrol)	8,3 b	1,0 a	29,3 c
B1	4,2 a	1,4 b	11,9 b
B2	4,0 ab	1,4 b	7,4 a
B3	2,8 a	2,5 c	5,6 a
F hit. B	18,18 **	21,58 **	139,23 **
N0B0 (kontrol)	7,2 d	1,0	13,7 d
N0B1	3,5 abc	1,3	1,7 a
N0B2	2,1 ab	1,0	1,7 a
N0B3	1,9 a	2,3	2,3 a
N1B0	10,9 e	1,0	32,0 f
N1B1	3,4 abc	1,7	10,0 bcd
N1B2	4,5 abcd	1,0	6,0 abc
N1B3	3,5 abc	2,7	5,7 abc
N2B0	12,0 e	1,0	25,3 e
N2B1	3,2 abc	1,0	11,3 cd
N2B2	5,8 bcd	1,7	11,7 cd

N2B3	3,1 abc	2,7	4,7 ab
N3B0	3,2 abc	1,0	46,0 g
N3B1	6,6 cd	1,7	24,7 e
N3B2	3,5 abc	2,0	10,3 bcd
N3B3	2,6 ab	2,3	9,7 bcd
F hit. N X B	4,17**	1,37	8,97**

* Ket: angka yang diikuti huruf sama pada variabel pengamatan dan macam perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan B3 (9 ppm), menghasilkan jumlah tunas terbanyak yaitu 2,5 tunas jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain (B0, B1, dan B2). Menurut Collin dan Edwards (1998) penambahan sitokinin ke media kultur diikuti penurunan penambahan auksin pada media kultur akan merangsang inisiasi tunas secara *in vitro*. Gowen (1995) dan Altman (1998), menyatakan bahwa pembentukan tunas secara *in vitro* dipengaruhi oleh adanya sitokinin yang tinggi pada media kultur, dan jenis sitokinin yang paling efektif adalah BAP.

Berdasarkan analisa ragam pada Tabel 1 interaksi pemberian NAA dan BAP tidak berbeda terhadap jumlah tunas pada eksplan. Berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak ada penambahan jumlah tunas yang signifikan akibat interaksi NAA dan BAP. Faktor yang mempengaruhi keadaan tersebut disebabkan karena kurangnya sitokinin yang diberikan pada media kultur. Menurut Nisa dan Rodinah (2005), salah satu faktor yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada eksplan pisang secara *in vitro* adalah kurangnya sitokinin pada media kultur, hal ini diperkuat dengan pernyataan Pierik (1987) bahwa kebutuhan sitokinin pada

media kultur untuk inisiasi tunas berbeda-beda tergantung jenis tanamannya. Factor lain adalah bahwa penambahan sitokinin pada media yang diikuti penambahan auksin pada media kultur maka akan menghambat inisiasi tunas (Collin and Edwards, 1998). Pada eksplan sudah mengandung auksin endogen. Secara fisiologis jika auksin eksogen ditambahkan, maka akan menghambat keluarnya sitokinin endogen pada eksplan. Pada saat auksin eksogen terus ditambahkan, maka berapapun sitokinin yang ditambahkan tidak cukup mampu untuk merangsang inisiasi tunas pada eksplan secara *in vitro* (Pierik, 1987).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi NAA berpengaruh nyata terhadap variabel panjang akar terpanjang dan berpengaruh sangat nyata terhadap variable jumlah akar. Konsentrasi NAA terbaik adalah 2 ppm untuk variabel panjang akar terpanjang, sedangkan konsentrasi NAA 3 ppm memberikan hasil terbaik terhadap variabel jumlah akar.
2. Konsentrasi BAP berpengaruh sangat nyata terhadap semua variabel pengamatan. Konsentrasi terbaik adalah 9 ppm untuk variabel jumlah tunas.
3. Interaksi NAA dan BAP berbeda sangat nyata terhadap variabel panjang akar terpanjang (N2B0) dan jumlah akar (N3B0).

5. Daftar Pustaka

Abidin, Z. 1985. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang zat Pengatur Tumbuh*. Angkasa, Bandung.

- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Avivi, S. dan Ikrarwati. 2004. Mikropropagasi Pisang Abaca (*Musa textilis* Nee.) Melalui Teknik Kultur Jaringan. *Jurnal Ilmu Pertanian* 11 (2), Jember.
- Biro Pusat Statistik. 2003. *Production of Fruits in Indonesia*. (Online). <http://www.bps.go.id/sector/agri/horti/table6.shtml> diakses 17 mei 2007.
- Bhojwani, S.S. and M.K. Razdan. 1996. *Plant Tissue Culture Theory and Practice, a Revised Edition*. Elsevier, Netherland.
- Collin, H.A. and S. Edwards. 1998. *Plant Cell Culture*. Bios Scientific Publisher. Magdalen Road. Oxford, UK.
- Gowen, S. 1995. *Bananas and Plantains*. Chapman and Hall. London, UK.
- Mante, S. and H.B. Tropper. 1983. *Propagation of Musa textile Nee. Plant From Apical Meristem Slice In Vitro*. Plant Tissue Culture Two edition.
- Nisa, C. dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paradisiacal L.*). *Jurnal Bioscience* 2 (2), Banjarbaru.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publisher, Netherland.
- Rismanto, Eko. 2005. *Pengaruh Macam Sitokinin dan Konsentrasi IAA Terhadap Perkembangan Eksplan Pisang Cavendish (*Musa paradisiacal L.*)*. Skripsi. Fakultas Pertanian. UST, Yogyakarta.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan III*. Edisi Bahasa Indonesia. ITB Press, Bandung.
- Smith, R.H. 2000. *Plant Tissue Culture Techniques and Experiments*. Academic Press, U.S.A.
- Sunarjono, H. 2002. *Budidaya Pisang Dengan Bibit Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Pengaruh Konsentrasi Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan
Tanaman Pisang Cavendish (*Musa Paradisiaca L.*) Melalui Kultur In Vitro

- Trigiano, R.N. and Dennis J. Gray. 2000. *Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercises Edition*. CRC Press, Washington DC, U.S.A.
- Wattimena, G.A. 1987. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB, Bogor
- Wetheral, D.F. 1982. *Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro*. Seri Kultur Jaringan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.