

**PERTUMBUHAN PLANLET PISANG RAJA BULU PADA
BERBAGAI PENCAHAYAAN DI RUANG INKUBASI DAN
PENGUNAAN MACAM ZAT PENCEGAH PENCOKLATAN
SECARA *IN VITRO***

***THE GROWTH OF "PISANG RAJA BULU" PLANLETS IN THE
LIGHTING OF INCUBATION ROOMS AND GROWTH
REGULATOR AGENTS OF BROWNING PREVENTION BY IN
VITRO***

Utami Setyawati*, Ari Wijayani, Endah Wahyurini

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*Corresponding author: utamisetyawati01@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pencahayaan ruang inkubasi dan zat pencegah pencoklatan terhadap pertumbuhan planlet pisang raja bulu secara *in vitro* serta menentukan interaksi paling baik antara pencahayaan ruang inkubasi dengan macam zat pencegah pencoklatan pada pertumbuhan planlet pisang raja bulu secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta pada bulan Juni – Agustus 2018. Metode penelitian yang digunakan adalah metode percobaan laboratorium yang disusun dengan Rancangan *Split Plot* dua faktor. Faktor pertama sebagai *main plot* adalah pencahayaan ruang inkubasi yaitu dengan cahaya selama 90 hari, tanpa cahaya selama 90 hari, tanpa cahaya pada 45 hari pertama, dan tanpa cahaya pada 45 hari terakhir. Faktor kedua sebagai *sub plot* adalah zat pencegah pencoklatan yaitu thidiazuron, arang aktif, dan vitamin C. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan paling baik yaitu kombinasi semua tingkat pencahayaan dan vitamin C 0,88 mg/l terlihat pada parameter tingkat pencoklatan. Perlakuan pencahayaan 45 hari pertama memberikan hasil paling bagus pada hal persentase hidup, tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar, dan bobot segar. Perlakuan vitamin C 0,88 mg/l memberikan hasil paling bagus pada hal persentase hidup, tinggi planlet, jumlah tunas, panjang akar, jumlah akar, bobot segar, dan bobot kering.

Kata kunci: *in vitro*, pencahayaan, pencoklatan, pisang raja bulu.

ABSTRACT

The aims of this research were to determine the lighting of incubation rooms and browning prevention agents on the growth of "Pisang Raja Bulu" planlets by *in vitro* and determine whether there is a best interaction between the incubation rooms lighting and the type of browning prevention agents in the growth of "Pisang Raja Bulu" planlets that plants *in vitro*. This research was conducted in the Biotechnology laboratory of the Faculty of Agriculture, UPN "Veteran" Yogyakarta on June - August 2018. The research method was a laboratory experiment method compiled with the Split Plot Design of two factors. The first factor as a main plot is the incubation room lighting, which is with light for 90 days, without light for 90 days, without light in the first 45 days, and without light

in the last 45 days. The second factor as a sub plot is browning prevention agents, named thidiazuron, activated charcoal, and vitamin C. Each combination of treatments was repeated 3 times. The result showed that there was the best combinations of treatments that is all combination of lighting and vitamin C 0,88 mg / l in terms of browning. The first 45 days lighting treatment gave the best result on the percentage of life, plantlet height, number of shoots, number of leaves, root length, and fresh weight. The treatment of vitamin C 0.88 mg / l gave the best result on the percentage of life, plantlet height, number of shoots, root length, number of roots, fresh weight, and dry weight.

Keyword: *in vitro*, lighting, browning, raja bulu banana.

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan buah pisang ini meningkat dari tahun ke tahun, dan tingginya kebutuhan itu sudah tentu harus diimbangi dengan peningkatan produksi. Menurut Kementerian Pertanian dalam BPSP (Badan Pusat Statistika Pertanian) (2015), di mana produksi buah pisang di Indonesia dari tahun 2010 sampai 2013 yaitu 5.755.073 ton, 6.132.695 ton, 6.189.043 ton, dan 6.279.279 ton, namun permintaan ekspor yang tinggi harus perlu diatasi oleh para produsen buah pisang di Indonesia. Pisang Raja Bulu banyak diminati oleh masyarakat. Hal ini disebabkan karena pisang Raja Bulu merupakan pisang bergenom AAB yang tahan terhadap penyakit, toleran terhadap lingkungan, dan dapat dimanfaatkan untuk perbaikan kualitas dan kuantitas.

Perbanyak tanaman pisang bisa dengan teknik kultur jaringan (Eriansyah *et al.*, 2014). Teknologi kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat, dapat dilakukan setiap waktu dan tidak bergantung musim. Keberhasilan kultur jaringan dapat dipengaruhi oleh komposisi media tanam, jenis eksplan, dan cara sterilisasi. Salah satu kendala yang dihadapi dalam memperbanyak tanaman secara kultur jaringan adalah masih tingginya tingkat pencoklatan pada fase inisiasi. Pencoklatan umumnya disebabkan oleh senyawa fenolik yang biasanya muncul dan terakumulasi ketika eksplan dilukai, yang biasanya disebabkan oleh aktivasi dari enzim *Polyphenol oxidase* (PPO).

Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengatasi pencoklatan, antara lain adalah modifikasi pencahayaan ruang inkubasi dan penggunaan zat pencegah pencoklatan. Pencahayaan di ruang inkubasi mempengaruhi keberhasilan suatu kultur. Pada intensitas cahaya rendah maka aktivitas enzim *Polyphenol oxidase* (PPO) akan berkurang. Menurut pendapat Sari *et al.*, (2015) bahwa thidiazuron memiliki kemampuan untuk menginduksi kemunculan tunas karena thidiazuron mampu mendorong terjadinya perubahan sitokin ribonukleotida menjadi lebih aktif. Guo *et al.*, (2011) menjelaskan bahwa thidiazuron berperan menstimulasi produksi sitokin endogen sel. Menurut Kumar *et al.*, (2005) arang aktif tidak hanya menstimulasi difusi nutrisi, gas dan respirasi dari tunas tapi juga dapat menyerap eksudat yang tidak penting misalnya 5-hydroxymethylfurfural dan senyawa fenolik berbahaya lainnya. Penambahan vitamin C dalam media MS dapat mencegah akumulasi senyawa fenol yang menyebabkan warna jaringan berubah menjadi cokelat dan sekaligus dapat menstimulasi terjadinya organogenesis, embriogenesis somatik dan pertumbuhan tunas dalam mikropropagasi pada beragam spesies tanaman (Dan, 2008).

Penelitian Admojo dan Indrianto (2016) pada kultur Daun Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg) menunjukkan perlakuan perendaman eksplan dalam asam askorbat yang diinkubasi di ruang gelap menunjukkan tidak terjadi pencoklatan. Penelitian Mayasari (2015) penggunaan thidiazuron (TDZ) 0,5 mg/l dapat meningkatkan jumlah tunas. Nisyawati dan Kariyani (2013) mengungkapkan bahwa pada tanaman pisang Barangan penambahan 1 g/l arang aktif mampu memicu eksplan untuk menghasilkan tunas lebih banyak. Taji *et al.*, (1997) penggunaan vitamin C pada skala medium 0,88 ppm dapat mengatasi gejala pencoklatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta pada bulan Juni – Agustus 2018. Bahan yang digunakan eksplan pisang Raja Bulu, media MS, thidiazuron, arang aktif, vitamin C, agar bubuk, gula, HCl 1 N, KOH 1 N, akuades steril, spiritus. Alat yang digunakan *Laminair Air Flow* (LAF), autoklaf, kompor, *stirrer*, gelas beker, pisau *blade*, pinset, petridish, timbangan analitik, lampu bunsen, botol kultur, gelas ukur, pH stick, penggaris, *aluminium foil*, *plastic wrap*. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) *Split Plot* diulang 3 kali. Sebagai *main plot* adalah pencahayaan ruang inkubasi (I0 : Dengan cahaya selama 90 hari, I1 : Tanpa cahaya selama 90 hari, I2 : Tanpa cahaya pada 45 hari pertama, I3 : Tanpa cahaya pada 45 hari terakhir). Sebagai *sub plot* adalah zat pencegah pencoklatan (P1: Thidiazuron (TDZ) 0,5 mg/l, P2 : Arang aktif 1 mg/l, P3 : Vitamin C 0,88 mg/l).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data variable pengamatan rerata persentase hidup planlet, bobot segar dan bobot kering planlet pisang Raja Bulu setelah dianalisis keragamannya dengan sidik ragam tersaji pada table 1.

Pada perlakuan pencahayaan ruang inkubasi berpengaruh nyata terhadap persentase hidup planlet, bobot segar dan bobot kering. Pada perlakuan vitamin C 0,88 mg/l berpengaruh nyata terhadap persentase hidup planlet, bobot segar dan bobot kering dan nyata lebih baik dari perlakuan thidiazuron 0,5 mg/l dan arang aktif 1 mg/l.

Hal ini diduga, planlet pisang Raja Bulu mampu hidup pada berbagai pencahayaan di ruang inkubasi. Menurut Ariany *et al.*, (2013) cahaya dapat mempengaruhi perkembangan tumbuhan secara *in vitro* dan *in vivo*. Penggunaan vitamin C mendorong pembelahan sel meristem dan mengandung senyawa kalium (K) yang dapat diserap tanaman dalam bentuk K⁺ yang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tanaman dan memperkuat tubuh tanaman Salisbury dan Ross (1995). Penggunaan vitamin C mudah larut dalam air dan cepat diserap oleh tanaman, sehingga kandungan fenol yang terdapat pada planlet pisang raja bulu dapat dikurangi, akibatnya pertumbuhan perkembangan tanaman menjadi lebih baik dan proses fotosintesis menghasilkan fotosintat secara optimal.

Tabel 1. Rerata persentase hidup planlet, bobot segar, dan bobot kering planlet pisang raja bulu umur 90 HST.

Perlakuan	Persentase Hidup Planlet (%)	Bobot Segar (g)	Bobot Kering (g)
Pencahayan Ruang Inkubasi			
Cahaya 90 Hari (I0)	100 a	3,86 a	1,43 a
Tanpa Cahaya 90 Hari (I1)	100 a	4,08 a	1,42 a
Tanpa Cahaya 45 Hari Pertama (I2)	100 a	4,49 a	1,52 a
Tanpa Cahaya 45 Hari Terakhir (I3)	100 a	4,65 a	1,50 a
Zat Pencegah Pencoklatan			
:			
Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	100 p	3,70 q	1,38 q
Arang Aktif 1 mg/l (P2)	100 p	3,55 q	1,44 pq
Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	100 p	5,57 p	1,58 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Data variable pengamatan rerata tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar planlet pisang Raja Bulu setelah dianalisis keragamannya dengan sidik ragam tersaji pada tabel 2.

Pada perlakuan tanpa cahaya 45 hari terakhir berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar. Pada perlakuan vitamin C 0,88 mg/l berpengaruh nyata terhadap tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar serta nyata lebih baik dibandingkan perlakuan zat pencegah pencoklatan lainnya.

Tabel 2. Rerata tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar dan jumlah akar kering planlet pisang raja bulu umur 90 HST.

Perlakuan	Tinggi Planlet (cm)	Jumlah Tunas (buah)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar (buah)
Pencahayan Ruang Inkubasi :					
Cahaya 90 Hari (I0)	9,73 b	2,26 a	2,81 a	12,66b	3,30 b
Tanpa Cahaya 90 Hari (I1)	9,65 b	1,67 b	2,07 c	10,60b	3,07 b
Tanpa Cahaya 45 Hari Pertama (I2)	12,27 a	1,70 b	2,22bc	11,87b	5,07 a
Tanpa Cahaya 45 Hari Terakhir (I3)	11,61 a	2,15 a	2,70ab	15,61a	3,67 b
Zat Pencegah Pencoklatan :					
Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	9,27 q	2,11 pq	2,19q	11,22q	3,83pq
Arang Aktif 1 mg/l (P2)	9,92 q	1,47 q	2,94p	11,16q	3,39 q
Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	13,26 p	2,25 p	2,22pq	15,67p	4,39 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Hal ini diduga intensitas cahaya yang cukup maka suhu ruang kultur menjadi optimum. Menurut Zulkarnain (2009), pada suhu ruang kultur di bawah optimum pertumbuhan planlet lebih lambat dan pada suhu di atas optimum pertumbuhan planlet juga terhambat akibat tingginya laju respirasi planlet. Cahaya mampu menginduksi percepatan pembelahan sel sehingga menginisiasi munculnya tunas, serta meregulasi jumlah tunas aksiler melalui reseptor kriptokrom. Cahaya berperan dalam proses pembentukan klorofil daun yang berkaitan dengan proses fotosintesis. Apabila intensitas cahaya banyak, maka hasil fotosintat tinggi. Cahaya yang diterima planlet merangsang auksin endogen yang berperan dalam akar dan pada kondisi gelap 45 hari terakhir intensitas cahaya yang rendah sehingga sel-sel akar akan lebih aktif membelah. vitamin C merupakan bagian dari kofaktor yang esensial untuk fungsi metabolik, sehingga jaringan pada akar tanaman mengalami perkembangan (Lieberman dan Bruning, 1990). vitamin C sebagai antioksidan kuat yang dapat menstimulasi terjadinya organogenesis, embriogenesis somatik, pertumbuhan tunas dan mampu merangsang sintesis protein sehingga memacu pembelahan sel dan diferensiasi sel menuju pembentukan tunas.

Data variable pengamatan tingkat pencoklatan planlet pisang Raja Bulu setelah dianalisis keragamannya dengan sidik ragam tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Rerata tingkat pencoklatan planlet pisang raja bulu umur 90 HST.

Perlakuan	Tingkat Pencoklatan
Cahaya 90 Hari (I0) + Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	10,00 b
Cahaya 90 Hari (I0) + Arang Aktif 1 mg/l (P2)	10,00 b
Cahaya 90 Hari (I0) + Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	10,00 b
Tanpa Cahaya 90 Hari (I1) + Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	10,00 b
Tanpa Cahaya 90 Hari (I1) + Arang Aktif 1 mg/l (P2)	13,33 a
Tanpa Cahaya 90 Hari (I1) + Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	10,00 b
Tanpa Cahaya 45 Hari Pertama (I2) + Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	12,22 ab
Tanpa Cahaya 45 Hari Pertama (I2) + Arang Aktif 1 mg/l (P2)	12,22 ab
Tanpa Cahaya 45 Hari Pertama (I2) + Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	10,00 b
Tanpa Cahaya 45 Hari Terakhir (I3) + Thidiazuron 0,5 mg/l (P1)	13,33 a
Tanpa Cahaya 45 Hari Terakhir (I3) + Arang Aktif 1 mg/l (P2)	10,00 b
Tanpa Cahaya 45 Hari Terakhir (I3) + Vitamin C 0,88 mg/l (P3)	10,00b
Interaksi	(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi .

Pada perlakuan kombinasi seluruh tingkat pencahayaan dan vitamin C 0,88 mg/l, yang diikuti dengan kombinasi perlakuan cahaya 90 hari dan thidiazuron 0,5 mg/l, cahaya 90 hari dan arang aktif 1 mg/l, tanpa cahaya 90 hari dan thidiazuron 0,5 mg/l, tanpa cahaya 45 hari pertama dan arang aktif 1 mg/l nyata lebih baik tingkat pencoklatannya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pencahayaan tidak berpengaruh terhadap tingkat pencoklatan pada pertumbuhan planlet pisang Raja Bulu. Vitamin C dapat menghambat melisiskan quinon yang merupakan hasil oksidasi fenol penyebab terjadinya pencoklatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan data variabel pengamatan dan hasil sidik ragam perlakuan pencahayaan ruang inkubasi dan zat pencegah pencoklatan terhadap pertumbuhan planlet pisang Raja Bulu, hasil planlet pisang Raja Bulu dapat disimpulkan bahwa perlakuan seluruh pencahayaan dan vitamin C 0,88 mg/l berinteraksi dan memberikan tingkat pencoklatan yang paling rendah. Pencahayaan yang paling efektif untuk pertumbuhan planlet pisang raja bulu secara *in vitro* adalah pencahayaan ruang inkubasi 45 hari terakhir pada parameter tinggi planlet, jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar, dan jumlah

akar. Zat pencegah pencoklatan yang paling baik adalah vitamin C 0,88 mg/l pada semua parameter.

DAFTAR PUSTAKA

- Admojo, L., dan A. Indrianto 2016. Pencegahan Browning Fase Inisiasi Kalus pada Kultur Midrib Daun Klon Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg) Pb 330. *Jurnal Penelitian Karet*, 34 (1) : 25-34.
- Ariany, S. P., S. Nirwan, dan S. Abdul. 2013. Pengaruh Kuantitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kadar Antosianin Daun Dewa (*Gynura pseudochina* (L.) DC) secara In Vitro. *e-J. Agrotekbis* 1 (5) : 413 – 420.
- Badan Pusat Statistika Pertanian (BPSP). 2015. Data Hortikultura : Kementerian Pertanian. Tersedia online di http://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/hasil_kom.asp. Diakses pada 22 Januari 2018.
- Dan, Y. 2008. Biological Functions of Antioxidants in Plant Transformation In Vitro Cell. Dev . *Biol,-Plant* 44 : 149-161.
- Detty., Suwirman., dan N. Nasir. 2015. Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.). *Biologia Plantarum* 50 (3): 437-440.
- Eriansyah M, Susiyanti dan Y. Putra. 2014. Pengaruh Pemotongan Eksplan dan Pemberian Beberapa Konsentrasi Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Eksplan Pisang Ketan (*Musa paradisiaca*) secara In Vitro. *Agrologia* 3 (1) : 54-61.
- Guo B, B.H. Abbasi, A. Zeb, L.L. Xu dan Y.H. Wei. 2011. Thiadiazuron: A Multi-Dimensional Plant Growth Regulator. *Afr J Biotechnol* 10:8984-9000. doi: 10.5897/AJB11.636.
- Kumar, M.B.A., V. Vakeswaran, V. Krisnasami. 2005. Enhancement of Shyntetic Seed Convection to Seedling in hybrid Rice. *Plant CellTiss. Org. Cult.* 81 : 97-100.
- Lieberman, S. dan N. Bruning. 1990. The Real Vitamin and Mineral Book. Avery Group. New York.
- Mayasari. 2015. Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron dengan dan Tanpa Benziladenin terhadap Perbanyakan Tunas Pisang Kepok Kuning dan Embrio Pisang Raja Bulu secara In Vitro. *Jurnal Fakultas Pertanian*. Universitas Lampung : 53-58.
- Nisyawati dan K. Kariyani. 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*.
- Salisbury, F.B dan C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid 3. Lukman, D.R dan Sumarjono, penerjemah. ITB. Bandung.
- Sari D.I., Suwirman, dan N. Nasir. 2015. Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (*Musa paradisiaca* L.). *Online Journal Natural Sci* 4 : 280-289.
- Taji, M., W.A. Dodd dan R.R. Williams. 1997. Plant Tissue Culture Practice. 3rd Ed. University of New England Printery, Armidale. NSW, Australia.

Zulkarnain, H. 2009. Kultur Jaringan Tumbuhan. Cetakan Pertama. Jakarta: Bumi Aksara.