

**PERBANYAKAN PISANG RAJA BULU SECARA  
IN VITRO DENGAN MENGGUNAKAN PUPUK DAUN**

**THE IN VITRO MULTIPLICATION OF RAJA BULU BANANA  
USING FOLIAR FERTILIZER**

Rina Srilestari dan Ellen Rosyelina Sasmita

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta  
Jl. Lingkar Utara 104 Condongcatur Yogyakarta  
Email : [rinasrilestari@gmail.com](mailto:rinasrilestari@gmail.com)

**ABSTRACT**

*The aim of the research was to observe the banana explants response to artificial foliar fertilizer in order to substitute the inorganic nutrients of MS medium. Foliar fertilizer was applied as alternative source of inorganic nutrients. The experiment was done at Biotechnology laboratory, UPN Yogyakarta. Treatments were arranged in completely randomized design, and the medium tested were complete MS medium and 0,25 ml/L : 0,5 ml/L : 0,75 ml/L : 1 ml/L foliar fertilizer. The foliar fertilizer was applied into the MS medium minus inorganic nutrients. Explants were planted and incubated during multiplication phase for 4 weeks, and then transplanted to the new root growing medium for another 4 weeks. The results showed that with the addition of foliar fertilizer at a concentration of 1 ml / L can increase the number of shoots and dry weight at this stage of multiplication and increase the number of leaves, number of roots and the number of shoots in the rooting stage*

**Keywords:** *in organic nutrients, MS medium, foliar fertilizer*

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengamati respon eksplan pisang yang ditanam pada media pupuk daun sebagai alternatif pengganti garam anorganik media MS. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Bioteknologi, UPN Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan berdasarkan percobaan laboratorium yang disusun dalam rancangan acak lengkap faktor tunggal, dan media yang diuji adalah media MS dan 0,25 ml / L: 0,5 ml / L: 0,75 ml / L: 1 ml / L pupuk daun. Eksplan ditanam pada media MS Lengkap, serta MS minus garam anorganik yang ditambah pupuk daun. Eksplan ditanam dan diinkubasi selama 4 minggu pada fase penggandaan, dan kemudian dipindahkan ke media perakaran selama 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan pupuk daun dengan konsentrasi 1 ml/L dapat meningkatkan jumlah tunas dan bobot kering pada tahap multiplikasi dan meningkatkan jumlah daun, jumlah akar dan jumlah tunas pada tahap perakaran.

**Kata kunci:** garam anorganik, media MS, Pupuk daun

## PENDAHULUAN

Pisang raja bagus merupakan varietas pisang unggulan kota Yogyakarta dan merupakan koleksi tanaman Keraton, namun karena lahan yang ada di dalam Keraton dipergunakan untuk keperluan lain, maka pisang tersebut dikembangkan di luar Keraton yaitu di Kebun Plasma Nutfah Pisang Yogyakarta di bawah Dinas Pertanian Kota Yogyakarta. Tanaman pisang raja bagus mempunyai keunggulan pertumbuhan yang lebih cepat, tanamannya tidak terlalu tinggi, pohon besar, berbunga lebih cepat dibandingkan pisang raja lainnya, pembungaan terjadi setelah berumur 8 bulan, tangkai tandan pendek, bunga besar, jumlah sisir 8 sampai 12 sisir per tandan. Buah pisang raja bagus merupakan pisang raja termanis diantara pisang raja jenis lainnya (Anonim, 2010)

Kebutuhan akan buah pisang ini meningkat dari tahun ke tahun, dan tingginya kebutuhan itu sudah tentu harus diimbangi dengan dengan peningkatan produksi. Oleh karena itu bibit pisang yang berkualitas dalam jumlah besar dan berkesinambungan penyediaannya harus dilakukan (Yusnitawati dan Triwahyuningsih, 2002). Selain keunggulan tersebut pisang juga memiliki kelemahan terutama karena umumnya tanaman mudah terserang virus yang cukup sulit dikendalikan.

Perbanyakan vegetatif tanaman secara konvensional tidak banyak membantu mengatasi permasalahan ini, karena anakan yang digunakan sebagai bibit biasanya berasal dari induk yang sudah tertular penyakit. Selain itu produksi anakan juga sangat lambat, dalam satu tahun maksimal hanya menghasilkan 10 anakan. Perbanyakan bibit secara vegetatif melalui teknik kultur in vitro merupakan salah satu alternatif memproduksi bibit dengan kualitas yang terjamin, karena dengan teknik ini dapat dihasilkan banyak bibit bebas penyakit dalam jumlah banyak dan dalam waktu cepat (Ernawati *et al.*, 1992)

Budidaya tanaman pisang dewasa ini dihadapkan pada masalah hama dan penyakit, pengadaan bibit bermutu dan seragam, serta adanya kualifikasi mutu untuk kualitas ekspor dimana kulit pisang harus mulus tanpa bercak. Ketiga permasalahan di atas dapat diatasi melalui metode kultur jaringan yang akan diperoleh bibit tanaman yang seragam dalam jumlah besar dalam waktu singkat, bebas patogen terutama patogen yang menyerang tanaman muda serta kulit buah mulus tanpa bercak (Baneerje *et al.*, 1986)

Keberhasilan dalam menggunakan metode kultur jaringan sangat tergantung pada media yang digunakan. Penyeleksian dan pengembangan medium kultur merupakan hal yang penting demi keberhasilan kegiatan kultur jaringan. Sering ditemukan tidak hanya satu media yang dapat mendukung pertumbuhan semua sel sehingga perlu mencoba berbagai macam media untuk mengetahui respon pertumbuhan yang berbeda pada satu jenis tanaman (Gunawan, 1987)

Keberhasilan teknik kultur *in vitro* sangat tergantung pada ketersediaan medium dasar sebagai sumber nutrisi dan juga faktor ketersediaan eksplan. Di dalam teknik perbanyakan *in vitro*, medium dasar yang biasa digunakan adalah medium Murashige-Skoog (MS) yang terdiri atas garam-garam anorganik dan senyawa organik, serta dilengkapi dengan beberapa tambahan gula, hormon dan vitamin (Nasir *et al.*, 1999). Oleh karena itu banyak dilakukan upaya penggantian beberapa komponen medium MS dengan komponen yang lebih murah dan lebih mudah ditemukan di pasar. Pupuk daun komersial merupakan salah satu alternatif sumber garam-garam anorganik bagi pertumbuhan bibit dalam kultur *in vitro*. Untuk penyediaan garam-garam murni (*pure analys*) sehingga harganya cukup mahal. Selain itu juga disediakan dalam jumlah banyak karena harus selalu dilakukan sub kultur (pindah tanam ke medium baru), atau walaupun dalam bentuk resep seringkali sulit ditemukan.

Pupuk Pelengkap Cair adalah salah satu jenis pupuk daun berbentuk cair yang dapat diberikan pada semua tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam Super Growth cukup lengkap meliputi hara makro (N, P, K, S, Ca, Mg) serta hara mikro (B, Co, Fe, Mn dan Zn). (Yusnitawati dan Triwahyuningsih, 2002)

Penelitian ini untuk menguji penambahan pupuk daun ke dalam medium MS untuk pertumbuhan eksplan pisang Raja Bulu yang ditumbuhkan di daerah Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk menguji penggunaan pupuk daun sebagai pengganti garam-garam anorganik medium MS serta untuk menentukan konsentrasinya yang tepat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, UPN Yogyakarta . Penelitian laboratorium yang disusun menurut Rancangan Acak Lengkap faktor tunggal. Penanaman eksplan dilakukan pada botol-botol kultur yang telah diisi dengan 20 ml medium MS lengkap, serta MS minus garam anorganik yang ditambah pupuk daun dengan konsentrasi 0,25, 0,5, 0,75 atau 1 ml/L. Sterilisasi medium dengan autoklaf dilakukan pada tekanan 20 psi dengan suhu 121<sup>0</sup>C selama 30 menit. Setiap botol kultur ditanami satu eksplan.

Pada penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu tahap multiplikasi pada media ditambahkan yaitu 3 mg/L NAA dan 4 mg/L BAP selanjutnya pada tahap perakaran pada media ditambahkan 4 ml/L NAA dan 3 mg/L BAP. Eksplan hasil sub kultur planlet pisang Raja Bulu diperoleh dari Plasma Nutfah Pisang, Giwangan. Penanaman eksplan dilakukan pada medium sesuai perlakuan dan diamati pertumbuhannya pada tahap multiplikasi dan tahap perakaran. Pengamatan pada tahap multiplikasi ini dilakukan pada akhir minggu ke empat, meliputi : jumlah daun, tunas, tinggi tanaman, bobot segar tanaman, bobot kering tanaman. Setelah melewati tahap multiplikasi, planlet ditransplantasi (pindah tanam) ke dalam botol pada media perakaran.. Tahap perakaran dilakukan hingga minggu ke empat setelah pindah tanam, dan pada akhir minggu ke empat tersebut dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman. Parameter pertumbuhan yang diamati sama dengan tahap multiplikasi ditambah dengan jumlah akar dan panjang akar. Data yang dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan metode sidik ragam dan uji nyata pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Tahap Multiplikasi**

Pada tahap ini dilakukan sub kultur yang dimaksudkan untuk memperbanyak tunas. Jumlah tunas ini sangat penting sebagai sumber eksplan baru pada tahap sub kultur berikutnya. Sub kultur dapat dilakukan setiap 2-4 minggu sekali dan diharapkan terjadi penggandaan pertumbuhan jumlah tunas pada tahap multiplikasi ini memperlihatkan bahwa ada perbedaan jumlah tunas dan bobot kering pada perlakuan penanaman pupuk daun dengan berbagai konsentrasi (Tabel 1). Jumlah tunas dan bobot

kering pada perlakuan pupuk daun 1 ml/L memberikan hasil yang sama dengan MS lengkap.

Hasil pengamatan juga memperlihatkan bahwa perlakuan penambahan pupuk daun ke dalam medium MS minus garam anorganik memberikan pertumbuhan jumlah daun, tinggi planlet dan bobot basah tanaman yang sama baik dengan medium MS murni.

Tabel 1. Pertumbuhan tanaman pisang pada tahap multiplikasi

Perlakuan	Jumlah tunas	Jumlah daun	Tinggi planlet	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
MS lengkap	4,0 <sub>a</sub>	3,0 <sub>a</sub>	3,1 <sub>a</sub>	1,13 <sub>a</sub>	0,32 <sub>a</sub>
SG 0,25 ml/L	1,0 <sub>b</sub>	2,0 <sub>a</sub>	2,5 <sub>a</sub>	0,84 <sub>a</sub>	0,12 <sub>c</sub>
SG 0,5 ml/L	1,3 <sub>b</sub>	2,0 <sub>a</sub>	1,9 <sub>a</sub>	0,67 <sub>a</sub>	0,15 <sub>c</sub>
SG 0,75 ml/L	1,7 <sub>b</sub>	2,0 <sub>a</sub>	2,1 <sub>a</sub>	0,72 <sub>a</sub>	0,21 <sub>b</sub>
SG 1 ml/L	4,0 <sub>a</sub>	4,0 <sub>a</sub>	3,1 <sub>a</sub>	1,13 <sub>a</sub>	0,38 <sub>a</sub>

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Dari hasil pengamatan terhadap pertumbuhan bibit pisang Raja Bulu pada tahap multiplikasi ini tampak bahwa penambahan pupuk daun 0,25 ml/L sampai 1ml/ L memberikan pengaruh yang sama dengan medium MS, bahkan pada pemberian pupuk daun 1 ml/L pengaruhnya cenderung lebih baik. Hal ini sangat mungkin disebabkan karena ketersediaan makronutrien utama (N, P dan K) di dalam pupuk daun dapat memenuhi kebutuhan tanaman muda yang masih aktif menyusun konstituen sel. Nitrogen sangat diperlukan oleh tanaman yang masih muda, terutama untuk pembentukan asam amino dan protein, serta asam nukleat yang merupakan bahan penyusun konstituen sel dan dinding sel.

Reaksi-reaksi enzimatik pada tahap pertumbuhan ini juga memerlukan ketersediaan Nitrogen. Fosfor merupakan penyusun beberapa senyawa penting dalam tanaman seperti enzim dan protein, dan merupakan komponen penyusun fosfolipid, fofoprotein dan asam nukleat. Selain itu fosfor juga berfungsi dalam penyimpanan dan transfer energi melalui pembentukan senyawa adenosine diphosphate (ADP) dan adenosine triphosphate (ATP). Sementara itu Kalium diperlukan untuk mempertahankan turgor tanaman dan mempertahankan potensial osmotik sel. Kalium juga diperlukan sebagai aktivator lebih dari 60 macam enzim di dalam jaringan

meristematik (Abidin, 1989). Tercukupinya kebutuhan ketiga makronutrien ini dari penambahan pupuk daun memungkinkan tanaman tumbuh normal.

### **Tahap Perakaran**

Planlet hasil multiplikasi umumnya menghasilkan akar yang sedikit. Induksi akar perlu dilakukan untuk mempersiapkan tunas atau planlet agar siap diaklimatisasi. Induksi perakaran ini dilakukan selama empat minggu setelah tahap multiplikasi selesai. Agar tanaman dapat menghasilkan akar maka eksplan yang berasal dari tahap multiplikasi dipisahkan akarnya, selanjutnya ditanam pada medium yang lebih banyak mengandung hormon auksin.

Akar dapat tumbuh apabila planlet sudah menghasilkan tunas dan daun-daun baru. Tunas dan daun-daun baru tersebut diharapkan dapat menghasilkan auksin endogenus dan mentranslokasikannya ke bagian basal dan menginduksi pembentukan akar. Dari hasil pengamatan dapat dilihat bahwa tanaman yang pada tahap multiplikasinya menghasilkan tunas dan daun yang jumlahnya relatif sama pada semua perlakuan, ternyata menghasilkan jumlah dan panjang akar yang berbeda-beda pada tahap perakaran (Tabel 2). Pemberian pupuk daun 1 mg/L ternyata cukup mampu merangsang pertumbuhan jumlah akar sama baik dengan perlakuan pemberian MS lengkap. Panjang akar pada semua perlakuan pupuk daun relatif lebih sedikit dan lebih pendek daripada perlakuan medium MS lengkap. Hanya pada perlakuan penambahan pupuk daun 1 ml/L saja yang memiliki jumlah akar yang hampir sama dengan perlakuan MS lengkap.

Pada tahap yang diharapkan dapat memacu pertumbuhan akar ini, ternyata tanaman masih memperlihatkan respon pembentukan tunas, sebagaimana terlihat pada perlakuan pemberian pupuk daun hingga 1 ml/L yang memiliki jumlah tunas dan jumlah daun sama dengan perlakuan MS lengkap. Hal ini tampaknya disebabkan oleh keseimbangan hormon yang belum memungkinkan terpacunya pertumbuhan akar. Tampaknya masih perlu dipertimbangkan lagi untuk menguji kadar hormon agar komposisi auksin dan sitokinin lebih tepat untuk memacu perakaran.

Tabel 2. Pertumbuhan tanaman pisang pada tahap perakaran

Perlakuan	Jumlah akar	Panjang akar (cm)	Jumlah daun	Tinggi planlet (cm)	Jumlah tunas	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
MS lengkap	13,0 <sub>a</sub>	3,4 <sub>a</sub>	5,3 <sub>a</sub>	3,5 <sub>a</sub>	5,0 <sub>a</sub>	2,6 <sub>a</sub>	1,6 <sub>a</sub>
SG 0,25 ml/L	4,3 <sub>c</sub>	2,3 <sub>b</sub>	3,7 <sub>b</sub>	2,7 <sub>a</sub>	2,3 <sub>b</sub>	1,3 <sub>b</sub>	0,8 <sub>ab</sub>
SG 0,5 ml/L	4,2 <sub>c</sub>	1,7 <sub>c</sub>	3,3 <sub>b</sub>	2,3 <sub>a</sub>	2,7 <sub>b</sub>	0,9 <sub>c</sub>	0,5 <sub>c</sub>
SG 0,75 mg/L	6,7 <sub>b</sub>	1,3 <sub>d</sub>	3,7 <sub>b</sub>	2,4 <sub>a</sub>	3,3 <sub>b</sub>	0,7 <sub>d</sub>	0,4 <sub>d</sub>
SG 1 mg/L	10,3 <sub>a</sub>	1,3 <sub>d</sub>	4,8 <sub>a</sub>	3,3 <sub>a</sub>	5,0 <sub>a</sub>	1,3 <sub>bc</sub>	0,7 <sub>b</sub>

Keterangan : Angka dalam satu kolom yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Meskipun pengaruh pupuk daun hampir sama dengan pengaruh medium MS lengkap terhadap jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan,tinggi planlet tetapi bobot segar dan bobot kering tanaman yang diberi medium MS lengkap tetap lebih baik daripada yang diberi pupuk daun. Hal itu terjadi kemungkinan karena ada beberapa mineral dalam medium MS lengkap yang sangat penting untuk penyusunan konstituen protoplasma yang tidak terdapat dalam pupuk daun. Meskipun jumlah makronutrien N, P dan K sudah ada, tetapi tidak cukup lagi bagi tanaman yang berada pada tahap perkembangan lebih lanjut. Ion K yang berperan antara lain sebagai aktivator enzim dan berfungsi dalam proses translokasi asimilat, kekurangan ion ini akan berpengaruh terhadap akumulasi bahan kering. Hal itu nyata terlihat dari lebih rendahnya berat biomassa tanaman (bobot segar dan bobot kering tanaman) pada perlakuan pemberian pupuk daun dibandingkan dengan pemberian MS lengkap (Tabel 2). Kekurangan unsur kalsium (Ca) mempengaruhi pertumbuhan tanaman, karena Ca sangat penting misalnya untuk pembentukan materi dinding sel. Selain itu Na, I, Cu, Co, dan Cl yang tidak jelas jumlah dan keberadaannya di dalam pupuk daun kemungkinan juga berpengaruh terhadap metabolisme sel secara keseluruhan.

Secara umum hasil penelitian memberikan gambaran bahwa penambahan pupuk daun ke dalam medium pertumbuhan *in vitro* pisang Raja Bulu sangat dimungkinkan terutama selama tahap perbanyakan tunas dan daun (tahap multiplikasi). Pemberian pupuk daun dengan konsentrasi 1 ml/L memberikan tingkat pertumbuhan eksplan yang sama baik dengan perlakuan penanaman pada medium MS lengkap. Ini

berarti garam-garam anorganik yang terdapat dalam pupuk daun 1 ml/L juga memacu pertumbuhan akar pada tahap perakaran. Dalam tahap ini masih perlu diuji proporsi hormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar.

Mempertimbangkan harga pupuk daun yang jauh lebih murah dan dengan alasan bahwa pengaruh pemberian pupuk daun 1 ml/L adalah sama dengan pengaruh pemberian MS lengkap dan sama atau lebih baik daripada pemberian pupuk daun dengan konsentrasi yang lain, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk daun dengan konsentrasi 1 ml/L sudah cukup dapat menginduksi pembentukan tunas dan akar tanaman.

## **KESIMPULAN**

Penambahan pupuk daun dengan konsentrasi 1 ml/L secara nyata dapat meningkatkan jumlah tunas dan bobot kering pada tahap multiplikasi dan meningkatkan jumlah daun, jumlah akar dan jumlah tunas pada tahap perakaran.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Abidin, Z, 1989. *Zat Pengatur Tumbuh*. Lab. Kultur Jaringan PAU Bioteknologi IPB Bogor.
- Anonim. 2010. *Usulan Pelepasan Varietas Pisang Raja Bagus (Musa paradisiaca L.)*. Yogyakarta : Pemerintah Kota Yogyakarta Dinas Perindustrian Perdagangan Koperasi dan Pertanian UPT Pelayanan Pertanian. Kebun Plasma Nutfah Pisang Yogyakarta.
- Banerjee. N., D. Vuylsteke and E.A.L. De Langhe. 1986. *Meristem Tip Culture of Musa. Histomorphological Studies of Shoot Bud Proliferation*. International Institute of Tropical Crop Agriculture, Nigeria.
- Ernawati, A.: R.M. Imron dan L.W. Gunawan. 1992. Penyediaan Bibit Pisang Tanduk (*Musa paradisiaca* AA Group) secara kultur jaringan. *Agronomi Jurnal Vol XXI (1:27-35)*.
- Gunawan, L.W. 1987. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan. PAU Bioteknologi IPB Bogor. 293p
- Nasir, E: M. Winarno dan R. Triatminingsih. 1999. Kultur *in vitro* Rambutan (*Nephelium Lappeceum* L.) pada beberapa Media Dasar dan beberapa ZPT. Laporan Penelitian ITB, Bandung.



Yusnitawati, E. dan Triwahyuningsih, N. 2002. Penggantian Garam Anorganik Medium MS dengan Pupuk Daun Pada Perbanyakan Pisang Cavendish Secara in vitro. *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol X no 1.