

## **KULTUR JARINGAN BEBERAPA KULTIVAR BUAH PISANG (*Musa paradisiaca* L.) DENGAN PEMBERIAN CAMPURAN NAA DAN KINETIN**

**Chatimatun Nisa dan Rodinah**

Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat  
Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru, Kalimantan Selatan

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi antara campuran NAA dan Kinetin terhadap pertumbuhan tiga kultivar buah pisang secara teknik kultur jaringan.

Penelitian dilakukan dengan RAL dua factor, dengan zat perangsang tumbuh terdiri dari 6 kombinasi NAA (0,4, 0,8, dan 1,2 mg l<sup>-1</sup>) dan Kinetin (6 dan 9 mg l<sup>-1</sup>), menggunakan 3 kultivar pisang (kepok, uli/mauli, dan raja). Pengamatan secara kuantitas dilakukan terhadap persentase hidup, kontaminasi dan saat pembentukan kalus, dan secara kualitas terhadap differensiasi morfologi eksplan pada minggu ke 4, 8 dan ke 12 setelah penaburan dengan satuan penilaian tertentu.

Dari hasil percobaan tidak ditemukan interaksi antara campuran NAA dan Kinetin dengan kultivar pisang terhadap semua peubah pengamatan. Perlakuan NAA 0,4 mg l<sup>-1</sup> + kinetin 6 mg l<sup>-1</sup> kultivar pisang mauli memberikan hasil yang tertinggi terhadap persentase hidup eksplan yaitu 87,5% dan persentase kontaminasi terendah yaitu < 5% sedangkan pemberian NAA 0,8 mg l<sup>-1</sup> + kinetin 9 mg l<sup>-1</sup> kultivar pisang kepok memberikan saat pertumbuhan kalus yang tercepat yaitu 11 hari.

Kata Kunci : Kultur jaringan, NAA, kinetin, eksplan, pisang.

### **PENDAHULUAN**

Pisang merupakan komoditas bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Propinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu daerah produksi dan wilayah potensial dikembangkannya tanaman pisang. Produksi pisang rata-rata untuk

Kalimantan Selatan tahun 1995 – 1999 adalah 20.571,8 ton, pada tahun 2000 adalah 11.731 ton, dan pada tahun 2001 adalah 16.589 ton dengan luas panen 8.150 Ha (BPS, 2002).

Jenis pisang yang dikenal di Kalimantan Selatan antara lain pisang manurun (kepok), pisang mauli (uli), pisang talas dan pisang raja. Pisang kepok dan talas sering dikonsumsi oleh masyarakat dalam bentuk kolak pisang atau pisang goreng, sedangkan pisang mauli (uli) sering dihidangkan sebagai pencuci mulut dalam acara selamatan dan perkawinan.

Kendala pengadaan bibit unggul secara konvensional adalah sulit mendapatkan bibit yang berkualitas dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat. Salah satu keunggulan perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan adalah sangat dimungkinkan mendapatkan bahan tanam dalam jumlah besar dalam waktu singkat (Priyono *et al.*, 2000).

Dalam kultur jaringan pisang, sampai saat ini yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol. Apabila dibandingkan dengan jantung pisang maka mendapatkannya lebih mudah dan jumlah eksplan yang didapat lebih banyak bahkan mencapai 200 eksplan setiap jantung pisang, serta lebih kecil resikonya terhadap kontaminasi sebab bukan berasal dari tanah dan tertutup rapat oleh kelopak.

Dalam percaturan pasar dunia, kelompok pisang terkenal ialah yang mempunyai susunan gen tripel (AAB dan AAA), bersifat triploid, dan tidak berbiji (partenokarpi) (Sunarjono, 2002). Huruf besar “A” dan “B” masing-masing menggambarkan banyaknya genom (kelompok kromosom) yang berasal dari nenek moyang pisang diploid *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana*. Pisang kepok mengandung genom BBB, pisang mauli mengandung genom AA dan pisang raja mengandung genom AAB (Sunarjono, 2002).

Dari sekian banyak jenis media dasar yang digunakan dalam teknik kultur jaringan, tampaknya media MS (Murashige dan Skoog) mengandung jumlah hara organik yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak jenis sel tanaman dalam kultur (Gunawan, 1990).

Dalam kultur jaringan, dua golongan zat pengatur tumbuh yang sangat penting adalah sitokinin dan auksin (Gunawan, 1990). NAA (Naftaleine Asetat Acid) adalah zat pengatur tumbuh yang tergolong auksin. Pengaruh auksin terhadap perkembangan sel menunjukkan bahwa auksin dapat meningkatkan sintesa protein. Dengan adanya kenaikan sintesa protein, maka dapat digunakan sebagai sumber tenaga dalam pertumbuhan. Adapun kinetin (6-furfury amino purine) tergolong zat pengatur tumbuh dalam kelompok sitokinin. Kinetin adalah kelompok sitokinin yang berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Dalam pertumbuhan jaringan, sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensiasi jaringan (Sriyanti dan Wijayani, 1994).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui (1) pengaruh interaksi antara NAA dan kinetin terhadap pertumbuhan eksplan tiga kultivar bakal buah pisang yang ditanam dengan teknik kultur jaringan, (2) pengaruh masing-masing konsentrasi campuran NAA dan kinetin dengan kultivar pisang yang terbaik terhadap pertumbuhan eksplan bakal buah pisang yang ditanam dengan teknik kultur jaringan, (3) pengaruh campuran NAA dan kinetin yang terbaik pada kultivar pisang, dan (4) pengaruh kultivar pisang terhadap tingkat keberhasilan kultur jaringan bakal buah pisang.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Pelaksanaan penelitian lebih kurang 8 bulan, dimulai bulan Mei sampai Desember 2003.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi jantung pisang, bahan kimia Media Murashige-Skoog dimodifikasi, zat pengatur tumbuh, sterilant dan alat-alat yang digunakan adalah botol tanam, gelas erlenmeyer, gelas ukur, pipet, neraca, pH-meter, otoklaf, lup, oven, laminar air flow, hot plate, magnetic stirrer, kamera serta alat-alat lainnya.

Penelitian ini menggunakan media MS dan zat pengatur tumbuh bertujuan untuk menginduksi tunas. Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan dua faktor.

Faktor pertama adalah zat pengatur tumbuh (a) yang terdiri dari 6 taraf konsentrasi:

1.  $a_1 =$  NAA 0,4 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 6 mg l<sup>-1</sup>
2.  $a_2 =$  NAA 0,4 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 9 mg l<sup>-1</sup>
3.  $a_3 =$  NAA 0,8 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 6 mg l<sup>-1</sup>
4.  $a_4 =$  NAA 0,8 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 9 mg l<sup>-1</sup>
5.  $a_5 =$  NAA 1,2 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 6 mg l<sup>-1</sup>
6.  $a_6 =$  NAA 1,2 mg l<sup>-1</sup>+ kinetin 9 mg l<sup>-1</sup>

Faktor kedua adalah kultivar pisang (b) yang terdiri dari 3 taraf:

1.  $b_1 =$  pisang kepok
2.  $b_2 =$  pisang uli/mauli
3.  $b_3 =$  pisang raja

Kombinasi perlakuan 6 x 3 diulang sebanyak 2 kali sehingga ada 36 unit percobaan, setiap unit percobaan ada 4 botol kultur masing-masing berisi satu eksplan.

Akuades dipersiapkan dalam botol-botol kecil dan disterilisasi basah dengan otoklaf pada suhu 121° C, tekanan 17,5 psi dan waktu 15 menit.

Laminar Air Flow sebelum digunakan disterilkan terlebih dahulu dengan mengusapkan alkohol 90 % atau menyemprotkan alkohol 70 % pada dinding dan alasnya kemudian didiamkan selama kurang lebih 30 menit.

### **Pembuatan media**

Media yang digunakan pada tahap inisiasi dan tahap multipikasi adalah media MS yang telah dimodifikasi. Untuk pembuatan media, senyawa makronutrient, myo-inositol dan sukrosa ditimbang dan dilarutkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan larutan mikronutrient, vitamin, Fe. Na-EDTA dan zat pengatur tumbuh sesuai perlakuan yang dibuat dalam larutan stok.

Keasaman larutan disesuaikan pH-nya sekitar 5,7 dengan bantuan HCl 0,1 N atau KOH 0,1 N. Tambahkan agar dan panaskan di atas hot plate dengan dibantu magnetic stirer sebagai pengaduk sampai larutan jernih dan mendidih.

Media yang sudah dimasukkan ke dalam botol-botol kultur dengan volume masing-masing lebih kurang 20 ml, mulut botol ditutup aluminium foil dan dilapisi kertas kemudian diikat dengan gelang karet. Kemudian botol-botol itu disterilkan dengan otoklaf pada tekanan 1,5 atm, suhu 121° C selama 15 menit, setelah selesai disimpan dalam ruangan dengan suhu kamar 23 – 28° C.

### **Sterilisasi dan penanaman eksplan**

Jantung pisang diperoleh dari pohon pisang yang sedang berbuah. Jantung (*male bud*) pisang dipotong dari tandan pisang yang buah partenokarpinya telah mencapai jumlah 9 sisir per tandan untuk pisang kepok dan mauli, dan 6 sisir untuk pisang raja. Pohon tersebut mempunyai sifat antara lain pertumbuhannya baik, tidak terserang hama dan penyakit, dan kondisi buahnya baik. Jantung pisang tersebut terlebih dahulu dibuang 2 kelopak beserta jari bunganya, kemudian disemprot dengan alkohol 95 % dan dibuang kembali 1 kelopak juga beserta jari bunganya, lalu dibawa ke Laminar Air Flow (LAF) dan disemprot dengan alkohol 95 % dan dilepas kelopaknya.

Jari bunga pisang dilepaskan dari petalnya, lalu dipisah satu persatu. Eksplan yang digunakan adalah bagian ujung bakal buah yang diperoleh dengan cara membuang bagian pangkal bakal buah dan tangkai sarinya. Eksplan tersebut ditanam dalam botol kultur yang berisi media MS yang dimodifikasi dan zat pengatur tumbuh sesuai dengan perlakuan, lalu diinkubasi di ruang kultur yang suhunya dipertahankan antara 23 – 28° C, dengan penyinaran lampu neon dengan ketinggian 60 cm dari botol kultur.

Pengamatan adalah untuk mendapatkan data secara kuantitas terhadap perkembangan morfologi eksplan, dilakukan terhadap : persentase hidup, kontaminasi, saat pembentukan kalus dan secara kualitas pengamatan dilakukan

terhadap : deferensiasi morfologi eksplan/planlet. Deferensiasi morfologi dinilai pada minggu ke-4, ke-8, dan ke-12, dengan satuan penilaian tertentu.

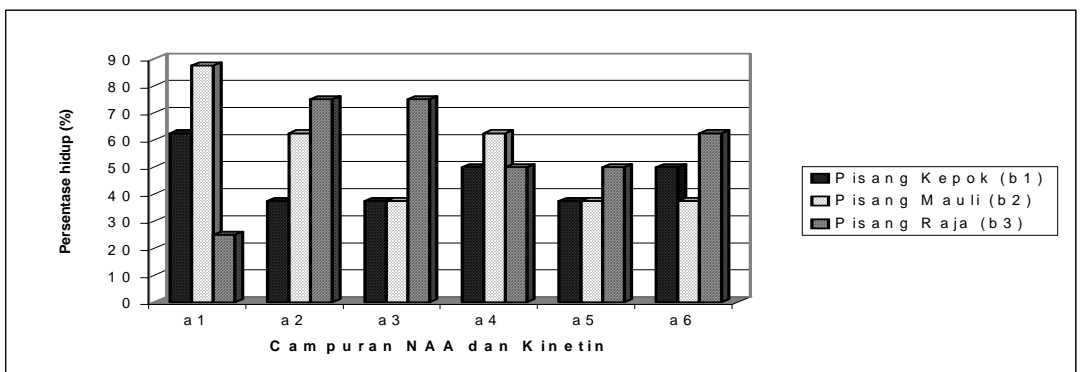
Statistik yang digunakan dalam menganalisa peubah-peubah yang diamati adalah statistik parametrik untuk data kuantitatif adalah Model Linear Aditif bagi Rancangan Acak Lengkap faktorial dan statistika non parametrik untuk data kualitatif adalah Uji Kruskal-Wallis

Data yang diperoleh secara kuantitatif dilakukan analisis ragam, bila dalam uji F berbeda nyata atau berbeda sangat nyata, maka analisis dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf signifikansi 5% dan 1 %. Data kualitatif diuji dengan uji Kruskal-Wallis pada taraf signifikansi 5 %.

## HASIL

### Persentase hidup

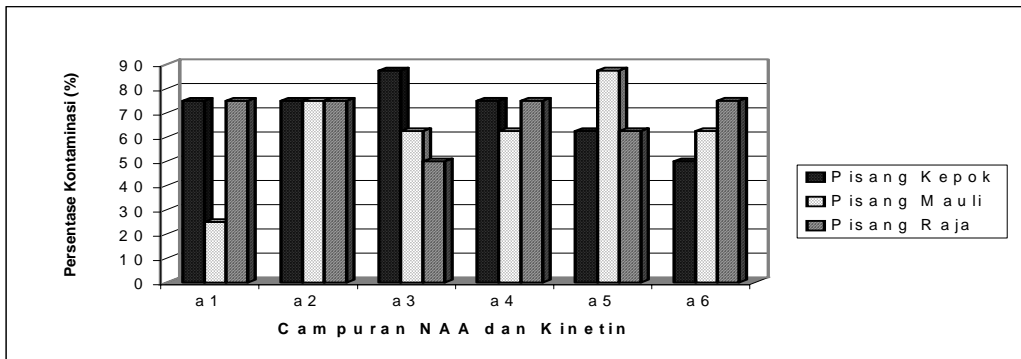
Berdasarkan hasil analisis ragam terlihat bahwa perlakuan campuran zat pengatur tumbuh NAA dan kinetin, dengan kultivar pisang serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan. Nilai tengah pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh campuran NAA dan Kinetin terhadap persentase hidup kultivar pisang

## Kontaminasi

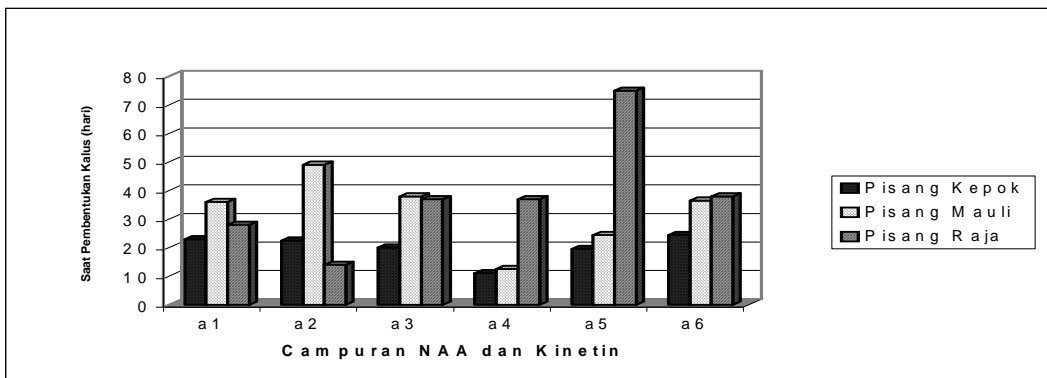
Analisis ragam menunjukkan bahwa campuran zat pengatur tumbuh NAA dan kinetin, dengan kultivar pisang serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kontaminasi. Nilai tengah pengamatan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh campuran NAA dan kinetin terhadap kontaminasi pada kultivar pisang

## Saat pembentukan kalus

Perlakuan campuran zat pengatur tumbuh NAA dan kinetin, dengan kultivar pisang serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap saat pembentukan kalus. Nilai tengah pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh campuran NAA dan kinetin terhadap saat pembentukan kalus pada beberapa kultivar pisang

### Differensiasi morfologi eksplan/planlet

Uji Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa perlakuan campuran zat pengatur tumbuh NAA dan Kinetin, dengan kultivar pisang serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap differensiasi morfologi eksplan pada umur 4, 8 dan 12 minggu setelah penaburan pada taraf signifikasi 5 %, disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan morfologi eksplan pada umur 4 minggu, 8 minggu, dan 12 minggu setelah penaburan

Perlakuan	4 minggu		8 minggu		12 minggu	
	I	II	I	II	I	II
a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	3	3	3	3	3	3
a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	3	2	3	3	3	3
a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	3	3	0	3	0	3
a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	3	3	3	3	0	3
a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	2	2	3	2	0	3
a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	3	2	3	0	3	0
a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	2	3	3	3	0	3
a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	3	2	2	3	3	3
a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	3	2	0	3	0	3
a <sub>4</sub> b <sub>1</sub>	0	3	0	3	0	3
a <sub>4</sub> b <sub>2</sub>	3	2	3	2	3	0
a <sub>4</sub> b <sub>3</sub>	3	2	3	3	3	0
a <sub>5</sub> b <sub>1</sub>	3	3	3	3	0	3
a <sub>5</sub> b <sub>2</sub>	3	3	3	3	3	0
a <sub>5</sub> b <sub>3</sub>	2	2	2	2	3	3
a <sub>6</sub> b <sub>1</sub>	3	3	3	3	3	0
a <sub>6</sub> b <sub>2</sub>	2	2	2	2	2	3
a <sub>6</sub> b <sub>3</sub>	2	3	2	2	0	3



- 0: Eksplan mati.
- 1: Eksplan tetap segar, namun tidak berkembang.
- 2: Eksplan tetap segar dan berkembang.
- 3: Eksplan tetap segar dan terbentuk kalus.

## **PEMBAHASAN**

### **Persentase hidup**

Berdasarkan percobaan, persentase hidup eksplan sangat bervariasi dan perlakuan NAA dan Kinetin, kultivar pisang, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata.

Beberapa eksplan yang mati rata-rata disebabkan oleh pencoklatan dan infeksi mikroba. Pencoklatan terjadi pada umur 1 hari sampai 2 minggu setelah penaburan. Pencoklatan salah satunya disebabkan oleh sintesis metabolit sekunder.

Fitriani (2003) mendapatkan bahwa warna coklat kalus menandakan sintesis senyawa fenolik. Dalam penelitian ini, sel mengalami cekaman luka pada jaringan, selain cekaman dari medium. Vickery & Vickery (1980) menyatakan bahwa sintesis senyawa fenolik dipacu oleh cekaman atau gangguan pada sel tanaman.

Senyawa fenol sangat toksik bagi tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan. Untuk mencegah timbulnya warna coklat (browning) pada luka bekas potongan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan Polivinylpyrrolidone (PVP) yang cukup efektif mampu menyerap senyawa toksik dosis 1 ppm (Widiastoety, 2001). Terbukti bahwa dalam percobaan ini polifenol dapat dikurangi, hal ini terlihat dengan kurangnya pencoklatan yang terjadi, meskipun pada kultivar pisang kepok dan raja masih lebih tinggi dibandingkan dengan pisang mauli.

Dengan proses pemanasan, fruktosa akan mengadakan interaksi dengan senyawa-senyawa lain dalam medium, misalnya  $MgSO_4$  yang dapat membentuk

senyawa yang bersifat toksis, sehingga dapat merangsang terjadinya pencoklatan (Soeprapto, 1979 *dalam* Ambarwati, 1987).

Pencoklatan juga disebabkan oleh adanya gen B. Menurut Purwanto (1991) keberadaan sejumlah genom B mempengaruhi tingkat kandungan fenol dan aktivitas polyphenoloksidase, semakin banyak jumlah genom B semakin tinggi pula aktivitas enzim polyphenoloksidase. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya produksi phenol pada pisang kepok yang memiliki genom BBB dan pisang raja yang memiliki genom AAB, sedangkan pada pisang mauli pencoklatan lebih kecil.

## **Kontaminasi**

Kontaminasi pada bahan tanaman yang dikulturkan dapat terjadi karena adanya infeksi secara eksternal maupun internal. Usaha pencegahan kontaminasi eksternal dilakukan dengan sterilisasi permukaan bahan tanaman. Infeksi internal tidak dapat dihilangkan dengan sterilisasi permukaan (Widiastoety, 2001).

Pada percobaan ini terjadi kontaminasi mencapai 87,5 % pada perlakuan  $a_3b_1$  dan  $a_5b_2$ , karena beberapa faktor, antara lain eksplan. Eksplan yang mengandung atau terinfeksi bakteri, virus atau jamur akan menyebabkan kontaminasi pada tahap pertumbuhan. Meskipun pada masa awal setelah penaburan tidak terjadi kontaminasi, beberapa bulan berikutnya pertumbuhan jamur terlihat.

Selain itu, faktor sterilitas ruangan juga sangat menentukan terhadap kontaminasi. Ruangan yang sudah steril dapat saja berubah menjadi tidak steril pada saat musim hujan, sehingga dapat membawa masuknya bakteri dan jamur dari luar, serta dapat meningkatkan kelembaban yang akan mempercepat perkembangan mikroorganisme. Pengambilan meristem sebagai eksplan harus dilakukan dalam ruang steril (aseptik) agar tidak terkontaminasi (Sunarjono, 2002).

Kontaminasi disebabkan oleh jamur, bakteri dan cendawan. Kontaminasi oleh jamur terlihat jelas pada media, media dan eksplan diselimuti oleh spora berbentuk kapas berwarna putih, sedangkan kontaminasi oleh bakteri, pada eksplan terlihat lendir berwarna kuning sebagian lagi melekat pada media membentuk

gumpalan yang basah. Jamur yang mengkontaminasi media dan eksplan adalah jamur yang biasa ada di laboratorium seperti *Aspergillus* sp, *Monilla* sp dan *Penicillium* sp (Setiyoko, 1995). Bakteri menurut Setiyoko (1995), yang mungkin berasal dari laboratorium adalah bakteri gram positif. Menurut Purseglove (1981) bakteri yang semispesifik untuk pisang adalah *Pseudomonas solanacearum*.

### **Saat pembentukan kalus**

Respon perubahan eksplan bakal buah setelah dikulturkan dapat dikatakan cukup cepat. Pada mulanya, eksplan berubah dari putih kekuningan menjadi coklat pada bagian bekas pemotongan dan menjadi kehijauan pada bagian yang tidak mengalami pelukaan. Pada pengamatan 2 minggu setelah kultur, eksplan membengkak kemudian ujung bakal buah merekah, dan beberapa minggu kemudian terbentuk kalus. Sesuai penelitian Priyono *et al.* (2000), eksplan bakal buah dapat membentuk kalus pada beberapa minggu setelah penaburan. Terbentuknya kalus disebabkan adanya rangsang luka (Fowler, 1983). Rangsang tersebut menyebabkan kesetimbangan pada dinding sel berubah arah, sebagian protoplas mengalir ke luar sehingga mulai terbentuk kalus.

Untuk pembentukan kalus, banyak digunakan kombinasi auksin-kinetin dimana sebaiknya dipakai kadar auksin tinggi dan kinetin rendah atau kedua-duanya tinggi (Suryowinoto, 1985 *dalam* Ambarwati, 1987).

Percobaan menunjukkan bahwa campuran NAA dan kinetin, kultivar pisang, dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap saat pembentukan kalus. Hal ini terjadi kemungkinan karena pembentukan kalus pada bakal buah pisang hanya dipengaruhi oleh kandungan auksin endogen saja. Menurut Priyono *et al.* (2000) pada kultur jaringan bakal buah pisang, bakal buah mampu beregenerasi tanpa tambahan IAA (auksin) dari luar, walaupun tambahan IAA meningkatkan baik nilai persentase eksplan yang membentuk tunas maupun jumlah tunas mikro yang dihasilkan pereksplan. Diduga dalam buah pisang telah terkandung auksin endogen yang cukup untuk memobilisasi sel-selnya guna membentuk individu-individu baru.

### **Saat tumbuh tunas mikro dan jumlah tunas**

Dalam penelitian ini tunas tidak terbentuk. Saat tumbuh tunas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor eksplan, media, dan lingkungan (Mante dan Tepper, 1983). Eksplan bakal buah pisang kemungkinan memang sulit untuk pembentukan tunas. Kultur Jaringan bakal buah pisang telah dilakukan oleh Ram *et al.* (1964), namun eksplan tersebut hanya membentuk kalus dan tidak berkembang menjadi organ. Martino (1997) menyatakan bahwa hormon yang dihasilkan oleh eksplan belum cukup untuk menginduksi kalus apalagi sampai terjadinya organogenesis.

Faktor lain yang menyebabkan tidak terbentuknya tunas pada percobaan ini adalah kombinasi NAA dan kinetin yang kurang tepat, dengan konsentrasi NAA terlalu rendah dibandingkan kinetin. Menurut Sriyanti dan Wijaya (1994) dan Nugroho dan Sugito (1996) medium terbaik untuk pembentukan kalus melon adalah MS dengan NAA 3 mg l<sup>-1</sup>, sedangkan untuk planlet, medium terbaik adalah MS dengan tambahan kombinasi NAA dan Kinetin dengan perbandingan 3: 3.

Seiring dengan penyerapan ion mineral pada media, pH media meningkat hingga tidak sesuai lagi dengan kebutuhan bahan tanaman. Salah satu ion mineral yang diserap eksplan adalah besi yang merupakan penyangga pH. Kalau besi sudah diserap oleh eksplan maka tidak ada lagi penyangga pH untuk tetap dalam kondisi yang diinginkan oleh eksplan yaitu sekitar 5,8 (Wetherall, 1982). Perlu pemindahan eksplan ke media baru agar bisa mengalami pertumbuhan untuk pembentukan tunas dan akar, sedangkan dalam percobaan ini tidak dilakukan sub-kultur.

### **Saat pembentukan akar dan jumlah akar per tunas mikro**

Pada percobaan ini tunas akar juga tidak terbentuk. Radian (1992) menemukan bahwa sampai 8 minggu setelah subkultur akar pisang kepok dan pisang candi tidak tumbuh. Menurut Pierik (1987) saat tumbuhnya akar juga dipengaruhi pertumbuhan tunas: tunas tumbuh dengan baik memacu pertumbuhan akar, apabila pertumbuhan tunas terhambat maka pertumbuhan akar pun terhambat.

Terhambatnya pembentukan akar juga disebabkan oleh tingginya konsentrasi kinetin dalam media. Pada tembakau (*Nicotiana tabacum*) kalus tidak berdiferensiasi jika medium mengandung 2 mg per liter IAA dan 0,01 mg l<sup>-1</sup> kinetin. Bila kinetin diturunkan sampai 0,02 mg l<sup>-1</sup> tanpa merubah IAA, dari kalus akan terbentuk banyak akar (Skoog dan Miller, 1957) (Soeprapto, 1981, dalam Ambarwati, 1987).

Menurut Fossard dalam Ambarwati (1987), medium tanpa cytokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung cytokinin untuk pembentukan akar.

Selain itu, konsentrasi auksin yang digunakan dalam percobaan ini juga relatif rendah yakni 0,4-1,2 mg.l<sup>-1</sup>, sedangkan untuk perakaran tambahan dibutuhkan tambahan auksin 1 - 5 mg.l<sup>-1</sup> (Syahid dan Mariska, 1991). Hal ini sesuai dengan pendapat Skoog dan Miller (1975) bahwa untuk perakaran secara *in vitro* biasanya digunakan auksin dalam konsentrasi tinggi.

## KESIMPULAN

1. Tidak terjadi interaksi antara campuran NAA dan Kinetin dengan kultivar pisang terhadap semua peubah pengamatan.
2. Penambahan campuran zat pengatur tumbuh NAA dan Kinetin tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah pengamatan.
3. Kultivar pisang tidak ber pengaruh nyata terhadap semua peubah pengamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, A.D. 1987. Induksi Kalus dan Differensiasi pada Kultur Jaringan *Gnetum gnemon* L. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Fitriani, A. 2003. Kandungan Ajmalisin pada Kultur Kalus *Catharanthus roseus* (L.) G. Don Setelah Dielisitasi Homogenat Jamur *Pythium aphanidermatum* Edson Fitzp. Makalah Pengantar Falsafah Sains (PPS702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Biro Pusat Statistika. 2002. Statistika Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Setiyoko, B. 1995. Kultur Meristem Tanaman Pisang(*Musa paradisiaca* L.) Kultivar Ambon untuk Memperoleh Tanaman yang Bebas Cucumber Mosaic Virus. Laporan Skripsi Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.

- Sriyanti, D.P. dan A.Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Yayasan Kansius. Yogyakarta. Hal. 18, 54, 57, 63, 67, 69, 82-83.
- Martino, D. 1997. Tanggapan Pengkalusan Eksplan Embrio Melinji (*Gnetum gnemon L.*) terhadap Berbagai Komposisi NAA dan BAP kultur *in vitro*. Buletin Agronomi Universitas Jambi. Jambi.
- Purwanto, D. 1991. Pengaruh Ukuran Bahan Tanam terhadap Keberhasilan Perbanyakannya beberapa Varietas Pisang (*Musa paradisiaca L.*) dengan Metode Kultur Jaringan. Skripsi Fakultas Pertanian UNIBRAW. Malang.
- Widiastoety, D. dan A.Santi. 1994. Pengaruh Air Kelapa terhadap Pembentukan Proticorm Like Bodies (PLBs) dari Anggrek Vanda dalam Medium Cair. Jurnal Hortikultura Volume 4 No. 2.
- Fowler, M.W., 1983. Commercial application and economic aspects of mass plant cell culture, dari Mantell, S.H., Smith, H. (Eds.), *Plant Biotechnology*. Cambridge University Press, London, 3-38.
- Sunarjono, H. 2002. Budidaya Pisang dengan Bibit Kultur Jaringan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Gunawan, L.W. 1990. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Laboratorium Kultur Jaringan. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi. IPB. Bogor. P. 304.
- Mante, S., and H.B.Tepper. 1983. Propagation of *Musa textile* Nee Plants from Apical Meristem Slice *in vitro*. Plant Tissue Culture 2: 151-159
- Pierik, R.L.M. 1987. In vitro Culture of Higher Plants. Martinus Nijhoff Publisher. Dordrecht. Netherlands. P. 344
- Priyono, D. Suhandi, dan Matsaleh. 2000. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh IAA dan 2-IP pada Kultur Jaringan Bakal Buah Pisang. Jurnal Hortikultura. 10 (3) : 183 – 190.
- Purseglove, J.W. 1981. Tropical Crops, Mopnocotyledons. Longman. United Kingdom. Page 369.
- Radian. 1992. Penggunaan Air Kelapa Dalam Media Kultur Jaringan Pisang (*Musa paradisiaca L.*). Program Pasca Sarjana. UGM. Program KDK UNBRAW.
- Ram, H. Y., Mohan, and F.C.Steward. 1964. The induction of growth in explanted tissue of banana fruit. *Canadian J. Bot.* 42. 1559-1579
- Skoog, F dan C.O. Miller. 1957. Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissue cultured *in vitro*. Symp. Soc. Exp. Biot. 11: 118 – 131.
- Syahid, S.F. and Mariska. 1991. Kultur Meristem pada Tanaman Tembakau. Prosiding Seminar Bioteknologi Perkebunan dan Lokakarya Biopolimer untuk Industri. Bogor. 10 – 11 Desember. 1991. PAU Bioteknologi : IPB. 385 – 394.
- Vickery, M.L., B. Vickery. 1981. *Secondary plant metabolism*, The Macmillan Press, London, 255-288.
- Wetherall, D. F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman Secara *in vitro*. Seri Kultur Jaringan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.