

© 2004 Yusniwati  
Makalah Pribadi  
Pengantar Falsafah Sains (PPS702)  
Sekolah Pascasarjana IPB  
Institut Pertanian Bogor  
Desember 2004

Posted: 20 Desember 2004

Dosen:  
Prof. Dr. Ir. Rudy C. Tarumingkeng (Penanggung Jawab)  
Prof. Dr. Zahrial Coto  
Dr. Ir. Hardjanto, MS

## **PELESTARIAN PLASMA NUTFAH PISANG MELALUI PENYIMPANAN SECARA IN VITRO PADA BERBAGAI KOMPOSISI NUTRISI MEDIA MS**

Oleh:

**Yusniwati**  
361040041/AGR  
[nelly\\_ywt@yahoo.com](mailto:nelly_ywt@yahoo.com)

### **I. PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Plasma nutfah sebagai sumber keragaman genetik sangat diperlukan dalam program pemuliaan tanaman dan merupakan kekayaan nasional yang harus dilestarikan. Kemajuan teknologi kultur jaringan menawarkan metode konservasi plasma nutfah secara in vitro. Teknologi tersebut berpotensi untuk mendukung pelestarian plasma nutfah khususnya untuk tanaman yang berkembang biak secara vegetatif dan mempunyai benih rekalsitran (Mariska, Suwarno dan Djoko, 1996). Salah satu tanaman yang berkembang biak secara vegetatif adalah pisang. Di Indonesia teknologi kultur jaringan pisang telah dianjurkan untuk memproduksi bibit pisang dan teknologi ini telah diadopsi oleh penangkar dan pengusaha bibit (Puslitbanghort., 1997).

Permasalahan yang dihadapi dengan berhasilnya diperoleh bibit dari kultur jaringan adalah pemeliharaan bibit yang dihasilkan . Pemeliharaan bibit secara in vivo di lapangan menimbulkan resiko terserangnya tanaman oleh hama dan penyakit, membutuhkan lahan yang luas, dan biaya yang tinggi, sehingga penyimpanan secara in vitro merupakan salah satu alternative yang dapat dilakukan. Menurut Mariska *et al.* (1996), penyimpanan secara in vitro dapat mengatasi masalah areal dan biaya yang dibutuhkan, serta resiko terserang hama dan penyakit. Oleh karena itu cara ini sangat potensial untuk pelestarian plasma nutfah.

Keuntungan lain dari penyimpanan secara in vitro adalah dalam tukar menukar koleksi. Koleksi dalam kultur in vitro mudah dipertukarkan atau dikirim kepada pengguna. Keadaan tanaman dalam kultur in vitro dapat dengan mudah diamati secara periodik dan apabila terjadi kemunduran atau pertumbuhan yang tidak normal dapat segera diambil tindakan. Selanjutnya kultur in vitro juga dapat segera ditumbuhkan menjadi tanaman normal bila diperlukan (Mariska, *et al.*, 1996).

Penyimpanan secara in vitro, ukuran organ yang lebih kecil menjadi suatu persyaratan. Oleh sebab itu usaha untuk menekan pertumbuhan planlet merupakan salah satu upaya untuk mendapatkan organ yang lebih kecil. Berdasarkan hal tersebut memodifikasi nutrisi dalam media adalah cara yang dapat diterapkan untuk usaha penyimpanan secara in vitro.

Praktek penyimpanan plasma nutfah secara in vitro dengan kultur jaringan normal sangat jarang diaplikasikan karena cara tersebut dianggap mempunyai masa simpan terlalu singkat, sehingga subkultur atau pemindahan harus sering dilakukan. Di Lembaga Penelitian Pisang Taiwan, pengawetan berbagai varietas dan mutan pisang hasil kultur jaringan dilakukan dengan cara subkultur ke medium baru setiap tiga bulan (Ko, Hwang dan Ku, 1993). Cara ini mengakibatkan timbulnya efek samping yaitu terjadinya perubahan genetic tanaman. Hwang *cit.* Ko *et al.*, (1993) melaporkan bahwa setelah lebih dari 12 kali subkultur persentase mutan yang diregenerasi dari planlet meningkat lebih banyak. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk memperlambat laju pertumbuhan planlet agar dapat bertahan lebih lama sehingga periode antara

subkultur dapat diperpanjang. Usaha ini terutama ditujukan untuk penyimpanan varietas-varietas pisang yang diunggulkan dan banyak diminati konsumen. Varietas-varietas itu antara lain adalah: Ambon Hijau, Ambon Kuning, Barangan, Raja Sereh, Mas dan lain-lain (Meldia, Sutanto, dan Supriyanto, 1996).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk penyimpanan secara *in vitro* adalah dengan menekan atau memperlambat laju pertumbuhan planlet agar dapat memperpanjang masa simpan kultur *in vitro* tanpa berpengaruh negative terhadap genetic plasma nutfah yang bersangkutan. Menurut Taylor dan Dukie (1993) penggunaan medium yang berkonsentrasi rendah pada kultur jaringan *Saccharum spp.* dapat memperpanjang daya simpannya hingga mencapai 14 bulan tanpa pembaharuan media. Jika pengurangan komposisi nutrisi dalam medium dapat menghambat dan membatasi pertumbuhan maka memodifikasi komposisi nutrisi ini akan dapat menjadi alternative dalam penyimpanan planlet secara *in vitro*. Penurunan konsentrasi nutrisi dapat dilakukan dengan mengurangi konsentrasi garam-garam anorganik sebesar 0.5 hingga 0.1 kali dari formulasi dasar.

### **Perumusan Masalah**

Pengetahuan tentang cara penyimpanan dan mengawetkan planlet pisang sangat dibutuhkan dewasa ini mengingat cara penyimpan plasma nutfah *in vitro* yang selama ini dilakukan mungkin dapat menimbulkan perubahan genetik tanaman. Kegiatan penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan berikut: (1) Apakah dengan mengubah komposisi nutrisi dalam media dapat menghambat atau membatasi pertumbuhan. (2) Pada komposisi nutrisi berapakah yang dapat menghambat laju pertumbuhan planlet beberapa varietas pisang. (3) Apakah perbedaan varitas pisang juga akan menyebabkan perbedaan dalam tanggapan perubahan komposisi nutrisi media.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi nutrisi dalam media yang tepat yang dapat memperlambat atau menekan laju pertumbuhan planlet beberapa varietas pisang untuk penyimpanan secara *in vitro*.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam mengatasi masalah penyimpanan plasma nutfah pisang secara *in vitro* dengan didapatkannya komposisi nutrisi media yang dapat menekan laju pertumbuhan planlet.

## II. TINJAUAN PUSATAKA

### Teknik Kultur Jaringan

Teknik kultur jaringan di dasarkan pada prinsip bahwa sel mempunyai kemampuan beregenerasi menjadi tanaman lengkap walaupun sel tersebut telah mengalami perubahan bentuk dan kekhususan bentuk dan kekhususan fungsi. Konsep ini dikenal dengan nama totipotensi sel (Pierik, 1987 dan Katuuk, 1989).

Kultur jaringan adalah usaha untuk mengisolasi bagian-bagian tanaman seperti: protoplast sel, sekelompok sel, jaringan, dan organ serta menumbuhkannya secara tersendiri dalam kondisi aseptik dan dipacu untuk beregenerasi menjadi tanaman baru (Gunawan, 1987). Menurut Kyte (1990), cara ini sering disebut teknik *in vitro*, karena bagian-bagian tanaman tersebut ditumbuhkan di dalam tabung gelas atau plastik bening.

Bagian tanaman yang dijadikan bahan inokulum awal yang ditanam dalam media disebut eksplan. Menurut Gunawan (1995), arah pertumbuhan dan perkembangan atau regenerasi eksplan ditentukan oleh beberapa factor berikut: (1) Komposisi media, (2) Jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh yang digunakan, (3) Bagian tanaman yang dijadikan sumber eksplan, dan (4) Lingkungan tempat eksplan dikulturkan.

Keberhasilan kultur jaringan selain tergantung dari sterilisasi juga dari faktor media, eksplan dan lingkungan (Katuuk, 1989). Media yang digunakan dalam kultur jaringan tidak hanya menyediakan unsur-unsur hara makro dan mikro, tetapi juga karbohidrat yang pada umumnya berupa gula untuk menggantikan karbohidrat yang biasanya di dapat dari atmosfer melalui fotosintesis (Gunawan, 1987).

Dixon dan Gonzales (1994), mengelompokan nutrisi media dalam dua kelompok besar yaitu nutrisi an-organik dan organik. Nutrisi an-organik terdiri dari garam-garam mineral senyawa makro dan mikro sedangkan nutrisi organik meliputi karbohidrat, zat pengatur tumbuh, vitamin, dan bahan-bahan lain seperti ekstrak tomat, air kelapa dan lain-lain.

Nutrisi adalah penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yang mana tanpa air dan nutrisi mineral tanaman tidak dapat hidup secara *in vitro* maupun *in vivo* (Pirek, 1987). Pada umumnya, media kultur jaringan terdiri dari garam-garam mineral, karbohidrat, vitamin, dan zat pengatur tumbuh lainnya (Dixon dan Gonzales, 1994).

### **Perbanyak Pisang Secara In Vitro**

Penyediaan bibit bermutu menjadi salah satu kunci dalam keberhasilan budidaya pisang. Penggunaan bibit bermutu dapat meningkatkan laju pertumbuhan tanaman, kualitas, dan produktifitas tanaman (Meldia, *et al.*, 1996). Perbanyak pisang secara konvensional dilakukan dengan menggunakan bonggol dan anakan. Dari satu bonggol pisang dapat dihasilkan 5-10 anakan setiap tahunnya, dengan demikian, jika dibutuhkan bibit pisang yang bebas penyakit, seragam, dan terjamin mutunya dalam jumlah yang banyak, maka metode perbayakan ini sulit diterapkan. Oleh karena itu, metode perbanyak dengan teknik kultur jaringan merupakan salah satu alternative yang sudah terbukti keunggulannya (Anwar, Sutarto, Jamsari, dan Media, 1996). Teknik kultur jaringan atau kultur *in vitro* merupakan alternative untuk menghasilkan bibit pisang yang bermutu dalam jumlah banyak, seragam dan dalam waktu singkat (Media *et al.*, 1996).

Teknik kultur jaringan telah banyak digunakan untuk mendapatkan bibit pada perkebunan pisang komersial. Bahan tanaman yang digunakan sebagai eksplan adalah mata tunas muda dan kultur bunga jantan. Eksplan mata tunas lebih banyak digunakan (Warta Biotek, 1995). Di Taiwan sejak 1983 planlet untuk perkebunan komersial diperoleh dengan meninduksi pembentukan tunas adventif dari mata tunas muda (Hwang *et al.*, 1984 *cit.* Lee dan Hwang, 1993).

Eksplan mata tunas diambil dari tunas yang paling dekat dengan pohon induk atau tunas yang tumbuh empat minggu setelah buah dipanen dalam satu rumpun. Tunas dipilih dari pohon induk yang mempunyai pertumbuhan yang baik, kualitas buah yang baik, kualitas buah yang baik dan ketahanan yang tinggi terhadap hama dan penyakit (Medial *et al.*, 1996).

Lee dan Hwang (1993) menyatakan bahwa prosedur mikropropagasi planlet pisang terdiri dari empat tahap yaitu ; (1) Tahap inisiasi kultur, (2) Tahap multiplikasi tunasaadventif, (3) Regenerasi planlet dan ,(4) Aklimatisasi. Sedangkan menurut Meldia, *et al.*, (1996), pada dasarnya terdapat tiga tahapan; (1) Inisiasi kultur, (2) Subkultur ke media multiplikasi, dan (3) Aklimatisasi.

### **Tahap inisiasi Kultur**

Tahap inisiasi kultur adalah tahapan yang dilakukan pada waktu penanaman eksplan yang diambil dari lapangan ke media kultur. Pekerjaan penting yang dilakukan pada tahap ini adalah mensterilkan jaringan tanaman agar dapat diperoleh kultur yang bebas dari kontaminasi mikroba (Dixon dan Gonzales, 1994). Menurut Katuuk (1989) pekerjaan yang paling berat dalam kultur jaringan adalah menciptakan dan memelihara kondisi aseptik sebab Mikroorganisme pada permukaan atau di dalam jaringan eksplan merupakan salah satu sumber kontaminasi.

Media *et al.*, (1992) menyatakan untuk sterilisasi eksplan tunas pisang dilakukan dengan merendam eksplan secara berturut-turut ke dalam media atau larutan klorok 10% selama 10 menit, klorok 5% selama 5 menit, klorok 1% selama 1 menit, dan larutan asam askorbit selama 2 menit dan akhirnya dibilas dengan akuades steril sebanyak 3 kali.

Pada tahap inisiasi digunakan zat pengatur tumbuh dari golongan auksin dan sitokinin dengan konsentrasi yang lebih tinggi. Media yang digunakan pada tahap inisiasi adalah MS + 5 mg/l BA + 2 mg/l IAA (Lee dan Hwang, 1993). Menurut Sastrowiyono *et al.*, (1988) *cit.* Media *et al.*, (1992) media yang sesuai untuk satu varietas belum tentu sesuai untuk varietas lainnya. Hal ini ditentukan oleh kandungan zat pengatur tumbuh yang ada pada masing-masing varietas. Hasil penelitian di Puslitbang hortikultura menunjukkan bahwa varietas pisang Ambon Kuning, ambon Hijau, Barangan, dan Mas memperlihatkan pertumbuhan yang lebih baik pada media MS+0.1 – 0.2 ppm IAA + 2-4 ppm BAP.

Umumnya tahap inisiasi pada pisang ini membutuhkan waktu satu bulan. Pada tahap ini satu eksplan pisang rata-rata menghasilkan dua tunas. Setelah ini

maka tunas tersebut siap untuk di subkultur ke media multiplikasi (Vulsteke dan de langhe, 1984).

### **Tahap Multiplikasi**

Subkultur bertujuan untuk merangsang tunas-tunas yang tumbuh untuk membentuk tunas-tunas lagi, sehingga akan didapatkan planlet yang lebih banyak. Media yang digunakan pada tahap multiplikasi ini adalah MS + 4 mg/l BA + 2 mg/l IAA (Media, *et al.*, 1996). Menurut Wisnubrata *et al.*, (1994) media multiplikasi untuk pisang Ambon Kuning, Ambon Hijau, Barangan, dan mas adalah MS + 5 ppm BAP. Setiap tahap subkultur rata-rata satu eksplan menghasilkan 5-7 tunas dalam waktu 4-6 minggu. Sifat dari eksplan pisang adalah mudah berakar, sehingga untuk merangsang tumbuhnya akar tidak perlu menggunakan media khusus perakaran.

### **Tahap Regenerasi Planlet**

Ada beberapa metode yang dapat ditempuh dalam regenerasi *in vitro* yaitu melalui induksi organogenesis dan induksi embrio somatic. Organogenesis adalah regenerasi yang berasal dari organ atau jaringan tanpa terlebih dahulu membentuk embrio somatic, cara ini dapat dikerjakan melalui multiplikasi tunas dari mata tunas aksilar dan melalui pembentukan tunas adventif baik secara langsung ataupun tidak langsung (Gunawan, 1987).

### **Tahap Aklimatisasi**

Aklimatisasi adalah tahap adaptasi dari planlet terhadap lingkungan di luar botol kultur, tahap ini sangat penting. Tanaman biasa hidup dalam botol umumnya sulit beradaptasi dengan lingkungan di luar botol. Dalam proses aklimatisasi tanaman amat membutuhkan kondisi lingkungan khusus. Kelembaban media dan udara sekitar 80%. Suhu maksimum 28°C serta tak terkena cahaya langsung (Meldia *et al.*, 1996)

### **Pengembangan Konservasi In Vitro Sebagai Salah Satu bentuk Pelestarian Plasma Nutfah Pisang**

Pemanfaatan kultur in vitro untuk pelestarian plasma nutfah telah dijajaki sejak tahun 1979. Pada dasarnya di dalam kultur jaringan kita dapat mempertahankan planlet secara in vitro selama periode waktu tertentu, tergantung dari jenis tanamannya. Dengan demikian terbuka peluang untuk melestarikan plasma nutfah secara in vitro (Mariska *et al.*, 1995). Menurut Gunawan (1995), pelestarian plasma nutfah biasanya dilakuakn secara in vivo dalam bentuk penyimpanan biji atau tanaman hidup di kebun koleksi, untuk tanaman pisang telah dilakukan penanaman 234 kultivar pisang di kebun plasma nutfah pisang Yogyakarta. Namun cara ini membutuhkan areal yang luas dan menimbulkan resiko terserangnya tanaman oleh hama dan penyakit.

Menurut Kartha (1981), pelestarian tanaman secara in vitro merupakan metode alternative yang dapat dilakukan. Teknik ini tidak saja menciptakan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit tapi juga dapat menurun biaya pemeliharaan. Masalah yang dihadapi adalah bahwa kultir in vitro tersebut harus selalu disubkultur atau selalu medianya diperbaharui, sehingga memerlukan banyak tenaga dan biaya. Untuk menyediakan teknologi yang dapat diaplikasikan dalam pelestarian plasma nutfah dan mempunyai keunggulan komparatif dibandingkan dengan pelestarian secara konvensional, telah banyak dilakukan penelitian yang pada dasarnya adalah untuk memperpanjang masa simpan (Ko *et al.*, 1983).

Menurut Meriska *et al.*, (1986), beberapa perlakuan yang dapat memperpanjang masa simpan tersebut secara in vitro tanpa berpengaruh negative terhadap genetic plasma nutfah yang bersangkutan antara lain; (1) Mengubah komposisi nutrisi dalam media sehingga dapat menghambat atau membatasi pertumbuhan, (2) Memberikan tekan osmotic dengan menambahkan bahan osmotika seperti sukrosa dan manitol, (3) Memberikan sumber karbon pada level sub atau supra optimal, (4) Menurunkan tekanan atmosfir atau menurunkan tekanan oksigen, (5) Menambahkan zat penghambat tumbuh, dan (6) Menyimpan kultur pada suhu rendah 8 -15°C.



Gunawan (1987) menyatakan bahwa pelestarian plasma nutfah secara in vitro terutama untuk tanaman yang mempunyai viabilitas benih yang rendah dan tanaman yang diperbanyak secara vegetatif. Pelestarian secara in vitro mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan cara in vivo antara lain: (1) Hemat dalam pemakaian ruang, (2) Dapat menyimpan tanaman langka yang hampir punah, (3) Untuk tanaman yang tidak menghasilkan biji, (4) Bebas dari segala gangguan hama dan penyakit, (5) Dapat disimpan dalam keadaan bebas penyakit.

Metode-metode penyimpanan secara in vitro tersebut dapat digunakan secara tunggal maupun kombinasinya. Salah satu cara untuk menekan atau memperlambat laju pertumbuhan kultur untuk penyimpanan adalah dengan mengubah komposisi nutrisi dalam medium sehingga menghambat atau membatasi pertumbuhan (Mariska *et al.*, 1996). Menurut Kartha *et al.*, (1981), dalam kultur in vitro normal tanaman kopi dapat disimpan selama beberapa bulan, dan dengan menumbuhkan planlet pada medium dengan konsentrasi nutrisi rendah masa simpan dapat diperpanjang menjadi 2 – 2,5 tahun. Penggunaan medium yang berkonsentrasi rendah pada kultur jaringan *Saccarum* spp. dapat memperpanjang daya simpannya hingga mencapai 14 bulan tanpa pembaharuan (Taylor dan Dukie, 1993). Penurunan konsentrasi nutrisi dapat dilakukan dengan mengurangi konsentrasi garam-garam anorganik menjadi 0.5 hingga 0.1 dari formulasi dasar.

Dengan berkurangnya konsentrasi nutrisi dalam medium maka akan menyebabkan laju pertumbuhan juga terhambat, sebab jika zat makanan berkurang maka sel-sel tidak aktif pembelahannya, ia akan berkembang sesuai dengan nutrisi yang tersedia (Taylor dan Dukie, 1993)

### III. METODE PENELITIAN

Bahan tanaman yang digunakan sebagai sumber eksplan dalam percobaan ini adalah tunas pisang varietas : Raja Sereh, Barangan dan Kepok. Bahan kimia yang digunakan adalah senyawa penyusun Media Murashige dan Skoog (MS), Naptalene Acetic acid (NAA), Benzylaminopurin (BAP). Serta peralatan lain yang dibutuhkan dalam kegiatan kultur jaringan.

Percobaan berbentuk factorial dengan rancangan lingkungan Rancangan Acak Lengkap. 3x4 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi nutrisi (N) medium terdiri dari 4 taraf yaitu : ( N1) Konsentrasi nutrisi MS dasar, (N2) Konsentrasi nutrisi  $\frac{1}{2}$  MS, (N3), Konsentrasi nutrisi  $\frac{1}{4}$  MS, dan (N4), Konsentrasi nutrisi  $\frac{1}{8}$  MS. Faktor kedua adalah varietas (V) pisang yang terdiri dari 3 taraf yaitu: (V1), Raja Sereh, (V2), Barangan, dan (V3), Kepok.

Percobaan terdiri dari dua tahap : tahap pertama produksi planlet, dan tahap kedua perlakuan planlet. Kegiatan dalam produksi planlet secara in vitro meliputi; persiapan media tanam yang terdiri dari media MS, persiapan dan penanaman eksplan, yang sebelumnya telah dilakukan sterilisasi. Planlet yang terbentuk kemudian diperlakukan dengan penyimpanan pada beberapa konsentrasi nutrisi media MS selama 16 minggu (empat bulan), selama penyimpanan tidak dilakukan sub kultur.

Pengamatan dilakukan meliputi : (a) persentase planlet hidup, (b) tinggi planlet, (c) jumlah daun , dan (d) panjang akar.

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **Persentase Planlet Hidup**

Hasil pengamatan terhadap persentase planlet hidup beberapa varietas pisang (Raja Sereh, Barangan dan Kepok), penelitian setelah penyimpanan 16 minggu pada beberapa konsentrasi nutrisi media MS di dapat bahwa semua planlet masih dapat bertahan hidup. Terbukti tidak adanya planlet yang mati akibat perlakuan tersebut.

Perlakuan berbagai kandungan nutrisi media MS berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet beberapa varietas pisang, dimana dengan semakin sedikitnya kandungan nutrisi media MS yang digunakan memberikan pengaruh terhadap tinggi planlet yang juga semakin rendah. Sebagaimana diketahui bahwa parameter tinggi ini adalah salah satu indikator terhadap pertumbuhan tanaman, jika tinggi tanaman lebih rendah dari kontrol ini menunjukkan perlakuan yang diberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tersebut (Sitompul dan Guritno, 1995).

Tabel 1. Tinggi planlet beberapa varietas pisang dalam media MS dengan berbagai konsentrasi nutrisi setelah penyimpanan secara in vitro selama 16 minggu.

Konsentrasi Nutrisi	Varietas			Pengaruh utama konsentrasi nutrisi
	Raja sereh	Barangan	Kepok	
	----- cm -----			
MS	25.83 a	23.17 a	25.83 a	25.61 p
½ MS	21.17 b	19.17 b	18.00 b	19.44 q
¼ MS	15.50 c	12.33 c	15.00 c	14.28 r
⅛ MS	13.50 d	12.00 c	11.50 d	12.33 s
Pengaruh utama varietas	19.00 A	17.17 B	17.58 AB	

Angka-angka pada baris pengaruh utama varietas diikuti oleh huruf besar yang berbeda dan pada kolom pengaruh utama konsentrasi nutrisi diikuti oleh huruf kecil yang berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Sedangkan angka-angka pada kolom varietas yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dari masing-masing varietas pisang yang dicobakan, dimana konsentrasi nutrisi MS penuh memberikan pertumbuhan yang sangat pesat. Ini menandakan bahwa konsentrasi nutrisi MS penuh ini tidak menghambat pertumbuhan akibatnya formulasi ini tidak bisa digunakan untuk penyimpanan secara in vitro, sebab harus dilakukan sub kultur maksimal sekali 2 bulan. Sub kultur yang terlalu sering ini akan menyebabkan terjadinya pengaruh terhadap genetic yang akan menimbulkan somaklonal.

Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa persediaan hara di bawah optimal dapat mengganggu proses metabolisme tanaman yang pada akhirnya menekan pertumbuhan planlet. Kenyataan ini bisa diterapkan untuk penyimpanan planlet pisang sebab dengan konsentrasi nutrisi ⅛ MS ini maka sub kultur hanya minimal dilakukan sekali 16 minggu, selain hemat biaya dan tenaga juga pengaruh negative terhadap genetic bisa kita hindarkan seperti somaklonal akibat sub kultur yang terlalu sering.

Jika diperhatikan respon varietas terhadap media, ada indikasi perbedaan varietas dimana “Raja Sereh” dan “Kepok” menunjukkan respon yang sama terhadap komposisi media sedangkan “Barangan” menunjukkan bahwa dengan komposisi media ¼ MS pertumbuhannya tidak lagi berbeda dengan media ⅛ MS.

Hal ini dapat menyiratkan bahwa varietas ‘Barangan’ relative kurang sensitive terhadap kekurangan hara yang ekstrim dibandingkan “Raja sereh” dan “Kepok”.

Gunawan (1987), menyatakan lingkungan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan merupakan ekspresi dan integrasi berbagai reaksi biokimia, peristiwa bio-fisik dan proses fisiologi yang berintegrasi dalam sel tanaman dengan factor eksternal. Pertumbuhan tanaman yang baik dapat dicapai bila factor keliling yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman berimbang dan menguntungkan. Bila salah satu factor tadi tidak seimbang dengan factor lainnya, factor ini dapat menekan atau kadang-kadang menghentikan pertumbuhan tanaman. Prinsip ini disebut sebagai factor pembatas sebagaimana yang dinyatakan Nyakpa, Lubis, Pulungan, Amrah, Munawar, Hong, dan Nurhayati, (1988). Hal ini sama dengan apa yang diperoleh Sudarmonowati (1994) pada penelitian *Acacia mangium* secara in vitro dimana perlakuan  $\frac{1}{4}$  MS sangat menghambat pertumbuhan tingginya.

### **Jumlah Daun**

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun beberapa varietas planlet pisang setelah penyimpanan selama 16 minggu pada berbagai konsentrasi nutrisi media MS dapat dilihat pada Tabel 2. Pengamatan sampai minggu ke-16 ini menunjukkan bahwa konsentrasi nutrisi dalam medium sangat mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk, perbedaan yang jelas adalah antara  $\frac{1}{8}$  MS dengan yang lainnya. Jumlah daun yang terbentuk pada konsentrasi nutrisi  $\frac{1}{8}$  MS sangat sedikit sekali ini menunjukkan jika suplai makanan yang diberikan sedikit maka jumlah sel yang terbentuk juga sedikit seperti halnya terlihat pada daun yang terbentuk ini.

Pada Tabel 2. di atas terlihat bahwa perlakuan  $\frac{1}{8}$  MS memberikan jumlah daun paling sedikit jika dibandingkan dengan jumlah daun planlet yang ditanam pada perlakuan lainnya. Jumlah daun pada perlakuan  $\frac{1}{8}$  MS ini jumlahnya masih lebih dari  $\frac{1}{2}$  jumlah daun planlet yang ditanam pada MS penuh berarti media MS dengan  $\frac{1}{8}$  konsentrasi nutrisi ini dapat digunakan untuk penyimpanan planlet pisang secara in vitro dengan masa subkultur 1 kali 16 minggu.

Tabel 2. Jumlah daun planlet beberapa varietas pisang dalam media MS dengan berbagai konsentrasi nutrisi setelah penyimpanan secara in vitro selama 16 minggu.

Konsentrasi Nutrisi	Varietas			Pengaruh utama konsentrasi nutrisi
	Raja sereh	Barangan	Kepok	
	----- cm -----			
MS	10.67 a	9.00 a	8.33 a	9.33 p
½ MS	9.33 b	9.33 b	9.00 b	9.11 p
¼ MS	7.67 c	10.67 c	6.67 c	8.33 p
⅛ MS	6.00 d	8.67 c	5.67 d	6.78 q
Pengaruh utama varietas	8.42 AB	9.33 B	7.42 B	

Angka-angka pada baris pengaruh utama varietas diikuti oleh huruf besar yang berbeda dan pada kolom pengaruh utama konsentrasi nutrisi diikuti oleh huruf kecil yang berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Sedangkan angka-angka pada kolom varietas yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Semakin sedikit konsentrasi nutrisi yang diberikan maka jumlah daun yang terbentuk juga semakin sedikit, ini menunjukkan bahwa dengan mengurangi suplai makanan maka sel yang terbentuk juga akan berkurang, sebab untuk aktifitasnya sel itu sangat membutuhkan unsure hara yang cukup. Pertumbuhan yang merupakan proses pembelahan dan pembesaran sel membutuhkan unsure hara baik untuk struktur maupun proses metabolisme yang menyertai pertumbuhan tersebut (Brown, 1984).

Genetik tanaman juga mempengaruhi jumlah daun yang terbentuk, ini terlihat bahwa antara varietas pisang Raja sereh, Barangan, dan Kepok terlihat jumlah daun yang terbentuk tidak sama jumlahnya. Crowder (1997), menyatakan kenampakan suatu fenotipe tergantung dari sifat hubungan antara genotype dan lingkungan.

### Panjang Akar

Pengamatan terhadap panjang akar planlet setelah penyimpanan selama 16 minggu beberapa varietas pisang pada berbagai konsentrasi nutrisi media MS menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara berbagai varietas dengan konsentrasi nutrisi, tetapi secara tunggal factor nutrisi memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar yang terbentuk (Tabel 3).

Tabel 3. Panjang akar planlet beberapa varietas pisang dalam media MS dengan berbagai konsentrasi nutrisi setelah penyimpanan secara in vitro selama 16 minggu.

Konsentrasi Nutrisi	Varietas			Pengaruh utama konsentrasi nutrisi
	Raja sereh	Barangan	Kepok	
	----- cm -----			
MS	32.67 a	34.83 a	28.33 b	31.94 p
½ MS	24.67 b	24.33 b	39.00 a	29.33 p
¼ MS	18.50 b	18.67 b	26.33 b	21.17 q
⅛ MS	14.67 b	22.83 c	20.83 b	19.28 q
Pengaruh utama varietas	22.63 A	25.04 A	28.63 A	

Angka-angka pada baris pengaruh utama varietas diikuti oleh huruf besar yang berbeda dan pada kolom pengaruh utama konsentrasi nutrisi diikuti oleh huruf kecil yang berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Sedangkan angka-angka pada kolom varietas yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Pengurangan konsentrasi nutrisi menyebabkan jumlah akar yang terbentuk juga semakin sedikit. Kondisi ini menunjukkan bahwa suplai bahan makanan yang diberikan terbatas maka pertumbuhan tanaman juga akan terbatas, karena pertumbuhan tanaman tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya. Jika kondisi lingkungannya optimum maka pertumbuhan tanaman juga akan optimum dan sebaliknya (Nyakpa *et al.*, 1988). Hal yang senada juga dikemukakan oleh Fitter dan hay (1994), bahwa laju pertumbuhan tanaman yang rendah berkaitan dengan tanah miskin hara. Apabila hara yang tersedia rendah dengan langsung akan memperlambat pertumbuhan.

## V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa media MS dengan komposisi nutrisi ⅛ dari formulasi dasar dapat mempertahankan masa hidup dan menekan laju pertumbuhan tinggi planlet pisang Raja Sereh 52.3%, Barangan 51.8%, dan Kepok 44.5% secara in vitro.

Berdasarkan kenyataan ini maka komposisi nutrisi ⅛ MS ini dapat digunakan untuk penyimpanan planlet pisang secara in vitro dengan melakukan sub kultur 1 kali 16 minggu.

### Daftar Pustaka

- Brown , R.H. 1984. Growth of the Green Plant. *In* Physiological Basic of Crop Growth and Development. Domenic Fucillo (Eds). American Society of Agronomi Inc. p: 153-174
- Crowder. 1995. Genetika Tanaman. Gajah Mada Univ. Press. 415 hal.
- Dixon, R. A. and Gonzales. 1994. Plant Cell Culture. Ozford University Press. 230 p.
- Fitter, A. M. and R. K. M. Hay. 1994. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Gajah Mada University Press. 421 hal.
- Gunawan, L. W. 1987. Terknik Kultur Jaringan Tumbuhan. PAU Biotek IPB. Bogor. 304 hal.
- Hwang, S. C. , C. L. Chen, dan H.L Lin. 1984. Cultivation of Banana Using Planlets from Meristem Culture. Hort. Scin.
- Kartha, k.K. 1981. Meristem Culture and Caryopreservation Methoda and Aplication. *In* Thorpe (Ed). Plant Tissue Culture Methoda and Agriculture. Academic Press. New York.
- Katuuk, J. R.P. 1989. Teknik Kultur Jaringan dalm Mikropropagasi Tanaman. Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Manado. Proyek Pengembangan pendidikan Tenaga Kependidikan. Jakarta. 188 hal.
- Ko, W.H., S.C. Hwang and F. M. Ku. 1983. Storage of Tissue Cultures of Banana. *In*: Valmayor, Hwang, Ploetz, Lee and Roa (Eds). Storage of Tissue Culture of Banana. Proceeding International Symposium on recent Development in Banana Cultivation Technology. Taiwan. 14 – 18 Desember 1992.
- Kyte, L. 1990. plants from Test Tubes. An Introduction to Micropropagation. Timbers Press. Porland. Oregon. 160 p.
- Lee, S.W. and S.C. Hwang. 1993. Banana Micropropogation System in Taiwan. *In*: Valmayor, Hawang Ploetz, Lee and Roa (Eds). Storage of Tissue Cultures of Banana. Proceeding International Symposium on recent Development in Banana Cultivation Technology. Taiwan. 14 – 18 Desember 1992.
- Mariska I, Suwarno dan D.S. Darmadjati. 1996. Pengembangan Konservasi In Vitro sebagai Salah Satu Bentuk Pelestarian Plasma Nutfah di dalam Bank

Gen. Makalah dalam Seminar Sehari Penyusunan konsep Pelestarian Exsitu Plasma Nutfah Pertanian. Bogor. 18 Desember 1996.

- Meldia, Y., A. Sutarto, Sunyoto dan B. Supriyanto. 1996. Pembibitan Tanaman Pisang. *In* : Purnomo (Ed). Pisang. Balai Penelitian Buah Solok. P 25 – 45.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, Pulungan, Amrah, Munawar, Hong, dan N. Hakim. 1988. Dasar-dasar ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Pierik, R.I.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers. Dordrech. Nederlands. 70 p.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. 1997. Laporan Bulanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. April 1997. 33 hal.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. *Plant Physiology III (Terjemahan)*. Penerbit ITB. Bandung. 342 hal.
- Sitompul, S.M. and B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gajah Mada University. Press. 412 hal.
- Taylor., W.J. Paul, and S. Dukie. 1983. Development of an *In Vitro Culture Technique for Conservation of Saccharum spp. Hybrid Germplasm*. *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture* 34: 217 – 222.