

KEMAMPUAN PECAH TUNAS DAN BERBIAK MOTHER PLANT PISANG RAJABULU (AAB) DAN PISANG TANDUK (AAB) DALAM MEDIUM INISIASI IN VITRO

by Kasutjaningati Kasutjaningati

Submission date: 10-May-2021 01:31PM (UTC+0700)

Submission ID: 1582460164

File name: AGRIPUS,_Volume_20_Nomor__01_Januari_2010,_ISSN.pdf (272.81K)

Word count: 4354

Character count: 24530

KEMAMPUAN PECAH TUNAS DAN BERBIAK MOTHER PLANT PISANG RAJABULU (AAB) DAN PISANG TANDUK (AAB) DALAM MEDIUM INISIASI *IN VITRO*

Oleh : Kasutjaningati ¹⁾, Roedhy Poerwanto ²⁾, Nurul Khumaida ²⁾, Darda Efendi ²⁾

1 ABSTRACT

This research was conducted to observe the effects of different concentrations of plant growth regulators (PGRs) towards shoot multiplication on Rajabulu and Tanduk Mother Plants with AAB genome. The experiment was designed with Completely Randomized Design. The basal medium used in this experiment was MS (Murashige and Skoog, 1962), supplemented with 30 gr/l sucrose. The factors being studied are two different composition level of medium MS. The first is the medium of MA3 :MS +BA (2 mg/l)+IAA (3 mg/l) and the other is the medium of MA4: MS +BA (2 mg/l)+TDZ (0.4 µM)+IAA (3 mg/l). The results of this experiment showed that the capacity of explants to form shoots depend upon cultivars. Addition of TDZ and IAA into the media had significant effects on the number of shoots/cormlet. The cultivar of Rajabulu (AAB) showed a low rate of shoot multiplication, whilst Tanduk (AAB) showed a high rate of shoot/cormlet multiplication and tended to form nodules. This lead to a conclusion that MA4 is significant to stimulate the shoot break for both cultivars. The best result for Rajabulu is up to subculture 2-3 by 2.50-3.50 shoots, whilst for Tanduk up to subculture 1-2 by 2.83-9.67 shoot.

Key words : Rajabulu, Tanduk, multiplication, mother plant, cormlet.

1 PENDAHULUAN

Pisang Tanduk (AAB) dan pisang Rajabulu (AAB) termasuk dalam golongan *plantain* yang mempunyai potensi pasar cukup baik, buahnya cocok untuk bahan olahan (Damasco dan Barba,1985). Ke dua pisang tersebut sama seperti jenis pisang triploit yang lain, bijinya steril (Hasan dan Pantastico, 1990, Stover dan Simmonds dalam Hirimburegama dan Gamage, 1997). Berdasarkan karakteristik morfologi, pisang mempunyai batang semu yang tumbuh dari bonggol (*corm*) yang berada dibawah permukaan tanah. *Corm* mempunyai sejumlah *corm-corm* (*cormus*) yang kecil-kecil, yang mempunyai potensi membentuk *sucker*. *Sucker* tersebut secara tradisional digunakan sebagai bibit. Rumpun pisang Rajabulu dewasa di lapangan maksimal menghasilkan 4-5 *sucker*/tahun dan pisang Tanduk bisa sampai 10 *sucker*/tahun, ukurannya tidak seragam. Kendala bibit asal *sucker* selain ukuran dan umur yang tidak seragam juga berpotensi menjadi sumber inokulum yang sangat kompeten terhadap *Fusarium* (Lee dan Hwang, 1993). Dengan kata lain untuk memenuhi target perluasan lahan komersial tanaman pisang, ketersediaan bibit

bermutu yang seragam dalam jumlah besar sulit diperoleh.

Tentunya sebagai alternatif perlu dicari solusi perbanyak cepat tanaman terseleksi (*mother plant*) melalui perbanyak mikro. Teknik perbanyak mikro tersebut dapat menaikkan produksi bibit dan meningkatkan kualitas bibit seperti keseragaman, bibit *in vitro*, *true to type*, dan bebas patogen. *Sucker* dari *mother plant* yang memenuhi kriteria terpilih digunakan sebagai bahan eksplan untuk pembiakan secara *in vitro*. Kemampuan inisiasi (pecah tunas) suatu *mother plant* sebagai eksplan merupakan stadia terpenting untuk perbanyak *in vitro*. Telah banyak dikembangkan protokol perbanyak mikro pisang, namun perlu digaris bawahi bahwa inisiasi eksplan pisang Tanduk dan pisang Rajabulu mempunyai kendala pola proliferasi tunas yang spesifik dan berbeda, dan hal tersebut belum pernah dibahas secara mendetail. Eksplan pisang Tanduk sangat responsif terhadap sitokinin sehingga cenderung menghasilkan tunas abnormal dan sulit membentuk tunas vigor, sedang eksplan Rajabulu sulit berbiak membentuk anakan (Kasutjaningati, 2004).

¹⁾ Dep. Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember (Mahasiswa S3 Pascasarjana IPB, Bogor).

²⁾ Dep. Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor

Berdasar prinsip perbanyak mikro, proliferasi kultur dapat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya lingkungan tumbuh dan spesifik kultur (Hirimburegama dan Gamage, 1997). Menurut George & Sherrington (1988) dan Zaffari *et al.* (2000) multiplikasi dapat berbeda di antara spesies dengan genom sama. Manipulasi komposisi media terutama zat pengatur tumbuh sangat diperlukan. Arinaitwe *et al.* (2000), menegaskan proliferasi tergantung pada tipe sitokinin yang digunakan, konsentrasi dan kultivar pisang. Sitokinin berperan penting dalam pembelahan sel dan morfogenesis (George and Sherrington, 1988; Salisbury dan Ross, 1995). Sitokinin yang umum dipakai adalah BAP (*6-Benzyl amino purin*) dan pada multiplikasi pisang BAP merupakan sitokinin yang paling efektif (Damasco dan Barba, 1985; Yusnita *et al.*, 1997, Arinaitwe *et al.*, 2000). BAP lebih baik daripada sitokinin jenis lain (ZN, KN and 2-iP) (Arinaitwe *et al.*, 2000).

Penelitian sebelumnya melalui beberapa pengujian konsentrasi BAP jumlah total tunas tertinggi pisang Tanduk sampai dengan subkultur ke dua adalah pada BAP 5 mg/l (46.7 tunas), sedang total tunas tertinggi pisang Rajabulu sampai subkultur ke dua berada pada BAP 8 mg/l (15.4 tunas) tetapi tunas-tunas yang diperoleh kurang layak secara kualitas (tunas-tunas kecil, *vitrous*, roset dan banyak nodul atau *protocorm like body*) (Kasutjaningati, 2004). Menurut Imelda (1991) rata-rata laju produksi tunas mikro pisang umumnya adalah 4-4 tunas/subkultur. Yusnita (2003) berpendapat bahwa pilihan terbaik bukan pada perlakuan yang menghasilkan tunas terbanyak, tetapi pada ratio perbanyak yang cukup tinggi dengan kualitas tunas terbaik (kelayakan tunas). Dengan konsentrasi BAP 2 mg l⁻¹ menunjukkan peningkatan multiplikasi tunas dari kondisi abnormal menjadi tunas layak pada pisang Rajabulu sebesar 45%, tetapi pada pisang Tanduk dengan BAP 2mg/l hanya mampu meningkatkan tunas layak 9% (Kasutjaningati, 2004).

Thidiazuron (TDZ) merupakan sitokinin berdasar adenin yang mempunyai nilai sangat ekonomis, karena kemampuan aktivitas proliferasinya terhadap tunas adventif pisang

sangat tinggi pada konsentrasi yang sangat rendah (0.002 to 2.0 mg l⁻¹) (LEE SinWan, 2005). Seiring dengan peningkatan konsentrasi yang digunakan dari 0.045, 0.23, 1.14, 5.68, 6.81 and 9.1 µM, TDZ mampu meningkatkan aktivitas proliferasi tunas pisang Ndiziwemiti (ABB), sampai 9.5 tunas per eksplan. Laju proliferasi tunas pisang Kibuzi (AAA) meningkat dari 2 tunas sampai 5.4 tunas/eksplan pada konsentrasi TDZ 0.045 - 5.68 µM (Arinaitwe *et al.*, 2000).

Auksin endogen diproduksi di meristem tanaman. Auksin diperlukan saat pemanjangan sel, suatu proses sebelum diferensiasi sel dan auksin juga berfungsi meningkatkan elastisitas sel. Salah satu auksin yang umum digunakan adalah IAA (Indole Acetic Acid) (Biology online. 2000). Diketahui IAA eksogen konsentrasi rendah mampu memperbaiki kualitas tunas, dan pembentukan akar (Pierik, 1987), perlakuan pada pisang Rajabulu dengan IAA 3 mg l⁻¹, cenderung menurunkan jumlah tunas kecil, memacu perpanjangan tunas, meningkatkan persen jumlah tunas layak dan planlet lebih hijau (Kasutjaningati, 2004).

Berdasar beberapa informasi tersebut di atas maka disusun suatu percobaan untuk memperbaiki teknik perbanyak mikro, khususnya pada tahap inisiasi eksplan pisang Tanduk dan pisang Rajabulu yang sama-sama bergenom AAB, dengan melihat pengaruh penambahan TDZ pada komposisi media MS yang mengandung BA dan IAA terhadap kemampuan pecah tunas dan kemampuan berbiak eksplan (*mother plant*) asal dari lapangan

BAHAN DAN METODE

Sterilisasi dan Persiapan Eksplan.

Material penelitian berupa eksplan bebas patogen yang dipersiapkan dari isolasi tunas lokal anakan pisang (*swords leaf sucker*) berasal dari Kebun Percobaan PKBT-Tajur, Bogor. Dua jenis pisang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisang Tanduk-AAB (T) dan pisang Rajabulu-AAB (R) yang mempunyai kualitas hasil.

4 Bahan sterilisasi eksplan meliputi, deterjen, Bayclin (NaOCl), fungisida dan aquades steril. Anakan pisang stadia pedang dikupas sedemikian rupa sehingga bagian yang bermata tunas berukuran 5cmx5cmx5cm, dicuci dengan deterjen dan di air mengalir. Kemudian bahan eksplan direndam dalam suspensi fungisida (Benlate) dan bakterisida (Agrept) masing-masing 2 gr 1 air, dishaker selama 1 jam. Selanjutnya eksplan direndam dalam larutan 100 mg l⁻¹ asam 1 skorbat dan 100 mg/l asam sitrat (30 menit), dicuci dengan air steril. Sterilisasi permukaan eksplan dilanjutkan dalam laminar air flow cabinet dengan cara direndam kocok dalam larutan NaOCl secara bertahap (20% - 10% - 5% NaOCl) berselang seling dicuci dengan aquades steril. Bahan eksplan dikupas lagi berukuran makin kecil, sehingga ukuran eksplan saat tanam dimedia MS0 adalah 0.5cmx0.5cmx0.5cm. Selama 1-2 minggu, setelah diperoleh eksplan steril dari kontaminan baru dimasukkan ke media perlakuan

Media

Media da 1 r proliferasi yang digunakan adalah medium MS (Murashige dan Skoog, 1962) yang diperkaya dengan 0.5 mg l⁻¹ tiamin-HCL, 0.5 mg l⁻¹ asam r 1 otinat, 0.5 mg l⁻¹ piridoksin- HCL, 100mg l⁻¹ mio-inositol dan 30 g l⁻¹ sukrosa. Sebagai bahan pematid digunakan agar (7 gr l⁻¹). pH media dipertahankan 5.7 dengan menggunakan KOH atau HCl. Zat pengatur tumbuh yang digunakan BAP, TDZ, IAA dan komposisi ZPT media disesuaikan dengan perlakuan percobaan sebagai berikut, media Induksi 1: MS+BA (2 mg l⁻¹)+IAA (3 mg l⁻¹) dan media Induksi 2: MS +BA (2 mg l⁻¹)+TDZ (0.4 µM)+IAA (3 mg l⁻¹). Volume media kultur 20 ml perbotol dan diautoclave 21 psi selama 20 menit

Perlakuan

Kedua jenis pisang mempunyai kemampuan proliferasi yang berbeda oleh karena itu pelaksanaan penelitian antar kedua jenis pisang dilakukan bersama-sama secara terpisah. Pengamatan penelitian terdiri dari dua tahapan stadia kultur, ta 1 p pertama adalah tahap inisiasi tunas/cormlet, merupakan stadia awal untuk

mendapatkan eksplan yang mapan (*established*). Tahapan ke dua adalah tahap induksi tunas, untuk mengamati kemampuan pecah tunas, kemampuan berbiak serta perkembangan tunas/cormlet. Media perlakuan terdiri dari dua macam taraf komposisi media MS, yaitu media Induksi 1:MS +BA(2 mg l⁻¹)+IAA (3 mg l⁻¹) dan media Induksi 2: MS +BA (2 mg l⁻¹) +TDZ (0.4 µM)+IAA (3 mg l⁻¹). Rancangan disusun berdasar Acak Lengkap (RAL) dengan 20 ulangan dimana unit percobaannya berupa satu eksplan per botol. Kedua jenis pisang dianalisis secara terpisah

Eksplan diamati kapan mulai kompeten terhadap faktor lingkungan (terinisiasi). Setelah eksplan melewati masa kritis (*established*), eksplan dimasukkan dalam media perlakuan dan diamati saat eksplan mulai menunjukkan pertumbuhan terhadap tunas awal. Dinamika pertumbuhan dan perkembangan tunas diamati sampai 5 kali subkultur. Subkultur dilakukan setiap 4 minggu sekali, peubah yang diamati terdiri dari jumlah tunas/cormlet (tunas besar, tunas sedang, tunas kecil, nodul) dan vigor tunas (kesempurnaan tunas). Batasan kriteria tunas yang dihasilkan, yaitu: a) tunas kecil bila tinggi planlet < 2 cm, b) tunas sedang bila tinggi planlet 2 – 3 cm dan c) tunas besar bila tinggi planlet > 3 cm. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam, dilanjutkan dengan uji DMRT perjenis pisang

Pemeliharaan kultur

Kultur ditumbuhkan di bawah kondisi terkontrol dengan 16 jam fotoperiodik, sinar fluorecent 120 -160 µE m⁻²g⁻¹. dengan suhu 19-22⁰C selama periode gelap/terang. Botol kultur di acak setiap 2 hari sekali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Inisiasi eksplan pisang Tanduk dan pisang Rajabulu

Keberhasilan pekerjaan kultur jaringan terletak pada kemampuan eksplan untuk kompeten terhadap lingkungan tumbuhnya (*culture establishment*), mampu berpoliferasi (terinduksi) dan mampu bermultiplikasi. Kondisi

tersebut sangat bergantung dari keberhasilan di tahap inisiasi eksplan (awal). Tahapan inisiasi merupakan tahapan persiapan, dimana eksplan berupa meristem pucuk dengan beberapa premordia daun ditanam pada medium kultur tanpa tambahan zat pengatur tumbuh (MS0) sampai menunjukkan perubahan eksplan menjadi kehijauan. Tujuan inisiasi sebenarnya adalah untuk mendapatkan bahan tanam (*mother plant*) yang aseptik atau aksenik. Aseptik berarti bahan tanam terbebas dari mikroorganisme, sedang aksenik berarti bahan tanam terbebas dari mikroorganisme yang bersifat patogen (tidak diinginkan). Oleh karena itu tahapan inisiasi ini merupakan tahapan yang sangat rawan, suatu pekerjaan terberat serta penentu keberhasilan dari serangkaian pekerjaan *in vitro*, untuk mendapatkan *mother plant* dari suatu tanaman terseleksi.

Faktor pertama yang sangat mempengaruhi keberhasilan kultur aseptik adalah terjadinya kontaminasi mikroorganisme (bakteri dan fungi). Bahan tanam berupa bonggol sangat rawan kontaminasi sehingga sangat sulit untuk mendapatkan eksplan yang steril. Sterilisasi terlampau keras dapat mematikan jaringan. Pada sterilisasi yang kurang sempurna bakteri eksternal akan muncul satu sampai dua hari setelah inokulasi eksplan. Bakteri internal masih bisa muncul setelah beberapa kali subkultur. Kontaminasi cendawan lebih berbahaya dari pada bakteri, karena pada umumnya baru terlihat 2 minggu setelah tanam (mst), sporanya mudah sekali menyebar, dapat menimbulkan kegagalan dalam waktu singkat, apalagi bila didukung kondisi lingkungan dan peralatan yang kurang aseptik. Cendawan kontaminasi yang umum adalah jenis *rhizopus* dan *aspergillus*.

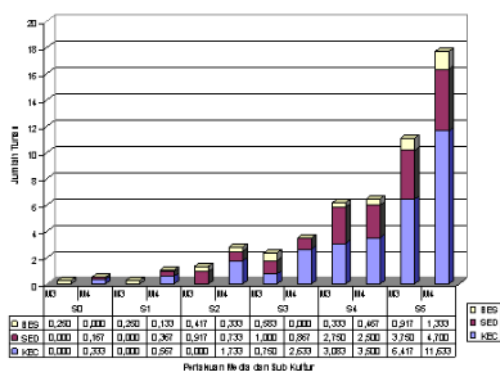
Faktor kedua yang menentukan keberhasilan inisiasi eksplan adalah pencoklatan eksplan (*browning*). Pada tahap awal eksplan berwarna putih dan setelah beberapa hari terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan (*browning*) sampai kehitaman bergantung pada tingkat oksidasi senyawa fenolik yang dihasilkan oleh eksplan. Pisang Tanduk/AAB dan pisang Raja bulu/AAB mempunyai tingkat *browning* sedang, pencoklatan tidak sampai berwarna kehitaman

dan kondisi tersebut hampir tidak mengganggu tingkat penyerapan nutrisi eksplan dari media tanam. Tingkat *browning* pisang Rajabulu lebih tinggi dibanding pisang Tanduk. Kondisi *browning* pisang Tanduk dua minggu setelah tanam sudah berkurang, sedang pada pisang Raja bulu kondisi *browning* tersebut masih bisa bertahan sampai tiga minggu setelah tanam.

Kemampuan eksplan pisang Tanduk dan pisang Rajabulu untuk kompeten terhadap lingkungan tumbuhnya juga bergantung pada sifat spesifik *browning* eksplan tersebut. Empat minggu (pisang Tanduk) sampai enam minggu (pisang Rajabulu) setelah tanam di media MS0, eksplan mengalami perubahan warna menjadi kehijauan. Perkembangan selanjutnya kalau dibiarkan tunas mulai tumbuh memanjang dan mulai tumbuh berdaun bergantung pula pada kemampuan eksplan menyerap nutrisi media dan hormon endogen eksplan. Kondisi pertumbuhan di media MS0 tersebut akan tetap tidak akan terjadi pecah tunas walau dibiarkan sampai 30 hari (Kasutjaningati, 2004).

Induksi dan proliferasi eksplan pisang Raja

Setelah inisiasi atau setelah eksplan kompeten terhadap lingkungan tumbuhnya, eksplan diharapkan mampu berproliferasi, mampu berbiak membentuk tunas-tunas/*cornlet*. Eksplan yang mulai mengalami perubahan warna kehijauan tersebut dipindahkan ke media perlakuan (media induksi). Eksplan pisang Rajabulu terlihat bersifat spesifik, sulit berproliferasi membentuk tunas-tunas/*cornlet*, tunas apikal tidak mudah berbiak, apikal dominan sangat kuat. Kondisi tersebut perlu BAP tinggi untuk merangsang terbentuknya tunas (Salysbury & Ross 1995), pada penelitian sebelumnya tunas layak (tunas ukuran sedang) pisang Raja bulu diperoleh pada BAP 5 mg l⁻¹, rata-rata 5,5 tunas/eksplan pada subkultur ke dua (Kasutjaningati, 2004).



M3 = induksi_1 = MS + BA (2 mg l⁻¹) + IAA (3 mg l⁻¹);
 M4 = induksi_2 = MS + BA (2 mg l⁻¹) + TDZ (0.4 μM) + IAA (3 mg l⁻¹).

Gambar 1. Grafik pertumbuhan tunas pisang Rajabulu. (Perbandingan jumlah tunas besar, tunas sedang dan tunas kecil pada media induksi_1 dan induksi_2).

Pada percobaan ini TDZ dalam konsentrasi rendah (0.4 μM) ditambahkan untuk menunjang penurunan BAP menjadi 2 mg l⁻¹ serta dikombinasikan dengan penambahan 3 mg l⁻¹ IAA yaitu pada media Induksi_2, untuk memberikan keseimbangan pertumbuhan dan terbukti mampu memecah dominasi apikal lebih awal, merangsang eksplan pisang Rajabulu bertunas dan berbiak lebih cepat.

Induksi tunas ditandai tunas hijau mulai mengalami pembengkakan dibagian pangkal eksplan, dan selanjutnya mulai berbiak terbentuk tunas anakan atau *cormlet* (*pseudocorm*) disekitar atau disamping eksplan, atau dapat juga berbentuk seperti nodul-nodul (paling cepat 10-15 hari setelah masuk media induksi). Saat eksplan (*mother plant*) tersebut pecah tunas dan mampu berbiak dikatakan tunas mampu berproliferasi. Kompetensi perkembangan

eksplan membentuk tunas/*cormlet* tergantung dari zat pengatur tumbuh dan spesifikasi eksplan. Makin responsif eksplan terhadap konsentrasi sitokinin media, makin merangsang induksi tunas/*cormlet*, dan hal tersebut tidak akan terbentuk pada media tanpa sitokinin (MS0). Penurunan dan peningkatan konsentrasi sitokinin berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan tunas/*cormlet*.

Komposisi media Induksi_2 mampu memberikan jumlah tunas lebih banyak dibanding media Induksi_1 (Tabel 1). Apabila Gambar 1 diperhatikan lebih rinci, kecenderungan stadia pecah tunas eksplan pisang Rajabulu pada media Induksi_2 terjadi lebih awal dibanding pada media induksi_1. Tunas eksplan pada media Induksi_2 diposisi S0 (induksi awal) pecah membentuk tunas ukuran sedang dan tunas kecil. Selanjutnya di subkultur_1 (S1) proliferasi membentuk tunas besar, tunas sedang dan tunas kecil. Tunas eksplan Rajabulu di medium Induksi_1 pada stadia yang sama (baik S0 dan S1) belum memperlihatkan pecah tunas, terlihat pada stadia tersebut masih berupa tunas besar, artinya tunas belum mampu berbiak. Tunas di media induksi_1 baru memperlihatkan kemampuan pecah tunas pada minggu ke 12 (di stadia subkultur ke 2). Dari Tabel 1, beda nyata perolehan tunas kecil dan tunas besar terlihat di subkultur ke 2 dan subkultur ke 3 (S2 - S3), bahwa jumlah tunas kecil di media induksi_2 (1.73 - 2.63 tunas/eksplan) lebih besar dari media induksi_1 (0.00 - 0.75 tunas/eksplan), sedang jumlah tunas besar di media induksi_1 (0.42 - 0.58 tunas/eksplan) berbanding terbalik dengan perolehan tunas besar di media induksi_2 (0.03 - 0.00 tunas/ eksplan).

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas kecil, tunas sedang, tunas besar, total tunas, dan nodul pisang Rajabulu akibat pengaruh media induksi_1 dan media induksi_2 pada subkultur_0 sampai subkultur_5

Media	SK-0	SK-1	SK-2	SK-3	SK-4	SK-5
	-----Tunas Kecil-----					
Induksi_1	0.00 a	0.00 a	0.00 b	0.75 b	3.08 a	6.42 b
Induksi_2	0.33 a	0.57 a	1.73 a	2.63 a	3.50 a	11.90 a
	-----Tunas Sedang-----					
Induksi_1	0.00 a	0.00 a	0.92 a	1.00 a	2.83 a	3.75 a
Induksi_2	0.17 a	0.37 a	0.73 a	0.87 a	2.50 a	5.03 a
	-----Tunas Besar-----					
Induksi_1	0.25 a	0.25 a	0.42 a	0.58 a	0.33 a	0.92 a
Induksi_2	0.00 b	0.13 a	0.03 b	0.00 b	0.47 a	1.33 a
	-----Total Tunas-----					
Induksi_1	0.25 a	0.25 a	1.33 a	2.33 a	6.25 a	11.08 b
Induksi_2	0.50 a	1.07 a	2.50 a	3.50 a	6.47 a	18.27 a
	-----Nodul-----					
Induksi_1	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.17 a	0.00 a	0.33 a
Induksi_2	0.00 a	0.00 a	0.33 a	0.73 a	0.00 a	2.20 a

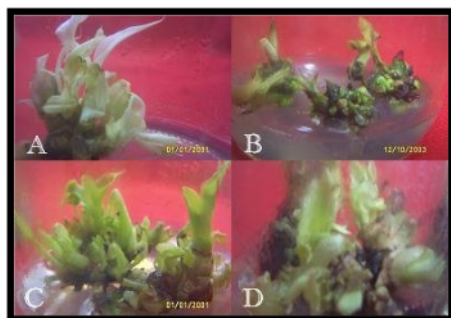
Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, variabel dan sub kultur yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5% (Data ditransformasi menggunakan $y' = \sqrt{y + 0.5}$)

Makin dilakukan subkultur walaupun jumlah tunas makin meningkat tetapi lebih didominasi oleh tunas kecil, vigor makin tidak normal, roset dan vitrous (Gambar 3). Jumlah tunas pada subkultur ke 5 di medium induksi_2 (18.27 tunas) lebih banyak dibanding media induksi_1 (11.08 tunas), sangat berbeda nyata. Berarti inisiasi tunas eksplan Rajabulu agar mampu berbiak perlu komposisi sitokinin yang tepat (BA 2 mg l⁻¹ dan TDZ 0.4 µM), diimbangi penambahan auksin (3 mg l⁻¹) untuk menjaga pertumbuhan dan perkembangan organ. Dengan kata lain stadia inisiasi dan perbanyak awal (pecah tunas) terbaik pada percobaan ini adalah pada media induksi_2 sampai subkultur 3, pada kondisi ini pecah tunas eksplan sudah sempurna (tunas besar = 0 tunas, berarti 100% tunas mampu proliferasi) mampu untuk berbiak dengan total tunas 3.50 tunas/eksplan (terdiri dari tunas kecil= 2.63 tunas dan tunas sedang =0.87 tunas). Sitokinin tinggi merangsang pembelahan sel, mendorong proliferasi tunas dan diferensiasi tunas adventif (Mante & Tepper, 1983 dan Pierik, 1987), perlu penambahan IAA eksogen konsentrasi rendah untuk memperbaiki kualitas

tunas (Pierik, 1987). Penambahan IAA 3 mg l⁻¹ pada pisang Rajabulu mampu menurunkan jumlah tunas kecil, memacu perpanjangan tunas, meningkatkan persen jumlah tunas sedang dan tunas besar, planlet lebih hijau (Kasutjaningati, 2004), untuk selanjutnya masuk ke medium lanjutan (medium multiplikasi) untuk menjaga kestabilan organogenesis planlet sampai jumlah planlet yang diinginkan.



Gambar 2. Vigor tunas Rajabulu hasil pertumbuhan media induksi_2



Gambar 3. Sitokinin yang tinggi dapat merangsang pertumbuhan eksplan ke arah tidak normal (A) vitrous, (B) nodul-nodul, (C) tunas kecil-kecil, (D) pertumbuhan tanaman tidak normal/roset

Induksi dan proliferasi eksplan pisang Tanduk

Berbeda dengan eksplan pisang Rajabulu, hasil analisis menunjukkan bahwa spesifikasi eksplan pisang Tanduk sangat responsif terhadap perlakuan sitokinin, mata tunas mudah pecah, sangat responsif berproliferasi, sangat mudah tunas berbiak. Total tunas sejak awal (S0) sudah menunjukkan jumlah yang berbeda sangat nyata berlanjut sampai subkultur₅ (S5).

Tabel 2. Rata-rata jumlah tunas besar, tunas sedang, tunas kecil, total tunas dan nodul pisang Tanduk akibat pengaruh media induksi₁ dan media induksi₂ pada subkultur₀ sampai subkultur₅

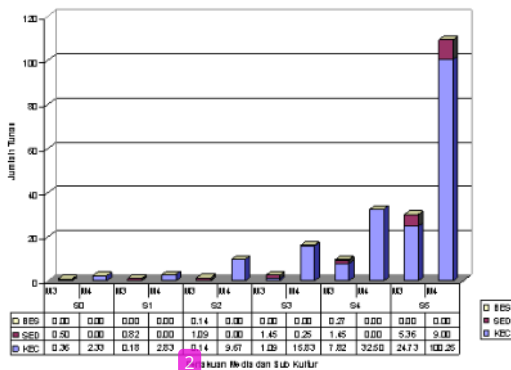
Media	SK-0	SK-1	SK-2	SK-3	SK-4	SK-5
-----Tunas kecil-----						
Induksi ₁	0.36 b	0.18 b	0.14 b	1.09 b	7.82 b	24.73 b
Induksi ₂	2.33 a	2.83 a	9.67 a	15.83 a	32.50 a	100.25 a
-----Tunas sedang-----						
Induksi ₁	0.50 a	0.82 a	1.09 a	1.45 a	1.45 a	5.36 a
Induksi ₂	0.00 b	0.00 b	0.00 b	0.25 b	0.00 b	9.00 a
-----Tunas besar-----						
Induksi ₁	0.00 a	0.00 a	0.14 a	0.00 a	0.27 a	0.00 a
Induksi ₂	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
-----Total tunas-----						
Induksi ₁	0.86 b	1.00 b	1.36 b	2.55 b	9.55 b	30.09 b
Induksi ₂	2.33 a	2.83 a	9.67 a	16.08 a	32.50 a	109.25 a
-----Nodul-----						
Induksi ₁	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	6.73 b	0.00 b
Induksi ₂	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.92 a	17.58 a	26.33 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom, variabel dan sub kultur yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5% (Data ditransformasi menggunakan $y' = \sqrt{y + 0.5}$).

Apabila total tunas stadia S0-S2 (induksi awal) pada Tabel 2 diperhatikan, memperlihatkan bahwa total tunas pada media induksi₁ (0.86 – 1.36 tunas) terdiri dari tunas kecil (0.36 – 0.14 tunas) dan tunas sedang (0.50 – 1.09 tunas). Sedangkan total tunas pada media induksi₂ (2.33 – 9.67 tunas) hanya didominasi

oleh tunas kecil. Pada media induksi₁ jumlah tunas kecil berbanding terbalik dengan jumlah tunas sedang. Keberadaan tunas besar sejak awal sudah tidak ditemukan, baik pada media induksi₁ ataupun pada media induksi₂, berarti sejak 4 minggu di stadia awal (S0), eksplan Tanduk sudah memperlihatkan pecah tunas dan

berbiak. Selanjutnya apabila Gambar 4 diperhatikan, menunjukkan pola yang sama makin dilakukan subkultur tunas di media induksi_2 memberikan respon bertunas lebih banyak dibanding tunas pada media induksi_1. Nodul mulai terbentuk di subkultur_4 (S4) dan di subkultur_5 (S5), pertumbuhan tunas makin abnormal (Tabel 2 dan Gambar 3).



M3=induksi_1=MS+BA (2 mg/l)+IAA (3 mg/l);
M4=induksi_2=MS+BA (2 mg/l)+TDZ (0.4 μM)+IAA (3 mg/l).

Gambar 4. Grafik pertumbuhan tunas pisang Tanduk (Perbandingan jumlah tunas besar, tunas sedang dan tunas kecil pada media induksi_1 dan media induksi_2)

Tunas besar hampir tidak mampu terbentuk di ke dua jenis media yang dicobakan. Meningkatnya nodul dan tunas-tunas abnormal karena pengaruh spesifikasi eksplan yang sangat responsif terhadap sitokinin yang digunakan. Sitokinin tinggi merangsang pembelahan sel tidak terkendali, mendorong proliferasi tunas dan diferensiasi tunas adventif pada eksplan pisang Tanduk sejalan dengan pendapat Mante & Tepper (1982) dan Pierik (1987). Kondisi tersebut kurang mendukung pertumbuhan dan perkembangan organ sehingga cenderung menghasilkan tunas kecil-kecil dan nodul-nodul. Apabila terus menerus dilakukan subkultur akan menghasilkan tunas abnormal dan sangat kurang layak secara kualitas (tunas-tunas kecil, vitrous, roset dan banyak nodul) seperti hasil percobaan Kasutjaningati (2004).



Gambar 5. Vigor tunas pisang Tanduk hasil pertumbuhan media induksi_2

KESIMPULAN

Hasil analisis terhadap jumlah tunas pisang raja dan pisang tanduk, menunjukkan bahwa medium induksi tunas untuk memecah dominasi apikal dan merangsang tunas berbiak adalah medium induksi_2, dengan komposisi MS+BA (2 mg l⁻¹)+TDZ (0.4 μM)+IAA (3 mg l⁻¹). Media induksi_2 lebih memberikan jumlah tunas terbanyak bila dibandingkan jumlah tunas pada media induksi_1. Induksi tunas untuk pisang Rajabulu dapat dilakukan sampai subkultur_3 dengan total tunas 3.50 tunas/eksplan (terdiri dari tunas sedang 0.87 tunas dan tunas kecil 2.63 tunas, berukuran antara 2-3 cm). Induksi tunas untuk pisang Tanduk masih layak dilakukan sampai subkultur_2 dengan jumlah tunas 2.83 – 9.67 tunas/eksplan (didominasi tunas ukuran kecil, berukuran kurang dari 2 cm)

Ucapan terima kasih

Makalah yang disampaikan merupakan sebagian hasil dari serangkaian percobaan untuk melengkapi disertasi dan pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Indonesia melalui program Rusnas dan Pusat Kajian Buah-buahan Tropika IPB dan juga kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian melalui Kerja Sama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (2008), yang telah memberikan dana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arinaitwe G, Rubaihayo PR, Magambo MJS. 2000. Proliferation rate effects of Cytokinins on Banana (*Musa* spp.) cultivars. *Scientia Horticulture* 86: 13-21
- [BPS]. Biro Pusat Statistik. 2000. *Statistik Indonesia*. Jakarta: Biro Pusat Statistik.
- Damasco DP, Barba RC. 1985. In vitro culture of Saba banana (*Musa balbisiana* cv Saba (BBB). Di dalam: *Biotechnology in International Agricultural Research. Proceeding of the Inter-Center Seminar on International Agricultural Research Center (IARCs) and Biotechnology*; Manila, Philippines 23-27 April 1984. Manila, Philippines. hlm 41-44.
- George EF, Sherington PD. 1988. *Plant propagation by Tissue Culture*. Egonetic, Eversley. Basingstoke. Hants. England.
- Hasan A, Pantastico EB. 1990. Banana. Fruit development, postharvest physiology, handling & marketing in ASEAN
- Hirimburegama K dan Gamage N. 1997. Cultivar specificity with to *in vitro* micropropagation of *Musa spp* (banana and plantain). *Journal of Hort Sci.* 72 (2) . hlm 205-211
- Kasutjjaningati. 2004. *Pembiakan Mikro Berbagai Genotipe Pisang (Musa spp) dan Potensi Bakteri Endofitik Terhadap Layu Fusarium (Fusarium oxysporum f. sp. cubense)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Lee W, Hwang SC, 1993. Banana Micropropagation System in Taiwan. Di dalam: *International Symposium on Recent Developments in Banana Cultivatin Technology*. Proseding. Taiwan Banana Research Institute, Chiuju, Pingtung, Taiwan. 14-18 Desember 1992. Philippine.
- Lee SinWan. 2005. Thidiazuron in the improvement of banana micropropagation. *Acta horticulture* (no 692
- Mante S, Tepper HB. 1983. Propagation of *Musa textilis* Nee plants from apical meristem slice *in vitro*. *Plant cell tissue and organ culture* (2): 151-159
- Pierik RLM, 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Pub. Dordrecht. 348 p.
- 4 Salisbury FB, Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. Lukman DR dan Sumarjono, penerjemah. ITB . Bandung
- 4 Yusnita, Edy A, Kurniawai D, Koeshendarto, Rugayah, Hapsoro D. 1997. *Pembiakan in vitro dan aklimatisasi planlet pisang Raja Sere*. *Agrotropika: volume II* (1):6-12
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan. Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zaffari GR, Kerbauy GB, Kraus JE, Romano EC. 2000. Hormonal and histological studies related *in vitro* babana bud formation. *plant Cell, Tissue and organ culture*. 63: 187-192.

KEMAMPUAN PECAH TUNAS DAN BERBIAK MOTHER PLANT PISANG RAJABULU (AAB) DAN PISANG TANDUK (AAB) DALAM MEDIUM INISIASI IN VITRO

ORIGINALITY REPORT

17%	17%	2%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	text-id.123dok.com Internet Source	7%
2	id.123dok.com Internet Source	4%
3	semirata2016.fp.unimal.ac.id Internet Source	2%
4	faperta.uho.ac.id Internet Source	2%
5	studylibid.com Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography On