

## UPAYA PENGEMBANGAN TANAMAN PISANG MAS (*Musa paradisiaca* L) BEBAS PATOGEN MELALUI METODE KULTUR MERISTEM

**Anis Shofiyani dan Gayuh Prasetyo Budi**  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jl. Raya Dukuwaluh PO Box 202 Purwokerto 53182

### RINGKASAN

*Pisang mas (Musa paradisiaca L) merupakan salah satu tanaman pisang unggul lokal yang banyak dikembangkan di Kabupaten Banyumas khususnya di Kecamatan Baturraden. Namun petani pisang mas di Kecamatan Baturraden mengalami permasalahan dalam hal penyediaan bibit yang berkualitas. Permasalahan tersebut disebabkan masih kurang tersedianya bahan tanam yang berasal dari indukan bebas penyakit busuk *Fusarium oxisporum* serta kemampuan anakan yang diperoleh melalui metode konvensional memiliki produksi yang kurang baik akibat produktifitas bibit yang mengalami penurunan. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pengadaan bibit pisang bermutu, bebas bibit penyakit dan berproduksi tinggi adalah dengan kultur meristem, yaitu kultur dengan menggunakan meristem apikal sebagai eksplan. Kelebihan kultur meristem adalah mampu menghasilkan bibit tanaman bebas virus, penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri serta identik dengan induknya.*

*Tujuan khusus dari penelitian ini adalah Menginduksi dan memperbanyak tunas tanaman pisang mas dari eksplan berupa jaringan meristem pisang serta memperoleh planlet tanaman pisang mas bebas patogen melalui kultur meristem.*

*Penelitian ini menggunakan metode percobaan di laboratorium, dengan menggunakan beberapa perlakuan diantaranya induksi tunas, multiplikasi tunas dan induksi akar yang terdiri atas dua faktor yaitu konsentrasi BAP dan NAA. Kombinasi perlakuan untuk induksi tunas yaitu BAP dengan taraf 2,4 dan 6 ppm serta NAA 0,1 ppm; , kombinasi perlakuan untuk multiplikasi tunas yaitu BAP dengan taraf 2,4,6 ppm serta NAA dengan taraf 0,1; 0,2 dan 0,3 ppm dan kombinasi perlakuan untuk induksi akar dengan kombinasi perlakuan NAA dengan taraf 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 dan 0,5 ppm dengan tanpa penambahan BAP ( 0 ppm). Semuanya disusun secara faktorial dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, dan setiap unit perlakuan menggunakan 5 botol kultur.*

*Pemberian kombinasi NAA dan BAP berpengaruh pada peningkatan keberhasilan perkembangbiakan eksplan tanaman pisang mas dengan metode kultur meristem, diantaranya pada peningkatan kecepatan waktu yang diperlukan untuk induksi tunas, jumlah tunas yang terbentuk dari eksplan jaringan meristem yang digunakan dan peningkatan jumlah tunas yang terbentuk pada berbagai media yang digunakan serta mampu terbentuk akar pada medium induksi akar.*

*Perlakuan BAP 4 ppm yang diberikan pada medium induksi tunas memberikan hasil terbaik hampir pada semua variabel pengamatan diantaranya waktu induksi tunas selama 4.67*

minggu, jumlah tunas dari jaringan meristem sebanyak 2,0 tunas. Sedangkan pada medium multiplikasi tunas kombinasi perlakuan NAA dan BAP yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan panjang. Sedangkan untuk jumlah akar terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan NAA 0,4 ppm dan NAA 0,5 ppm yaitu sebanyak 3,2 akar. Dalam penelitian ini penggunaan eksplan meristem pisang mas pada perbanyakan secara *in vitro* diperoleh bibit pisang mas yang bebas patogen, hal ini dapat dilihat dari persentase eksplan yang dapat tumbuh cukup tinggi yaitu rata-rata diatas 80 %.

## PENDAHULUAN

Pisang mas (*Musa paradisiaca* L) merupakan salah satu tanaman pisang unggul lokal yang banyak dikembangkan di Kabupaten Banyumas khususnya di Kecamatan Baturraden. Jenis tanaman pisang ini banyak digemari konsumen karena rasanya yang sangat manis, warna daging buah kuning muda, harum dan agak lunak. Dengan karakteristik spesifik tersebut, maka tidak heran kalau jenis pisang mas ini secara ekonomi memiliki nilai jual yang menjajikan.

Namun demikian, petani pisang mas di Kecamatan Baturraden mengalami permasalahan dalam hal penyediaan bibit yang berkualitas. Permasalahn tersebut disebabkan masih kurang tersedianya bahan tanam yang induknya bebas dari penyakit busuk yang disebabkan oleh *Fusarium*

*oxisporum* serta kemampuan anakan yang diperoleh melalui metode konvensional memiliki produksi yang kurang baik akibat produktifitas bibit yang mengalami penurunan.

Pengembangan pisang mas unggul lokal secara komersial dihadapkan pada kesulitan mendapatkan bibit yang bermutu baik dalam jumlah besar dan dalam waktu singkat. Secara konvensional pisang ini dapat diperbanyak dengan biji dan pemisahan anakan. Namun perbanyakan dengan biji tidak lazim dilaksanakan karena membutuhkan waktu satu sampai dua tahun lebih lama dibandingkan dengan teknik pemisahan anakan (Satuhu,2001) dan tanaman yang dihasilkan sangat beragam karena tanaman pisang merupakan tanaman menyerbuk silang (Sastrapraja,dkk., 1978). Teknik pemisahan anakan lebih

banyak diterapkan, namun masih memiliki beberapa kelemahan, yaitu membutuhkan waktu lama, jumlah anakan yang dihasilkan terbatas dan dapat membawa bibit penyakit.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan pengadaan bibit pisang yang bermutu, bebas bibit penyakit dan berproduksi tinggi adalah dengan kultur meristem, yaitu kultur dengan menggunakan meristem apikal sebagai eksplan. Kelebihan kultur meristem adalah mampu menghasilkan bibit tanaman yang bebas virus, penyakit yang disebabkan oleh jamur dan bakteri serta identik dengan induknya. Rice *dkk.*(1992) mengatakan bahwa kultur meristem mampu meningkatkan laju multiplikasi tunas, mampu memperbaiki mutu bibit yang dihasilkan, mampu mempertahankan sifat-sifat morfologi yang positif, dan pada tanaman kentang mampu meningkatkan hasil panen sebanyak 35-90% (Rosenberg,1994), Perbanyak tanaman pisang (*Musa paradisiaca*. L) melalui kultur *in vitro* telah diterapkan

secara komersial yaitu dengan penerapan teknik induksi *bud like body*, penggandaan dan pengakaran tunas mikro secara *in vitro* (Priyono dan Mawardi, 1993). Priyono (2000) berhasil memperbanyak bibit pisang Abaca melalui kultur mata tunas, sedangkan Sisunandar dan Julia (2000) berhasil menyediakan bibit pisang Abaca melalui kultur pucuk.

Dengan dilaksanakannya penelitian ini , diharapkan dapat memperoleh sumber bahan tanam berupa bibit tanaman pisang mas yang bebas dari sumber penyakit seperti *Fusarium oxisphorum* penyebab penyakit busuk pada tanaman dalam jumlah yang banyak sehingga dapat membantu penyediaan bibit tanaman pisang mas bebas patogen yang dibutuhkan petani di kecamatan Baturraden. Selain itu dengan penelitian ini dapat memer kaya khasanah ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang kultur jaringan serta memperkaya dan melestarikan sumber bahan tanam unggulan lokal di kabupaten Banyumas.

## TUJUAN KHUSUS DAN MASALAH YANG DITELITI

### Tujuan Khusus

1. Menginduksi dan memperbanyak tunas tanaman pisang mas dari eksplan berupa jaringan meristem pisang
2. Memperoleh planlet tanaman pisang mas bebas patogen melalui kultur meristem.

### Masalah yang Diteliti

1. Apakah kultur in vitro dengan menggunakan eksplan jaringan meristem dapat menginduksi dan memperbanyak tunas tanaman pisang mas ?
2. Apakah kultur in vitro dengan menggunakan eksplan jaringan meristem dapat menghasilkan planlet tanaman pisang mas bebas patogen ?

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan FKIP, Universitas

Muhammadiyah Purwokerto, waktu penelitian selama 6 bulan.

### Materi Penelitian

Laminair air flow cabinet (LAF); botol kultur; timbangan analitis; skalpel dan blade; pinset; pH meter; lampu spirtus; gelas ukur; batang pengaduk; otoklaf; lemari es; NAA; BAP; alkohol; alumunium foil; HgCl<sub>2</sub>; aquades; asam sulfat; agar; sukrosa; CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O; CoCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O; CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O; FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; Glisin; H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>; KI; MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O; MnSO<sub>4</sub>.4H<sub>2</sub>O; Myoinositol; Na<sub>2</sub>EDTA; NaMoO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O; NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>; Asam Nikotinat; Piridoksin-HCl; Thiamin-HCl; Sukrosa; ZnSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O dan mata tunas pisang mas.

### Metode Penelitian

#### Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan metode percobaan di laboratorium, dengan menggunakan beberapa perlakuan diantaranya induksi tunas, multiplikasi tunas dan induksi akar yang terdiri atas dua faktor yaitu konsentrasi BAP dan NAA. Kombinasi perlakuan untuk

induksi tunas, multiplikasi tunas dan induksi akar. Semuanya disusun secara faktorial dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, dan setiap unit perlakuan menggunakan 5 botol kultur.

### **Tata Laksana Penelitian Sumber dan Steriliasi Eksplan**

Bahan yang akan digunakan sebagai eksplan adalah jaringan meristem pisang mas jenis *Musa paradisiaca* L, yang berasal dari daerah Baturraden. Penyediaan eksplan dilakukan dengan cara mengambil jaringan meristem dari tunas apikal yang sudah terpilih dan disterilisasi. Sterilisasi akan dilakukan dengan cara merendam dalam 70% etanol selama 5, 10 dan 15 menit. Kemudian direndam dalam 30% bayclin selama 5, 10 dan 15 menit sambil dikocok, selanjutnya dibilas dengan akuades steril 3 kali. Hasil kultur dari variasi konsentrasi bayclin dan lama waktu perendaman yang tidak menyebabkan kematian jaringan dan tidak menyebabkan terjadinya kontaminasi berupa bakteri maupun jamur yang diamati hingga

eksplan berumur 20 hari akan digunakan untuk metode sterilisasi eksplan yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya.

Eksplan yang tidak terkontaminasi untuk selanjutnya akan digunakan sebagai bahan tanam yang dapat menghasilkan planlet yang bebas penyakit baik penyakit yang disebabkan oleh jamur maupun bakteri.

### **Induksi Tunas, Multiplikasi Tunas dan Induksi Akar**

Untuk menginduksi pembentukan tunas dan multiplikasi tunas dari jaringan meristem yang sudah bebas pathogen yang diperoleh dari proses sterilisasi, dilakukan pada medium dasar MS dengan penambahan BAP 2-6 mg/l medium dan NAA 0,1 mg/l medium.

Induksi tunas dilakukan dengan cara menanam jaringan meristem dalam medium induksi tunas. Selanjutnya ditentukan medium yang paling banyak menginduksi pembentukan tunas setelah enam belas minggu kultur. Tunas yang terbentuk setelah enam belas minggu kultur

kemudian dipindahkan ke medium sub kultur dengan tujuan memperbanyak tunas. Tunas yang dipindahkan berukuran panjang 1,0 – 2,0 cm. Masing-masing botol ditanami tiga tunas dengan pengulangan sebanyak lima kali. Setiap tunas yang tumbuh pada medium sub kultur kemudian dimultiplikasi pada medium dengan kombinasi pemberian BAP 2-6 mg/l dan NAA 0,1-0,3 mg/l medium. Panjang tunas dan jumlah daun yang terbentuk dihitung pada masing-masing media multiplikasi.

Medium yang digunakan untuk induksi akar adalah medium dasar MS dengan penambahan zat pengatur tumbuh NAA dengan konsentrasi 0,1 – 0,5 mg/l tanpa BAP. Induksi akar akan dilakukan dengan cara tunas lengkap dengan daun yang diperoleh dari multiplikasi ditanam pada medium induksi akar. Setelah lima minggu kultur diamati jumlah akar dan rata-rata panjang akar yang terbentuk. Selanjutnya ditentukan medium kultur yang terbaik untuk menginduksi pembentukan akar.

### **Variabel yang diamati**

Variabel yang diamati meliputi waktu induksi tunas, persentase eksplan yang tumbuh, jumlah tunas yang tumbuh dari jaringan meristem, jumlah tunas yang tumbuh pada sub kultur, jumlah tunas yang tumbuh pada media multiplikasi, panjang tunas, persentase jumlah tunas yang berakar, jumlah akar, rata-rata panjang akar, dan persentase kontaminasi.

### **Analisis lanjutan**

Pengaruh BAP dan NAA terhadap induksi tunas, multiplikasi tunas dan induksi akar di uji dengan analisis of varian (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95%. Jika uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, maka analisis dilanjutkan dengan “Duncan’s New Multiple Range Test (DNMRT)” pada tingkat kepercayaan 95 %. Uji statistik dilakukan dengan menggunakan program “Statistica for Windows Release 5 Statsoft, Inc. 1995”.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Kontaminasi

Persentase eksplan hidup dan terkontaminasi diamati untuk mempelajari kemampuan eksplan hidup dan tingkat keberhasilan metode sterilisasi yang diterapkan. Adapun hasilnya disajikan dalam table. 4 bawah ini. 70% etanol selama 5, 10 dan 15 menit. Kemudian direndam dalam 30% bayclin selama 5, 10 dan 15.

Pada penanaman tahap pertama keberhasilan rata-rata diatas 50%, hal ini disebabkan oleh proses sterilisasi eksplan yang cukup efektif. Namun demikian secara umum peningkatan lama perendaman eksplan dalam larutan etanol 70% dan lama perendaman dalam larutan Bayclin yang semakin ditingkatkan cenderung meningkatkan kematian eksplan. Penggunaan etanol 70% selama 5 menit dan diikuti perendaman dalam larutan bayclin 30% selama 5 menit ternyata menunjukkan tingkat kontaminasi tertinggi yaitu sekitar 60%.

Tabel 4. Persentase eksplan hidup dan terkontaminasi

Tahap Penanaman	% Hidup	% Kontaminasi
E5C5	40	60
E5C10	80	20
E5C15	50	20
E10C5	70	10
E10C10	80	20
E10C15	50	20
E15C5	60	40
E15C10	50	30
E15C15	20	20

Keterangan :

- E5 = Etanol 70% selama 5 menit
- E10 = Etanol 70% selama 10 menit
- E15 = Etanol 70% selama 15 menit
- C5 = Bayclin 30% selama 5 menit
- C10 = Bayclin 30% selama 10 menit
- C15 = Bayclin 30% selama 15 menit

Tingginya kontaminasi yang terjadi menunjukkan bahwa lamanya perendaman dalam etanol yang dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan bayclin yang digunakan belum efektif membunuh agensia penyebab kontaminasi seperti jamur dan bakteri. Gejala yang ditimbulkan dari adanya serangan jamur adalah tumbuhnya hifa-hifajamur pada permukaan media maupun eksplan setelah inokulasi selama rata-rata 4-14 hari setelah tanam. Hifa-hifa yang terbentuk berwarna putih yang selanjutnya dalam kurun waktu tertentu berubah menjadi berwarna

coklat dan hitam. Sedangkan kontaminasi yang disebabkan oleh bakteri lama penyebaran agensia kontaminan ini lebih singkat hanya dalam kurun waktu 2-7 hari setelah tanam, dicirikan dengan munculnya lendir berwarna kuning kecoklatan di permukaan media dan eksplan. Agensia penyebab kontaminasi ini terbawa lewat alat maupun eksplan yang digunakan dalam penelitian, terutama yang terbawa oleh eksplan. Hal ini dapat dipahami karena eksplan yang digunakan berasal dari mata tunas pisang yang diisolasi bagian meristemnya, dimana mata tunas tersebut berada pada bagian bawah (bonggol) tanaman yang bersentuhan langsung dengan tanah, sehingga besar kemungkinan kontaminasi dapat terjadi apabila proses sterilisasi tidak sempurna.

Selanjutnya dicoba dengan cara mengubah konsentrasi sterilan dan lamanya perendaman eksplan dalam larutan sterilan pada proses sterilisasi. Ternyata hasilnya cukup memuaskan hal ini terlihat dari semakin

berkurangnya persentase kontaminasi pada perlakuan perendaman dengan larutan etanol selama 10 dan 15 menit diikuti dengan perendaman dengan larutan bayclin 30% selama 10 dan 15 menit ada kecenderungan kematian eksplan lebih tinggi. Tingginya kematian eksplan pada perlakuan lamanya perendaman dalam bayclin 30% bukan disebabkan oleh agensia kontaminan seperti bakteri maupun jamur namun lebih cenderung disebabkan oleh kerusakan sel-sel jaringan meristem akibat penggunaan senyawa bayclin yang konsentrasinya sangat pekat. Hal ini dapat dilihat dari gejala kematian eksplan dimana eksplan yang diperlakukan dengan lama perendaman 15 menit dalam bayclin 30% dan lama perendaman dengan etanol selama 15 menit menunjukkan tidak adanya agensia bakteri yang menutupi permukaan eksplan dan media, begitu pula agensia jamur juga tidak di dapatkan. Namun kematian eksplan diawali dengan perubahan warna permukaan jaringan meristem pisang yang berubah warna dari putih



kehijauan menjadi putih pucat dan selanjutnya berubah warna menjadi coklat, selanjutnya eksplan dalam waktu dua minggu berangsur-angsur mengalami kematian.

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 karena sumber kontaminan berada di bagian jaringan bahan tanam yang digunakan (Widiastoety, 2001).

Selain itu, faktor sterilisasi ruangan juga sangat menentukan terhadap tingkat kontaminasi yang terjadi. Ruangan yang sudah steril dapat 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 (Sunerjono, 2002).

Agensia penyebab kontaminasi seperti jamur dan bakteri yang umum mengkontaminasi media dan eksplan adalah jamur yang biasa ada di laboratorium seperti *Aspergillus sp*, *Monilla sp* dan *Penicillium sp* (Setoyoko, 1995). Sedangkan jenis bakteri yang mungkin berasal dari laboratorium adalah bakteri gram positif. Menurut Purseglove (1981) bakteri yang semispesifik untuk pisang adalah *Pseudomonas solanacearum*.

Sedangkan pengaruh perlakuan NAA dan BAP yang memberikan pengaruh terhadap persentase hidup eksplan dan persentase kontaminasi eksplan dapat dilihat dalam tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan terhadap persentase hidup eksplan dan persentase kontaminasi eksplan

Perlakuan	%	
	Hidup	Kontaminasi
N1B1	73,33	6,67
N1B2	86,67	13,33
N1B3	80	6,67

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 4 ppm menunjukkan persentase hidup tertinggi yaitu 86,67 % dan persentase kontaminasi 13,33 %, selanjutnya perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 6 ppm menunjukkan persentase hidup eksplan 80% dan persentase kontaminasi 6,67%, sedangkan perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 42 ppm menunjukkan persentase hidup eksplan sebesar 73,33 % dan persentase kontaminasi sebesar 6,67 %.

Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa kematian eksplan yang terjadi tidak semuanya disebabkan oleh karena serangan agensia kontaminasi seperti jamur dan bakteri. Sebagian kecil eksplan mengalami kematian akibat pencoklatan (*Browning*) yang terjadi selama proses inokulasi/penanaman. Pencoklatan terjadi pada umur 1 hari sampai 2 minggu setelah penanaman. Pencoklatan yang terjadi disebabkan oleh sintesis metabolit sekunder.

Fitriani (2003) mendapatkan bahwa warna coklat kalus menandakan sintesis senyawa fenolik. Dalam penelitian ini, sel meristem 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 eksplan dapat dilakukan dengan penambahan senyawa tertentu seperti Polivinylpyrrolidone (PVP) ataupun arang aktif dalam medium penanaman eksplan (Widiastoety, 2001). Terbukti bahwa dalam penelitian ini penambahan arang aktif dalam medium mampu menekan munculnya gejala *browning* pada eksplan yang digunakan.

Selain itu dengan proses pemanasan, fruktosa akan mengadakan interaksi dengan senyawa-senyawa lain

dalam medium, misalnya  $MgSO_4$  yang dapat membentuk senyawa yang bersifat toksik, sehingga dapat merangsang terjadinya pencoklatan (Soeprapto, 1979 dalam Ambarwati, 1987).

### **Keadaan Umum Eksplan Selama Penelitian**

Secara umum kondisi eksplan cukup baik, dimana tahap demi tahap penelitian dapat berjalan sesuai dengan rencana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meristem pisang mas yang ditanam dalam media dasar MS dengan penambahan NAA dan BAP berpengaruh tidak nyata hampir pada semua variabel pengamatan kecuali pada variabel pengamatan rata-rata jumlah akar dan rata-rata panjang akar perlakuan NAA dan BAP menunjukkan pengaruh nyata dan sangat nyata. Variabel pengamatan yang diambil menunjukkan hasil sebagai berikut :

#### **Waktu Induksi Tunas**

Pertumbuhan tunas dari meristem pisang mas terjadi mulai minggu ke-4 sampai minggu ke-8

setelah tanam. Pertumbuhan eksplan terlihat bervariasi antar perlakuan dan rata-rata waktu induksi tunas tercepat terdapat pada kombinasi perlakuan perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 4 ppm yaitu selama 4,67 minggu, dan untuk kombinasi perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 2 ppm selama 4,83 minggu, sedangkan perlakuan NAA 0,1 ppm dan BAP 6 ppm menunjukkan waktu induksi tunas lebih lama yaitu 5,27 minggu. Hasil tersebut jelas menunjukkan bahwa dengan pemberian BAP yang semakin ditingkatkan sampai pada konsentrasi 4 ppm memberikan waktu induksi yang semakin cepat, begitu pula dengan penambahan NAA yang dikombinasikan dengan BAP ternyata mampu merangsang proses induksi tunas lebih baik (tabel 4).

Tabel 6. Pengaruh perlakuan NAA dan BAP terhadap waktu induksi tunas (minggu)

<b>Perlakuan</b>	<b>Waktu Induksi Tunas</b>
<b>N1B1</b>	4,83
<b>N1B2</b>	4,67
<b>N1B3</b>	5,27

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata Pada pengujian DMRT 5%*

Penambahan zat pengatur tumbuh BAP dan NAA pada media MS untuk merangsang induksi tunas pisang MAS ternyata cukup efektif. Hal ini disebabkan karena NAA dapat melunakkan kulit pelindung jaringan meristem, sehingga sel-sel pada jaringan meristem dapat dengan mudah berdiferensiasi dan mengalami pembelahan sehingga dapat dengan mudah menembus bagian kulit pelindung dari jaringan meristem tersebut. Selain itu fungsi auksin dalam hal ini NAA berperan dalam pengenduran dinding dan pemelaran sel-sel sehingga akan mempercepat proses pertumbuhan jaringan tersebut, yang ditandai dengan semakin cepatnya waktu induksi tunas dari jaringan meristem pada penelitian ini. Sedangkan BAP yang ditambahkan dalam media ternyata efektif untuk memacu proses pembelahan sel, sehingga sel-sel dari jaringan meristem pisang mas aktif membelah dan mampu berkembang menjadi tunas-tunas tanaman pisang.

### Jumlah Tunas dari Jaringan Meristem (tunas)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa meristem pisang mas yang ditanam dalam media dasar MS dengan penambahan NAA dan BAP berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan jumlah tunas dari jaringan meristem, dan tidak terjadi interaksi antara keduanya (tabel 7).

Kombinasi perlakuan BAP dan NAA yang memberikan jumlah tunas yang terbentuk dari jaringan meristem terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan BAP 4 ppm dan NAA 0,1 ppm yaitu sebanyak 2 tunas, yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan BAP 2 ppm dan NAA 0,1 ppm, serta BAP 6 ppm dan NAA 0,1 ppm yaitu masing-masing sebanyak 1,9 tunas.

Tabel 7. Pengaruh perlakuan NAA dan BAP terhadap jumlah tunas dari jaringan meristem (tunas)

Perlakuan	Jumlah Tunas
<b>N1B1</b>	1,9
<b>N1B2</b>	2
<b>N1B3</b>	1,9

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5 %*

Hasil diatas menunjukkan bahwa sel-sel pada jaringan meristem dengan penambahan NAA dan BAP mengalami proses pembelahan lebih cepat, sesuai dengan peran sitokinin dimana berfungsi sebagai pemacu proses pembelahan sel. Sesuai dengan pendapat sebelumnya bahwa selain untuk meningkatkan pelunakan dinding sel, auksin ternyata sangat efektif untuk proses pemuluran dan pemanjangan dinding sel sehingga akan lebih mempermudah proses pembentukan tunas ditambah dengan meningkatnya proses pembelahan sel sehingga akan memacu pembentukan tunas-tunas baru dari jaringan meristem.

#### **Jumlah Tunas Pada Media Multiplikasi (tunas)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BAP dan NAA berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan jumlah tunas pada media multiplikasi, dan tidak terjadi interaksi antara keduanya.

Tabel 8. Pengaruh perlakuan NAA dan BAP terhadap jumlah tunas pada media multiplikasi (tunas)

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah Tunas</b>
<b>N1B1</b>	2,67
<b>N1B2</b>	2,89
<b>N1B3</b>	3,00
<b>N2B1</b>	3,00
<b>N2B2</b>	2,78
<b>N2B3</b>	2,89
<b>N3B1</b>	3,00
<b>N3B2</b>	2,89
<b>N3B3</b>	3,22

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%*

Kombinasi Perlakuan BAP dan NAA yang memberikan jumlah tunas yang terbanyak terdapat pada perlakuan BAP 6 ppm dan NAA 0.3 ppm yaitu sebanyak 3,22 tunas, dan kombinasi perlakuan yang menunjukkan jumlah tunas terendah pada perlakuan BAP 2 ppm dan NAA 0,1 ppm yaitu sebanyak 2,67 tunas.

Banyaknya tunas yang terbentuk pada media multiplikasi selain dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh yang digunakan ternyata juga dipengaruhi oleh banyaknya embrio yang terbawa selama proses pemisahan planlet dari media sebelumnya. Embrio yang terbawa dan dipindahkan dalam medium baru akan tumbuh menjadi

tunas-tunas lengkap. Hal ini dapat dilihat dari tunas yang terbentuk lebih banyak, karena adanya proses embriogenesis yang dipacu dengan adanya penambahan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP pada tahap ini, sehingga lebih banyak tunas yang dapat terbentuk pada tahapan ini. Selain itu proses yang terjadi pada embrio selanjutnya adalah tahap pendewasaan embrio dengan membentuk bagian organ, baik tunas maupun akar.

#### **Panjang Tunas Pada Media Multiplikasi (cm)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BAP dan NAA berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan panjang tunas pada media multiplikasi, dan tidak terjadi interaksi antara keduanya.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan BAP dan NAA terhadap panjang tunas pada media multiplikasi (cm)

Perlakuan	Panjang Tunas
N1B1	2,28
N1B2	2,12
N1B3	2,11
N2B1	2,23
N2B2	2,36
N2B3	2,30
N3B1	2,17
N3B2	2,48
N3B3	1,85

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5 %*

Kombinasi perlakuan Perlakuan NAA dan BAP yang memberikan panjang tunas tertinggi terdapat pada perlakuan NAA 0,3 ppm dan BAP 4 ppm yaitu sepanjang 2,48 cm sedangkan kombinasi perlakuan yang menunjukkan panjang tunas terendah terdapat pada kombinasi perlakuan NAA 0,3 ppm dan BAP 6 ppm yaitu sepanjang 1,85 cm.

Pengukuran panjang tunas dilakukan pada semua tunas yang terbentuk pada masing-masing kombinasi perlakuan. Ada kecenderungan semakin banyak tunas pisang yang terbentuk memberikan rata-rata panjang tunas yang lebih rendah dikarenakan pengukuran panjang tunas dilakukan pada seluruh tunas yang terbentuk pada botol kultur sedangkan masing-masing tunas menunjukkan panjang tunas yang bervariasi. Sehingga semakin banyak tunas yang terbentuk maka panjang tunas akan dibagi dengan jumlah tunas yang ada.

### Rerata Persentase Jumlah Tunas Yang Berakar Pada Media Induksi Akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan BAP dan NAA berpengaruh tidak nyata terhadap variabel pengamatan rerata persentase jumlah tunas yang berakar pada media induksi akar, dan tidak terjadi interaksi antara keduanya.

Tabel 10. Pengaruh perlakuan BAP dan NAA terhadap rerata persentase jumlah tunas yang berakar pada media induksi akar (%)

Perlakuan	% Jumlah Tunas yang Berakar
N0B0	44,47
N1B0	55,57
N2B0	55,57
N3B0	88,89
N4B0	77,78
N5B0	88,89

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5 %*

Dari tabel 10 diatas terlihat bahwa perlakuan NAA 0,3 ppm dan NAA 0,5 ppm menunjukkan rerata persentase jumlah tunas yang berakar paling tinggi yaitu sebesar 88,89 %, sedangkan perlakuan tanpa NAA dan BAP menunjukkan rerata persentase terendah yaitu 44,47%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian NAA

memberikan pengaruh baik terhadap persentase jumlah tunas yang mampu berakar, bila dibandingkan tanpa pemberian NAA.

Seperti yang diungkapkan Santoso (2004), bahwa fungsi auksin salah satunya adalah NAA adalah mampu menstimulir pembentukan akar baru serta mendorong proses morfogenesis kalus membentuk akar atau tunas. Selain itu menurut Pierik (1987), saat tumbuhnya akar juga dipengaruhi pertumbuhan tunas, dimana tunas yang tumbuh dengan baik memacu pertumbuhan akar, apabila pertumbuhan tunas terhambat maka pertumbuhan akarpun terhambat. Terhambatnya pembentukan akar juga disebabkan oleh tingginya konsentrasi sitokinin, dari hasil penelitian Skoog dan Miller (1975) *cit* Ambarwati (1987), menunjukkan bahwa bila sitokinin diturunkan sampai 0,02 ppm tanpa merubah IAA, maka dari kalus tembakau akan banyak terbentuk banyak akar. Pendapat lain mengungkapkan bahwa medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium

yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar ( Fossard *cit* Ambarwati ( 1987).

### **Jumlah Akar Pada Media Induksi Akar (Akar)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa akar yang terbentuk pada media multiplikasi dengan penambahan NAA berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah akar pada media induksi akar.

Tabel 11. Rata-rata jumlah akar yang terbentuk pada perlakuan NAA ( akar)

<b>Perlakuan</b>	<b>Jumlah Akar</b>
<b>N0B0</b>	2,0 a
<b>N1B0</b>	2,0 a
<b>N2B0</b>	2,3 a
<b>N3B0</b>	2,3 a
<b>N4B0</b>	3,2 b
<b>N5B0</b>	3,2 b

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%*

Kombinasi perlakuan NAA yang memberikan jumlah akar tertinggi terdapat pada perlakuan NAA 0.4 ppm dan NAA 0,5 ppm yaitu sebanyak 3,2 akar. Sedangkan kombinasi perlakuan

yang memberikan jumlah akar terendah terdapat pada perlakuan tanpa NAA yaitu sebanyak 2 akar ( tabel 11).

Dari tabel 11 terlihat bahwa pada media induksi akar ternyata akar mampu tumbuh dengan baik, walaupun jumlah tunas yang terbentuk tidak begitu banyak. Hal ini lebih dikarenakan lamanya waktu tunas berada pada medium induksi akar sangat singkat baru kurang lebih 2 minggu sejak pemindahan. Namun demikian penambahan NAA pada medium induksi tunas ternyata sudah mampu memberikan respon yang cukup baik terhadap jumlah tunas yang tumbuh.

### **Panjang Akar Pada Media Induksi Akar (cm)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang akar yang terbentuk pada media induksi akar dengan penambahan NAA berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan panjang akar pada media induksi akar.



Tabel 12. Rata-rata panjang akar yang terbentuk pada perlakuan NAA (cm)

Perlakuan	Panjang Akar
N0B0	1,02 c
N1B0	0,88 b
N2B0	0,82 b
N3B0	0,63 ab
N4B0	0,49 a
N5B0	0,66 ab

*Ket. Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada pengujian DMRT 5%*

Perlakuan NAA yang memberikan panjang akar tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan tanpa NAA yaitu sebesar 1,02 cm, yang berbeda nyata dengan semua perlakuan. Sedangkan kombinasi perlakuan yang memberikan panjang akar terendah pada perlakuan NAA 0,4 ppm yaitu sebesar 0,49 cm (tabel 12).

Dari tabel 12 terlihat bahwa pada media multiplikasi ternyata proses pemanjangan akar berjalan, hal ini dapat dilihat dari panjang akar yang terbentuk pada masing-masing kombinasi perlakuan. Penambahan NAA pada media induksi akar ternyata mampu merangsang pemanjangan akar. Namun demikian panjang akar tertinggi dari hasil penelitian ini terdapat pada

perlakuan tanpa NAA, hal ini lebih disebabkan oleh karena jumlah akar yang terbentuk pada perlakuan tersebut lebih sedikit sehingga rata-rata panjang akar yang terbentuk menjadi lebih besar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di muka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian kombinasi NAA dan BAP berpengaruh pada peningkatan keberhasilan perkembangbiakan eksplan tanaman pisang mas dengan metode kultur meristem, diantaranya pada peningkatan kecepatan waktu yang diperlukan untuk induksi tunas, jumlah tunas yang terbentuk dari eksplan jaringan meristem yang digunakan dan peningkatan jumlah tunas yang terbentuk pada berbagai media yang digunakan serta mampu terbentuk akar pada medium induksi akar.

2. Perlakuan BAP 4 ppm yang diberikan pada medium induksi tunas memberikan hasil terbaik hampir pada semua variabel pengamatan diantaranya waktu induksi tunas selama 4.67 minggu, jumlah tunas dari jaringan meristem sebanyak 2,0 tunas. Sedangkan pada medium multiplikasi tunas kombinasi perlakuan NAA dan BAP yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas dan panjang . Sedangkan untuk jumlah akar terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan NAA 0.4 ppm dan NAA 0,5 ppm yaitu sebanyak 3,2 akar.
3. Dalam penelitian ini penggunaan eksplan meristem pisang mas pada perbanyakan secara *in vitro* diperoleh bibit pisang mas yang bebas patogen , hal ini dapat dilihat dari persentase eksplan yang dapat tumbuh cukup tinggi yaitu rata-rata diatas 80 %.

## SARAN

Bertitik tolak dari penelitian ini perlu dilakukan kajian lebih lanjut tentang perbanyakan bibit pisang secara *in vitro*. Kajian-kajian yang dapat dikembangkan antara lain pemilihan metode sterilisasi yang tepat, penambahan zat pengatur tumbuh dan alternatif penggunaan eksplan lain yang lebih mudah pertumbuhannya sehingga nantinya dapat menekan biaya produksi bibit secara *in vitro* pada skala industri. Selain itu perlu pula dikaji lebih jauh tentang hasil dari penelitian ini khususnya bagaimana bibit yang diperoleh dari metode kultur meristem ini kaitannya dengan perolehan bibit yang identik dengan induknya dan berproduksi tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati,A.D. 1987. Induksi Kalus dan Differensiasi pada Kultur Jaringan *Gnetum gnemon*, Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Bajaj, Y.P.S, 1983. *Production of Normal Seeda from Plants Regenerated from the Meristem of Arachis hypogaea and Cicer arientinum Cryopreserved for 20 Months*. Euphica. 32 : 425-430

- Chiek, L.Y., 1992. *Perbanyakan Tanaman Nangka (Artocarpus heterophyllus Lank) Melalui Kultur Jaringan*. Karya Ilmiah. Jurusan Budidaya Pertanian Fak. Pertanian IPB. Bogor.
- Davied, A. 1982. *In Vitro Propagation of Gymnospermae in Tissue Culture in Forestry* Bonga J.M. dan Durzan, D.J.,(Ed) M Nijhoff & W. Junk Publ. The Hague, The Netherland.p : 73-108.
- Davies, P.J., 1987. *The Plant Hormone: Their Nature, occurrence and Fuction in Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Develompment*. Davies, P.J. (Ed) M. Nijhoff Publ. Dordrecht, Boston, Lancaster. p : 1-11.
- Ditejabun.2000. Statistik Perkebunan Indonesia 1998-2000. *Pisang raja lawe*. Jakarta.
- George, E.F. dan Sherrington, P.D. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exergetic Limited. England. p. 39-71; 331-382.
- Gunawan, L.W., 1988. *Teknik Kultur Jaringan* . Lab. Kultur Jaringan Tanaman Depdikbud Dirjen Dikti, PAU Bioteknologi, IPB Bogor.
- Hadisutrisno, B.1995. *Uji Pertumbuhan dan Kesehatan Tanaman Panili Asal Biji*. Dalam Konggres Nasional VIII dan Seminar Ilmiah PFI. Mataram Hal. 382-386.
- Hadipoenyanti,E. , L. Udarno dan N. Ajijjah, 1997. *Perkecambahan Biji (F1) Hasil Hibridisasi Secara In Vitro*. Laporan Teknis, Balitro 10 h.
- Hadipoenyanti,E. , L. Udarno dan N. Ajijjah. 1999. *Peningkatan Resistensi Tanaman Panili Melalui Hibrida, Regenerasi dan Multiplikasi*. Laporan Teknis 12h.
- Hadipoenyanti,E. D. Seswita dan N. Ajijjah. 2001. Multiplikasi Tunas panili Hasil Regenerasi Kalus Secara *In Vitro*. Dalam Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI. Yogyakarta. Hal. 283-286.
- Jacobsen, HJ., 1983. *Biochemical Mechanism of Plant Hormone Activity in Hand Book of Plant Cell Culture Vol. I. Technique for Propagation and Breeding*. Evans, D.A., W.R. Shop, P.V. Amiroto dan Y. Yamada (ed) Mc. Millan Publ. Co. London. P : 656-671.
- Kartha, K.K. 1981. *Meristem Culture and Cryopreservation Method and Application in : Plant Tissue Culture Method and Application in Agriculture* . T.A. Thorpe (ed). Academic Pess. Inc, San Diego, California. Pp :181-209.

- Krikorian, A.D., K. Kelly dan D.L. Smith, 1987. *Hormones in Tissue Culture and Micropropagation in Plant Hormones and Their Role in Plant Growth and Development*. Davies, P.J. (Ed) M. Nijhoff Publ. Dordrecht, Boston, Lancaster. p : 593-613
- Murashige, T. 1974. *Plant Propagation through Tissue Culture*. Annual Review. Plant Physiology 25 : 135-166.
- Nisa, C. dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paradisiaca* L) Dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin. Bioscience. Vo. 2, No. 2, Juli 2005. Hal. 23-36.
- Priyono, 2000. *Perbanyakan Abaca (*Musa textilis* Nee) Melalui Kultur Mata Tunas Secara In vitro*. Pelita Perkebunan ( ) 129-133.
- Purseglove, J.W., E.G. Brown, G.L. Green dan S.R.J. Robins. 1988. *Species*. Vol.2. John Wiley and Sons Inc. New York. 813p.
- Rufledge, C.B dan G.C. Douglas, 1988. *Tips and Micropropagation of 12 Commercial Clones of Polar In-vitro*. Physiol. Plant 72 ; 367-373.
- Seswita. D., Hadipoenyanti, E. dan N. Ajijjah. 2001. *Multiplikasi Panili Hasil Regenerasi Kalus Secara In Vitro*. Dalam Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI. Yogyakarta. Hal. 283-286.
- Setiyoko, B. 1995. Kultur Meristem Tanaman Pisang ( *Musa paradisiaca* L) Kultivar Ambon Untuk Memperoleh Tanaman Bebas Cucumber mosaic Virus. Laporan Skripsi Fakultas Biologi UGM. Yogyakarta.
- Shofiyani, A. Dan A. Suyadi, 2006. Pengaruh Kombinasi 1-Naphthalene Acetic Acid (NAA) dan N6-Benzyl Amino Purin (BAP) Terhadap Kultur Meristem Panili (*Vanilla planifolia* Andrews), Laboran Penelitian Dosen Muda DIKTI.
- Sisunandar dan Julia, D. 2000. *Perbanyakan Pisang Abaca (*Musa textilis* Nee.) cv. Tangongon secara In vitro*. Laporan Penelitian. FKIP Univ. Muhammadiyah Purwokerto.
- Stapper, R.E. and C.W. Heuser. 1986. *Rapid Multiplikation of *Heuchera senugeina* Engelm "Rosamundi" Propagation in vitro*. Hort. Sci. 21(4):1043-1044.
- Suyadi, A. 2003. Regenerasi Pisang Abaca Melalui Kultur Meristem. Thesis Fak. Pertanian. PPS. UGM.
- Tisserat, B. 1987. *Embryogenesis, Organogenesis and Plant Regeneration in Plant Cell Culture a Practical Approach*. Dixon, R.A; I.R L(Ed.). Press Limited Oxford.

- Tombe, M. dan D. Sitepu. 1987.  
*Penyakit Panili di Indonesia*. Edisi  
Khusus Littro. III(92): 103-108.
- Udarno. L., dan E. Hadipoenyanti.  
2001. *Perbanyakan Panili Hibrida  
Secara In Vitro*. Dalam Prosiding  
Kongres IV dan Simposium  
Nasional PERIPI. Yogyakarta.  
Hal. 283-286
- Zearr, J.B dan M.O. Mapes, 1985.  
*Action of Growth Regulator in  
Tissue in Tissue Culture in Forestry*.  
Bonga J.M. dan Durzan, D.J.  
(Ed), M Nijhoff & W. Junk  
Publ. The Hague, The  
Netherland, p :231-251