



PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

Sertifikat

Disampaikan sebagai ungkapan penghargaan kepada :

Dr. Wiwik Hardaningsih, SP, MP

Yang telah berpartisipasi aktif sebagai :

PEMAKALAH

dalam

SEMINAR NASIONAL BUAH TROPIKA NUSANTARA II

**"Dukungan Teknologi dan Hasil Penelitian Dalam Membangun
Pertanian Bio-Industri Buah Tropika Berkelanjutan"**

Bukittinggi, 23 - 25 September 2014



Bukittinggi, 25 September 2014
Kepala Pusatbang Hortikultura



Dr. Ir. M. Prama Yufdy, M.Sc
NIP. 19591010.198503.1.002

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
BUAH TROPIKA NUSANTARA II**

Bukittinggi 23-25 September 2014

Tema

*:"Dukungan Teknologi dan Hasil Penelitian dalam
Membangun Pertanian Bio-industri Buah Tropika
Berkelanjutan"*

Diselenggarakan Oleh:



BALAI PENELITIAN TANAMAN BUAH TROPIKA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN HORTIKULTURA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2015

ISBN : 978-979-1465-43-4

PROSIDING

Seminar Nasional Buah Tropika Nusantara II
Bukittinggi 23 – 25 September 2014

X, 1270 halaman, 2015

Penyunting

Dr. A. Soemargono
Dr. Muryati, MP.
Ir. Sri Hadati, MP.
Dr. Maria, MP.
Dr. Agus Sutanto, MSc.
Ir. ALP. Indiyanti, MP.
Drs. Junjurdang, M.Si

Penyunting Pelaksana

M. Nufur, AM.d
Ismuharti, AM.d

Dibbitkan oleh

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura
Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika

Jl. Raya Sokik-Angan Km. 8, Kotak Pos 5 Sokik
Sumatera Barat 27301

Telponi : 0755-20137, Faksimili : 0755-20590

Website: www.balitsu.tbang.pertanian.go.id

E-mail: balitsu@tbbang.pertanian.go.id

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
SAMBUTAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN	ii
DAFTAR ISI	vii
MAKALAH UTAMA	
1. System Approach Pertanian Bio-Indusri Buah Tropika Berkelanjutan Sekretaris Badan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Dr. Agung Hendriadi	1
2. Konsep Dan Penerapan Sistem Pertanian-bioindustri Berkelanjutan Prof. Dr. Pantjar Simelungang	9
3. Penelitian Tanaman Buah Menuju Pertanian Bio-Indusri Berkelanjutan Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Dr. Ir. M. Prama Yuddy, MSc.	37
4. Status Dan Arah Pengembangan Kawasan Buah-buahan Di Indonesia Direktur Budidaya dan Pasca Panen Buah Ir. Rahman Pliem, MM	71
5. Inovasi Alat dan Mesin Pertanian Dalam Meningkatkan Mutu dan Nilai Besi Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian Dr. Astu Usadi, M.Eng	83
6. Dukungan Teknologi Pascapanen Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Produk Buah Tropika Dan Pertanian Bio-Indusri Besi Besar Pasca Panen/Pertanian Ir. Rudy Tjahjuchutomo, MT	103
7. Peranan PKHT-IPB dalam Pengembangan Tanaman Buah Pusat Kajian Hortikultura Tropika Dr. Darda Elendi	137
8. Peluang, Tantangan dan Upaya Mendorong Pengembangan Bio-Indusri Tanaman Buah Indonesia Memasuki Masyarakat Ekonomi ASEAN Prof. Dr. Roedhy Poerwasto	165
9. Model Pembangunan Pertanian Bio-Indusri Berbasis Pertanian PT. Great Giant Pineapple Ruslan Krisno dan Supriyono Loekito	183
10. Potensi Pasar dan Daya Saing Buah Indonesia pada Era Pasar Global ASEISSINDO	191
11. Konservasi Jangka Pendek Secara In Vitro Sumber Daya Genetik Pisang Menggunakan Media dengan Berbagai Tekanan Osmotik dan Penyimpanan Suhu Rendah Wahli Hardingsih dan Mujakkir	199
12. Diversitas Tanaman Buah di Lahan Pekarangan Sumatera Barat (Diversity of Fruit Crops in Home Garden of West Sumatera) Hardiyanto dan Nimata Fitriyani Devi	209
13. Penerapan Konsep Community Based Biodiversity Management (CBM) dalam Konservasi Sumber Daya Genetik Garcinia sp Mendukung Pertanian Bioindustri Idha Widi Arsanti dan Elina Maneyah	221
14. Karakterisasi 25 Klon Mangga untuk Perbaikan Varietas Mangga Gedong Gincu Karnihan, Rabin, Sri Hadiah, Kusrini Salyowati, dan M. Jowai Anwaruddin Syah	231
15. Aegle marmelos (L.) Corr.: Peningkatan Potensi Buah Lokal Indonesia Fitri Fatma Wardani, Friesca Damayanti, dan Inggil Pujit Asuh	238
16. Mangifera pajang Kostermans: Mangga Liar Endemik Borneo yang Kritis di Alam dan Persebarannya di Kalimantan Inggil Pujit Asuh dan Rani Lestari	245

Konservasi Jangka Pendek Secara *In Vitro* Sumber Daya Genetik Pisang
Menggunakan Media dengan Berbagai Tekanan Osmotik dan Penyimpanan
Suhu Rendah

*(In Vitro Short-Term Conservation of Banana Genetic Resources Using
Various Osmotic Media and Low Storage Temperature)*

Wiwik Hardaningsih¹⁾ dan Muzakkir²⁾

- 1) Staf Pengajar Jur. Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
2) Staf Pengajar Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Email: wiwik@yahoo.com / wiwik.hardaningsih@gmail.com

Abstrak

Penelitian tentang konservasi genetik beberapa genotipe pisang (*Musa* sp) telah dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan dan Konservasi Plasma Nutfah, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Solok selama 18 bulan. Dalam penelitian ini metode konservasi plasma nutfah pisang dilakukan adalah dengan menghambat pertumbuhan melalui modifikasi lingkungan *in vitro* menggunakan berbagai konsentrasi senyawa osmotik manitol dan suhu rendah. Percobaan menggunakan berbagai konsentrasi manitol (30, 50, 70, dan 90 mg.l⁻¹) dan enam kultivar pisang: Bamban, Bual, Jani Buaya, Batu (Kepok), Lidi, dan Tembaga Merah. Setiap perlakuan disimpan di tiga tempat yang berbeda berdasarkan suhunya, yaitu: refrigerator (4-10 °C), dingin (10-15 °C), dan normal (25 °C) sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan Mannitol dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran kultivar pisang tanpa membunuh planlet pada 4-10 °C (refrigerator). Pada perlakuan suhu dingin (10-15 °C), konsentrasi manitol pada level 30 mg.l⁻¹ menunjukkan pertemuan garis dimana planlet masih hijau. Pada suhu normal (25 °C), konsentrasi manitol 70 dan 90- mg.l⁻¹ merupakan konsentrasi yang tepat untuk menyimpan semua kultivar pisang.

Kata kunci: Konservasi, plasma nutfah, pisang, manitol

Abstract

Research on genetic conservation of multiple genotypes of banana (*Musa* sp) has been carried out in the Laboratory of Tissue Culture and Germplasm Conservation, Indonesian Tropical Fruit Research Institute, Solok for 18 months. In this study a method of banana germplasm conservation was established by suppressing the growth rate through environmental modification of *in vitro* using various concentration of mannitol osmotic compound and low temperature. The experiment using various concentration of mannitol (30, 50, 70, and 90 mg.l⁻¹) and six banana cultivars: Bamban, Bual, Jani Buaya, Batu (Kepok), Lidi, and Tembaga Merah. Each treatment were stored in three different places based on temperature: refrigerator (4-10 °C), cold (10-15 °C), and normal (25 °C) as a control. The results showed that all Mannitol treatments can inhibit the growth and development of the plantlets of banana cultivars without killing the plantlets at 4-10 °C (refrigerator). At cold temperatures (10-15 °C) treatment, mannitol concentration at level of 30 mg.l⁻¹ showed the intersection of the line where the plantlets were still green. At normal temperature (25 °C), mannitol concentrations at 70 and 90 mg.l⁻¹ were appropriate for storing all of banana cultivars.

Keywords: Conservation, germplasm, bananas, mannitol

Pendahuluan

Media kultur adalah media steril yang digunakan untuk menumbuhkan sumber bahan tanaman menjadi planlet. Media tumbuh dalam kultur jaringan merupakan campuran dari garam mineral dan anorganik, asam amino, gula, sumber energi (karbon), vitamin, dan zat pengatur tumbuh dengan perbandingan tertentu (Wetherill, 1962; George dan Sherrington, 1984). Selain itu, dapat pula ditambahkan komponen lain seperti senyawa organik dan senyawa kompleks lainnya.

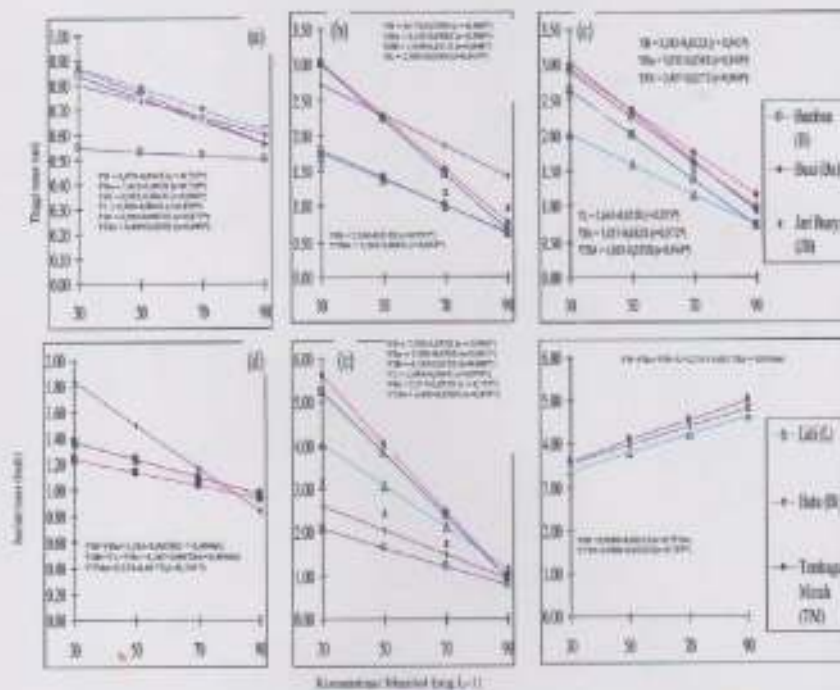
Tujuan utama konservasi *in vitro* adalah mereduksi laju pertumbuhan yang dilakukan dengan berbagai manipulasi. Metode yang dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah penyimpanan pada suhu rendah diikuti dengan pengurangan pencahaya. Metode ini merupakan metode yang paling praktis untuk kebanyakan tanaman. Untuk meningkatkan interval waktu subkultur, perlakuan pada suhu rendah sering dikombinasikan dengan zat penghambat tumbuh, seperti asam absisik (ABA). Metode lain seperti penggunaan minyak mineral, menambah bahan osmotika, menurunkan tekanan atmosfer, dan dehidrasi jaringan partial juga telah dikembangkan (Abdulah, 1991; Bajaj, 1986; Kartha, 1981; Marlaka, et al., 1996). Hanya saja, metode tersebut di atas tidak dapat dilakukan untuk konservasi jangka panjang. Untuk metode konservasi jangka panjang yang dapat digunakan adalah kriopreservasi (Wattimena, 1991).

Kultur meristem atau mikropropagasi merupakan isolasi dan pertumbuhan aseptik ujung tunas (*shoot-tips*) atau meristem secara *in vitro* yang bertujuan untuk memperbanyak klon-klon tanaman, pembebasan virus, atau untuk konservasi plasma nutfah (kriopreservasi). Teknik kultur meristem yang mungkin paling banyak digunakan adalah untuk tujuan memproduksi klon-klon secara cepat. Penggunaan kultur meristem yang tidak kalah penting adalah produksi tanaman bebas virus, seperti pada tanaman kentang, tebu, dan anggrek (Suliansyah, 2002).

Kaadaan lingkungan fisik pada tempat penyimpanan plasma nutfah dengan cara *in vitro* akan mempengaruhi keberhasilan konservasi *in vitro*. Khususnya pengaturan suhu baik untuk penyimpanan jangka pendek maupun jangka panjang harus disesuaikan dengan jenis dan bagian/organ tanamannya. Imelda dan Soetisno (1992) menyatakan bahwa untuk penyimpanan jangka pendek tanaman tropik menghendaki suhu sekitar 15–20 °C. Sedangkan untuk tanaman subtropik menghendaki suhu sekitar 0–5 °C.

Dalam kultur *in vitro* zat pengatur tumbuh memegang peranan yang sangat penting (Murashige, 1974; Gunawan, 1995; Wattimena, 1991). Untuk teknik penyimpanan plasma nutfah dengan kultur *in vitro* dapat digunakan berbagai macam zat pengatur tumbuh yang sifatnya menghambat atau sebagai inhibitor. Imelda dan Soetisno (1992) mengungkapkan beberapa zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam penyimpanan plasma nutfah, yaitu: ABA, cycocel, ancymidol, phospon, maleic hydrazide, dan daminiazide. Selain zat pengatur tumbuh digunakan juga gula alkohol, seperti manitol dan sorbitol.

Artinya perlakuan pemberian senyawa osmotik manitol dengan berbagai level konsentrasi untuk penyimpanan suhu refrigerator (1 a) dan suhu normal (1 c), masing-masing level suhu berbeda tidak nyata. Sedangkan untuk suhu dingin ada yang berbeda nyata yaitu pisang Batu dengan pisang Baraban dan Buai pada level 50 mg.l⁻¹. Uji kesejajaran dan keberimpitan pada penyimpanan suhu refrigerator Gambar 1 (a) untuk masing-masing genotipe pisang yang dikonservasi mengalami laju perkembangan dan pertumbuhan yang sangat lambat dan tidak nyata. Perlakuan pertumbuhan minimal dengan pemberian senyawa osmotik manitol untuk semua level pemberian perlakuan tidak mempengaruhi laju pertumbuhan planlet.



Gambar 1. Tinggi (berat) dan jumlah (banyak) tunas planlet berbagai jenis pisang yang diberi Manitol berbagai konsentrasi pada waktu pengamatan bulan ke-18 pada penyimpanan dengan refrigerator (a dan d), suhu dingin (b dan e), dan suhu normal (c dan f).

Jumlah tunas planlet berbagai genotipe pisang yang disimpan selama 18 bulan penyimpanan pada suhu refrigerator (1 d), suhu dingin (1 e) dan suhu normal (1 f) menunjukkan garis regresi yang sejajar dan berimpit, artinya untuk perlakuan senyawa osmotik manitol 30, 50, 70, dan 90 mg.l⁻¹, menunjukkan garis regresi yang berbeda tidak nyata namun besarnya perubahan tinggi planlet tetap terjadi pada masing-masing level suhu yang berbeda. Perkembangan jumlah tunas pada suhu refrigerator tertinggi pada perlakuan manitol 30 mg.l⁻¹ untuk pisang Batu yaitu 1,6. Sedangkan untuk penyimpanan pada suhu

dingin, jumlah tunas planlet Lidi mencapai 5.5 pada perlakuan manitol 30 mg.l⁻¹. Pada suhu normal semua garis regresi sejajar dan berimpit, artinya perbedaan laju perkembangan berbeda tidak nyata pada semua level konsentrasi manitol. Namun demikian dari pengamatan secara visual, planlet pada perlakuan manitol 30 mg.l⁻¹ masih tetap hijau dan stagnasi sampai umur penyimpanan 24 bulan di dalam refrigerator dan suhu dingin, sedangkan untuk konsentrasi manitol 70 dan 90 mg.l⁻¹, pada umur 24 bulan sudah terlihat coklat dan hitam serta mulai memperlihatkan gejala kematian.

Penyimpanan dengan menggunakan manitol mampu menghambat perkembangan dan pertumbuhan. Manitol merupakan senyawa osmotik dari gula alkohol yang dapat mempengaruhi transportasi unsur hara makro atau mikro yang dibutuhkan oleh planlet untuk berkembang. Apabila konsentrasi dalam larutan media tinggi, seiring dengan perjalanan waktu dan periode kultur, produksi klorofil meningkat sementara produksi pigmen antosianin menurun. Dengan demikian perkembangan dan pertumbuhan tunas terhambat bahkan dapat mengalami kematian yakni memperlihatkan penampakan menguning pada bagian atas, pucuk dan batang, dan akhirnya layu. Pemberian manitol nyata menghambat pertumbuhan tunas *in vitro* pada konsentrasi 70 dan 90 mg.l⁻¹.

Penelitian pengaruh zat pengatur tumbuh dan manitol terhadap pertumbuhan dan penyimpanan *in vitro* tanaman sambang coklat (*Aerva sanguinolenta*) menunjukkan bahwa media terbaik untuk media penyimpanan yang terbaik adalah MS + ABA 1 mg.l⁻¹ dengan jumlah tunas rata-rata 1,5 per ekplan dan tinggi tunas 2,9 sampai masa penyimpanan 32 minggu. Penyimpanan secara *in vitro* perlu didukung oleh beberapa komponen teknologi seperti formulasi media dasar, zat pengatur tumbuh, lingkungan tumbuh, jenis ekplan dan kemampuannya beragenerasi. Pemilihan media yang tepat merupakan kunci keberhasilan dalam teknik *in vitro* (Gali dan Mariska, 2001). Penyimpanan secara *in vitro* dapat dilakukan secara sederhana dengan melakukan subkultur berulang pada media perbanyakan, atau menggunakan media yang mengandung zat penghambat tumbuh, seperti ABA (abscisic acid) dan gula alkohol (sorbitol dan manitol), paclobutrazol, cycocel, dan lain-lain. Penyimpanan dengan manitol telah dilaporkan oleh Unnikrishnan et al. (1992) dan mampu menghambat pertumbuhan pada tanaman ubi kayu. Namun seiring dengan perjalanan waktu dan periode kultur, produksi klorofil meningkat sementara produksi pigmen antosianin menurun. Pemberian ABA dan manitol nyata menghambat pertumbuhan tunas *in vitro*.

Santoso dan Herman (1997) melaporkan bahwa pemberian manitol 1 - 6% pada tanaman ubi kayu dapat menghambat pertumbuhan tinggi tanaman, panjang dan jumlah akar pada masa simpan delapan minggu. Lebih jauh Sunerlin dan Zursida (2001) menyatakan bahwa penyimpanan pada media MS + manitol 2 dan 4% sampai masa simpan enam bulan, persentase daun hijau berkisar 60%. Pada penelitian pada sambang coklat, penyimpanan dengan MS + manitol 3 dan 5% keberhasilan tumbuhnya sangat rendah dan sampai dengan minggu ke - 32 yang mampu bertahan hanya 30 dan 15%, kondisi tunas

hasil itu telah menunjukkan gejala-gejala kematian yakni memperlihatkan penampakan menguning pada bagian atas, pucuk dan batang, dan akhirnya layu. Umumnya tunas yang disimpan pada media MS yang mengandung ABA ataupun manitol mampu tumbuh normal kembali, seperti pada tanaman paku pendak (*Rauvolfia serpentina*) yang disimpan pada media MS + ABA mampu beregenerasi kembali, demikian juga dengan ingu (*Ruta angustifolia*) yang disimpan pada media mengandung MS + manitol (Husni, 1977). Secara visual berbagai perlakuan manitol dalam penyimpanan plerlet dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyimpanan plerlet dengan berbagai konsentrasi Manitol 30, 50, 70 dan 90 mg.L⁻¹

Penyimpanan pada konsentrasi manitol 30 dan 50 mg.L⁻¹ masih terlihat hijau dan segar sedangkan pada konsentrasi 70 dan 90 mg.L⁻¹ sudah mulai kelihatan coklat, memucat, dan tidak segar, pada umur 24 bulan setelah penyimpanan, seperti terlihat pada Gambar 2.

Manitol merupakan monosakarida poliol berbentuk kristal berwarna putih, tidak berbau, larut dalam air, sangat sukar larut di dalam alkohol dan tidak larut hampir dalam semua pelarut organik. Manitol berasa manis dengan tingkat kemanisan sebesar 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa. Manitol berfungsi sebagai anti kempil (*anticaking agent*), pengeras (*firming agent*), penegas cita rasa (*flavor enhancer*), pembasah atau pelumas, pembentuk takatur, pendebu (*dusting agent*), penstabil (*stabilizer*), dan pengental (*thickener*). Dengan sifat-sifat tersebut yang berpengaruh terhadap perubahan konsentrasi larutan osmotik media, maka manitol dapat digunakan sebagai pengental dalam media, sehingga dapat digunakan untuk media penyimpanan kultur secara *in vitro* untuk tujuan konservasi jangka pendek.

Kesimpulan

1. Metode penyimpanan untuk konservasi yang dapat menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan plerlet beberapa genotipe pisang namun tidak menimbulkan kematian adalah perlakuan manitol semua level yang disimpan pada suhu refrigerator (4-10°C)

2. Pada suhu dingin (10-16°C) perlakuan manitol pada level 30 mg.L⁻¹ menunjukkan perpolongan garis di mana plakat masih kelihatan hijau dan bagus untuk penyimpanan semua jenis pisang
3. Pada suhu normal (25°C) perlakuan manitol konsentrasi 70 dan 90 mg.L⁻¹ lebih bagus untuk penyimpanan semua jenis pisang

Daftar Pustaka

- Abdullah, A. 1991. Kegunaan kultur jaringan dalam pelestarian plasma nutfah. *Buletin Penelitian Tanaman Industri* 2: 35 – 49.
- Ashmore, S.E. 1997. Status report on the development and application of *in vitro* techniques for the conservation and use of plant genetic resources. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 67 p.
- Baja, Y.P.S. 1986. *In vitro* preservation of genetic resources. Techniques and Problems, p.43 – 57. In Proceedings of an International Symposium on Nuclear Techniques and *In vitro* Culture for Plant Improvement International Atomic Energy Agency, Vienna.
- Beasembider, S.S. & M.K. Razdan. 1993. Plant tissue culture. Theory and Practice. Elsevier, Amsterdam, New York. 502 p.
- Bennett, J. 1993. In genome analysis of plants, pests and pathogens. Workshop Handbook, Central Research Institute for Food Crops bogor, Indonesia 14-16 June 1993. IRRRI Manila.
- Benson, E. 1962. Plant cell culture freezing in bovine embryo Grading C.G. Dom and D.C. Kraemer ed, department of Physiology and Pharmacology. College of Veterinary medicine, Texas A&M University.
- Berthaud, J. 1997. Strategies for conservation of genetic resources in relation with their utilization. *Euphytica* 96:1-2.
- Bojhwari, S.S. & M.K. Razdan. 1983. Plant tissue culture. Theory and Practice. Elsevier p.373-286.
- Cathey, H. M. 1975. Comparative plant growth retarding activities of ancymidol with ACPH phosfon, chlomequat and SAPH on ornamental plant species. *Hot Sciences*. 10 (3) : 204-216. 97
- Crouch, J.H., Vuytstake, D., & Ortiz, R. 1998. Perspectives on the application of biotechnology to assist the genetic enhancement of plantain and banana (*Musa spp.*) *EJB Elec J of biotech* 1 (1):1-12.
- Destunada, A.B., M. Noirod and A.Chanler. 1992. Slow growth *in vitro* conservation of coffee (*Coffea spp.*). *Plant cell tissue and organ culture* 31:105-110.
- Dharurito, H. 1990. Peranan plasma nutfah dalam pengembangan bioteknologi (khususnya penyediaan pangan). *Sarasehan Plasma Nutfah dan Bioteknologi-KPPNI*. Bogor. Hal. 18-23.
- Dixon, R.A. & Gonzales. 1984. *Plant Cell Culture*. Azford University Press. 230
- Engelmann, F. 2000. Importance of cryopreservation for the conservation of plant genetic resources. In Engelmann, F. and H. Takagi (Eds.). *Cryopreservation of Tropical Plant Germplasm: Current Research Progress and Application*. IPGRI, Rome-Italy. p.8-20.
- Gaff, E. & I. Mariska. 1997. Kultur *in vitro* sebagai metode pelestarian tumbuhan obat langka. *Buletin Plasma Nutfah Komisi Nasional Plasma Nutfah*. Departemen II (1) : 1-6.
- Gaff, E. 2000. Aplikasi penyimpanan tanaman langka secara *in vitro* dengan pertumbuhan minimal. *Buletin Plasma Nutfah* Vol.6 No.1: 24-30.