

PENERAPAN TEKNOLOGI *IN VITRO* DALAM  
PENYEDIAAN BIBIT PISANG<sup>1)</sup>

APPLICATION OF *IN VITRO* TECHNOLOGY FOR PROPAGATION  
OF BANANA SEEDLINGS

Maria Imelda<sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

Banana is a commodity of high economic value and a staple food of million people in the Tropics. The government's policy in increasing the eexport of non-oil commodities and diversifying the major food crops has encouraged rapid development of banana plantings. Conventional propagation through sucker beside being slow may yield unhealthy seedlings which will result in a stepwise degeneration of banana productivity. In view of this, cell and tissue culture technology which has proven capable of overcoming such constraints in many crops should be adopted here. Development of micropropagation technology via shoot tip culture of Cavendish banana at R & D Centre for Biotechnology, LIPI, has proven its capability in overcoming this problem. With rapid multiplication, healthy banana seedlings can be produced in large number. Field evaluation showed that vegetative growth and re-produktive development of in vitro-derived banana was normal, uniform and precocious in flowering and fruit-bearing.

**RINGKASAN**

Pisang adalah komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan makanan pokok jutaan penduduk di daerah tropik. Kebijakan pemerintah untuk meningkatkan ekspor non-migas dan mendiversifikasikan bahan pangan utama mendorong digalakkannya extensifikasi pertanaman pisang. Pembiakan konvensional melalui anakan, selain sangat lambat juga dapat menghasilkan bibit yang tidak

---

<sup>1)</sup> Disampaikan pada Seminar Bioteknologi Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer Untuk Industri PAU Bioteknologi IPB, Bogor, 10 - 11 Desember 1991.

<sup>2)</sup> Puslitbang Bioteknologi-LIPI, Bogor

sehat yang selanjutnya mengakibatkan penurunan produktivitas pisang secara bertahap. Oleh sebab itu teknologi biak sel dan jaringan yang telah terbukti mampu memecahkan kendala serupa pada banyak tanaman perlu diterapkan di sini. Pengembangan teknologi biak tunas pucuk pisang Cavendish di Puslitbang Bioteknologi-LIPI, terbukti mampu mengatasi masalah tersebut. Dengan pelipatgandaan tunas yang cepat, bibit pisang yang bersih dari hama dan penyakit dapat diproduksi secara massal. Pengujian lapangan terhadap pisang hasil biak jaringan tersebut menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang normal, seragam serta berbunga dan berbuah lebih cepat dari pada hasil pembiakan konvensional.

#### PENDAHULUAN

Pisang merupakan komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi makanan pokok bagi jutaan penduduk di daerah tropik Afrika, Amerika dan Asia. Nilai nutrisi pisang hampir sama dengan kentang kecuali kadar proteinnya lebih rendah (Krikorian & Cronauer, 1984).

Di Indonesia, meskipun bukan makanan pokok, pisang tetap menduduki posisi penting karena merupakan tanaman buah yang paling banyak dibudidayakan dan dikonsumsi. Produksi buah pisang Indonesia juga terus meningkat, dari 1,9 juta ton pada tahun 1975 menjadi 2,2 juta ton pada tahun 1987 dari areal seluas 175 ribu ha (Subijanto, 1990). Namun hanya 154,672 kg pisang senilai US \$ 281.697 yang diekspor pada tahun 1990. Pisang belum ditanam dalam bentuk perkebunan, penanamannya masih terbatas di pekarangan, halaman rumah atau di pematang sawah sebagai tanaman pelengkap. Pemasarannya juga masih bersifat lokal.

Pisang ambon jepang "Giant Cavendish" memiliki beberapa keunggulan, antara lain responsif terhadap pemupukan, kulit buahnya tebal sehingga tidak cepat luruh dan lebih tahan terhadap penyakit Panama yang ditimbulkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*.

Kebijaksanaan pemerintah untuk meningkatkan ekspor dari sektor non migas dan mendiversifikasikan bahan pangan utama membuat pisang menjadi semakin penting. Menurut Ditjen Pertanian Tanaman Pangan, selain dalam bentuk segar, pisang juga mempunyai potensi yang besar sebagai bahan baku olahan. Buahnya dapat diolah menjadi tepung untuk makanan bayi, keripik, selai dan lain-lain. Permintaan akan hasil olahan ini juga cukup besar baik dari dalam maupun luar negeri. Untuk mengisi peluang tersebut penanaman pisang secara besar-besaran telah mulai dirintis baik oleh pemerintah maupun pihak swasta. Namun usaha ekstensifikasi tersebut menghadapi kendala terbatasnya jumlah bibit yang bisa disediakan. Teknologi *in vitro* yang telah terbukti mampu memecahkan masalah serupa pada berbagai tanaman, termasuk beberapa jenis dan kultivar pisang, kiranya perlu pula diterapkan pada pisang Cavendish ini.

#### PELUANG EKSPOR

Pisang merupakan tanaman yang berasal dari kawasan tropik Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Karena itu tidak mengherankan apabila negara-negara produsen pisang semuanya terletak di daerah tropik, yang antara lain adalah Ecuador, Costa Rica, Honduras, Filipina, Taiwan, Malaysia dan Thailand. Sedangkan negara importirnya adalah Amerika Serikat, Jerman, Jepang, Perancis, Inggris, Italia, Kanada, Korea Selatan dan Timur Tengah.

Sebagai gambaran, total impor pisang dunia pada tahun 1988 mencapai US\$ 3,5 milyar (7,5 juta ton), 10% diantaranya berasal dari Filipina. Sedangkan dari Indonesia ekspor pisang baru dijajagi dan hanya mencapai 154,7 ton pada tahun 1990 (Arisasangka, 1991).

Jepang sebagai negara inportir pisang, rata-rata membutuhkan 1.120 ribu ton pisang segar setiap tahunnya (Anonymous, 1991). Selama ini kebutuhan tersebut terutama dipasok dari Filipina dan Taiwan. Namun baru kurang dari setengah kebutuhan Jepang yang bisa dipenuhi karena adanya persyaratan khusus seperti antara lain kulitnya harus mulus, berukuran sedang dan dipanen pada umur 70-75 hari. Sementara ini, kekosongan tersebut diisi oleh negara-negara Amerika Latin, tetapi mengingat jaraknya yang demikian jauh dan besarnya risiko kerusakan selama di perjalanan, maka harganya tentu menjadi sangat mahal. Oleh sebab itu Indonesia yang jaraknya cukup dekat, lahannya masih luas dan tenaga kerjanya relatif murah, mempunyai peluang besar dalam mengisi kekosongan tersebut.

Selain Jepang, Korea Selatan dan negara-negara di Timur Tengah juga merupakan konsumen pisang yang sedang berkembang yang diperkirakan mampu menyerap produk dalam jumlah besar. Namun untuk merealisasikannya, tentunya pasaran tersebut perlu dijajagi terlebih dahulu.

Meskipun peluang ekspor pisang bagi Indonesia masih begitu besar, namun untuk mencapai keberhasilan yang tinggi diperlukan keterpaduan. Penyediaan bibit unggul yang seragam dan massal, penguasaan kultur teknis, penanganan pasca panen, pemasaran dan manajemen perlu dikuasai terlebih dahulu.

#### PERMASALAHAN DALAM PERBANYAKAN

Pisang budidaya umumnya triploid dan tidak berbiji. Oleh sebab itu pisang biasanya dibiakkan secara vegetatif yaitu dengan pemisahan anakannya. Dari satu induk pisang, hanya dapat diharapkan 5-10 anakan per tahun sehingga pembiakannya sangat lambat. Apalagi kultivar tertentu seperti pisang tanduk, pisang barangan memiliki anakan yang

lebih sedikit lagi. Dengan cara serupa itu, sasaran untuk menanam pisang secara besar-besaran dan menempatkannya sebagai sumber devisa dari sektor non migas dan sumber karbohidrat alternatif, hampir tidak mungkin dapat dicapai.

Selain itu klon yang tahan penyakit tertentu seperti antara lain "bunchy top" yang ditimbulkan oleh virus, penyakit Panama oleh cendawan *Fusarium oxysporum* dan penyakit sigatoka yang disebabkan oleh cendawan *Mycosphaerella fijiensis*, belum berhasil dirakit. Dengan demikian sulit sekali untuk memperoleh bibit yang bersih karena anakan yang dihasilkan juga telah terinfeksi oleh penyakit tersebut.

#### PENERAPAN TEKNOLOGI *In Vitro* DALAM PERBANYAKAN PISANG

Pemanfaatan teknologi *in vitro* dalam perbanyakan pisang telah banyak dilakukan, antara lain pada *Musa balbisiana* (Damasco & Barba, 1985), *M. ornata* (Cronauer-Mitra & Krikorian, 1988), *M. textilis* (Mante & Tepper, 1983), pisang badak, robusta, lacatan, dll. dari grup AA (De Guzman dkk., 1980, Vuylsteke & De Langhe, 1985). Pisang Prata, Silk, Agbagba dll dari grup AAB (Vuylsteke & De Langhe, 1985). Cara yang banyak diterapkan adalah teknik biak tunas pucuk dan biak meristem.

Dengan teknik kultur tunas pucuk, pelipatgandaan tunas sangat tinggi dan cepat sehingga dalam waktu satu tahun bisa dihasilkan jutaan bibit dari satu tunas pucuk meskipun daya multiplikasinya bervariasi antar jenis/kultivar (Vuylsteke & De Langhe, 1985). Dengan demikian masalah keterbatasan bibit dapat langsung teratasi. Keunggulan lain dari bibit biak jaringan ini adalah bersih dari hama dan penyakit yang ditimbulkan oleh cendawan atau bakteri karena diproduksi secara aseptik.

Untuk mendapatkan bibit bebas virus perlu diterapkan teknologi biak meristem. Dengan cara ini eksplan yang ditumbuhkan hanya mengandung meristem pucuk (tanpa primordia daun) yang besarnya lebih kecil atau sama dengan 2 mm. Bibit pisang Cavendish yang bersih dari virus CMV (Cucumber Mosaic Virus) berhasil diperoleh dari tanaman induk yang telah terserang (Berg & Bustamante, 1974).

Penerapan teknik kultur kalus dan embrio somatik pada pisang telah diteliti pada *Musa acuminata*, *M. balbisiana* (Cronauer - Mitra & Krikorian, 1988; Novak dkk, 1989) dan *M. ornata* (Escalant & Teisson, 1989). Kalus yang embriogenik tersebut dapat diregenerasikan untuk membentuk planlet. Namun menurut Draw & Smith 1990, 22% tanaman pisang Cavendish Papua Nugini yang berasal dari kalus menunjukkan perubahan sifat, sedangkan melalui pelipatgandaan tunas hanya 3% yang berubah. Karena itu penerapan cara ini lebih ditekankan untuk tujuan pemuliaan (Krikorian, 1986).

#### KULTUR TUNAS PUCUK PISANG CAVENDISH

Perbanyak pisang Cavendish dengan teknik biak tunas pucuk telah dilaksanakan di Puslitbang Bioteknologi, LIPI. Dalam penelitian tersebut, tunas pucuk pisang Cavendish yang telah disterilkan dalam larutan sodium-hipoklorit, ditumbuhkan dalam media MS yang telah dimodifikasi dengan penambahan sitokinin (BAP) dan auksin (NAA atau IBA). Planlet dihasilkan melalui 3 tahap penumbuhan yaitu inokulasi eksplan sampai terbentuknya tunas majemuk, pelipatgandaan tunas dan pengakaran tunas tersebut.

Hasilnya menunjukkan bahwa dalam waktu 6-8 minggu dari satu eksplan akan diperoleh tunas majemuk yang terdiri atas 5-20 tunas. Tunas-tunas tersebut dapat diperbanyak terus menerus dengan memindahkannya ke media segar yang

sama komposisinya. Tunas yang sudah cukup besar dipindahkan ke media regenerasi. Akar akan terbentuk secara serempak dalam waktu 3-4 minggu. Dalam waktu  $\pm$  3 bulan telah dihasilkan planlet yang dapat dikeluarkan untuk ditanam dalam pot plastik berisi media campuran tanah dan kompos (1:1 v/v). Untuk mempertahankan kelembabannya pot-pot tersebut diberi sungkup plastik selama 2 minggu dan disimpan dalam kamar plastik. Setelah itu pot dipindahkan secara bertahap ke tempat yang lebih terbuka atau sedikit ternaung, baru akhirnya ditanam di Kebun Plasma Nutfah Puslitbang Bioteknologi-LIPI, di Cibinong.

#### PENGAMATAN DI LAPANGAN

Bibit pisang Cavendish berjumlah ribuan tanaman yang dihasilkan dengan teknologi biak sel dan jaringan telah ditanam di berbagai tempat seperti antara lain Cibinong, Tapos, DKI, Kab. Lebak, Lampung, dan Kalbar.

Pengamatan yang dilakukan di Kebun Plasma Nutfah Cibinong menunjukkan bahwa pisang hasil biak jaringan tersebut memiliki tubuh yang tegap dan seragam. Selain itu juga sangat tanggap terhadap pemupukan. Pada umur  $\pm$  7 bulan di lapangan saat tingginya sekitar 1,8 m, semua tanaman berbunga serempak, buahnya akan masak  $\pm$  3 bulan kemudian. Setiap tandan yang beratnya bisa sampai 50 kg, menyangga 9-11 sisir buah, tiap sisir terdiri atas 11-34 butir pisang. Dibandingkan dengan pisang ambon pisang cavendish ini kurang kuat aromanya, namun kulit buahnya lebih tebal sehingga buahnya lebih tahan luruh.

Hama dan penyakit yang banyak menyerang adalah penyakit Sigatoka yang menyerang daun juga penyakit Panama yang mengakibatkan kelayuan tanaman. Ulat gulung (*Erionata thrax*) yang menggulung daun pisang dan memakannya dari dalam terlihat pula di lapangan. Pada saat bunganya mulai

keluar muncul serangan hama *Nicolaia octasena* yang merusak buah pisang muda sehingga menjadi kecil-kecil dan berbintik coklat.

#### KESIMPULAN

Penerapan teknologi *in vitro* dalam memperbanyak pisang ternyata mampu mengatasi masalah keterbatasan bibit yang dibutuhkan segera untuk merealisasikan rencana ekstensifikasi pisang di Indonesia. Dengan teknologi tersebut, klon unggul terpilih dapat dibiakkan secara massal dengan mutu seragam dan dalam waktu relatif singkat. Bibit yang diperoleh juga bersih dari hama dan penyakit kecuali penyakit virus yang perlu diatasi dengan biak meristem. Biak embrio dapat diterapkan pada jenis-jenis yang berbibit. Dari pengamatan di lapangan ternyata bahwa pisang Cavendish hasil biak jaringan tersebut menunjukkan pertumbuhan vegetatif dan generatif yang normal, bahkan lebih tegap, seragam dan berbunga lebih cepat dan serempak.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonimous, 1991. Menggaet yen dari ekspor pisang. *Agribisnis*. 1(1): 6-11.

Arisasangka, I.K. 1991. Tawaran bisnis di kebun pisang. *Swa. BMI*, Nopember : 70-71.

Berg, L.A & Bustamante, M. 1974. Heat treatment and meristem culture for the production of virus free bananas. *Phytopathology* 64: 320-322.

Cronauer-Mitra, S.S. & Krikorian, A.D. 1988. Plant regeneration via somatic embryogenesis in the seeded diploid banana (*Musa ornata* Roxb. *Plant Cell Reports* 7: 23-25.



- Damasco, D.P. & Barba, R.C. 1985. *In vitro* culture of Saba banana (*Musa balbisiana* cv Saba/BBB) In : Biotechnology in International Agriculture Research. Proc. of the Intercenter and Biotechnology, IRRI, Manila: 23-27.
- De Guzman, E.V., Decena, A.C. & Ubalde, E.M. 1980. Plantlet regeneration from unirradiated and irradiated banana shoot tip tissue culture *in vitro*. Phil. Agric. 63: 140-146.
- De Langhe, E.A.L. 1990. Overview of INIBAP and its global banana and plantain network. In : Proc. of Regional Consultation on Banana and Plantain R & D Net working, Manila and Davao : 8-16.
- Drew, R.A. & Smith, M.K. 1990. Field evaluation of tissue cultured bananas in South-Eastern Queensland. Australia Journal of Experimental Agriculture 30 : 569-574.
- Excalant, J.V. & Teisson, C. 1989. Somatic embryogenesis and plants from immature zygotic embryos of the species *Musa acuminata* and *Musa balbisiana*. Plant Cell Reports 7: 665- 668.
- Krikorian, A.D. 1986. Callus and cell culture, somatic embryogenesis, androgenesis and related techniques for *Musa* improvement. In : ACIAR Proc. No.21: 128-135.
- Monte, S. & Tepper, H. 1983. Propagation of *Musa textilis* Nee plants from apical meristem slices *in vitro*. Plant Cell Tissue and Organ Culture 2: 151-159.
- Novak, F.J., Afza, R., Van Duren, M, Perea Dallos, M Conger, B.V., Tang Xiaolang, 1989. Somatic embryogenesis and plant regeneration in suspension cultures of desert (AA and AAA) and cooking (AAB) bananas (*Musa spp.*). Biotechnology 7(2): 154-159.
- Subijanto, 1990. Country paper report on banana and plantain- Indonesia In : Proc. of a Regional Consultation on Banana and Plantain R&D Networking, Manila and Davao: 49-69.
- Vuylsteke, D. & De Langhe, E. 1985. Feasibility of *in vitro* propagation of bananas and plantains. Trop. Agric. (Trinidad) 62(4): 323-328.

