



ISBN: 978-979-99995-2-8

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL**

**KONSERVASI BIODIVERSITAS
SEBAGAI PENUNJANG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN**

Purwokerto, 16 September 2006

**Diselenggarakan oleh
Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Laboratorium Ekologi**

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
2006**



PROSIDING



ISBN: 978-979-99995-2-8

SEMINAR NASIONAL

**KONSERVASI BIODIVERSITAS
SEBAGAI PENUNJANG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN**

Purwokerto, 16 September 2006

Editor :

**Dwi Nugroho Wibowo
W. Lestari
Ani Widyastuti**

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
PURWOKERTO
2006**

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional Konservasi Biodiversitas Sebagai Penunjang Pembangunan Berkelanjutan merupakan rangkaian kegiatan dalam rangka Dies Natalis Universitas Jenderal Soedirman (UNSOED) tahun 2006 dan Ulang Tahun Fakultas Biologi UNSOED yang ke 41.

Prosiding ini memuat 37 makalah yang memuat makalah utama dan makalah penunjang. Makalah utama terdiri dari 3 makalah. Makalah penunjang terdiri dari 34 makalah dengan bidang kajian meliputi kelompok konservasi, kelompok biodiversitas, dan kelompok pemanfaatan.

Makalah yang masuk dalam prosiding ini telah melewati tiga tahapan evaluasi. Tahapan evaluasi pertama dilakukan untuk menyeleksi kesesuaian judul dan abstrak makalah terhadap tema seminar. Hasil evaluasi pertama ditindaklanjuti dengan evaluasi kedua terhadap kelayakan makalah lengkap. Hasil evaluasi kedua ditindaklanjuti dengan evaluasi terhadap kesesuaian format dan editing bahasa.

Atas terselenggaranya Seminar Nasional Konservasi Biodiversitas yang dilaksanakan pada tanggal 16 September 2006, panitia menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sudjarwo selaku Rektor UNSOED Purwokerto,
2. Dra. Purnomowati, S.U. selaku Dekan Fakultas Biologi UNSOED,
3. perusahaan-perusahaan dan instansi pendukung, serta
4. pihak-pihak lainnya yang telah membantu baik secara moril maupun materiil.

Semoga prosiding ini bermanfaat, terutama dalam menunjang pembangunan berkelanjutan.

Purwokerto, 16 September 2006
Ketua Panitia
Seminar Nasional Konservasi Biodiversitas,

Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S.

DAFTAR ISI

A. MAKALAH UTAMA

1. Perspective Biologi dalam Konservasi Keanekaragaman Hayati <i>Dedy Darnaedi</i>	1
2. Upaya Pelestarian dan Pemanfaatan Keragaman Hayati Lokal Banyumas <i>Imam Widhiono MZ.</i>	11
3. Nilai Sebuah Keanekaragaman Hayati <i>M. Soeparmoko</i>	22

B. MAKALAH PENUNJANG

1. KELOMPOK KONSERVASI

1. Evaluasi Kerusakan Flora Hutan di Lereng Selatan Gunung Slamet <i>Dwi Nugroho Wibowo dan Ani Widyastuti</i>	28
2. Faktor Pembatas Konservasi Satwa Liar di Papua <i>Freddy Pattiselanno, Agustinus Kilmaskossu, dan Rita Sadsoeitoeboen</i>	38
3. Rehabilitasi Karang Mandiri Berbasis Pemberdayaan Masyarakat <i>Sapto Andriyono</i>	48
4. Conservation Prospective of The Banjaran River for Fish Diversity <i>W. Lestari</i>	55

2. KELOMPOK BIODIVERSITAS

1. Keanekaragaman Jenis Pohon pada Topografi yang Berbeda di Hutan Pegunungan Cyclop Jayapura Papua <i>Basa T. Rumarharbo, Supeni S., dan Yulkas M.</i>	63
2. Keragaman Genetik Gen FSHR Pada Wanita <i>Daniel Joko Wahyono dan Saefuddin 'Aziz</i>	72
3. Kajian Kelimpahan dan Uji Senyawa Bioaktif Antibakteri Spons Laut Demospongiae terhadap Kualitas Perairan Kepulauan Seribu DKI Jakarta <i>Dedi Soedharma, Suzanna, dan Fakhrizal Setiawan</i>	77
4. Distribusi dan Preferensi Habitat Spons Kelas Demospongiae di Kepulauan Seribu Propinsi DKI Jakarta <i>Dedi Soedharma dan Karjo Kardono Handojo</i>	88
5. Keanekaragaman Dan Dominansi Rumput Laut Chlorophyta Pada Berbagai Substrat Dasar Di Pantai Rancababakan Cilacap <i>Dwi Sunu Widyardini, A. Ilalqisny Insan, dan Hexa Apriliana H.</i>	99
6. Keragaman Amphibi dan Reptil di Kawasan Hutan Kampus Universitas Cenderawasih, Waena <i>Ervina Indrayani dan Aditya Krishar Karim</i>	104
7. Inventarisasi Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidea Di Sekitar Hutan Kampus Uncen Waena <i>Evie Lilly Warikar dan Daawia</i>	113

4.	Tingkat Kanibalisme Larva Ikan Baung (<i>Mystus nemurus</i>) di berbagai Kepadatan yang Dipelihara dalam Kondisi Terkontrol <i>Niam Muflikhan</i>	222
5.	Growth and Survival Rate of Snakehead Seeds (<i>Channa Striata</i>) Fed with Different Feeds <i>Niam Muflikhan and Siti Nurul Aida</i>	227
6.	Pengaruh Penambahan Cendawan Lignoselulolitik <i>Phanerochaete chrysosporium</i> dan <i>Trichoderma pseudokoningii</i> serta Pupuk Kandang pada Kompos Media Tanam terhadap Produksi <i>Pleurotus ostreatus</i> <i>Nuraeni Ekowati</i>	237
7.	Uji Efikasi Fraksi Zat Ekstraktif Kayu <i>Palaquium gutta</i> Baill. terhadap Pertumbuhan Jamur Pelapuk Kayu <i>Schizophyllum commune</i> Fr. <i>Tata Brata Suparjana</i>	247
8.	Karakterisasi Gen Penyandi Sifat Ketahanan terhadap Intensitas Cahaya Rendah pada Kedelai dengan Marka RAPD <i>Titin Handayani</i>	255
9.	Studi Banding Sifat Ketahanan Struktural antara Padi Sawah dan Gogo di Kabupaten Banyumas <i>Witiyati Imaningsih, Siti Samiyarsih, dan Juwarno</i>	267
10.	Fungsi Tanaman dalam Pengendalian Erosi dan Cadangan Air Tanah (Studi Kasus Owabong – Purbalingga) <i>Endang Widiastuti</i>	271
11.	Studi Bioekologi Ikan Balashark (<i>Balenthioceilus melanopterus</i>) di Sungai Kapuas Kalimantan Barat <i>Siti Subandiyah dan Tutik Kadarini</i>	277

MIKROPROPAGASI PISANG RAJA MELALUI TUNAS MIKRO

Oleh:

LUCKY PRAYOGA

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto

ABSTRACT

A research on the "Micropropagation of Raja Banana via the Induction and Growth of Micro Shoots" has been carried out with a view to study the influence of different media and BAP concentration toward the induction and growth of Raja Banana micro shoots. This research consisted of two stages i.e. the induction and growth of micro shoot and the plantlet formation. During the induction and growth of micro shoot stage, a Split Plot design has been used. The main plot was the kind of media i.e. MS and Gamborg, and the sub plot was BAP concentration (K) i.e. K₀: 0 μ M; K₁: 5 μ M; K₂: 10 μ M; K₃: 15 μ M; K₄: 20; and K₅: 25 μ M. On the plantlet formation, a factorial treatment pattern on CRD has been used. The results showed that the micropropagation of Raja Banana could be done in both MS and Gamborg media. The addition of BAP 15 μ M into the media has resulted in the best induction and growth of the micro shoots

Key words : Raja banana, culture media, and BAP

PENDAHULUAN

Ketersediaan bibit pisang yang bermutu tinggi, bebas penyakit, seragam, dan dalam jumlah besar adalah masalah yang umum dialami petani pisang dalam upaya untuk meningkatkan produksi pisang guna memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Perbanyak tanaman pisang secara konvensional, dengan bonggol atau anakan akan menghasilkan bibit dalam waktu yang lama, dan jumlahnya pun terbatas (satu rumpun hanya menghasilkan 5-10 bibit per tahun). Kualitas bibit yang dihasilkan juga rendah karena hama dan penyakit tanaman akan mudah tersebar. Akibatnya, produktivitas buah menurun dan kualitas produk menjadi sangat rendah (Rahman *et al.*, 2000).

Beberapa jenis hama yang sering menyerang pisang adalah ulat gulung, dan kumbang daun pisang. Sementara itu, beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman pisang adalah penyakit darah, sigatoga dan layu fusarium. Penyakit-penyakit ini sangat mudah menular, bersifat sangat destruktif bagi pisang dan sulit disembuhkan (Supriyadi, 2004). Tanaman budidaya yang terinfeksi oleh patogen akan berakibat tidak hanya pada penurunan ketahanan, kualitas dan hasil, tetapi juga merupakan penghalang bagi pertukaran plasma

nutraf internasional (Adkins *et al.*, 1990). Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengeliminasi penyakit sehingga tersedia bibit tanaman yang sehat dan bebas penyakit adalah dengan teknik kultur meristem. Namun, guna menyediakan meristem dalam jumlah yang memadai diperlukan tunas tanaman dalam jumlah yang banyak pula. Tunas mikro merupakan sumber meristem yang potensial untuk digunakan, bahkan tunas mikro dapat secara langsung digunakan untuk penyediaan plantlet yang bebas penyakit.

Induksi tunas mikro merupakan salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mendapatkan meristem tanaman dalam jumlah banyak. Tunas mikro muncul di antara tangkai daun dan batang dengan jumlah lebih dari satu. Tunas mikro merupakan tunas lateral dan berukuran kecil dan membentuk rumpun yang mudah dipisahkan menjadi tunas-tunas individu. Perbanyakan tanaman pisang melalui pembentukan tunas mikro umumnya lebih cepat dibandingkan dengan perangsangan pertumbuhan tunas apikal, dengan tetap menjamin dihasilkannya tanaman *true-to-type*, karena tunas mikro berasal dari mata tunas aksial yang sudah ada pada eksplan (Yusnita, 2003).

Setiap tanaman memerlukan media tumbuh yang berbeda atau membutuhkan komposisi dan konsentrasi komponen media yang berbeda (Bonga and Von Anderkas, 1992). Pemilihan suatu media tergantung dari beberapa faktor seperti (1) jenis tanaman, (2) umur tanaman, (3) umur organ, dan (4) tipe kultur yang dikehendaki (Pierik, 1987). Banyak penelitian menunjukkan media Murashige dan Skoog (MS) mempunyai pengaruh yang baik terhadap kultur jaringan berbagai jenis tanaman. Media MS mengandung nitrat, amonium dan kalsium lebih tinggi daripada kebanyakan media lain (Narayanaswamy, 1994). Konsentrasi ammonium yang tinggi dapat mempengaruhi pembentukan tunas *in vitro* dengan cara meningkatkan sintesis sitokinin (Preece dan Sutter, 1993).

Media Gamborg (B5) adalah media yang banyak pada awalnya digunakan untuk tanaman monokotil, namun sekarang juga telah terbukti dapat digunakan untuk tanaman dikotil. Secara umum media ini memiliki kandungan garam mineral yang lebih rendah dari media MS. Namun, rendahnya kandungan garam mineral ini ternyata memberikan respon yang baik pada beberapa spesies tanaman (Thorpe, 1981 dan Dixon, 1935).

Zat pengatur tumbuh merupakan komponen media yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam media, pertumbuhan eksplan sangat terhambat bahkan mungkin tidak tumbuh sama sekali (Brotosisworo, 1990; Rahardja, 1990; Daisy dan Wijayani, 1994). Penambahan satu atau lebih zat pengatur tumbuh ke dalam media kultur jaringan dapat merangsang pertumbuhan eksplan dan pembentukan organ (Bhojwani and Razdan, 1983). Sitokinin dan auksin adalah zat pengatur tumbuh yang paling banyak digunakan. Untuk merangsang perbanyakan tunas, baik percabangan tunas lateral maupun pertumbuhan tunas adventif, zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah dari golongan sitokinin. Salah satu jenis sitokinin sintetik adalah 6-benzyl aminopurine (BAP) yang memiliki rumus bangun mirip zeatin dengan berat molekul 225,2 dan aktif dalam mendorong pertumbuhan tunas (Noogle and Fritz, 1989). BAP stabil pada larutan encer, sangat mudah diserap, mudah ditranslokasikan, mudah disimpan, mudah dimetabolisir dan sangat aktif meskipun berada pada konsentrasi rendah (Bertell and Elliason, 1992). BAP mudah diserap dan ditranslokasikan dalam bentuk 9R-BAP (9- β -D-Ribofuranosyl-BAP) dan disimpan di jaringan dalam bentuk 3G-BAP (3- β -D- Glukopiranosyl-BAP) dan 9G - BAP (9- β -D-Glukopiranosyl-BAP). Bentuk BAP simpanan ini mudah terhidrolisis dan membebaskan BAP aktif oleh enzim β Glukosidase (Blakesley, et al., 1991).

Sementara itu, golongan zat pengatur tumbuh lain yang banyak digunakan dalam kultur in vitro adalah auksin. Auksin adalah zat pengatur tumbuh yang secara umum menyebabkan terjadinya perpanjangan sel, pembengkakan jaringan, pembelahan sel, dan pembentukan akar. Namun pada konsentrasi yang tinggi menghambat pembentukan akar. Golongan auksin yang sering ditambahkan dalam medium adalah IBA, karena memiliki sifat yang lebih stabil, mobilitasnya dalam tanaman rendah, sifat kimianya yang mantap dan pengaruhnya pada tanaman lebih lama dan stabil (Leshem, 1973).

Oleh karena itu, dalam upaya memperbanyak tanaman pisang raja secara in vitro, penelitian ini bertujuan mengkaji: 1) pengaruh jenis media dan konsentrasi BAP pada induksi dan pertumbuhan tunas mikro pisang raja, 2) pengaruh BAP dan IBA terhadap pembentukan plantlet pisang raja

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Waktu Penelitian selama sembilan 8 bulan mulai bulan Nopember 2004 sampai dengan bulan Juli 2005.

Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro; dan tahap pembentukan plantlet. Pada tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro digunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*) yang diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sebagai petak utama (*main plot*) adalah jenis media (M) yaitu media MS dan Gamborg. Sebagai *sub plot* adalah konsentrasi BAP (K) yaitu K₀: 0 μ M; K₁: 5 μ M; K₂: 10 μ M; K₃: 15 μ M; K₄: 20 dan K₅: 25 μ M. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali, dan masing masing ulangan terdiri dari 3 sub-sampel.

Variabel yang diamati adalah pembentukan dan pertumbuhan tunas mikro serta pembentukan plantlet pisang, yang meliputi saat muncul tunas, jumlah tunas yang terbentuk, panjang tunas, dan jumlah daun. Pengukuran saat muncul tunas dilakukan setiap hari dengan cara mengamati dan mencatat kemunculan tunas mikro, yang ditandai dengan timbulnya tonjolan berwarna hijau muda. Pada akhir penelitian, eksplan dikeluarkan secara aseptis di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* dan dihitung jumlah tunas mikro yang terbentuk di sekeliling tunas utama. Masing-masing tunas mikro kemudian dipisahkan dari tunas utama dan kemudian diukur panjangnya mulai dari pangkal sampai dengan ujung tunas. Jumlah daun yang dimiliki oleh masing-masing tunas kemudian dihitung satu per satu. Data panjang tunas dan jumlah daun merupakan data rata-rata panjang seluruh tunas mikro dan jumlah seluruh daun yang terbentuk.

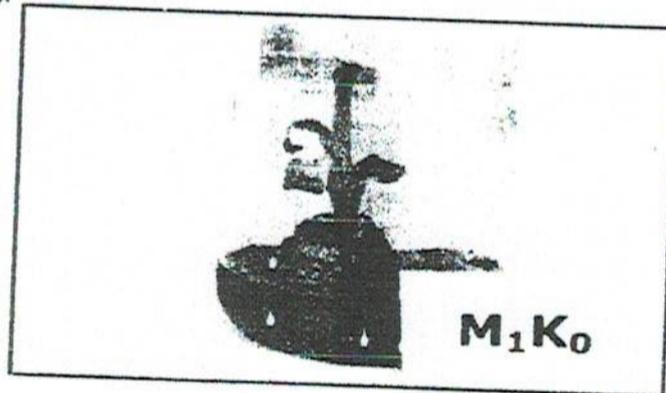
Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji BNT atau BNJ, apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Untuk memperjelas hasil pengamatan visual, dibuat dokumentasi dalam bentuk Foto.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

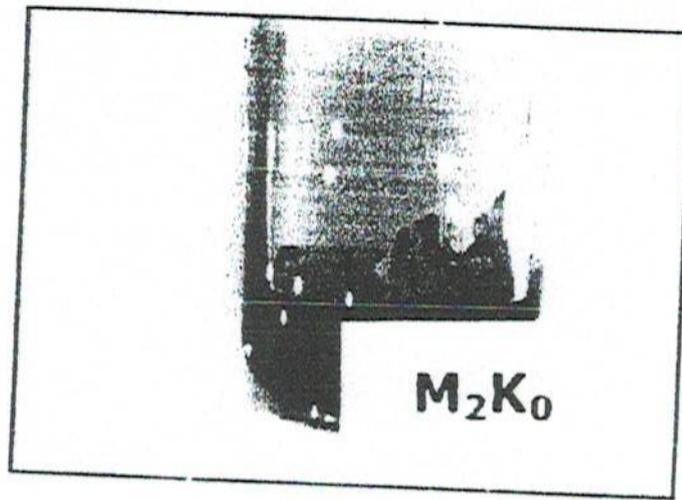
Kondisi kultur selama penelitian cukup baik bila dilihat dari rendahnya kontaminasi yang terjadi pada tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro

maupun pada tahap perkembangan plantlet. Kontaminasi yang terjadi terutama yang disebabkan oleh bakteri, yang diduga berasal dari eksplan tanaman yang digunakan, bukan dari teknik pengkulturan tanaman.

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa, eksplan yang ditanam baik pada media MS maupun Gamborg dengan BAP dapat tumbuh (Gambar 1 dan 2) dan membentuk tunas mikro. Secara umum, tunas mikro baru terbentuk pada sub kultur kedua dari tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro. Ini mengindikasikan bahwa baik media MS (1962) maupun media Gamborg yang ditambah BAP dapat digunakan untuk kultur *in vitro* tunas pisang. Pada akhir sub kultur kedua, pada beberapa botol dengan konsentrasi BAP yang tinggi, terlihat adanya gejala *vitrifikasi*. Warna daun tunas mikro pisang berubah dari warna hijau pada awal pertumbuhan tunas menjadi hijau keputihan, dan akhirnya tampak transparan (tembus cahaya). *Vitrifikasi* ditandai dengan kandungan air dalam jaringan tanaman yang terlalu tinggi (*water logging/ hyperhydrasi /glauciness/ glassiness*) sehingga eksplan tampak transparan atau putih kemudian mati. Gejala *vitrifikasi* dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain terlalu tingginya konsentrasi sitokinin, terlalu rendahnya konsentrasi agar, frekuensi subkultur yang berlebihan, sterilisasi yang berlebihan, kelembaban relatif (RH) yang tinggi, bahan tanaman yang terlalu muda dan *herbaceus*, dan pencahayaan yang rendah (Pierik, 1987).



Gambar 1. Pertumbuhan tunas pisang pada media MS tanpa BAP, (kontrol), 4 minggu setelah tanam



Gambar 2. Pertumbuhan tunas pisang pada media Gamborg tanpa BAP, (kontrol), 4 minggu setelah tanam.

Hasil sidik ragam terhadap data hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tidak ada interaksi antara jenis media dengan konsentrasi BAP pada pembentukan tunas mikro pisang raja. Baik media MS maupun media Gamborg tidak memberikan perbedaan yang nyata pada proses induksi dan pertumbuhan tunas mikro. Konsentrasi BAP yang ditambahkan ke dalam media kultur sangat menentukan pembentukan dan pertumbuhan tunas mikro.

Saat muncul tunas

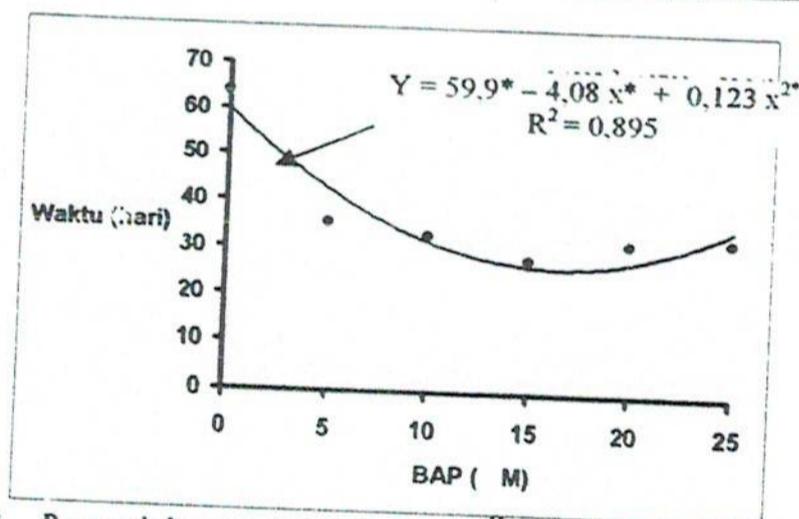
Dari hasil sidik ragam terhadap saat muncul tunas (Tabel 1), diketahui bahwa media Gamborg yang digunakan tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata dengan media MS. Dengan demikian baik media MS maupun media Gamborg dapat digunakan sebagai media mikropropagasi pisang raja. Ini menunjukkan bahwa pisang Raja bukan merupakan tanaman yang sensitif terhadap perbedaan komposisi hara makro dan mikro di dalam media MS maupun media Gamborg, karena media MS memiliki kandungan ion total, N total, NH_4^+ , NO_3^- , H_2PO_4^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan Cl^- yang lebih tinggi dari media Gamborg, sementara, kandungan ion K^+ dan SO_4^{2-} media MS lebih rendah dari media Gamborg. Kandungan ion tertentu yang rendah di media Gamborg mungkin diimbangi oleh kandungan ion lain yang tinggi dalam media MS dan sebaliknya.

Saat munculnya tunas mikro pisang raja hanya dipengaruhi oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Penambahan BAP pada media mempercepat

pembentukan tunas mikro secara nyata. Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan 15 μM BAP merupakan perlakuan yang mendorong pembentukan tunas mikro pisang raja paling cepat yaitu rata-rata 27,67 hari, sementara itu tunas pada eksplan kontrol (0 μM) baru muncul setelah rata-rata 63,83 hari. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa makin tinggi kadar BAP, kemunculan tunas mikro semakin cepat sampai kadar optimum 16,59 μM di atas kadar tersebut kemunculan tunas mikro melambat.

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam sifat-sifat pada induksi dan pertumbuhan tunas mikro

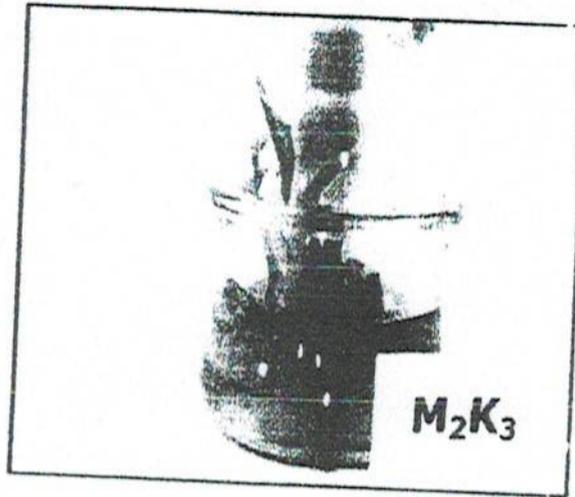
Sumber Ragam	dB	Saat muncul tunas		Jumlah tunas		Panjang tunas		Jumlah daun		F tabel	
		KT	Fhit	KT	Fhit	KT	Fhit	KT	Fhit	0,05	0,01
Media	1	13,44	1,14	1,78	0,90	1,43	3,78	0,002	0,01	4,07	7,59
Galat a	4	11,78		1,97		0,38		0,36			
BAP	5	1052,78	96,24	17,33	18,25	2,40	6,22	1,13	4,23	2,45	3,51
Media X BAP	5	7,60	0,69	1,73	1,82	0,56	1,45	0,47	1,75	1,92	2,52
Galat b	20	10,94		0,95		0,39		0,27			
Total	35										



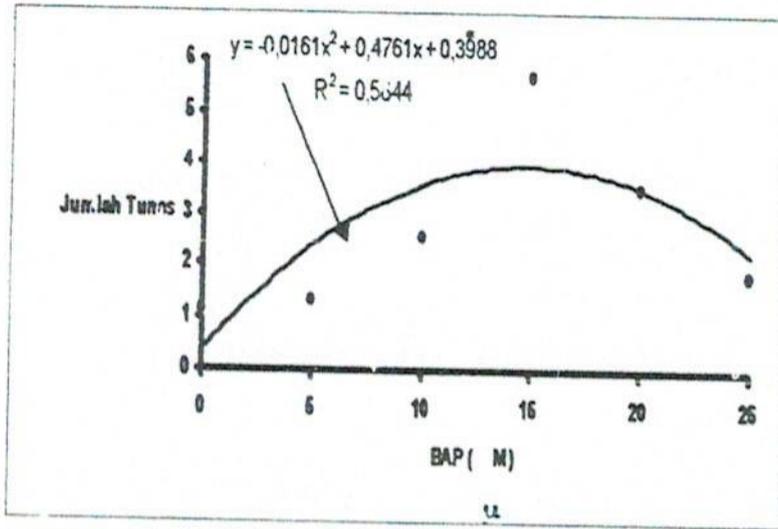
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap waktu kemunculan tunas mikro pisang raja

Jumlah tunas

Hasil sidik ragam terhadap jumlah tunas mikro yang terbentuk (Tabel 1), menunjukkan bahwa media yang digunakan juga tidak berpengaruh nyata



Gambar 5. Pertumbuhan tunas pisang pada media Gamborg yang diberi perlakuan BAP $15 \mu\text{M}$.
bahwa baik media MS maupun Gamborg dapat digunakan untuk upaya mikropropagasi pisang raja (tunas yang terbentuk tertera pada gambar 4. 5). Banyaknya tunas mikro pisang raja yang terbentuk ditentukan oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Sampai dengan konsentrasi $15 \mu\text{M}$, semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan, semakin banyak tunas yang terbentuk, namun peningkatan konsentrasi BAP lebih dari $15 \mu\text{M}$, ternyata tidak mampu menambah jumlah tunas mikro yang terbentuk (Gambar 6). Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan K_3 ($15 \mu\text{M}$ BAP) merupakan perlakuan terbaik untuk memperbanyak tunas mikro pisang raja, dengan rata-rata tunas yang terbentuk 5,67 tunas mikro. Namun berdasarkan hasil perhitungan regresi diketahui bahwa konsentrasi optimum BAP untuk menghasilkan jumlah tunas terbanyak adalah: $14,88 \mu\text{M}$.

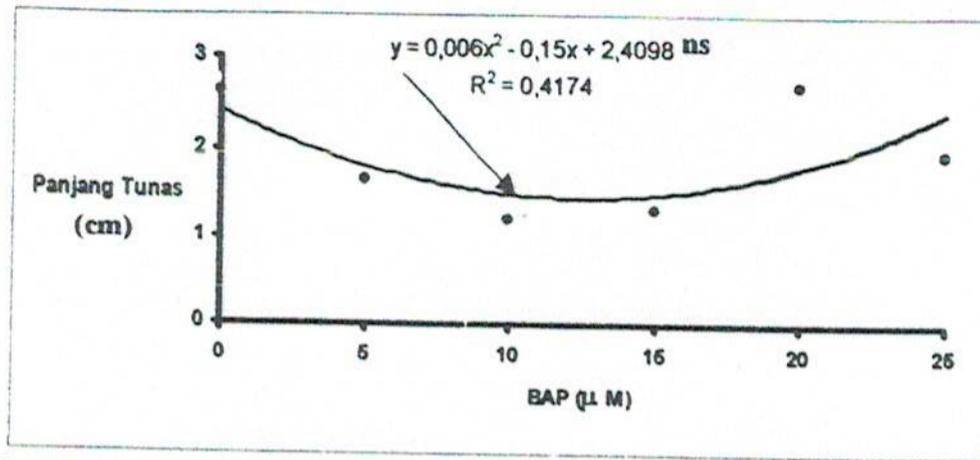


Gambar 6. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap jumlah tunas mikro pisang raja.

Panjang Tunas

Hasil analisis data menunjukkan bahwa media yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas mikro pisang yang terbentuk (Tabel 1), sehingga dapat dikatakan bahwa baik media MS maupun Gamborg dapat digunakan untuk perbanyak pisang raja. Panjang tunas mikro pisang raja juga sangat ditentukan oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Hasil uji lanjut data rata-rata panjang tunas (Gambar 7) menunjukkan bahwa secara umum penambahan BAP sampai dengan 20 μM memperpendek tunas mikro yang terbentuk. Namun, pada pemberian BAP > 20 μM , ternyata tidak memperpendek panjang tunas mikro yang tumbuh yang terbentuk. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan 10 μM BAP menghasilkan panjang tunas terpendek (1,21 cm).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tunas yang dihasilkan, semakin kecil rata-rata panjang tunas yang terbentuk. Semakin tinggi konsentrasi BAP yang ditambahkan pada media kultur, maka jumlah tunas yang terbentuk semakin bertambah, namun ukuran panjangnya menurun. Fenomena tersebut terjadi karena BAP lebih berperan dalam memacu pembelahan sel dan diferensiasinya menuju pembentukan tunas, tetapi tidak berpengaruh terhadap perpanjangan tunas.



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap panjang tunas mikro pisang raja

Jumlah daun

Perbedaan komposisi media yang digunakan ternyata tidak menghasilkan jumlah daun pada tunas mikro pisang raja yang berbeda nyata (Tabel 1). Dengan demikian baik media MS maupun media Gamborg dapat digunakan untuk perbanyakan pisang raja. Banyaknya daun pada tunas mikro pisang raja yang terbentuk hanya dipengaruhi secara nyata oleh konsentrasi BAP yang diberikan.

Peningkatan konsentrasi BAP sampai 15 µM cenderung menurunkan jumlah daun pada tunas mikro yang terbentuk (Gambar 8). Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa penambahan BAP menurunkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan kontrol kecuali pada perlakuan K₄. Hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan 15 µM BAP menghasilkan jumlah daun paling sedikit (1,03 daun). Lebih lanjut, hasil analisis regresi menunjukkan pula bahwa penambahan kadar BAP > dari 15 µM berdampak pada peningkatan jumlah daun. Selajan dengan panjang tunas, penurunan jumlah daun ini disebabkan oleh pendeknya tunas mikro, akibat peningkatan jumlah tunas yang terbentuk. Pada kultur dengan tunas banyak, pertumbuhannya lebih lambat sehingga ruas yang terbentukpun sedikit. Sedikitnya jumlah ruas tersebut berdampak pada sedikitnya jumlah daun yang muncul.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan: 1) Mikropropagasi pisang raja dapat dilakukan baik pada media dasar MS maupun Gamborg. 2) Kadar BAP

terbaik untuk memacu induksi dan pertumbuhan tunas mikro pisang raja dalam penelitian ini adalah $15 \mu\text{M}$. Untuk masing-masing variabel pertumbuhan konsentrasi optimum BAP adalah $16,59 \mu\text{M}$ untuk muncul tunas dan $14,88 \mu\text{M}$ untuk jumlah tunas; 3)

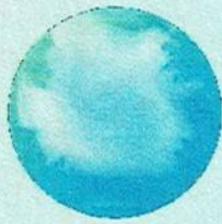
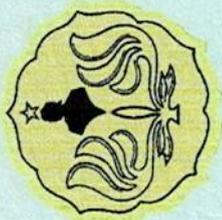
Pisang raja merupakan pisang yang sangat potensial untuk dikembangkan dan bernilai ekonomi tinggi, namun rentan terhadap beberapa jenis penyakit. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya mendapatkan tanaman pisang raja yang bebas atau tahan penyakit menggunakan teknik kultur meristem. Guna mendapatkan meristem pisang dalam jumlah banyak dapat digunakan tunas mikro yang dapat diperoleh dengan menggunakan media MS atau Gamborg yang ditambah dengan $15 \mu\text{M}$ BAP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adkins, S.W., I.D. Godwin, A.L. Schultz. 1990. *An IDP-Sponsored Workshop on Plant Cell and Tissue Culture Manual*. Faculty of Biology Jenderal Soedirman University. Purwokerto
- Blakesley, D.J., J.R. Lenton, and R. Horgan. 1991. Uptake and Metabolism of 6-Benzylaminopurine in Shoot Culture of *Gerbera jamesonii*. *Physiol. Plant.* 81(3): 343-348
- Bertell, G., and L. Elliason. 1992. Cytokinin Effect on Root Growth and Possible Interaction with Ethylene and Indol 3-Acetic Acid. *Physiologia Plantarum.* 84(2): 255-261.
- Bhojwani, S. S and M. K. Razdan. 1983. *Plant Tissue Culture Theory and Practice* Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo
- Brotosisworo, S. 1990. *Kultur Jaringan Tumbuhan I*. PAU-Bioteknologi UGM, Yogyakarta
- Bonga, J. M and Von Anderkas, P. 1992. *In vitro Culture of Trees*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
- Daisy dan Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan : Pengenalan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif - Modern*. Kanisius, Yogyakarta.
- Dixon, R.A. 1985. Isolation and maintenance of callus and cell suspension cultures in Dixon, R.A (ed)., 1985. *Plant cell culture a practical approach*. IRL Press. Oxford : 1-20.
- George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Ltd. England.
- Leshem, Y. Y. 1973. *The Molecular and Hormonal Basic of Plant Growth Regulation*. Pergamon Press, New York
- Narayanaswamy, S. 1994. *Plant cell and tissue culture*. Mcgraw-hill Publisher Company Limited. New Delhi
- Noogle, G. R. dan G. J. Fritz. 1989. *Introductory Plant Physiology*. Prentice Hall. Engle Wood Cliff, New York

- Pierik, R. L. M. 1987. *In vitro culture of higher plants*. Martinus nijhoff publisher, Dorroocht. The Netherland.
- Preece, J.E and Sutter E.G. 1993. Acclimation of micropropagated to the greenhouse and field. In : *Micropropagation technology and Application*. Deberg P.C and Zimmerman RH (Eds). Kluwer Academic
- Rahman, M.Z., K.M. Nasiruddin, M.A. Amin., M.N. Islam. 2004. *In Vitro* Response and Shoot Multiplication of Banana with BAP and NAA. *Asian Journal of Plant Sciences* 3(4): 406 - 409.
- Rahardja, P. C. 1990. *Kultur Jaringan Teknik Perbanyak Secara Modern*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Satuhu, S., dan A. Supriyadi. 2004. *Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar Pisang*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Thorpe, T.A. 1981. *Plant Tissue Culture: methods and applications in agriculture*. Academic Press. New York.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan; Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN
FAKULTAS BIOLOGI



SERTIFIKAT

Diberikan kepada

Drs. Lucky Prayoga, MP.

Atas partisipasinya dalam mengikuti

SEMINAR NASIONAL

KONSERVASI BIODIVERSITAS SEBAGAI PENUNJANG PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Yang diselenggarakan oleh

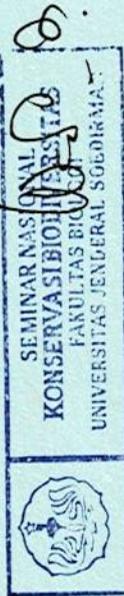
Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Laboratorium Ekologi
Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman

Sebagai :

PEMAKALAH

Purwokerto, 16 September 2006

Ketua Panitia



Dr. Puromowati, S.U
NIP. 130936607

Dr. Dwi Nugroho Wibowo, M.S.
NIP. 131569036



**MIKROPROPAGASI PISANG RAJA MELALUI INDUKSI
TUNAS MIKRO¹**
Micropropagation of Raja Banana via the Induction of Micro Shoots

Lucky Prayoga²

ABSTRACT

A research on the "Micropropagation of *Raja* Banana via the Induction and Growth of Micro Shoots" has been carried out with a view to study the influence of different media and BAP concentration toward the induction and growth of *Raja* Banana micro shoots.

This research consisted of two stages i.e. the induction and growth of micro shoot and the plantlet formation. During the induction and growth of micro shoot stage, a Split Plot design has been used. The main plot was the kind of media i.e. MS and Gamborg, and the sub plot was BAP concentration (K) i.e. K₀: 0 μ M; K₁: 5 μ M; K₂: 10 μ M; K₃: 15 μ M; K₄: 20; and K₅ : 25 μ M. On the plantlet formation, a factorial treatment pattern on CRD has been used.

The results showed that the micropropagation of *Raja* Banana could be done in both MS and Gamborg media. The addition of BAP 15 μ M into the media has resulted in the best induction and growth of the micro shoots

Key words : *Raja* banana, culture media, and BAP

PENGANTAR

Pisang raja merupakan kultivar pisang asli Indonesia, yang berasal dari Daerah Istimewa Yogyakarta, dan dewasa ini telah banyak ditanam di hampir seluruh pulau Jawa. Pisang raja memiliki nilai ekonomi yang tinggi di pasaran terutama di Jawa karena selain memiliki rasa manis dengan aroma yang khas, pisang raja juga sering digunakan untuk keperluan upacara adat.

Ketersediaan bibit pisang yang bermutu tinggi, bebas penyakit, seragam, dan dalam jumlah besar adalah masalah yang umum dialami petani pisang dalam upaya untuk meningkatkan produksi pisang guna memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Perbanyak tanaman pisang secara konvensional, dengan bonggol atau anakan akan menghasilkan bibit dalam waktu yang lama, dan jumlahnya pun terbatas (satu rumpun hanya menghasilkan 5-10 bibit per tahun). Kualitas bibit yang dihasilkan juga rendah karena hama dan penyakit tanaman

¹ Disampaikan pada Seminar Nasional Biodiversitas di Fak. Biologi Unsoed pada tanggal 16 September 2006

² Staf pengajar Fakultas Biologi Unsoed

akan mudah tersebar. Akibatnya, produktivitas buah menurun dan kualitas produk menjadi sangat rendah¹.

Beberapa jenis hama yang sering menyerang pisang adalah ulat gulung, dan kumbang daun pisang. Sementara itu, beberapa penyakit yang sering menyerang tanaman pisang adalah penyakit darah, sigatoga dan layu fusarium. Penyakit-penyakit ini sangat mudah menular, bersifat sangat destruktif bagi pisang dan sulit disembuhkan². Tanaman budidaya yang terinfeksi oleh patogen akan berakibat tidak hanya pada penurunan ketahanan, kualitas dan hasil, tetapi juga merupakan penghalang bagi pertukaran plasma nutfah internasional³. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengeliminasi penyakit sehingga tersedia bibit tanaman yang sehat dan bebas penyakit adalah dengan teknik kultur meristem. Namun, guna menyediakan meristem dalam jumlah yang memadai diperlukan tunas tanaman dalam jumlah yang banyak pula. Tunas mikro merupakan sumber meristem yang potensial untuk digunakan, bahkan tunas mikro dapat secara langsung digunakan untuk penyediaan plantlet yang bebas penyakit.

Induksi tunas mikro merupakan salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mendapatkan meristem tanaman dalam jumlah banyak. Tunas mikro muncul di antara tangkai daun dan batang dengan jumlah lebih dari satu. Tunas mikro merupakan tunas lateral dan berukuran kecil dan membentuk rumpun yang mudah dipisahkan menjadi tunas-tunas individu. Perbanyakkan tanaman pisang melalui pembentukan tunas mikro umumnya lebih cepat dibandingkan dengan perangsangan pertumbuhan tunas apikal, dengan tetap menjamin dihasilkannya tanaman *true-to-type*, karena tunas mikro berasal dari mata tunas aksilar yang sudah ada pada eksplan⁴.

Setiap tanaman memerlukan media tumbuh yang berbeda atau membutuhkan komposisi dan konsentrasi komponen media yang berbeda⁶. Pemilihan suatu media tergantung dari beberapa faktor seperti (1) jenis tanaman, (2) umur tanaman, (3) umur organ, dan (4) tipe kultur yang dikehendaki⁵. Banyak penelitian menunjukkan media Murashige dan Skoog (MS) mempunyai pengaruh yang baik terhadap kultur jaringan berbagai jenis tanaman. Media MS mengandung nitrat, amonium dan kalsium lebih tinggi daripada kebanyakan media lain⁷. Konsentrasi ammonium yang tinggi dapat mempengaruhi pembentukan tunas *in vitro* dengan cara meningkatkan sintesis sitokinin⁸.

Media Gamborg (B5) adalah media yang banyak pada awalnya digunakan untuk tanaman monokotil, namun sekarang juga telah terbukti dapat digunakan untuk tanaman dikotil. Secara umum media ini memiliki kandungan garam mineral yang lebih rendah dari media MS. Namun, rendahnya kandungan garam mineral ini ternyata memberikan respon yang baik pada beberapa spesies tanaman^{9,10}.

Zat pengatur tumbuh merupakan komponen media yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan diferensiasi. Tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dalam media, pertumbuhan eksplan sangat terhambat bahkan mungkin tidak tumbuh sama sekali^{11,12,13}. Penambahan satu atau lebih zat pengatur tumbuh ke dalam media kultur jaringan dapat merangsang pertumbuhan eksplan dan pembentukan organ¹⁴. Sitokinin dan auksin adalah zat pengatur tumbuh yang paling banyak digunakan.

Untuk merangsang perbanyak tunas, baik percabangan tunas lateral maupun pertumbuhan tunas adventif, zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah dari golongan sitokinin. Salah satu jenis sitokinin sintetik adalah 6-benzyl aminopurine (BAP) yang memiliki rumus bangun mirip zeatin dengan berat molekul 225,2 dan aktif dalam mendorong pertumbuhan tunas¹⁶. BAP stabil pada larutan encer, sangat mudah diserap, mudah ditranslokasikan, mudah disimpan, mudah dimetabolisir dan sangat aktif meskipun berada pada konsentrasi rendah¹⁷. BAP mudah diserap dan ditranslokasikan dalam bentuk 9R-BAP (9- β -D-Ribofuranosyl-BAP) dan disimpan di jaringan dalam bentuk 3G-BAP (3- β -D-Glukopiranosyl-BAP) dan 9G - BAP (9- β -D-Glukopiranosyl-BAP). Bentuk BAP simpanan ini mudah terhidrolisis dan membebaskan BAP aktif oleh enzim β Glukosidase¹⁸.

Sementara itu, golongan zat pengatur tumbuh lain yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* adalah auksin. Auksin adalah zat pengatur tumbuh yang secara umum menyebabkan terjadinya perpanjangan sel, pembengkakan jaringan, pembelahan sel, dan pembentukan akar. Namun pada konsentrasi yang tinggi menghambat pembentukan akar. Golongan auksin yang sering ditambahkan dalam medium adalah IBA, karena memiliki sifat yang lebih stabil, mobilitasnya dalam tanaman rendah, sifat kimianya yang mantap dan pengaruhnya pada tanaman lebih lama dan stabil¹⁹.

Oleh karena itu, dalam upaya memperbanyak tanaman pisang raja secara *in vitro*, penelitian ini bertujuan mengkaji: 1) pengaruh jenis media dan konsentrasi BAP pada induksi dan pertumbuhan tunas mikro pisang raja, 2) pengaruh BAP dan IBA terhadap pembentukan plantlet pisang raja.

CARA PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Waktu Penelitian selama sembilan 8 bulan mulai bulan Nopember 2004 sampai dengan bulan Juli 2005.

Penelitian terdiri dari dua tahap yaitu tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro; dan tahap pembentukan plantlet. Pada tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro digunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot*) yang diatur menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sebagai petak utama (*main plot*) adalah jenis media (M) yaitu media MS dan Gamborg. Sebagai *sub plot* adalah konsentrasi BAP (K) yaitu K₀: 0 μ M; K₁: 5 μ M; K₂: 10 μ M; K₃: 15 μ M; K₄: 20 dan K₅: 25 μ M. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali, dan masing masing ulangan terdiri dari 3 sub-sampel.

Variabel yang diamati adalah pembentukan dan pertumbuhan tunas mikro serta pembentukan plantlet pisang, yang meliputi saat muncul tunas, jumlah tunas yang terbentuk, panjang tunas, dan jumlah daun. Pengukuran saat muncul tunas dilakukan setiap hari dengan cara mengamati dan mencatat kemunculan tunas mikro, yang ditandai dengan timbulnya tonjolan berwarna hijau muda. Pada akhir penelitian, eksplan dikeluarkan secara aseptis di dalam *Laminar Air Flow Cabinet* dan dihitung jumlah tunas mikro yang terbentuk di sekeliling tunas utama. Masing-masing tunas mikro kemudian dipisahkan dari tunas utama dan kemudian diukur panjangnya mulai dari pangkal sampai dengan ujung tunas. Jumlah daun

yang dimiliki oleh masing-masing tunas kemudian dihitung satu per satu. Data panjang tunas dan jumlah daun merupakan data rata-rata panjang seluruh tunas mikro dan jumlah seluruh daun yang terbentuk.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji BNT atau BNJ, apabila terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan. Untuk memperjelas hasil pengamatan visual, dibuat dokumentasi dalam bentuk Foto.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi kultur selama penelitian cukup baik bila dilihat dari rendahnya kontaminasi yang terjadi pada tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro maupun pada tahap perkembangan plantlet. Kontaminasi yang terjadi terutama yang disebabkan oleh bakteri, yang diduga berasal dari eksplan tanaman yang digunakan, bukan dari teknik pengkulturan tanaman.

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa, eksplan yang ditanam baik pada media MS maupun Gamborg dengan BAP dapat tumbuh (Gambar 1 dan 2) dan membentuk tunas mikro. Secara umum, tunas mikro baru terbentuk pada sub kultur kedua dari tahap induksi dan pertumbuhan tunas mikro. Ini mengindikasikan bahwa baik media MS (1962) maupun media Gamborg yang ditambah BAP dapat digunakan untuk kultur *in vitro* tunas pisang.

Pada akhir sub kultur kedua, pada beberapa botol dengan konsentrasi BAP yang tinggi, terlihat adanya gejala *vitrifikasi*. Warna daun tunas mikro pisang berubah dari warna hijau pada awal pertumbuhan tunas menjadi hijau keputihan, dan akhirnya tampak transparan (tembus cahaya). *Vitrifikasi* ditandai dengan kandungan air dalam jaringan tanaman yang terlalu tinggi (*water logging/ hyperhydrasi/ glauciness/ glassiness*) sehingga eksplan tampak transparan atau putih kemudian mati. Gejala *vitrifikasi* dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain terlalu tingginya konsentrasi sitokinin, terlalu rendahnya konsentrasi agar, frekuensi subkultur yang berlebihan, sterilisasi yang berlebihan, kelembaban relatif (RH) yang tinggi, bahan tanaman yang terlalu muda dan *herbaceus*, dan pencahayaan yang rendah⁵.

Hasil sidik ragam terhadap data hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum tidak ada interaksi antara jenis media dengan konsentrasi BAP pada pembentukan tunas mikro pisang raja. Baik media MS maupun media Gamborg tidak memberikan perbedaan yang nyata pada proses induksi dan pertumbuhan tunas mikro. Konsentrasi BAP yang ditambahkan ke dalam media kultur sangat menentukan pembentukan dan pertumbuhan tunas mikro.



Gambar 1. Pertumbuhan tunas pisang pada media MS tanpa BAP, (kontrol), 4 minggu setelah tanam



Gambar 2. Pertumbuhan tunas pisang pada media Gamborg tanpa BAP, (kontrol), 4 minggu setelah tanam.

Saat muncul tunas

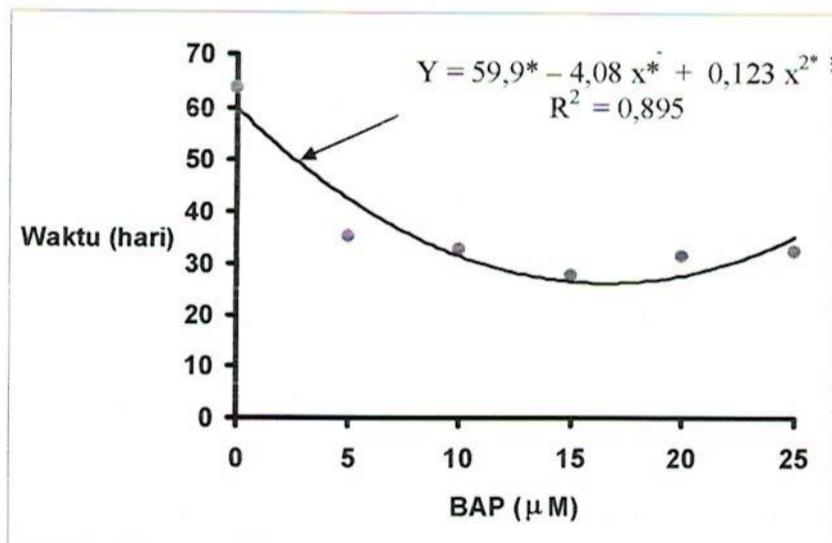
Dari hasil sidik ragam terhadap saat muncul tunas (Tabel 1), diketahui bahwa media Gamborg yang digunakan tidak menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata dengan media MS. Dengan demikian baik media MS maupun media Gamborg dapat digunakan sebagai media mikropropagasi pisang raja. Ini menunjukkan bahwa pisang Raja bukan merupakan tanaman yang sensitif terhadap perbedaan komposisi hara makro dan mikro di dalam media MS maupun media Gamborg, karena media MS memiliki kandungan ion total, N total, NH_4^+ ,

NO_3^- , H_2PO_4^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan Cl^- yang lebih tinggi dari media Gamborg, sementara, kandungan ion K^+ dan SO_4^{2-} media MS lebih rendah dari media Gamborg. Kandungan ion tertentu yang rendah di media Gamborg mungkin diimbangi oleh kandungan ion lain yang tinggi dalam media MS dan sebaliknya.

Saat munculnya tunas mikro pisang raja hanya dipengaruhi oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Penambahan BAP pada media mempercepat pembentukan tunas mikro secara nyata. Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan 15 μM BAP merupakan perlakuan yang mendorong pembentukan tunas mikro pisang raja paling cepat yaitu rata-rata 27,67 hari, sementara itu tunas pada eksplan kontrol (0 μM) baru muncul setelah rata-rata 63,83 hari. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa makin tinggi kadar BAP, kemunculan tunas mikro semakin cepat sampai kadar optimum 16,59 μM di atas kadar tersebut kemunculan tunas mikro melambat.

Tabel 1. Ringkasan hasil analisis ragam sifat-sifat pada induksi dan pertumbuhan tunas mikro

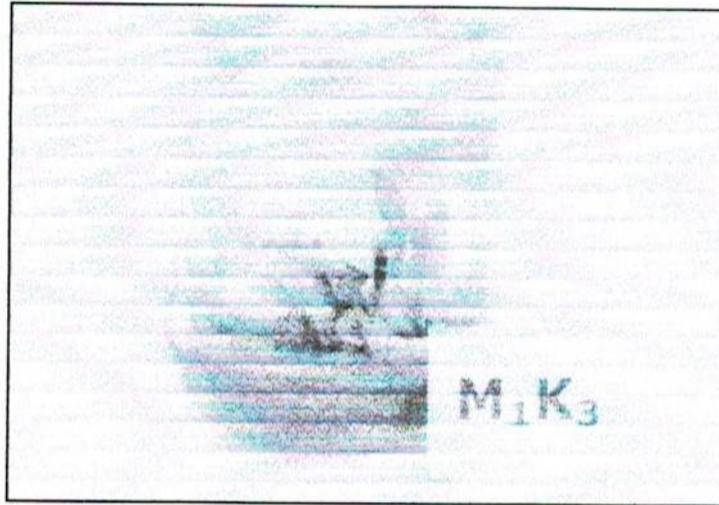
Sumber Ragam	dB	Saat muncul tunas		Jumlah tunas		Panjang tunas		Jumlah daun		F tabel	
		KT	Fhit.	KT	Fhit	KT	Fhit	KT	Fhit	0,05	0,01
Media	1	13,44	1,14	1,78	0,90	1,43	3,78	0,002	0,01	4,07	7,59
Galat a	4	11,78		1,97		0,38		0,36			
BAP	5	1052,78	96,24	17,33	18,25	2,40	6,22	1,13	4,23	2,45	3,51
Media X BAP	5	7,60	0,69	1,73	1,82	0,56	1,45	0,47	1,75	1,92	2,52
Galat b	20	10,94		0,95		0,39		0,27			
Total	35										



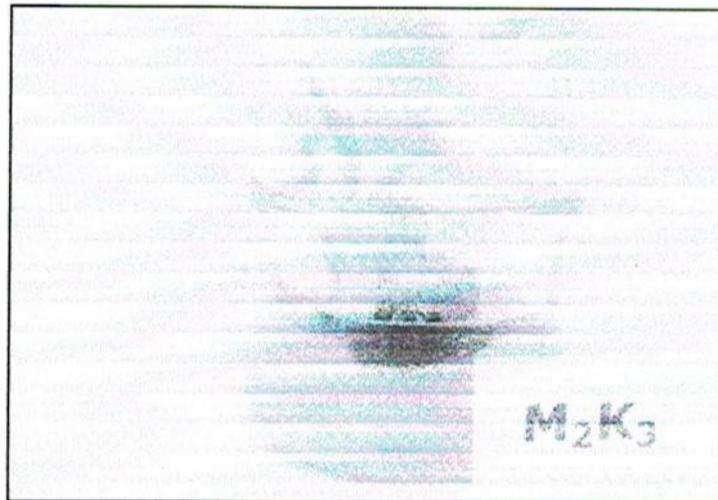
Gambar 3. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap waktu kemunculan tunas mikro pisang raja

Jumlah tunas

Hasil sidik ragam terhadap jumlah tunas mikro yang terbentuk (Tabel 1), menunjukkan bahwa media yang digunakan juga tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas mikro pisang yang terbentuk, sehingga dapat dikatakan bahwa baik media MS maupun Gamborg dapat digunakan untuk upaya mikropropagasi pisang raja (tunas yang terbentuk tertera pada gambar 4-5).

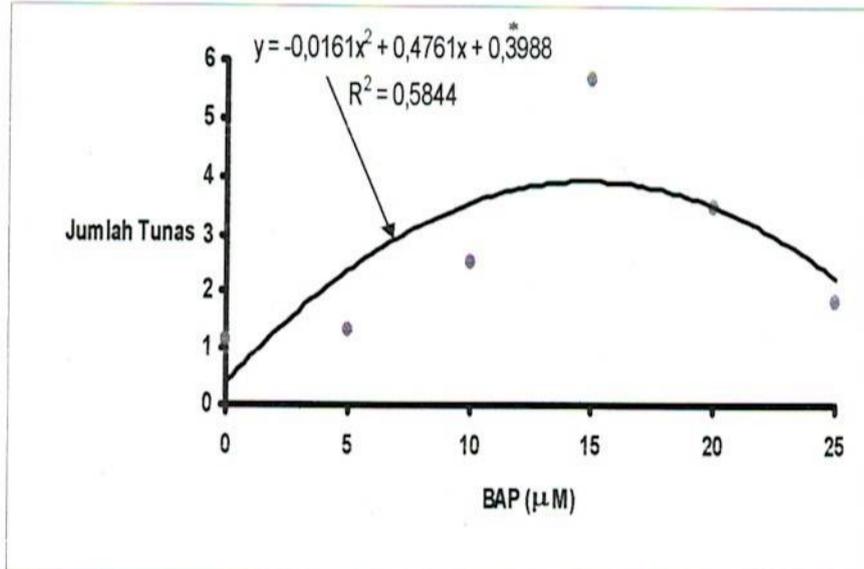


Gambar 4. Pertumbuhan tunas pisang pada media MS yang diberi perlakuan BAP 15 μ M.



Gambar 5. Pertumbuhan tunas pisang pada media Gamborg yang diberi perlakuan BAP 15 μ M.

Banyaknya tunas mikro pisang raja yang terbentuk ditentukan oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Sampai dengan konsentrasi 15 μM , semakin tinggi konsentrasi BAP yang diberikan, semakin banyak tunas yang terbentuk, namun peningkatan konsentrasi BAP lebih dari 15 μM , ternyata tidak mampu menambah jumlah tunas mikro yang terbentuk (Gambar 6). Hasil uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan K_3 (15 μM BAP) merupakan perlakuan terbaik untuk memperbanyak tunas mikro pisang raja, dengan rata-rata tunas yang terbentuk 5,67 tunas mikro. Namun berdasarkan hasil perhitungan regresi diketahui bahwa konsentrasi optimum BAP untuk menghasilkan jumlah tunas terbanyak adalah: 14,88 μM .



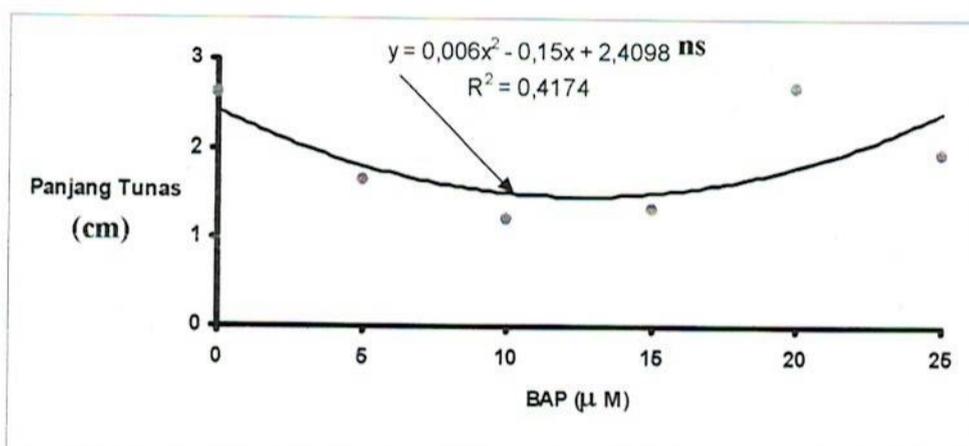
Gambar 6. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap jumlah tunas mikro pisang raja

Panjang Tunas

Hasil analisis data menunjukkan bahwa media yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas mikro pisang yang terbentuk (Tabel 1), sehingga dapat dikatakan bahwa baik media MS maupun Gamborg dapat digunakan untuk memperbanyak pisang raja. Panjang tunas mikro pisang raja juga sangat ditentukan oleh konsentrasi BAP yang diberikan. Hasil uji lanjut data rata-rata panjang tunas (Gambar 7) menunjukkan bahwa secara umum penambahan BAP sampai dengan 20 μM memperpendek tunas mikro yang terbentuk. Namun, pada pemberian BAP > 20 μM , ternyata tidak memperpendek panjang tunas mikro yang tumbuh yang terbentuk. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa perlakuan 10 μM BAP menghasilkan panjang tunas terpendek (1,21 cm).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tunas yang dihasilkan, semakin kecil rata-rata panjang tunas yang terbentuk. Semakin tinggi konsentrasi BAP yang ditambahkan pada media kultur, maka jumlah tunas yang terbentuk semakin bertambah, namun ukuran panjangnya menurun. Fenomena

tersebut terjadi karena BAP lebih berperan dalam memacu pembelahan sel dan diferensiasinya menuju pembentukan tunas, tetapi tidak berpengaruh terhadap perpanjangan tunas.



Gambar 7. Pengaruh konsentrasi BAP terhadap panjang tunas mikro pisang raja

Jumlah daun

Perbedaan komposisi media yang digunakan ternyata tidak menghasilkan jumlah daun pada tunas mikro pisang raja yang berbeda nyata (Tabel 1). Dengan demikian baik media MS maupun media Gamborg dapat digunakan untuk perbanyak pisang raja. Banyaknya daun pada tunas mikro pisang raja yang terbentuk hanya dipengaruhi secara nyata oleh konsentrasi BAP yang diberikan.

Peningkatan konsentrasi BAP sampai 15 µM cenderung menurunkan jumlah daun pada tunas mikro yang terbentuk (Gambar 8). Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menunjukkan bahwa penambahan BAP menurunkan jumlah daun yang berbeda nyata dengan kontrol kecuali pada perlakuan K₄. Hasil analisis tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan 15 µM BAP menghasilkan jumlah daun paling sedikit (1,03 daun). Lebih lanjut, hasil analisis regresi menunjukkan pula bahwa penambahan kadar BAP > dari 15 µM berdampak pada peningkatan jumlah daun. Selajan dengan panjang tunas, penurunan jumlah daun ini disebabkan oleh pendeknya tunas mikro, akibat peningkatan jumlah tunas yang terbentuk. Pada kultur dengan tunas banyak, pertumbuhannya lebih lambat sehingga ruas yang terbentukpun sedikit. Sedikitnya jumlah ruas tersebut berdampak pada sedikitnya jumlah daun yang muncul.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan: 1) Mikropropagasi pisang raja dapat dilakukan baik pada media dasar MS maupun Gamborg. 2) Kadar BAP terbaik untuk memacu induksi dan pertumbuhan tunas mikro pisang raja dalam penelitian ini adalah 15 µM. Untuk masing-masing variabel pertumbuhan konsentrasi

optimum BAP adalah 16,59 μM untuk muncul tunas dan 14,88 μM untuk jumlah tunas; 3)

Pisang raja merupakan pisang yang sangat potensial untuk dikembangkan dan bernilai ekonomi tinggi, namun rentan terhadap beberapa jenis penyakit. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya mendapatkan tanaman pisang raja yang bebas atau tahan penyakit menggunakan teknik kultur meristem. Guna mendapatkan meristem pisang dalam jumlah banyak dapat digunakan tunas mikro yang dapat diperoleh dengan menggunakan media MS atau Gamborg yang ditambah dengan 15 μM BAP.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahman, M.Z., K.M. Nasiruddin, M.A. Amin., M.N. Islam, 2004. *In Vitro* Response and Shoot Multiplication of Banana with BAP and NAA. *Asian Journal of Plant Sciences* 3(4): 406 - 409.
2. Satuhu, S., Supriyadi, A., 2004. *Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar Pisang*, Penerbit Swadaya. Jakarta.
3. Adkins, S.W., I.D. Godwin, A.L. Schultz. 1990. *An IDP-Sponsored Workshop on Plant Cell and Tissue Culture Manual*. Faculty of Biology Jenderal Soedirman University. Purwokerto.
4. Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan; Cara memperbanyak Tanaman secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
5. Pierik, R. L. M. 1987. *In vitro culture of higher plants*. Martinus nijhaf publisher, Dorroocht. The Netherland.
6. Bonga, J. M and Von Anderkas, P. 1992. *In vitro Culture of Trees*. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht.
7. Narayanaswamy, S. 1994. *Plant cell and tissue culture*. Mcgraw-hill Publisher Company Limited. New Delhi
8. Preece, J.E and Sutter E.G., 1993. *Aclimation of micropropagated to the greenhouse and field*. In : *Micropropagation technology and Application*. Deberg P.C and Zimmerman RH (Eds). Kluwer Academic
9. Thorpe, T.A., 1981. *Plant Tissue Culture: methods and applications in agriculture*. Academic Press. New York.
10. Dixon, R.A., 1985. *Isolation and maintenance of callus and cell suspension cultures* in Dixon, R.A (ed), 1985. *Plant cell culture a practical approach*. IRL Press. Oxford : 1 - 20.
11. Brotosisworo, S. 1990. *Kultur Jaringan Tumbuhan I*. PAU-Bioteknologi UGM, Yogyakarta
12. Rahardja, P. C. 1990. *Kultur Jaringan Teknik Perbanyakannya Secara Modern*. Penebar Swadaya, Jakarta
13. Daisy dan Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan : Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakannya Tanaman Secara Vegetatif - Modern*. Kanisius, Yogyakarta.
14. Bhojwani, S. S and M. K. Razdan. 1983. *Plant Tissue Culture Theory and Practice* Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo

15. George, E.F. and P.D. Sherrington. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Ltd. England.
16. Noogle, G. R. dan G. J. Fritz. 1989. *Introductory Plant Physiology*. Prentice Hall. Engle Wood Cliff, New York
17. Bertell, G., and L. Elliason. 1992. Cytokinin Effect on Root Growth and Possible Interaction with Ethylene and Indol 3-Acetic Acid. *Physiologia Plantarum*, 84(2):255-261.
18. Blakesley, D.J.,J.R. Lenton, and R. Horgan. 1991. Uptake and Metabolism of 6-Benzylaminopurine in Shoot Culture of *Gerbera jamesonii*. *Physiol. Plant*, 81(3):343-348
19. Leshem, Y. Y. 1973. *The Molecular and Hormonal Basis of Plant Growth Regulation*. Pergamon Press, New York