

**KOMBINASI ZAT PENGHAMBAT PENCOKLATAN DAN
SUKROSA TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET PISANG
MAS KIRANA (*Musa acuminata* C.) SECARA *IN VITRO***

***COMBINATION OF BROWNING INHIBITOR SUBSTANCE AND
SUCROSE ON THE GROWTH OF MAS KIRANA BANANA
PLANLET(*Musa acuminata* C.) IN VITRO***

Dofan Rizki Baskara¹, Ari Wijayani², Rina

Srilestari² ,

1. Mahasiswa Progran Studi Agroteknologi
2. Tenaga Pengajar Program Studi Agroteknologi

Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara)
Condongcatur, Yogyakarta, 55283

E-mail. Baskaradofan@gmail.com

ABSTRACT

Mas Kirana Banana (*Musa acuminata* C.) is one of the most popular tropical fruit plants in the community. The problem of banana tissue culture is browning on the media against phenolic substances that need to be done before the browning inhibitor. This study was conducted to determine the effect of browning inhibitor substance and sucrose on the growth of plantlet banana mas kirana. Research method with RAL (Completely Random Design) two factors + 1 control. The first ingredient consisted of 3 levels, namely *polyvinylpyrrolidone* 75 g / L, Vitamin C 0,50 ppm, Active Charcoal 1 g / L, while the second factor consisted of 3 levels, sucrose 15 g / L, 20 g / L and 25 g / L. Each treatment was repeated 3 times. Data with anova and test with DMRT at 5% level. Browning inhibitors Vitamin C results in the number of shoots, wet weight, dry weight and browning level compared with polyvinylpyrrolidone and activated charcoal. The addition of sucrose concentrations of 20 g / L can increase length of root

Keywords: *Banana, tissue culture, browning inhibitor substance, sucrose*

ABSTRAK

Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* C.) adalah salah satu tanaman buah tropis populer di masyarakat. Permasalahan kultur jaringan pisang adalah pencoklatan pada media akibat zat fenolik sehingga perlu dilakukan penambahan zat penghambat pencoklatan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi pemberian zat penghambat pencoklatan dan sukrosa terhadap pertumbuhan planlet pisang mas kirana. Metode penelitian dengan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dua faktor + 1 kontrol. Faktor pertama terdiri atas 3 aras yaitu polyvinylpyrrolidone 75 g/L, Vitamin C 0,50 ppm, Arang Aktif 1g/L, sedangkan faktor kedua terdiri atas 3 aras yaitu sukrosa 15 g/L, 20 g/L dan 25 g/L. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data diuji dengan

anova dan uji dengan DMRT pada taraf 5% Zat penghambat pencoklatan Vitamin C lebih baik dibandingkan *polyvinylpyrrolidone* dan arang aktif pada parameter jumlah tunas, bobot basah, bobot kering dan tingkat pencoklatan . Penambahan sukrosa 20 g/L dapat meningkatkan panjang akar.

Kata kunci : Pisang, kultur jaringan, zat penghambat pencoklatan ,sukrosa

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musa* sp.) saat ini dikenal sebagai tanaman buah yang ditanam dan dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat Indonesia. Tanaman pisang pada umumnya diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan anakan (sucker) yang tumbuh dari bonggol induknya. Selain dari anakan pisang, bibit juga bisa diperoleh dari bonggol tanaman pisang yang disebut bit. Cara perbanyak ini hanya mampu menghasilkan tanaman baru dalam jumlah terbatas dengan waktu relatif lama (Satuhu dan Supriyadi, 1990) sedangkan apabila menggunakan bibit anakan maka penanaman pisang dalam skala besar sulit dilakukan karena dibutuhkan bibit dalam jumlah banyak dalam waktu singkat. Hal ini disebabkan jumlah anakan setiap rumpun tanaman sangat terbatas hanya sekitar 2-6 anakan. Budidaya skala besar ini tentu dibutuhkan bibit yang seragam, baik secara genetik maupun morfologis (fisik) agar dapat diperoleh hasil yang optimum.

Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah kultur jaringan (Arniputri *et al.*, 2003). Permasalahan dalam teknik kultur jaringan adalah munculnya browning atau pencoklatan yang terjadi pada jaringan tanaman karena adanya tanin hidroxiphenol yang teroksidasi menjadi quinon. Proses pencoklatan menurut George dan Sherrington (1984) dapat ditanggulangi dengan beberapa cara, antara lain: menghilangkan senyawa fenolik, memodifikasi potensial redoks, menghambat aktivasi enzim fenol oksidase, serta menurunkan aktivitas fenolase dan ketersediaan substrat. Untuk mencegah timbulnya warna coklat (browning) pada luka bekas potongan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *Polyvinylpyrrolidone* (PVP) 1 ppm yang cukup efektif menyerap senyawa toksik (Widiastoety dan Santi, 2001). Terbukti bahwa dalam percobaan ini senyawa polifenol dapat dikurangi, hal ini dapat dilihat dengan berkurangnya pencoklatan yang terjadi, meskipun pada kultivar pisang kepok dan raja masih lebih tinggi dibandingkan dengan pisang mauli.

Selain *polyvinylpyrrolidone*, vitamin C dikenal sebagai antioksidan kuat yang dapat mencegah pencoklatan sekaligus dapat menstimulasi terjadinya organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas dalam mikropropagasi pada beragam spesies tanaman (Enriquez *et al.*, 1998). Handayani, *et al.*, (2013) menganjurkan penggunaan vitamin C pada skala medium 0,88 ppm. Hasilnya berperan penting pada pertumbuhan tunas sehingga dapat menghambat pencoklatan pada tanaman pisang, serta berpengaruh pada parameter jumlah tunas, panjang tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar

Selain dua zat penghambat pencoklatan tersebut, arang aktif (Activated charcoal) adalah suatu bahan yang sering ditambahkan ke dalam media pada berbagai fase

pertumbuhan di dalam kultur jaringan. Arang aktif mempunyai daya serap yang kuat dan digunakan di dalam proses kimiawi untuk menyerap senyawa toksik yang menghambat proses diferensiasi dan dediferensiasi (Pan dan Faden, 1998). Hasil penelitian Hutami (2006) menunjukkan pemberian arang aktif 2 g/L mampu menyerap zat penghambat tertentu yang diproduksi baik oleh media maupun eksplan di dalam kultur in vitro. Nisyawati dan Kariyani (2013) mengungkapkan bahwa pada tanaman pisang Barangan penambahan 2 g/L arang aktif mampu memicu eksplan untuk menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan dengan penambahan 0,5 dan 1 g/L arang aktif.

Pemberian sukrosa dalam media menjadi sumber energi dan sumber karbon bagi sel-sel eksplan untuk dapat tumbuh. Peningkatan konsentrasi sukrosa yang diberikan akan menyebabkan eksplan memperoleh sumber energi dan sumber karbon yang lebih banyak, sehingga akan dapat mempercepat pertumbuhan eksplan. Sumber energi yang semakin banyak mengakibatkan pembelahan sel yang lebih cepat sehingga pertumbuhan kalus akan lebih cepat. Hasil penelitian Srilestari dan Susilowati (2015) pada tanaman pisang menunjukkan bahwa pemberian arang aktif 3 g/L dan sukrosa 30 g/L menunjukkan interaksi pada jumlah akar, panjang akar, jumlah daun, tinggi planlet, bobot basah dan kering tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta pada bulan Maret sampai Juni 2017. Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktor + 1 kontrol. Faktor pertama adalah pemberian zat penghambat pencoklatan yaitu, Polyvinylpirrolidone 75 mg/L, Vitamin C 0,50 ppm, dan Arang Aktif 1 g/L Faktor kedua adalah konsentrasi sukrosa 15 g/L, 20 g/L, dan 25 g/L. Kontrol memakai media MS tanpa diberi zat penghambat pencoklatan. Penelitian diawali dengan sterilisasi medium yang dilakukan pada tekanan 20 psi pada suhu 121°C selama 30 menit. Setiap botol kultur ditanami satu eksplan

Data dianalisis menggunakan uji ANOVA (Analisis of Varian) pada jenjang nyata 5%, apabila terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan atau Duncan's Multiple Test (DMRT) pada jenjang 5 %. Untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan dengan kontrol dilakukan uji dengan kontras orthogonal.

Tabel 1. Persentase planlet hidup pisang mas kirana pada kombinasi zat penghambat pencoklatan dan sukrosa (%)

Zat Penghambat Pencoklatan	Sukrosa			Rerata
	S1 (15 g/l)	S2 (20 g/l)	S3 (25 g/l)	
Polivinylpyrrolidone	88,87	77,77	94,43	87,02 a
Vitamin C	72,23	83,33	94,43	83,33 a
Arang Aktif	88,90	83,30	83,33	85,18 a
Rerata	83,33 p	81,47 p	90,73 p	85,18 x (-)
Kontrol				66,7 y

Keterangan :Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Pada parameter persentase planlet hidup menunjukkan bahwa pada semua perlakuan zat penghambat pencoklatan dan sukrosa tidak ada beda nyata. Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan planlet tumbuh adalah sterilisasi media, bahan tanam dan ruangan. Kontaminasi terjadi pada penelitian ini karena ada beberapa media tanam yang terinfeksi oleh jamur dan bakteri oleh karena itu persentase planlet hidup berkurang. Menurut Yatim(2016) kondisi planlet yang mempengaruhi keberhasilan teknik kultur jaringan adalah jenis planlet, ukuran, umur, fase fisiologis jaringan yang digunakan sebagai planlet dan kondisi lingkungan yang aseptik. Pada semua perlakuan sukrosa dapat dilihat planlet dapat tumbuh karena sukrosa merupakan salah satu sumber energi yang dibutuhkan untuk planlet. Menurut George dan Sherington (1984) sukrosa merupakan sumber karbon penting yang digunakan sebagai penyusun sel. Dengan adanya sukrosa yang cukup, maka pembelahan sel, pembesaran sel dan diferensiasi sel selanjutnya dapat berlangsung dengan baik.

Tabel. 2 Panjang Akar (cm), Jumlah Akar, Jumlah Tunas, Panjang Tunas (cm) pada kombinasi zat penghambat pencoklatan dan sukrosa

	Panjang Akar	Jumlah Akar	Jumlah Tunas	Panjang Tunas
Zat Penghambat Pencoklatan				
Polivinylpyrrolidone	1,55 b	1,93 a	1,44 b	4,55 a
Vitamin C	2,31 b	2,67 a	1,81 a	8,62 a
Arang Aktif	8,85 a	3,37 a	1,30 b	7,46 a
Sukrosa				
15 g/l	2,97 p	2,67 p	1,52 q	5,42 p
20 g/l	4,80 p	2,67 p	1,74 p	9,44 p
25 g/l	4,94 p	2,63 p	1,30 q	5,78 p
Rerata	4,24 x (-)	2,65 x (-)	1,52 x (-)	6,88 x (-)
Kontrol	1,83 y	1 x	1 y	3,75 x

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Penggunaan arang aktif menghasilkan akar yang terpanjang bila dibandingkan dengan menggunakan *polivinylpyrrolidone* dan vitamin C. Arang aktif dalam media tumbuh mampu mengurangi cahaya yang masuk dalam media tumbuh. Intensitas cahaya yang rendah dapat merangsang zat tumbuh endogen bekerja lebih aktif dalam melakukan inisiasi akar dan juga karena pada kondisi gelap merupakan kondisi dimana sel-sel akar akan lebih aktif membelah dan menyebabkan pertumbuhan akar menjadi lebih baik (Zaffari *et al.*, (2000). Gardner *et al.*, (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan panjang akar disebabkan terjadinya proses pembelahan sel pada meristem ujung akar, selanjutnya diikuti proses pemanjangan dan pembesaran sel. Sedangkan pada perlakuan kontrol menunjukkan panjang akar yang relatif pendek hal ini disebabkan pada kontrol terhambat pertumbuhannya oleh adanya pencoklatan yang muncul karena fenol yang terbentuk tidak diikat oleh zat penghambat pencoklatan.

Jumlah tunas planlet pisang mas kirana menggunakan vitamin C menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan *polivinylpyrrolidone* dan arang aktif. Hal ini menunjukkan vitamin C sebagai anti oksidan kuat yang dapat mencegah pencoklatan sekaligus dapat menstimulasi terjadinya organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas pada beragam jenis spesies tanaman (Enriquez *et al.*, 1998).

Pada penambahan sukrosa 20 g/L jumlah tunasnya lebih banyak . Adanya sukrosa yang ditambahkan ke dalam media sebagai sumber karbon dan sumber energi yang digunakan tanaman untuk tumbuh. Sukrosa memiliki beberapa peran penting dalam media, yaitu sebagai sumber karbon, sumber energi pengatur tekanan osmotik, mengatur stabilisasi membran, dan berperan sebagai pelindung terhadap stres. Peran sukrosa dalam mengatur tekanan osmotik mempengaruhi kemampuan jaringan dalam penyerapan air dari media ke dalam tanaman. Menurut Srilestari dan Susilowati (2015), pada media yang banyak mengandung sukrosa akan lebih pekat daripada yang sedikit mengandung sukrosa. Media dengan konsentrasi pekat berarti banyak terdapat molekul-molekul, sehingga arah gerakan difusi ialah ke tempat yang kekurangan molekul.

Tabel 3. Bobot Basah (g), Bobot Kering (g), Tingkat Pencoklatan pada kombinasi zat penghambat pencoklatan dan sukrosa

	Bobot Basah Planlet	Bobot Kering Planlet	Tingkat Pencoklatan
Zat Penghambat Pencoklatan			
Polivinylpyrrolidone	0,95 b	0,73 b	3,89 a
Vitamin C	1,15 a	0,96 a	2,59 b
Arang Aktif	1,02 b	0,75 b	3,52 a
Sukrosa			
15 g/l	0,99 p	0,73 p	2,78 p
20 g/l	1,09 p	0,74 p	3,89 p
25 g/l	0,98 p	0,73 p	3,33 p
Rerata	1,02 x (-)	0,73 x (-)	3,33 x (-)
Kontrol	0,86 x	0,72 x	9,44 y

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Bobot basah pada perlakuan vitamin C lebih berat dibandingkan dengan arang aktif dan *polivinylpyrrolidone*. Hal ini disebabkan karena vitamin C bisa langsung terserap oleh eksplan, sehingga kandungan fenol yang terdapat pada planlet pisang dapat dikurangi yang menyebabkan bobot basahnya paling tinggi. Pada perlakuan *polivinylpyrrolidone* banyak mengalami pencoklatan sehingga pertumbuhan dan perkembangan sel berjalan lebih lambat. Bobot basah merupakan akumulasi berat air yang menyebabkan sel-sel dalam tumbuhan menjadi besar hal ini berhubungan dengan kandungan bahan organik dan air yang terserap dalam jaringan sehingga

mempengaruhi berat basah.

Bobot kering planlet yang diberi vitamin C berbeda nyata dengan menggunakan *polivinylypyrrolidone* dan arang aktif. Hal ini menunjukkan vitamin C langsung bisa terserap oleh tanaman sehingga kandungan fenol yang terdapat pisang mas kirana dapat dikurangi, sehingga perkembangan dan pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, akibatnya fotosintesis dapat berjalan dengan baik sehingga pembentukan asimilat berjalan dengan baik. Pengeringan dapat dilakukan dengan cara mengoven bahan sehingga seluruh airnya menguap, saat air menguap otomatis berat bahan akan berkurang. Pada organ tumbuhan, kadar air sangat bervariasi, tergantung dari jenis tumbuhan, struktur dan usia dari jaringan organ (Ellya, 2009). Menurut Hendarini (2004) bobot kering adalah gambaran energi yang dihasilkan planlet. Semakin banyak energi yang dihasilkan oleh planlet, maka semakin besar pula bobot kering yang diperoleh.

Tabel 3. menunjukkan bahwa tingkat pencoklatan pada perlakuan vitamin C paling rendah bila dibandingkan dengan arang aktif dan *polivinylypyrrolidone*. Rerata perlakuan zat penghambat pencoklatan dan sukrosa menunjukkan menunjukkan ada beda nyata dibandingkan dengan kontrol. Hal ini terjadi karena umur dari tanaman yang digunakan sebagai eksplan juga mempengaruhi kadar fenol yang dikeluarkan oleh suatu jaringan. Banyak sedikitnya fenol yang dikeluarkan sangat mempengaruhi cepat lambatnya terjadinya pencoklatan. Pada perlakuan zat penghambat pencoklatan vitamin C memberikan hasil yang lebih baik daripada PVP dan arang aktif serta kontrol. Hal ini terjadi karena kemampuan vitamin C untuk mengikat fenol dan melisis quinon yang merupakan hasil oksidasi fenol (Ko et al., 2009).

Pada parameter bobot basah, bobot kering dan tingkat pencoklatan semua perlakuan konsentrasi sukrosa tidak ada beda nyata. Hal ini karena untuk pertumbuhan awal dari eksplan masih sangat tergantung dari nutrisi yang terdapat di dalam media tanam. Menurut George dan Sherington (1984) sukrosa dalam media berfungsi sebagai sumber energi dan keseimbangan tekanan osmotik media. Keberhasilan dalam kultur jaringan tanaman sangat tergantung pada media yang digunakan. Media kultur jaringan tanaman tidak hanya menyediakan unsur hara makro dan mikro tetapi juga karbohidrat yang pada umumnya berupa gula. Gula ini merupakan sumber karbon sebagai pengganti karbon yang biasanya didapat tanaman dari atmosfer dalam bentuk CO₂ yang menjadi komponen untuk fotosintesis (Winata, 1988).

KESIMPULAN

Zat penghambat pencoklatan Vitamin C lebih baik dibandingkan *polyvinylypyrrolidone* dan arang aktif pada parameter jumlah tunas, bobot basah, bobot kering dan tingkat pencoklatan. Penambahan sukrosa dalam konsentrasi 20 g/L akan meningkatkan panjang akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arniputri RB , Praswanto dan Purnomo D. 2003. Pengaruh konsentrasi IAA dan BAP terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman kunir putih (*Kaempferia rotunda* L.) secara *in vitro*. *Agrosains* 5(2): 48-51
- Ellya, 2009. Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen. Penerbit Gramedia Jakarta.
- Enriquez G.A., Vasquez, R.I., Samsonov, P.D.L., Perez, M. & Housein, S.G. 1998. Genetic transformation of sugarcane by *Agrobacterium tumefaciens* using antioxidants compounds. *Biotechnologia aplicada*, 14 : 169-174.
- Gardner,FP;RB.Pearch and RL. Mitchel.1991. Physiology of Crop Plant. The IOWA State University Pers. 428p
- George EF, Sherington PD. 1984. Plant propagation by Tissue Culture. ugonetic, Eversley. Basingstoke. Hants. England.
- Handayani E. ,Samudin S dan Basri Z. 2013. Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus undatus*) Pada posisi Tanam Dan Komposisi Media Berbeda Secara In Vitro. Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. *Jurnal Agrotekbis* 1 (1) : 1-7
- Hendarini,S.2004..Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Mentimun. *Skripsi*.Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Yogyakarta
- Hutami. S. 2006. Penggunaan Arang Aktif Dalam Kultur Jaringan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor. *Vol. 8 (1) : 83-89*
- Ko,W.H.,C.L.Chen and CP.Chao.2009 Control of Lethal Browning Of Tissue Culture Planlet of Cavendish Banana cv. Formosana with Ascorbid Acid. *Biomedical and Life Sciencis volume 96 (2) : 137 -141*
- Nisyawati dan Kariyani, K. 2013. Effect of Ascorbic Acid, Activated Charcoal and Light Duration on Shoot Regeneration of Banana Cultivar Barangan (*Musa acuminata* L.) In Vitro Culture. *IJRRAS Vol.15*
- Pan & Faden. 1998. The use of charcoal in *in vitro* culture - A review . *Plant Growth Regulation* 26, 155- 163.
- Satuhu, S. dan A. Supriyadi. 1990. Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Srilestari R. dan Susilowati. 2015. Penambahan Arang Aktif dan Sukrosa Dalam Media Kultur *In Vitro* Tanaman Pisang (*Musa parasidica* L.) Untuk Induksi Akar. Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
- Widyastoety,D.dan A. Santi.1994. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Pembentukan Protocom Like Bodies dari Anggrek Vanda Dalam Medium Cair. *Jurnal Hortikultura Volume 4 No 2*.
- Winata L. 1998. Teknik kultur Jaringan Tumbuhan. Lab. Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat Antar Universitas. Bioteknologi. IPB Bogor
- Yatim H.2016. Multiplikasi Pisang Raja Bulu Pada Beberapa Konsentrasi Benzil Amino Purin (BAP) secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknologi Volume 4 no 3 (593.)*

Zaffari GR, Kerbauy GB,Raus JE,Romano EC. 2000. Hormonal and Histologycal Studies Related In Vitro Banana Bud Formation. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 187 -192 p.