ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Pebruari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

INDUKSI TUNAS PADA DUA VARIETAS PISANG (*Musa acuminata* C.) TERHADAP LAMA PENGGELAPAN SECARA *IN VITRO*

(Shoot Induction in Two Varieties of Bananas (Musa acuminata C.) on Darkening Duration In Vitro)

Dzikrie Mary Ainipasha[1*], Susiyanti[1], Sulastri Isminingsih[1], Zahratul Millah[1]
[1]Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl. Raya Jakarta, KM. 4 Pakupatan, Banten
*Penulis Koresponden : ainipasha20mary@gmail.com

Naskah Diterima : 14-12-2023
Naskah Disetujui : 17-01-2024
Naskah Diterbitkan: 08-02-2024

This is an open-access article under the CC-BY 4.0 License. Copyright © 2023 by authors

ABSTRACT

A sufficient supply of healthy plants must be provided to balance the rising demand for bananas. A technique that can be used for propagation is tissue culture. Environmental factors and a variety of types are factors that affect explant growth. This research aimed to determine the effect of darkening duration on the growth of two banana (*Musa sp*.) varieties in vitro. In this study, a Factorial Randomized Block Design was implemented, considering two elements, namely the variety of bananas and the duration of darkening. The research showed that the time of shoot emergence started at 1.83 WAP in Cavendish *grand naine* treatment without darkening. The type of variety treatment had a significant effect on the number of leaves, and the best variety was Cavendish *grand naine*. The darkening duration treatment with four weeks of darkening increased shoot height significantly. An interaction between these two factors was observed in the number of shoots, shoot height, and number of leaves.

Keywords: *cavendish, dark duration, in vitro, mas kirana, shoot induction*

ABSTRAK

Ketersediaan bibit yang sehat perlu diimbangi untuk memenuhi kebutuhan produksi pisang. Kultur jaringan merupakan teknik yang dapat dimanfaatkan dalam propagasi tanaman. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tunas eksplan adalah kondisi lingkungan dan jenis varietas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penggelapan pada pertumbuhan eksplan dua varietas pisang secara *in vitro*. Metode yang diterapkan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor yaitu varietas pisang dan lama penggelapan yang diulang empat kali. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa waktu muncul tunas dimulai pada 1,83 MST pada perlakuan Cavendish *grand naine* dengan tanpa penggelapan. Perlakuan varietas berpengaruh nyata pada jumlah daun dengan varietas terbaik yaitu Cavendish *grand naine*. Lama penggelapan dengan penggelapan selama 4 minggu meningkatkan tinggi tunas secara signifikan, serta terdapat interaksi antara kedua faktor perlakuan pada jumlah tunas, tinggi tunas, dan jumlah daun.

Kata kunci : *cavendish, in vitro, induksi tunas, lama penggelapan, mas kirana*

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Februari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

PENDAHULUAN

Produksi pisang di Indonesia mengalami fluktuasi. Produksi pisang di Provinsi Banten adalah 284.683 ton, dibawah produksi buah pisang di Provinsi Jawa Timur yaitu 2.048.948 ton dan Jawa Barat sebesar 1.649.228 ton. Seiring dengan meningkatnya permintaan pasar dalam maupun luar negeri terhadap buah pisang, kebutuhan akan bibit pisang terus meningkat (BPS, 2023).

Tanaman Pisang di Indonesia terdiri dari beragam varietas yang banyak dibudidayakan diantaranya adalah varietas Mas Kirana (*Musa acuminata* C.), pisang jenis ini memiliki buah yang berukuran kecil, tidak cepat rusak dan busuk, rasanya yang manis membuat pisang ini banyak diminati (Nawangsih, 2018). Selain pisang Mas Kirana, pisang buah yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah pisang Cavendish *grand naine*.

Pisang Cavendish var. *grand naine* (*Musa acuminata* C. var. *grand naine*) adalah jenis pisang yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki pertumbuhan yang kuat, toleransi terhadap cekaman biotik, memiliki kualitas buah dan umur simpan yang baik, saat matang buahnya berwarna kuning segar membuat pisang jenis ini diminati masyarakat dan mulai banyak dibudidayakan oleh petani (Safarpour, Sinniah, Subramaniam, & Swamy, 2017).

Ketersediaan bibit yang sehat perlu diimbangi untuk memenuhi kebutuhan produksi dan budidaya pisang. Perbanyakan tanaman pisang dengan metode konvensional menghasilkan jumlah bibit yang sedikit dan tidak kontinyu, sehingga salah satu metode perbanyakan bibit melalui kultur jaringan (*tissue culture*) diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan pengadaan bibit, menghasilkan bibit unggul, serta meningkatkan produksi buah pisang (Danial, Nurshanti, Kuswanto, & Muyaroah, 2020). Perbanyakan dengan kultur jaringan mampu menghasilkan tanaman yang sehat, seragam, dan tidak tergantung pada iklim, sehingga bibit pisang dapat tersedia secara kontinyu (Riono, 2019).

Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan eksplan diantaranya adalah hormon, ZPT, sumber eksplan, serta lingkungan eksplan (Sandra, 2013). Faktor lingkungan tersebut diantaranya adalah penggunaan media, suhu, pH dan kelembaban (Basri, 2016). Media *Murashige and Skoog* mengandung unsur dan senyawa lengkap dibandingkan dengan media lain, media MS memiliki kandungan mikronutrien yang tinggi. Kadar mineral pada media MS relatif lebih tinggi, dapat mendukung pertumbuhan sel tanaman dalam kultur jaringan (Habibah, Rahayu, & Anggraito, 2021).

Faktor lingkungan lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan eksplan adalah pencahayaan dan penggelapan pada tahap inisiasi. Menurut Abdel et al., (2016), perlakuan penggelapan selama dua minggu pada eksplan bonggol pisang Cavendish *grand naine* diperoleh multiplikasi tunas yaitu 13,3 tunas pada 8 MST.

Salah satu permasalahan yang banyak terjadi pada kultur jaringan pisang adalah terjadinya *browning*. Penggelapan dapat mengurangi tingkat *browning* pada eksplan, sehingga penyerapan pada nutrisi eksplan tidak terganggu dan diharapkan dengan adanya penggelapan dapat merangsang terbentuknya banyak tunas. Menurut Nisyawati & Kariyana (2013), kondisi penggelapan dapat meningkatkan regenerasi tunas dibandingkan dengan kondisi terang. Kolaborasi optimal pada lama penyinaran dengan penggelapan bersama dan hormon pertumbuhan dapat meningkatkan multiplikasi dan regenerasi tunas.

Penelitian mengenai pengaruh dari lama penggelapan pada tahap awal inisiasi terhadap pertumbuhan eksplan masih sedikit dilakukan, setiap varietas memberikan repons yang berbeda dalam menanggapi suatu perlakuan. Maka dari itu, penelitian dilaksanakan untuk meneliti pengaruh lama

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Februari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

penggelapan pada pertumbuhan eksplan dua varietas pisang secara *in vitro.*

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian bertempat di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, dari bulan Mei 2023 hingga September 2023.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan adalah *scalpel*, gunting, mata pisau, bunsen, cawan petri, pinset, LAF, bonggol pisang var. Mas Kirana dan Cavendish *grand naine* (G9) berumur 6 bulan sebagai eksplan, stok makro, stok mikro, stok iron, ZPT 2 ppm BAP, NaOH 1N, HCl 1N, gula, aquades, agar, alkohol 70%, alkohol 96%, *sodium hypochlorite* (NaClO 5,25%), fungisida (*mankozeb* 80% dan *propineb* 70%) 1 g, bakterisida (*streptomisin sulfat* 20%) sebanyak 2,5 g, detergen, tween 20.

Rancangan dan Analisis Penelitian

Metode yang diterapkan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF), dengan 2 faktor perlakuan dan dilakukan pengulangan 4 kali, faktor pertama yaitu varietas :

m_1 = Pisang Mas Kirana
m_2 = Pisang Cavendish G9

Faktor kedua adalah lama penggelapan :

b_1 = Tanpa Penggelapan
b_2 = 1 minggu penggelapan
b_3 = 2 minggu penggelapan
b_4 = 4 minggu penggelapan

Data dianalisis sidik ragam 5% dan diuji lanjut dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) taraf 5% menggunakan DSAASTAT versi 1.514 (Anshori et al., 2022).

Parameter Pengamatan

1. Waktu Muncul Tunas (MST), diamati setiap minggu hingga semua eksplan memunculkan tunas atau sampai akhir pengamatan yaitu 8 MST.
2. Jumlah Tunas (tunas), dilakukan perhitungan setiap pertambahan tunas yang terbentuk hingga 8 MST.
3. Tinggi Tunas (cm), dilakukan pengukuran dengan penggaris dari pangkal hingga ujung eksplan.
4. Jumlah daun (helai), perhitungan daun dimulai dari terbukanya daun secara sempurna.

Tahap Pelaksanaan

Tahapan dari penelitian yaitu pembuatan media yang akan digunakan adalah dengan komposisi MS + 2 ppm BAP, setiap botol kultur berisi 30 ml media. Bonggol pisang terlebih dahulu dicuci dengan air mengalir, kupas eksplan hingga ukuran berkisar 5 cm (Saputri et al., 2019).

Sterilisasi luar dilakukan dengan mengocok eksplan menggunakan detergen 3 tetes selama 15 menit, dibilas hingga bersih. Eksplan dikocok dengan vitamin C 0,1 g/l selama 15 menit. Selanjutnya dikocok dengan larutan fungisida sebanyak 2 g/l, bakterisida 2 g/l, serta tween 20 3 tetes selama 60 menit. Sterilisasi dalam LAF dilakukan pembilasan eksplan sebanyak 3 kali dengan aquades steril, kemudian mengocok eksplan menggunakan larutan clorox 30% selama 5 menit, larutan clorox 15% selama 3 menit, dan larutan alkohol 70% selama 1 menit, di setiap tahap tersebut eksplan dibilas aquades steril 3 kali (Saputri et al., 2019).

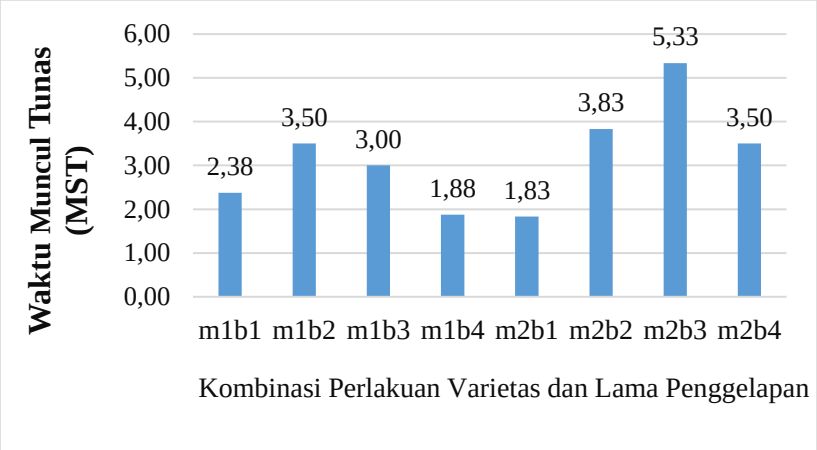
Penanaman eksplan dilakukan di dalam LAF dengan memotong eksplan bonggol hingga berukuran 3 cm, selanjutnya eksplan dimasukkan ke dalam botol kultur dan botol disimpan di ruang inkubasi sesuai perlakuan penggelapan menggunakan kain hitam. Ruang inkubasi dilengkapi dengan lampu TL (*Tubular Lamp*) dan suhu ruang inkubasi berkisar pada 18-20°C (Sandra, 2013).

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Pebruari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Tunas (MST)

Proses awal sebelum munculnya tunas ditandai dengan perubahan bentuk yaitu terjadi pembengkakan eksplan, pengelupasan dari pelepah dan selanjutnya muncul tonjolan bakal tunas disekitar bonggol. Setiap kombinasi perlakuan memberikan respons waktu kemunculan tunas yang berbeda (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik Waktu Muncul Tunas

Berdasarkan grafik pada Gambar 1, menunjukkan rata-rata munculnya tunas dimulai pada 1,83 MST dengan kombinasi perlakuan Cavendish *grand naine* tanpa penggelapan (m_2b_1), Mas Kirana yang diberi penggelapan 4 minggu (m_1b_4) yaitu 1,88 MST, dan berakhir pada perlakuan Cavendish *grand naine* dengan penggelapan 2 minggu (m_2b_2) yaitu 5,33 MST. Pada penggelapan 4 minggu, tunas yang dihasilkan berwarna putih, hal ini dikarenakan eksplan tidak menerima cahaya untuk proses fotosintesis dan pembentukan klorofil, setelah penggelapan dihentikan, tunas berubah warna menjadi kehijauan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi waktu muncul tunas adalah varietas, eksplan yang digunakan, media, serta terjadinya *browning* pada eksplan. Menurut Rodinah et al. (2018), penggunaan bonggol menyebabkan percepatan pada pertumbuhan tunas karena pada bonggol terdapat mata tunas. Menurut Yuniati et al. (2018), mata tunas tersusun dari jaringan muda yang masih aktif membelah.

Penggelapan diduga dapat meningkatkan hormon endogen pada eksplan, ditambah dengan penggunaan hormon eksogen 2 ppm BAP pada media dapat merangsang pertumbuhan tunas. Menurut Nurhanis, Wulandari, & Suryantini (2019), kecepatan pertumbuhan eksplan terjadi karena adanya keseimbangan antara hormon endogen yang dihasilkan dan hormon eksogen. Akibat adanya interaksi tersebut dapat memacu awal pertumbuhan dari tunas. Menurut Sadat, Siregar, & Setiado (2018), hormon sitokinin dapat memacu pembelahan sel, morfogenesis dan pembentukan tunas yang dipicu oleh adanya cahaya.

Jumlah Tunas (tunas)

Berdasarkan Tabel 1, terdapat interaksi yang berpengaruh sangat nyata antara perlakuan varietas dan lama penggelapan 4 MST, berpengaruh nyata pada 6 dan 8 MST.

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Februari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

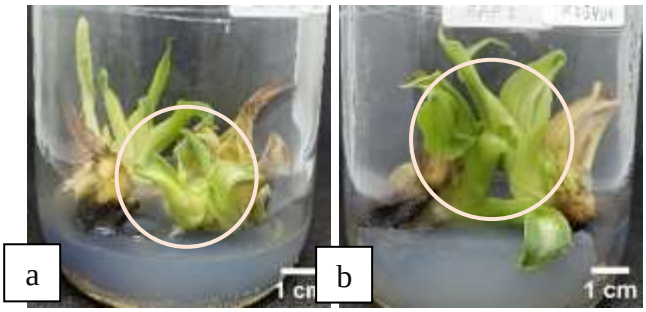
Tabel 1. Rerata jumlah tunas pada varietas dan lama penggelapan berbeda

Varietas (M)	Lama Penggelapan (B)				Rata-rata
	0 (b_1)	1 (b_2)	2 (b_3)	4 (b_4)	
	……..……4 MST……..…..….				
	……..…….tunas.…….....….				
Mas Kirana (m_1)	1,00ab	0,25b	0,25b	1,88a	0,84
Cavendish G9 (m_2)	0,75b	0,75b	0,50b	0,25b	0,56
Rata-rata	0,88	0,50	0,38	1,06	0,70
	……..……..….6 MST…….				
	……..…….tunas.…….....….				
Mas Kirana (m_1)	1,00b	0,25c	0,25c	2,13a	0,91
Cavendish G9 (m_2)	0,75bc	0,75bc	0,50bc	0,88bc	0,72
Rata-rata	0,88	0,50	0,38	1,50	0,81
	……..……..…..8 MST…….				
	……..…….tunas.…….....….				
Mas Kirana (m_1)	1,13b	0,25c	0,25bc	2,38a	1,00
Cavendish G9 (m_2)	0,75bc	0,75bc	0,50bc	0,88bc	0,72
Rata-rata	0,94	0,50	0,38	1,63	0,86

Keterangan : Angka diikuti huruf pada baris dan kolom sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%. Data ditransformasi 2x dengan rumus $\sqrt{X + 0,5}$

Tunas merupakan bagian tanaman yang tumbuh saat eksplan diberikan nutrisi dan perlakuan untuk merangsang pertumbuhan tunas. Jumlah tunas yang terus meningkat menunjukkan bahwa eksplan terus berkembang.

Berdasarkan Tabel 1, terdapat interaksi yang berpengaruh sangat nyata dengan kombinasi perlakuan terbaik adalah Mas Kirana yang diberi penggelapan 4 minggu (m_1b_4) pada 4 MST memberikan rata-rata jumlah tunas terbanyak yaitu 1,00 dan 1,88 tunas, serta berpengaruh nyata pada 6 MST dan 8 MST dengan jumlah tunas yaitu 2,13 dan 2,38 tunas (Gambar 2). Hal ini sejalan dengan pernyataan Kaçar dan Faber (2012), menunjukkan bahwa penggelapan eksplan dapat meningkatkan jumlah tunas tetapi tunas akan berwarna putih karena tidak terkena cahaya.



Gambar 2. Tunas Pisang 8 MST
a) Mas Kirana (m_1b_4), b) Cavendish *Grand Naine* (m_2b_4)

Penggelapan pada eksplan mempengaruhi konsentrasi auksin dan sitokinin endogen setiap varietas. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas adalah eksplan, media, lingkungan, serta hormon. Menurut Pasang, Riadi, dan Dachlan (2023)**,** jumlah tunas yang terbentuk dipengaruhi oleh kapasitas serapan hara eksplan pada media MS, hormon tertentu dan tingkat sitokinin

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Pebruari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

endogen yang cukup di dalam sel.

Peningkatan hormon endogen akibat penggelapan, diimbangi dengan pemberian sitokinin eksogen yaitu 2 ppm BAP memacu pertumbuhan tunas. Menurut Saepudin, Sunarya, & Hasanah (2023), tanpa penambahan auksin eksogen dapat merangsang pertumbuhan eksplan. Hal ini dikarenakan konsentrasi antara auksin dan sitokinin endogen didalam sel tidak seimbang, sehingga saat eksplan diberikan sitokinin atau hormon eksogen konsentrasi tertentu dapat menyebabkan rasio auksin dan sitokinin pada eksplan seimbang. Menurut Anshori et al. (2022), pemberian 2 ppm BAP menghasilkan jumlah tunas terbaik pada eksplan pisang merah yaitu 2,50 tunas. Menurut Ratnasari et al. (2016), penambahan sitokinin akan memacu pertumbuhan tunas dan pembelahan sel, tetapi menghambat perpanjangan sel dan tunas.

Tinggi Tunas (cm)

Berdasarkan Tabel 2, perlakuan lama penggelapan memberikan pengaruh nyata pada 6 MST, berpengaruh sangat nyata 8 MST, serta terdapat interaksi pada 4 MST.

Tabel 2. Rerata tinggi tunas pada varietas dan lama penggelapan berbeda

Varietas (M)	Lama Penggelapan (B)				Rata-rata
	0 (b_1)	1 (b_2)	2 (b_3)	4 (b_4)	
			4 MST		
			cm		
Mas Kirana (m_1)	1,71abc	0,39c	0,25c	3,25a	1,40
Cavendish G9 (m_2)	2,75ab	0,88bc	1,63abc	0,70bc	1,49
Rata-rata	2,23	0,63	0,94	1,98	1,49
			6 MST		
			cm		
Mas Kirana (m_1)	2,25	0,44	0,25	3,46	1,60
Cavendish G9 (m_2)	3,00	1,13	1,69	1,58	1,85
Rata-rata	2,63a	0,78b	0,97b	2,25a	1,72
			8 MST		
			cm		
Mas Kirana (m_1)	2,75	0,59	0,25	4,04	1,91
Cavendish G9 (m_2)	3,00	1,19	1,81	2,31	2,08
Rata-rata	2,88a	0,89b	1,03b	3,18a	1,99

Keterangan : Angka diikuti huruf pada baris dan kolom sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%. Data ditransformasi 2x dengan rumus $\sqrt{X + 0,5}$

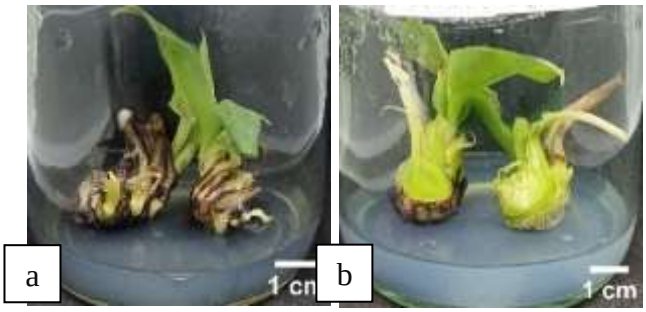
Tinggi eksplan merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang ditandai dengan pertambahan tinggi tunas. Pertambahan tinggi ini menunjukkan bahwa eksplan mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Latifah et al. (2017), peningkatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan disebabkan oleh sel meristem primer yang aktif membelah.

Berdasarkan Tabel 2, pada 4 MST terdapat interaksi yang berpengaruh nyata dengan kombinasi perlakuan Mas Kirana dan penggelapan 4 minggu (m_1b_4) menghasilkan rata-rata tinggi tunas terbaik 3,25 cm. Menurut Abdel et al. (2016), durasi penggelapan selama 4 minggu menghasilkan tinggi tunas optimal pada eksplan pisang, diikuti dengan perlakuan 16 jam penerangan.

Perlakuan lama penggelapan memberikan pengaruh nyata pada 6 MST. Pada 6 MST tanpa penggelapan (b_1) adalah 2,63 cm, serta berpengaruh sangat nyata 8

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Pebruari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

MST dengan rata-rata tinggi tunas terbaik pada penggelapan selama 4 minggu (b_4) yaitu 3,18 cm.



Gambar 3. Tinggi Tunas Pisang 8 MST
a) Mas Kirana (m_1b_4), b) Cavendish *Grand Naine* (m_2b_1)

Perlakuan penggelapan yang dilakukan mempengaruhi terbentuknya hormon auksin dan sitokinin endogen pada eksplan sehingga meningkatkan pemanjangan eksplan. Hal ini diperkuat oleh Sari, Suwirmen, & Nasir (2015), bahwa kondisi lingkungan dan media yang gelap dapat mengakibatkan perubahan sintesis hormon auksin endogen.

Pertambahan tinggi tunas didorong oleh beberapa faktor diantaranya adalah hormon eksogen dan endogen, serta fokus dari pertumbuhan eksplan tersebut. Pemberian sitokinin eksogen 2 ppm BAP pada media dapat memacu pertambahan tinggi pada eksplan (Yuniati et al., 2018).

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan varietas 4 MST dan interaksi antara varietas pisang dengan lama penggelapan berpengaruh nyata pada 8 MST.

Tabel 3. Rerata jumlah daun pada varietas dan lama penggelapan berbeda

Varietas (M)	Lama Penggelapan (B)				Rata-rata
	0 (b_1)	1 (b_2)	2 (b_3)	4 (b_4)	
……..……..…..4 MST……..……..…..					
……..……..…..helai……..……..……					
Mas Kirana (m_1)	0,25	0,00	0,00	0,00	0,06b
Cavendish G9 (m_2)	1,25	0,50	0,75	0,00	0,63a
Rata-rata	0,75	0,25	0,38	0,00	0,34
……..……..…..6 MST……..……..…..					
……..……..…..helai……..……..……					
Mas Kirana (m_1)	1,50	0,00	0,00	1,88	0,84
Cavendish G9 (m_2)	2,38	1,00	1,50	0,38	1,31
Rata-rata	1,94	0,50	0,75	1,13	1,08
……..……..…..8 MST……..……..…..					
……..……..…..helai……..……..……					
Mas Kirana (m_1)	1,50abcd	0,50cd	0,00d	3,00a	1,25
Cavendish G9 (m_2)	2,63ab	1,25bcd	2,13abc	0,63cd	1,66
Rata-rata	2,06	0,88	1,06	1,81	1,45

Keterangan : Angka diikuti huruf pada baris dan kolom sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%. Data ditransformasi 2x dengan rumus $\sqrt{X + 0,5}$

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Pebruari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Daun terbentuk setelah tunas tumbuh dan berkembang. Saat tunas muncul, akan terdapat helaian daun kecil yang masih menguncup, daun tersebut membesar dan terbuka. Berdasarkan Tabel 3, terdapat interaksi yang berpengaruh nyata pada 8 MST dengan kombinasi perlakuan Mas Kirana yang diberi penggelapan 4 minggu (m_1b_4) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 3 helai. Pada perlakuan Mas Kirana penggelapan 2 minggu (m_1b_3) telah membentuk tunas tetapi belum terjadi pembentukan daun. Hal ini diduga karena *browning* yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan dan penyerapan nutrisi pada eksplan.

Pada 4 MST, banyak tunas yang belum terjadi pembentukan daun, masa penggelapan jumlah daun yang terbentuk belum optimal, hal ini dikarenakan eksplan menghasilkan hormon auksin endogen yang cukup tinggi memacu pemanjangan tunas dan akar, tetapi dapat menghambat pertumbuhan daun. Pemberian penggelapan memberikan respons yang berbeda terhadap pertumbuhan daun pada setiap varietas yang digunakan. Menurut Fitrahtunnisa (2021), bahwa setiap varietas memberikan respons berbeda terhadap jumlah daun yang dihasilkan.

Pada kombinasi perlakuan Cavendish *grand naine* dengan penggelapan 4 minggu (m_2b_4) menghasilkan rata-rata jumlah daun sebanyak 0,63 helai, lebih sedikit dibanding perlakuan eksplan Cavendish *grand naine* lainnya. Hal ini diperkuat oleh Abdel *et al.* (2016), bahwa perlakuan penggelapan eksplan pisang Cavendish *grand naine* pada tahap inisiasi selama 4 minggu menghasilkan jumlah daun sebanyak 2,22 helai, lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan dengan tanpa penggelapan yaitu 2,62 helai.

Pada 4 MST, varietas pisang Cavendish *grand naine* (m_2) memberikan pengaruh dengan rata-rata jumlah daun terbaik yaitu 0,63 helai, sedangkan Mas Kirana memiliki rata-rata jumlah daun sebanyak 0,06 helai.

Pertumbuhan daun lebih optimal saat penggelapan dihentikan, hal ini diduga karena auksin endogen menurun dan sitokinin eksogen akan lebih tinggi. Menurut Nurana, Gede, Rindang (2017), penambahan hormon sitokinin eksogen dengan konsentrasi yang cukup dengan atau tanpa dilakukan penambahan auksin konsentrasi rendah dapat menginduksi petumbuhan tunas dan daun.

KESIMPULAN

1. Jenis varietas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 4 MST, eksplan Cavendish *grand naine* menghasilkan rata-rata daun terbanyak.
2. Lama penggelapan dengan penggelapan selama 4 minggu (b_4) memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan tinggi tunas 4 dan 8 MST.
3. Terdapat interaksi antara varietas dan lama penggelapan terhadap jumlah tunas 4, 6 dan 8 MST, tinggi tunas 4 MST, dan jumlah daun pada 8 MST.

SARAN

1. Penggunaan penggelapan eksplan selama 4 minggu pada Mas Kirana dilakukan untuk mendapatkan jumlah tunas, tinggi tunas, dan waktu muncul tunas optimal. Perlakuan tanpa penggelapan pada Cavendish *grand naine* memacu munculnya tunas, jumlah daun dan tinggi tunas optimal.
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut terhadap pengaruh lama penggelapan dengan waktu penggelapan lebih lama dan dilakukan pada beberapa varietas.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel, A., Aboul-Nasr, M.H., El-Massry, S., dan Pisam, W. (2016). *Effect of Magnesium Sulphate and Light Duration on Multiplication Rate of Banana (Musa sp.) In Vitro Culture. Journal of Plant Production*, 7(2):

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Februari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

105-109.https://doi.org/10.21608/jpp.2016.44269

Anshori, I., Isminingsih, S., Nurmayulis., dan Susiyanti. (2022). Respon Tunas Pisang Merah (*Musa acuminata* Red Dacca) Asal Banten Secara *In Vitro* Akibat Pemberian *Benzyl Amino Purin* dan *Indole Acetic Acid* Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2): 151-169.

Basri, A. H. H. (2016). Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan Dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus. *Agrica Ekstensia*, *10*(1), 64–73.

Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. (2023). Produksi Tanaman Buah-Buahan.https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html. Diakses pada 6 Januari 2023.

Danial, E., Nurshanti, D. F., Kuswanto, J., & Muyaroah, S. (2020). Pemanfaatan Bioteknologi Melalui Pengenalan Aklimatisasi Untuk Penyediaan Bibit Pisang Ambon Kuning Dan Kepok Kuning Hasil Kultur Jaringan. *Jurnal Abdimas Mandiri*, *4*(1), 23–30. https://doi.org/10.36982/jam.v4i1.1040

Kaçar, Y. A., & Faber, B. (2012). Micropropagation of banana. *Methods in Molecular Biology*, *877*, 143–151. https://doi.org/10.1007/978-1-61779-818-4_11

Latifah, R., Suhermiatin T., dan Ermawati N. (2017). Optimasi Pertumbuhan Planlet Cattleya Melalui Kombinasi Kekuatan Media *Murashige-Skoog* dan Bahan Organik. Journal of Applied Agricultural Science. Vol. 1(1): 54-62.

Nisyawati dan Kariyana K. (2013). *Effect of Ascorbic Acid, Activated Charcoal and Light Duration on Shoot Regeberation of Banana Cultivar Barangan* (*Musa acuminate* L.). Journal of in Vitro Culture IJRRAS. Vol. 16(1): 118-123.

Nawangsih, N. (2018). Analisis Potensi Daya Saing Pemasaran Produk Unggulan Pisang Mas Kirana. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, *3*(2), 46. https://doi.org/10.29407/nusamba.v3i2.12536

Nurhanis, S. E., Wulandari, R. S., & Suryantini, R. (2019). Variations of IAA Concentration to the Growth of Sengon Tissue Culture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *394*(1), 857–867. https://doi.org/10.1088/ 1755-1315/394/1/012024

Nurana, A. R., Gede W., dan Rindang D. 2017. Pengaruh 2-iP dan NAA terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Dendrobium Hibrida Pada Tahap Subkultur. Jurnal Agrotrop. Vol. 7(2): 139-146.

Pasang, F., Riadi, M., & Dachlan, A. (2023). Role of benzyladenine in regeneration of mulu bebe banana planlets in vitro. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1230*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1230/1/012128

Ratnasari., B. D., Suminar, E., Nuraini, A., & Ismail, A. (2016). Pengujian efektivitas berbagai jenis dan konsentrasi sitokinin terhadap multiplikasi tunas mikro pisang (Musa paradisiaca L.) secara In Vitro. *Kultivasi*, *15*(2), 74–80. https://doi.org/10.24198/kultivasi.v15i2.11870.

ZIRAA'AH, Volume 49 Nomor 1, Februari 2024 Halaman 44-53 p-ISSN 1412-1468 e-ISSN 2355-3545

Riono, Y. (2019). Zat Pengatur Tumbuh Kinetin Untuk Pertumbuhan Sub Kultur Pisang Barangan (Mussa Paradisiaca L) Dengan Metode Kultur Jaringan. *Jurnal Agro Indragiri*, *2000*(Bps 2000), 23–33.

Rodinah, N.H., dan Hanisa D.A. (2018). Modifikasi Media Periode Subkultur Pada Kultur Jaringan Pisang Talas (*Musa paradisiaca* var. Sapientum L.). Jurnal Hexagro, 2(1): 30-35.

Sadat, M. S., Siregar, L. A. M., & Setiado, H. (2018). Pengaruh IAA dan BAP Terhadap Induksi Tunas Mikro dari Eksplan Bonggol Pisang Kepok (Musa paradisiaca L). *Jurnal Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*, *6*(1), 107–112.

Saepudin, A., Sunarya, Y., & Hasanah, M. (2023).*"Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan PertanianBerkelanjutan" pengaruh Konsentrasi Indole Butyric Acid (IBA) dan Benzyl Amino Purin (BAP) terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (Musa Acuminata C.)*, *7*(1), 1293–1310.

Safarpour, M., Sinniah, U. R., Subramaniam, S., & Swamy, M. K. (2017). A novel technique for Musa acuminata Colla 'Grand Naine' (AAA) micropropagation through transverse sectioning of the shoot apex. *In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant*, *53*(3), 226–238.

Sandra, E. (2013). Cara Mudah Memahami dan menguasai Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga. Bogor: IPB Press

Saputri, M., Mawai R., dan Elly K. (2019). pertumbuhan Tunas Pisang barangan Akibat Pemberian *Benzyl Amino Purin* dan Arang Aktif Secara *In Vitro*, 4(1), 73-91.

Sari, D. I., Suwirmen, & Nasir, N. (2015). Pengaruh Konsentrasi Thidiazuron (TDZ) dan Arang Aktif pada Sub Kultur Tunas Pisang Kepok Hijau (Musa paradisiaca L.). *Jurnal Online Ilmu Pengetahuan Alam*, *4*(3), 280–289.

Yuniati, F., Sri H., dan Erma P. (2018). Pengaruh Hormon dan Ukuran Eksplan terhadap Pertumbuhan Mata Tunas Pisang (*Musa paradisiaca* var. Raja Bulu) secara *in Vitro*. Buletin anatomi dan Fisiologi. Vol. 3(1): 20-28.