

PENYEDIAAN BIBIT PISANG TANDUK
(*Musa paradisiaca* L. AAB Grup)
SECARA KULTUR JARINGAN

Oleh :

A. Ernawati ¹, R.M. Imron R ², dan L.W. Gunawan ¹

ABSTRACT

The micropropagation of plantain cv. Pisang tanduk to supply seedlings was done. There were 3 in vitro experiments: (i) The effects of Adenin sulfat (0; 100; 150; 200 ppm) - IAA (0; 3; 6; 9 ppm) on the plantlet production, (ii) The effects of BAP (0; 3; 6; 9 ppm) - IAA (0; 2; 4; 6; 8 ppm) on the shoot multiplication and (iii) The effect of IBA (2; 4; 6; 8 ppm) on the root formation of microshoot. The extra vitrum experiment was done by potted plantlets on the compost medium and then transferred to soil medium.

The combination of Adenin sulfat - IAA (experiment i) induced the production of plantlets, but the maximum amount was only 4 plantlets per culture. In experiment (ii), plantlets were produced in media without plant growth regulator and media containing IAA only (5 plantlets per culture). The addition of BAP induced multiple shoot (19 shoots/culture) in 2 months, but there was no root formation. The addition of IBA induced root formation. Plantlets were successfully to be acclimatitated and grew well become seedlings.

RINGKASAN

Penelitian untuk mencari metode yang tepat untuk menghasilkan bibit pisang tanduk dengan memanfaatkan teknik kultur jaringan telah dilaksanakan.

Percobaan in vitro terdiri atas 3 percobaan yaitu (i) pengaruh Adenin sulfat (0; 100; 150 dan 200 ppm) - IAA (0; 3; 6 dan 9 ppm) terhadap produksi plantlet, (ii) pengaruh BAP (0; 3; 6 dan 9 ppm) - IAA (0; 2; 4; 6 dan 8 ppm) terhadap penggandaan tunas mikro dan (iii) pengaruh IBA (2; 4; 6 dan 8 ppm) dan asal eksplan dari percobaan (ii) terhadap pengakaran tunas mikro pisang tanduk. Percobaan extra vitrum dilakukan dengan menanam plantlet yang dihasilkan percobaan (i), (ii) dan (iii) pada media kompos di *screen house* yang dilanjutkan dengan media tanah dalam poly bag di ruang terbuka.

1) Staf pengajar di Fakultas pertanian, IPB

2) Mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian, IPB

Percobaan (i) menghasilkan plantlet sempurna yang dapat diaklimatisasi dan dijadikan bibit yang siap ditanam di lapang, namun jumlah maksimal plantlet yang dihasilkan hanya 4.8 buah per botol. Pada percobaan (ii) kontrol dan pemberian IAA secara tunggal mampu menghasilkan plantlet yang dapat diaklimatisasi dan dijadikan bibit, namun jumlahnya hanya 5 buah plantlet per botol. Pemberian BAP menginduksi terbentuknya tunas majemuk dalam jumlah besar (+ 19 buah per botol) dalam waktu 2 bulan, namun tunas tersebut tidak berakar, sehingga diperlukan satu tahap pengakaran, yaitu percobaan (iii) agar diperoleh plantlet sempurna. Plantlet yang diaklimatisasi umumnya dapat hidup dan tumbuh menjadi bibit yang siap ditanam di lapang.

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu diantara buah-buahan yang digemari di Indonesia. Pisang memberikan kontribusi 45% dari total konsumsi buah-buahan di Indonesia. Pada tahun 1984 produksi pisang di Indonesia 1 991 698 ton sedang konsumsinya 1 793 304 ton. Pada tahun 1988, produksi pisang 2 308 379 ton sedang konsumsinya 2 704 312 ton. (Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, 1990). Peningkatan konsumsi pisang ini perlu diimbangi dengan peningkatan produksi. Selain untuk kebutuhan dalam negeri, pisang juga merupakan komoditi potensial untuk ekspor. Untuk meningkatkan produksi pisang, dapat ditempuh dua cara yaitu cara intensifikasi dan ekstensifikasi.

Masalah utama dalam ekstensifikasi adalah ketersediaan bibit dalam jumlah besar. Subagio (1990) memberikan gambaran pertanaman pisang dengan populasi 2000 rumpun per hektar, dengan penyediaan bibit secara konvensional hanya dapat diperoleh 8 hektar kebun produksi dari 1 hektar kebun bibit. Dengan demikian, pengembangan tanaman pisang di luar Jawa dengan luasan ribuan hektar akan terhambat oleh ketersediaan bibit. Di samping itu penggunaan bibit berupa bonggol dan anakan memakan waktu lama, terutama tanaman pisang tanduk dimana anakannya jarang didapat.

Mengingat hal tersebut di atas, maka perlu dikembangkan usaha untuk mendapatkan bibit dalam jumlah besar dengan mutu seragam dan waktu yang singkat. Teknik kultur jaringan tanaman merupakan teknik yang telah dipergunakan di luar negeri untuk menghasilkan bibit pisang secara besar-besaran. Dengan mempergunakan teknik ini dapat dihasilkan bibit pisang dalam jumlah besar, dalam waktu singkat, yang bermutu sama dengan induknya dan bebas dari hama dan penyakit.

Kultur jaringan pisang telah dilaporkan oleh Cronauer dan Krikorian (1984) yang mendapatkan 9.1 buah plantlet dalam media MS yang mengandung BAP 5 mg/l. Sedang Djajakirana (1984) melakukan penelitian yang mempergunakan adenin sulfat dan IAA untuk inisiasi pisang tanduk. Jumlah maksimum plantlet yang didapat adalah 5.9 buah yaitu pada taraf 160 mg/l adenin sulfat. Selanjutnya Wattimena dkk (1991) melaporkan bahwa pemberian 10 mg/l BA dan 0.01 mg/l NAA menghasilkan tunas mikro pisang tanduk 27.4 buah tetapi hanya 6.7 buah yang dapat dipanen. Sedang pemberian 3 mg/l BA dan 100 mg/l adenin sulfat menghasilkan tunas mikro 17.2 buah, namun hanya 6.1 tunas yang dapat dipanen yaitu dihasilkan oleh BA 0.5 mg/l.

Penelitian ini bertujuan mencari kombinasi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk menghasilkan plantlet pisang tanduk dalam jumlah yang sebesar-besarnya, yang selanjutnya dapat diaklimatisasi dan dijadikan bibit yang siap ditanam di lapang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari percobaan in vitro untuk menghasilkan plantlet dan percobaan extra vitrum untuk menguji aklimatisasi plantlet hasil percobaan in vitro. Percobaan ini vitro terdiri atas 3 percobaan. Bahan tanaman yang dipakai dalam percobaan ini adalah tunas mikro pisang tanduk yang berukuran 1 cm hasil perbanyakan pada media MS yang mengandung BA 2.5 mg/l; 2.iP 0.5 mg/l dan NAA 0.1 mg/l. Media dasar yang dipakai adalah Murashige-Skoog, dengan penambahan air kelapa 150 ml/l.

(i) Pengaruh Adenin sulfat - IAA pada produksi plantlet

Konsentrasi adenin sulfat yang dipakai adalah 0 mg/l; 100 mg/l; 150 mg/l dan 200 mg/l. Sedang konsentrasi IAA adalah 0 mg/l; 3 mg/l; 6 mg/l dan 9 mg/l. Rancangan percobaan adalah rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan tiap perlakuan.

(ii) Pengaruh BAP-IAA terhadap produksi tunas mikro

Konsentrasi BAP yang digunakan adalah 0 mg/l; 3 mg/l; 6 mg/l dan 9 mg/l. Sedang konsentrasi IAA adalah 0 mg/l; 2 mg/l; 4 mg/l; 6 mg/l; dan 8 mg/l. Rancangan percobaan adalah rancangan acak lengkap dengan 10 ulangan tiap perlakuan.

(iii) Pengaruh IBA pada pengakaran tunas mikro

Bahan tanaman yang dipakai adalah tunas mikro hasil percobaan (ii), selanjutnya disebut faktor asal eksplan. Konsentrasi IBA yang digunakan adalah 2 mg/l; 4 mg/l; 6 mg/l dan 8 mg/l. Percobaan diulang 5 kali.

Percobaan extra vitrum dilakukan dengan menanam plantlet hasil percobaan (i); (ii) dan (iii) pada media kompos. Tanaman diletakkan pada screen house selama 1 bulan. Setelah itu tanaman yang masih hidup dipindahkan dalam polybag yang berisi tanah dan diletakkan dalam tempat teduh selama 2 minggu. Setelah itu, tanaman dipindahkan ke tempat terbuka dengan pencahayaan langsung. Pemeliharaan dilakukan dengan penyemprotan pupuk daun hiponex. Satu bulan kemudian, bibit ini telah siap dipindahkan ke lapang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan in vitro

(i) Pengaruh Adenin sulfat - IAA terhadap produksi plantlet

Tabel 1. Jumlah plantlet rata-rata pada kombinasi pengaruh Adenin sulfat - IAA pada saat kultur berumur 10 minggu setelah tanam

Table 1. Number of plantlets formed on the medium containing Adenin sulfat - IAA when the cultures were 10 weeks old)

IAA (mg/l)	AS (mg/l)			
	0	100	150	200
0	3.1 *abc	3.4 abc	2.4 bcd	1.4 d
3	2.7 bcd	2.4 bcd	2.2 bcd	4.8 a
6	2.2 bcd	2.1 bcd	2.7 bcd	3.7 ab
9	3.3 abc	2.3 bcd	2.3 bcd	1.8 cd

Keterangan : *) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%
AS : Adenin sulfat

*Notes : *) Number followed by same letters at the same column, are not significantly different at 5% LSD.*

Semua tunas mikro yang ditanam pada percobaan ini mampu tumbuh dan berkembang menjadi plantlet sempurna yang mempunyai daun dan akar. Namun jumlahnya terbatas, dan maksimum plantlet yang terbentuk adalah 4.8 buah per botol yang dihasilkan oleh perlakuan adenin sulfat 200 mg/l IAA 3 mg/l (tabel 1). Jumlah plantlet terkecil dihasilkan oleh perlakuan adenin sulfat 200 mg/l tanpa IAA. Hal ini menunjukkan bahwa IAA diperlukan untuk pengandaan tunas bersama-sama dengan adenin sulfat.

Hal yang menarik, plantlet sempurna dihasilkan eksplan yang ditanam pada media tanpa zat pengatur tumbuh, yaitu sebanyak 3.1 tunas. Hal ini menunjukkan adanya efek residu dari media perbanyakannya sebelumnya yang mengandung BA 2.5 mg/l; 2, iP 0.5 mg/l dan NAA 0.1 mg/l (Rata-rata jumlah tunas mikro yang dihasilkan pada media ini 6 buah tanpa akar).

(ii) Pengaruh BAP - IAA terhadap produksi tunas mikro

Hasil uji statistik pada saat kultur berumur 8 minggu menunjukkan faktor tunggal BAP berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah tunas, tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah akar yang dihasilkan. Tabel 2 menunjukkan pengaruh tunggal BAP terhadap jumlah tunas rata-rata dari minggu ke-3 sampai minggu ke-8 setelah tanam. Dengan uji DMRT tidak terlihat adanya

perbedaan yang nyata pada jumlah tunas yang dihasilkan pada taraf BAP 3 mg/l, 6 mg/l dan 9 mg/l. Jika pertimbangan ekonomis dimasukkan, maka pemakaian BAP 3 mg/l lebih dianjurkan daripada konsentrasi yang lebih tinggi.

Pengaruh tunggal BAP terhadap tinggi tunas rata-rata terlihat pada tabel 3. Uji DMRT menunjukkan bahwa pemberian BAP menurunkan tinggi tunas secara nyata dibandingkan tanpa BAP. Hal ini terjadi karena pemberian BAP menyebabkan tumbuhnya tunas yang banyak dan cenderung roset.

Tabel 2. Jumlah tunas rata-rata Pengaruh tunggal BAP dari Minggu ke-3 Sampai ke-8 Setelah Tanam

Table 2. The effect of BAP on the average shoot number formation

BAP (ppm)	Minggu Ke- (Weeks after planting)					
	3	4	5	6	7	8
0	1.58* (1.35) ^{b2}	2.33 ¹⁾ (1.61)b	2.75 (1.76)b	3.93 (2.00)b	4.40 (2.12)b	5.30 (2.30)b
3	3.20 (1.81)a	4.95 (2.23)a	7.73 (2.79)a	11.68 (3.41)a	13.55 (3.66)a	16.05 (4.00)a
6	3.40 (1.85)a	5.00 (2.21)a	7.58 (2.74)a	10.60 (3.26)a	13.83 (3.57)a	16.08 (3.97)a
9	3.01 (1.80)a	4.98 (2.28)a	7.70 (2.81)a	12.38 (3.53)a	14.95 (3.86)a	18.18 (4.26)a

Keterangan : *) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

- 1) nilai rata-rata pengamatan
- 2) nilai rata-rata hasil transformasi $\sqrt{(X + 0.05)}$

Notes :

- 1) Average value of observation
- 2) Average value after transformation $\sqrt{(X + 0.5)}$

Tabel 3. Tinggi Tunas Rata-rata Pengaruh Tunggal BAP pada Minggu ke-4 sampai ke-8 Setelah Tanam

Table 3. The effect of BAP on the height of shoot

BAP (ppm)	Minggu Ke- (Weeks after planting)				
	4	5	6	7	8
0	3.29 ¹⁾ (1.79)a*) ²⁾	5.49 (2.13)a	5.85 (2.25)a	6.78 (2.48)a	10.06 (2.99)a
3	1.63 (1.36)b	1.99 (1.44)bc	1.74 (1.38)b	1.29 (1.27)b	2.56 (1.61)b
6	1.65 (1.39)b	2.94 (1.68)b	1.34 (1.26)b	1.31 (1.25)b	2.88 (1.74)b
9	1.58 (1.35)b	1.49 (1.26)c	1.06 (1.19)c	0.89 (1.16)c	1.30 (1.30)c

Keterangan : *) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT

Notes : *) Number followed by same letters at the same column, are not significantly different at 5% LSD

1) nilai rata-rata hasil pengamatan

2) nilai rata-rata hasil transformasi $V(X + 0.5)$

Tabel 4 menunjukkan jumlah akar yang dihasilkan pada saat kultur berumur 8 minggu. Pemberian BAP menghambat pembentukan akar. Pemberian IAA sampai 4 mg/l meningkatkan jumlah akar, sedang akar yang dihasilkan pada media yang mengandung IAA 6 mg/l sama jumlahnya dengan yang dihasilkan pada kontrol.

(iii) Pengaruh IBA terhadap pengakaran tunas mikro hasil percobaan (ii) *in vitro*

Pada saat kultur berumur 2 minggu, primordia akar muncul pada kultur yang eksplan-nya berasal dari media yang mengandung IAA tanpa BAP. Pada kultur sisanya, primordia akar umumnya muncul seminggu lebih lama. Akar yang dihasilkan relatif lebih jagur daripada akar yang dihasilkan pada percobaan (i) dan (ii). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa jumlah akar dipengaruhi secara nyata oleh pemberian IBA dan asal eksplan pada percobaan (ii). Tabel 5 menunjukkan jumlah dan panjang akar pada berbagai konsentrasi IBA.

Pada saat kultur berumur 4 minggu, pemberian IBA 6 ppm menyebabkan pembentukan akar terbanyak. Tidak terdapat perbedaan yang nyata pada panjang akar dari kultur yang tumbuh pada media yang mengandung IBA 2 mg/l; 4 mg/l; dan 6 mg/l. Sedang konsentrasi IBA 6 mg/l menurunkan jumlah dan panjang akar.

Tabel 4. Jumlah Akar pada Pengaruh Tunggal IAA, BAP dan Kombinasi Berbagai Taraf IAA dan BAP pada umur 8 minggu

Table 4. The effect of IAA, BAP and the combination of IAA and BAP on the root number

Konsentrasi (mg/l) Concentration	IAA	Konsentrasi (mg/l) Concentration	BAP
0	1.90 1) (1.22)c 2)	0	9.65 (3.11)a
2	2.85 (1.37)ab	3	0.05 (0.71)b
4	3.00 (1.39)a	6	0.00 (0.70)b
6	1.95 (1.24)bc	9	0.00 (0.70)b

IAA (ppm)	BAP (ppm)			
	0	3	6	9
0	7.60 (2.77)b	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c
2	11.20 (3.35)b	0.10 (0.71)c	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c
4	12.00 (3.48)a	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c
6	7.80 (2.84)b	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c	0.00 (0.70)c

Keterangan : *) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 5%

Notes *) Number followed by same letters at the same column, are not significantly different at 5% LSD

1) nilai rata-rata pengamatan

2) nilai rata-rata hasil transformasi V ($X = 0.5$)

Tabel 5. Pengaruh pemberian IBA Terhadap Jumlah dan Panjang Akar pada Minggu keempat setelah tanam

Table 5. The effect of IBA on the root length and number

(mg/l)		(mm)
2	34.20 bc	49.66 a
4	37.14 b	48.60 a
6	41.01 a	44.60 a
7	31.39 c	30.39 b

Keterangan : *) Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%

Notes : *) Number followed by same letters at the same column, are not significantly different at 5% LSD.

Percobaan extra vitrum

Pada percobaan ini, terdapat 3 sumber material/plantlet, yaitu (a) plantlet yang dihasilkan pada percobaan (i); (b) plantlet hasil percobaan (ii), yaitu dihasilkan oleh kultur yang tumbuh pada media kontrol dan media yang mengandung IAA tanpa BAP, dan (c) plantlet yang dihasilkan pada percobaan (iii).

Persentase keberhasilan aklimatisasi bervariasi diantara asal tanaman yang berbeda. Secara umum, kematian bibit terjadi terutama pada saat bibit dalam masa hidup di screen house. Bibit yang telah selamat dan dipindahkan ke polybag biasanya tetap hidup, sehingga persentase kematian relatif rendah (5-10%).

Persentase plantlet hasil percobaan (i) yang berhasil dipindahkan ke polybag 60%. Rendahnya keberhasilan ini mungkin karena terlambatnya waktu mengeluarkan plantlet dari botol, atau dengan kata lain plantlet terlalu lama di dalam botol, sehingga akarnya melingkar-lingkar dan mudah rusak ketika dikeluarkan dari botol. Menurut Huseey (1980), saat mengeluarkan plantlet dari botol merupakan saat kritis bagi keberhasilan aklimatisasi. Saat terbaik untuk aklimatisasi yaitu ketika primordia akar baru terbentuk.

Aklimatisasi plantlet hasil percobaan (ii) dan (iii) mempunyai keberhasilan yang lebih tinggi daripada percobaan (i). Hal ini antara lain disebabkan oleh keadaan tanaman yang lebih jagur, perakaran yang lebih baik dan saat aklimatisasi yang lebih tepat. Plantlet yang berasal dari perlakuan BAP 3 mg/l pada berbagai taraf IAA yang diakarkan pada berbagai taraf IBA mempunyai prosentase keberhasilan aklimatisasi yang lebih besar dibandingkan plantlet yang berasal dari perlakuan lain. Hal ini terutama diduga karena asal tunas mikro yang ditanam pada percobaan (iii) menentukan perkembangan plantlet yang sempurna yang dapat diaklimatisasi. Eksplan yang berasal dari perlakuan BA 3 mg/l pada berbagai taraf IAA umumnya

berupa tunas mikro yang berukuran 1-3 cm. Sedang eksplan yang berasal dari perlakuan BAP 6 mg/l dan 9 mg/l, umumnya berupa tunas mikro yang berukuran lebih kecil dari 1 cm. Ukuran tunas yang terlalu kecil ini mengakibatkan tunas tersebut tidak dapat tumbuh dengan baik, apalagi pada konsentrasi IBA yang tinggi, pertumbuhan akar lebih cepat dari pada pertumbuhan tunas. Tunas-tunas kerdil dengan akar yang banyak ini, bila diaklimatisasi sering mati ketika masih berada di *screen house*.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, untuk menyediakan bibit pisang tanduk yang siap untuk ditanam di lapang, dengan keberhasilan yang tinggi dapat mengikuti tahapan berikut. Untuk penggandaan tunas, sebaiknya dipakai media MS yang mengandung BAP 3 mg/l dengan kombinasi IAA 2 mg/l. Selanjutnya tunas mikro yang dihasilkan yang berukuran lebih besar dari 1 cm ditanam pada media perakaran yang mengandung IBA 2 mg/l sampai 4 mg/l. Tunas mikro yang berukuran lebih kecil dari 1 cm dipakai lagi sebagai eksplan untuk penggandaan tunas atau jika diperlukan, dapat ditanam pada media yang mengandung IAA 2-6 mg/l. Plantlet yang dihasilkan selanjutnya ditanam pada media kompos dalam *screen house* selama 1 bulan, lalu dipindahkan ke media tanah dalam polybag selama 1 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Proyek Peningkatan dan Pengabdian Pada Masyarakat yang telah membiayai penelitian ini dengan dana pinjaman dari Bank Dunia XXI (Loan No. 3311 IND)

DAFTAR PUSTAKA

- Cronauer, S.S. and A. D. Krikorian. 1984. Rapid multiplication of bananas and plantation by *in vitro* shoot tip culture. Hort. Sci. 19(2) : 224-235
- Djajakirana, Hirawan. 1984. Pengaruh IAA dan Adenin sulfat terhadap Jumlah Tunas Musa (AAB grup) "Pisang Tanduk" melalui Metode Kultur Jaringan. Karya Ilmiah Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB, Bogor
- Hussey, G. 1983. *In vitro* propagation of horticultural and agricultural crops. in S.H. Mantell and H. Smith (eds.), Plant Biotechnology. Cambridge University Press. 111-138
- Subagio, K. 1990. Perkebunan pisang. Prospek dan kendalanya. Kertas kerja pada Seminar Prospek Industri pisang. Jakarta 2lp
- Wattimena, G.A. ; Nurhayati A.M ; A. Ernawati ; N.M. A. Wiendi; dan A. Purwito. 1991. Manipulasi media dalam penyediaan bibit krisantemum, pisang, stroberi secara *in vitro* serta uji daya hasil kultivar Kentang dari variasi somaklonal dan kultur protoplast. Laporan penelitian PAU Bioteknologi IPB.