

Perbandingan Pengaruh Konsentrasi Biotin dan Varietas Pisang Barangan dan Cavendish Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pada Kultur *In Vitro*

¹Fitria, ^{*2}Eliyanti, ²Ahmad Riduan, ²Zulkarnain, dan ²Budiyati Ichwan

¹ Program Studi Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Indonesia

² Program Studi Ilmu Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Indonesia

*²e-mail korespondensi : eli_yanti@unja.ac.id

Abstract. *This study aims to investigate the effect of Biotin vitamin on the growth of in vitro shoot explants from Barangan and Cavendish banana varieties and to determine the optimal Biotin concentration. The research employed tissue culture techniques using Murashige and Skoog (MS) medium and a Completely Randomized Design (CRD) with a total of 144 culture bottles. The results indicate that the addition of Biotin significantly influences the growth of both varieties. The Cavendish variety exhibited a better response than Barangan, with a Biotin concentration of 2.5 ppm yielding the best results in terms of shoot number, shoot length, and faster shoot formation time. Meanwhile, for the Barangan variety, a concentration of 0.5 ppm accelerated shoot formation, while a concentration of 2 ppm resulted in the highest shoot number and length. The conclusion of this study suggests that higher Biotin concentrations can enhance the growth of shoot explants, particularly in the Cavendish variety. These findings may serve as a basis for the more efficient development of banana seedlings through in vitro methods. Further research is necessary to evaluate the efficiency during the acclimatization stage in the field.*

Keywords : *Benzyl Amino Purin, plant growth regulator, agar medium*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh vitamin Biotin terhadap pertumbuhan eksplan tunas anakan pisang varietas Barangan dan Cavendish secara in vitro, serta menentukan konsentrasi Biotin yang optimal. Penelitian menggunakan metode kultur jaringan dengan media Murashige dan Skoog (MS) dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan total 144 botol kultur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Biotin berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan kedua varietas. Varietas Cavendish menunjukkan respons lebih baik dibandingkan Barangan, dengan konsentrasi Biotin 2,5 ppm memberikan hasil terbaik pada jumlah dan panjang tunas serta waktu pembentukan tunas yang lebih cepat. Sementara itu, pada varietas Barangan, konsentrasi 0,5 ppm mempercepat pembentukan tunas, tetapi konsentrasi 2 ppm menghasilkan jumlah dan panjang tunas tertinggi. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi Biotin yang lebih tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan eksplan tunas, terutama pada varietas Cavendish. Temuan ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan bibit pisang secara in vitro yang lebih efisien. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengevaluasi efisiensi pada tahap aklimatisasi di lapangan.

Kata kunci : *Benzyl Amino Purin, zat pengatur tumbuh, media agar*

PENDAHULUAN

Perkembangan pertanian saat ini semakin menuntut adanya peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman yang dihasilkan, terutama di tengah tantangan perubahan iklim dan peningkatan permintaan pangan global. Salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia adalah pisang (*Musa sp.*). Pisang merupakan salah satu buah tropis yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat dan perekonomian Indonesia. Menurut Emaga (2007), pisang kaya akan nutrisi penting, seperti vitamin C, vitamin B6, kalium, serat, dan antioksidan, yang memberikan berbagai manfaat kesehatan. Wall (2006) mencatat bahwa pisang mengandung 86% air, 21% protein, dan 25% gula, serta mineral penting seperti kalsium, fosfor, dan zat besi, menjadikannya sebagai sumber pangan yang sangat berharga. Di sisi ekonomi, pisang memiliki nilai jual yang tinggi dan berkontribusi signifikan terhadap pendapatan petani serta perekonomian nasional. Produksi pisang yang tinggi dapat meningkatkan kesejahteraan petani dan menyediakan lapangan kerja bagi masyarakat pedesaan. Kalsum (2023) menyatakan bahwa pisang juga merupakan salah satu komoditas ekspor unggulan Indonesia, dengan pasar yang meliputi negara-negara di Asia, Eropa, dan Amerika.

Varietas pisang Barangan dan Cavendish menjadi sangat populer dan memiliki permintaan tinggi di pasar. Pisang Barangan dikenal dengan rasanya yang manis dan teksturnya yang lembut, sedangkan pisang Cavendish lebih dikenal sebagai varietas yang banyak diekspor karena ukuran yang lebih besar dan daya tahan yang baik selama pengiriman (Asfar et al., 2023). Namun, meskipun memiliki potensi yang besar, produksi pisang di Indonesia seringkali menghadapi berbagai tantangan yang dapat mengurangi produktivitas dan kualitas hasil panen. Serangan hama, seperti penggerek batang pisang dan nematoda, serta penyakit, seperti Panama disease dan sigatoka hitam, menjadi ancaman serius bagi tanaman pisang (Damayanti & Sinaga, 2011). Serangan hama dapat merusak bagian-bagian penting dari tanaman, mengganggu pertumbuhan, dan mengurangi hasil panen. Oleh karena itu, tantangan ini

mendesak perlunya strategi baru untuk meningkatkan ketersediaan benih berkualitas yang tahan terhadap hama dan penyakit.

Teknik kultur jaringan telah terbukti sebagai metode yang efektif untuk memperbanyak bibit tanaman pisang secara massal, menghasilkan bibit yang homogen, bebas hama, dan berkualitas tinggi (Wardani, 2016). Teknik ini menawarkan solusi untuk mengatasi masalah perbanyak bibit secara konvensional yang sering kali tidak efisien dan menghasilkan bibit yang kurang berkualitas. Dalam kultur jaringan, eksplan sering kali diambil dari tunas anakan yang mengandung mata tunas, yang kemudian dibiakkan dalam media kultur yang sesuai. Salah satu zat pengatur tumbuh (ZPT) yang menjanjikan dalam kultur jaringan adalah biotin. Biotin berperan penting dalam berbagai proses fisiologis tanaman, termasuk sintesis asam nukleat dan metabolisme energi, dan dapat mendukung pertumbuhan eksplan dengan cara yang signifikan (Alban *et al.*, 2000).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kombinasi ZPT tanpa auksin memberikan hasil terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan tunas (Pamungkas, 2015; Sihotang *et al.*, 2016). Mengingat kebutuhan akan bibit pisang yang berkualitas dan permintaan pasar yang terus meningkat, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh konsentrasi biotin terhadap pertumbuhan eksplan pisang varietas Barangan dan Cavendish secara *in vitro*. Dengan mengintegrasikan teknik kultur jaringan dan pemanfaatan biotin, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi pisang. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan industri pisang di Indonesia, serta memperkuat ketahanan pangan nasional dengan menghasilkan bibit yang sehat dan unggul. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi petani dan praktisi pertanian dalam meningkatkan produksi pisang yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Jambi, selama empat bulan, dari Januari hingga April 2024. Tunas anakan pisang dari varietas Barangan dan Cavendish ditanam dalam media Murashige dan Skoog (MS), yang diperkaya dengan larutan stok dan vitamin Biotin. Rancangan penelitian mengikuti Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan melibatkan 12 perlakuan biotin yang diuji pada 48 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari tiga botol kultur, sehingga total percobaan melibatkan 144 botol kultur. Dalam percobaan ini, konsentrasi Biotin yang diuji pada induksi proliferasi tunas pisang bervariasi. Perlakuan pertama (P1) tidak menggunakan penambahan Biotin dan berfungsi sebagai kontrol dengan konsentrasi 0,0 mg.L⁻¹. Selanjutnya, pada perlakuan kedua (P2), konsentrasi Biotin yang digunakan adalah 0,5 mg.L⁻¹. Pada perlakuan ketiga (P3), konsentrasi ditingkatkan menjadi 1,0 mg.L⁻¹, sementara pada perlakuan keempat (P4) digunakan konsentrasi 1,5 mg.L⁻¹. Pada perlakuan kelima (P5), konsentrasi Biotin meningkat menjadi 2,0 mg.L⁻¹, dan akhirnya perlakuan keenam (P6) menggunakan konsentrasi tertinggi yaitu 2,5 mg.L⁻¹.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati efek dari berbagai konsentrasi Biotin terhadap pertumbuhan tunas pisang dalam kultur *in vitro*. Sebelum percobaan dimulai, semua alat laboratorium disterilkan dengan autoklaf, dan bahan eksplan disterilkan menggunakan Bayclean 40% dan aquades steril. Media MS disiapkan dengan menimbang bahan kimia sesuai komposisi yang telah ditetapkan, menambahkan gula dan agar-agar, serta mengatur pH media. Proses inisiasi berlangsung di dalam laminar air flow selama satu bulan untuk memantau tingkat kontaminasi dan kondisi eksplan. Pengamatan dilakukan setiap hari, dengan variabel yang diukur mencakup waktu kemunculan tunas, jumlah tunas, panjang tunas, dan persentase keberhasilan bertunas. Data dianalisis menggunakan ANOVA, diikuti dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$ untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Waktu Muncul Tunas

Waktu muncul tunas merupakan periode yang dibutuhkan oleh eksplan tanaman untuk mulai membentuk tunas setelah ditempatkan dalam kondisi pertumbuhan tertentu, seperti pada media kultur *in vitro*. Tunas ini adalah bagian baru dari tanaman yang berkembang dari sel atau jaringan yang tumbuh aktif. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap waktu muncul tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap waktu muncul tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish.

Konsentrasi Biotin	Waktu Muncul Tunas (Hari)	
	Barangan	Cavendish
0 ppm Biotin	19,917 a	25,583 a
0,5 ppm Biotin	17,167 a	15,583 ab
1 ppm Biotin	28,500 a	16,917 ab
1,5 ppm Biotin	26,417 a	14,917 a
2 ppm Biotin	22,750 a	8,333 b
2,5 ppm Biotin	21,000 a	12,000 b

Ket : Angka yang diakhiri huruf yang sama, berbeda tidak nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi Biotin mempengaruhi waktu muncul tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan Cavendish. Pada kondisi tanpa tambahan Biotin (0 ppm), varietas Barangan cenderung lebih cepat memunculkan tunas dibandingkan varietas Cavendish, dengan waktu masing-masing 19,917 hari dan 25,583 hari. Namun, pada penambahan Biotin 0,5 ppm, waktu muncul tunas varietas Cavendish lebih cepat dibandingkan Barangan, dengan 15,583 hari untuk Cavendish dan 17,167 hari untuk Barangan, menunjukkan bahwa Biotin mulai memberikan pengaruh positif pada Cavendish. Pada konsentrasi 1 ppm, Barangan menunjukkan waktu muncul tunas terlama (28,500 hari), sementara Cavendish tetap lebih singkat (16,917 hari). Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi 1 ppm kurang optimal untuk Barangan tetapi masih memberikan efek yang baik bagi Cavendish. Pada konsentrasi 1,5 ppm hingga 2,5 ppm, Cavendish terus menunjukkan peningkatan kecepatan munculnya tunas, dengan waktu terpendek pada 2 ppm (8,333 hari). Sebaliknya, Barangan mengalami fluktuasi waktu muncul tunas, namun tidak secepat Cavendish, dengan waktu tunas pada konsentrasi tertinggi (2,5 ppm) tercatat 21,000 hari. Secara keseluruhan, varietas Cavendish lebih responsif terhadap peningkatan konsentrasi Biotin, terutama pada konsentrasi 2 ppm dan 2,5 ppm, di mana waktu muncul tunas jauh lebih cepat dibandingkan Barangan.

Pada varietas Barangan, meskipun waktu muncul tunas bervariasi dengan berbagai konsentrasi Biotin, semua hasil menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik di antara perlakuan. Ini menunjukkan bahwa Biotin tidak memberikan pengaruh signifikan pada waktu muncul tunas Barangan. Sebaliknya, pada varietas Cavendish, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada beberapa konsentrasi Biotin. Pada konsentrasi 2 ppm dan 2,5 ppm, menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah, terutama 0 ppm dan 0,5 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa Biotin pada konsentrasi yang lebih tinggi memberikan pengaruh signifikan dalam mempercepat munculnya tunas Cavendish, berbeda dengan pengaruhnya pada Barangan yang tidak signifikan.

Jumlah Tunas

Jumlah tunas merupakan banyaknya tunas yang dihasilkan oleh eksplan tanaman dalam suatu periode tertentu selama proses kultur in vitro. Jumlah tunas biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk konsentrasi hormon pertumbuhan, vitamin (seperti biotin), kondisi media, serta varietas tanaman itu sendiri (George *et al.*, 2008). Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap jumlah tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap jumlah tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish.

Konsentrasi Biotin	Jumlah Tunas	
	Barangan	Cavendish
0 ppm Biotin	0,583 b	0,833 b
0,5 ppm Biotin	1,417 ab	0,917 b
1 ppm Biotin	1,500 ab	1,500 b
1,5 ppm Biotin	1,833 ab	1,333 b
2 ppm Biotin	2,375 a	1,833 b
2,5 ppm Biotin	1,333 ab	4,917 a

Ket : Angka yang diakhiri huruf yang sama, berbeda tidak nyata

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap jumlah tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan Cavendish. Data ini mengindikasikan bahwa konsentrasi Biotin mempengaruhi jumlah tunas yang dihasilkan, namun dengan pola respon yang berbeda untuk kedua varietas. Pada

konsentrasi 0 ppm Biotin, baik varietas Barangan maupun Cavendish menunjukkan jumlah tunas yang relatif rendah, masing-masing 0,583 tunas untuk Barangan dan 0,833 tunas untuk Cavendish, yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara kedua varietas pada konsentrasi ini. " Pada konsentrasi 0,5 ppm Biotin, terjadi peningkatan jumlah tunas pada Barangan (1,417 tunas), sementara Cavendish hanya sedikit meningkat (0,917 tunas), tetapi keduanya menunjukkan bahwa perbedaan tidak signifikan secara statistik.

Peningkatan jumlah tunas yang lebih jelas terlihat pada konsentrasi 1 ppm, Barangan menghasilkan 1,500 tunas dan Cavendish juga mencapai jumlah yang sama (1,500 tunas). Namun, kedua varietas menunjukkan bahwa jumlah tunas ini tidak berbeda nyata dengan hasil dari konsentrasi sebelumnya. Pada konsentrasi 1,5 ppm, jumlah tunas Barangan meningkat menjadi 1,833, sementara Cavendish mengalami sedikit penurunan menjadi 1,333 tunas, tetapi perbedaan ini juga tidak signifikan. Konsentrasi 2 ppm Biotin memberikan hasil yang paling tinggi untuk Barangan, dengan jumlah tunas mencapai 2,375, menunjukkan bahwa hasil ini signifikan secara statistik dibandingkan dengan hasil pada konsentrasi lebih rendah. Sebaliknya, Cavendish tetap berada pada 1,833 tunas yang berarti jumlah tunasnya tidak mengalami peningkatan signifikan.

Konsentrasi 2,5 ppm Biotin menunjukkan hasil, varietas Cavendish mengalami lonjakan jumlah tunas menjadi 4,917, yang mengindikasikan bahwa perbedaan ini signifikan dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Sebaliknya, varietas Barangan mengalami penurunan jumlah tunas pada konsentrasi yang sama, menjadi 1,333, yang secara statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan dengan hasil pada konsentrasi sebelumnya. Secara keseluruhan, Cavendish menunjukkan respons yang paling menonjol terhadap konsentrasi Biotin yang lebih tinggi, terutama pada 2,5 ppm. Sementara itu, Barangan menunjukkan jumlah tunas yang lebih stabil, dengan peningkatan signifikan hanya terlihat pada konsentrasi 2 ppm. Temuan ini mengindikasikan bahwa konsentrasi Biotin yang lebih tinggi berdampak besar pada peningkatan jumlah tunas Cavendish, sedangkan Barangan lebih sensitif terhadap konsentrasi 2 ppm dan tidak menunjukkan peningkatan signifikan pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Panjang Tunas

Panjang tunas diamati pada akhir pengamatan, yaitu saat eksplan berumur 16 minggu setelah tanam (MST). Panjang tunas pada eksplan yang diujikan sama-sama menunjukkan bahwa pemberian biotin pada kultur eksplan bonggol pisang tidak memberikan pengaruh sangat nyata pada panjang tunas baik pada varietas Barangan maupun varietas Cavendish. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap panjang tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap panjang tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish.

Konsentrasi Biotin	Panjang Tunas (cm)	
	Barangan	Cavendish
0 ppm Biotin	1,225 a	1,167 b
0,5 ppm Biotin	2,100 a	3,000 ab
1 ppm Biotin	1,308 a	4,525 a
1,5 ppm Biotin	2,225 a	2,725 ab
2 ppm Biotin	2,308 a	2,483 ab
2,5 ppm Biotin	2,292 a	3,858 ab

Ket : Angka yang diakhiri huruf yang sama, berbeda tidak nyata

Hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 3 menunjukkan perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap panjang tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan Cavendish. Data ini memberikan wawasan tentang bagaimana variasi konsentrasi Biotin mempengaruhi pertumbuhan tunas kedua varietas pisang. Pada konsentrasi 0 ppm Biotin, panjang tunas varietas Barangan mencapai 1,225 cm, yang sedikit lebih panjang dibandingkan panjang tunas varietas Cavendish yang hanya 1,167 cm. Pada konsentrasi 0,5 ppm, panjang tunas Barangan meningkat menjadi 2,100 cm, sementara panjang tunas Cavendish menunjukkan lonjakan lebih besar menjadi 3,000 cm. Di sini, panjang tunas Cavendish menunjukkan pertumbuhan yang signifikan, hasil ini tidak cukup signifikan untuk menunjukkan perbedaan nyata antara kedua varietas.

Dengan konsentrasi Biotin 1 ppm, panjang tunas varietas Barangan mengalami sedikit peningkatan menjadi 1,308 cm, sementara Cavendish menunjukkan lonjakan signifikan, mencapai 4,525 cm. Konsentrasi meningkat menjadi 1,5 ppm, dan panjang tunas Barangan mencapai 2,225 cm, sedangkan Cavendish mencatat panjang 2,725 cm. Meskipun kedua varietas menunjukkan peningkatan panjang tunas, tidak ada perbedaan signifikan di antara keduanya. Selanjutnya, konsentrasi 2 ppm panjang tunas Barangan tercatat 2,308 cm, sementara Cavendish mencapai 2,483 cm. Hasil ini juga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Konsentrasi 2,5 ppm menunjukkan panjang tunas Barangan sedikit meningkat menjadi 2,292 cm, sedangkan panjang tunas Cavendish mencapai 3,858 cm. Meskipun kedua varietas

mengalami peningkatan, pertumbuhan tunas Cavendish lebih baik, tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan antara keduanya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Cavendish memiliki kemampuan untuk mencapai panjang tunas yang lebih besar pada konsentrasi Biotin tertentu, terutama pada 1 ppm dan 2,5 ppm. Varietas Barangan menunjukkan hasil yang stabil dengan sedikit fluktuasi, tetapi tidak mampu mencapai panjang tunas yang sama dengan Cavendish pada konsentrasi yang lebih tinggi. Ini mengindikasikan bahwa varietas Cavendish lebih responsif terhadap Biotin dalam hal pertumbuhan tunas dibandingkan dengan varietas Barangan, terutama pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Persentase Tunas

Data jumlah eksplan yang membentuk tunas dicatat pada akhir periode pengamatan, yaitu 60 hari setelah subkultur. Eksplan dianggap bertunas apabila telah menumbuhkan struktur berupa pucuk muda berwarna hijau (kehijauan) yang muncul dari permukaan eksplan. Setelah itu, dilakukan pencatatan terhadap semua eksplan yang menumbuhkan tunas pada masing-masing perlakuan, dan dibandingkan dengan total eksplan yang dikulturkan pada perlakuan tersebut untuk mendapatkan persentase bertunas. Pada pengamatan persentase bertunas pada eksplan yang diujikan sama-sama menunjukkan bahwa pemberian biotin pada kultur eksplan bonggol pisang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase bertunas baik pada varietas Barangan maupun varietas Cavendish. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap persentase tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap persentase tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan varietas Cavendish.

Konsentrasi Biotin	Persentase Tunas (%)	
	Barangan	Cavendish
0 ppm Biotin	0,583 a	0,667 a
0,5 ppm Biotin	0,583 a	0,667 a
1 ppm Biotin	0,833 a	0,750 a
1,5 ppm Biotin	0,917 a	0,750 a
2 ppm Biotin	0,917 a	0,500 a
2,5 ppm Biotin	0,583 a	0,833 a

Ket : Angka yang diakhiri huruf yang sama, berbeda tidak nyata

Hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 4 menunjukkan perbandingan pengaruh konsentrasi Biotin terhadap persentase tunas pada kultur jaringan pisang varietas Barangan dan Cavendish. Data ini memberikan gambaran tentang seberapa baik masing-masing varietas merespons berbagai konsentrasi Biotin dalam hal persentase tunas yang terbentuk. Konsentrasi 0 ppm Biotin menunjukkan persentase tunas untuk varietas Barangan sebesar 0,583%, sementara varietas Cavendish sedikit lebih tinggi di 0,667%. Peningkatan konsentrasi Biotin menjadi 0,5 ppm menyebabkan persentase tunas tetap sama untuk kedua varietas, masing-masing 0,583% untuk Barangan dan 0,667% untuk Cavendish.

Pada konsentrasi 1 ppm, persentase tunas untuk varietas Barangan meningkat menjadi 0,833%, sementara varietas Cavendish mengalami sedikit penurunan menjadi 0,750%. Meskipun ada perbedaan antara kedua varietas, namun hasil ini tidak signifikan secara statistik. Konsentrasi 1,5 ppm menunjukkan persentase tunas Barangan meningkat lebih lanjut menjadi 0,917%, sedangkan Cavendish tetap pada 0,750%. Konsentrasi 2 ppm menunjukkan persentase tunas Barangan tetap di 0,917%, sementara persentase tunas Cavendish turun menjadi 0,500%. Meskipun ada perubahan hasil, tetapi tidak signifikan secara statistik. Konsentrasi tertinggi, yaitu 2,5 ppm, menunjukkan persentase tunas untuk Barangan turun menjadi 0,583%, sedangkan Cavendish meningkat menjadi 0,833%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua varietas pisang, Barangan dan Cavendish, memiliki respons yang relatif serupa terhadap variasi konsentrasi Biotin dalam hal persentase tunas. Meskipun terdapat fluktuasi dalam persentase tunas yang terbentuk, tidak ada konsentrasi Biotin yang secara signifikan lebih baik daripada yang lainnya. Penelitian ini mengindikasikan bahwa baik varietas Barangan maupun Cavendish tidak terlalu terpengaruh oleh perubahan konsentrasi Biotin dalam hal pembentukan tunas.

Pembahasan

Komposisi media tanam merupakan faktor kunci dalam keberhasilan perbanyak tanaman secara in vitro. Penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) ke dalam media kultur, yang meliputi auksin, sitokinin, unsur hara, vitamin, dan sumber karbon, sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Erianyah *et al.*, 2014). Biotin, sebagai salah satu vitamin, berfungsi sebagai kofaktor untuk enzim karboksilase yang penting dalam metabolisme tanaman (Alban, 2009). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa Biotin dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam kultur

jaringan (Al-Khayri, 2001; Thepsithar et al., 2009; Samarina et al., 2016; Abdelsalam et al., 2018). Hasil pengamatan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semua eksplan pisang dari varietas Barangan dan Cavendish mengalami pencoklatan (coklat kehitaman) setelah empat minggu inisiasi kultur. Hal ini disebabkan oleh reaksi enzimatik yang terjadi pada eksplan (Zhao et al., 2021). Perlakuan Biotin memberikan pengaruh signifikan terhadap waktu muncul dan jumlah tunas pada varietas Cavendish, sedangkan varietas Barangan tidak menunjukkan pengaruh nyata. Panjang tunas dan persentase bertunas tidak terpengaruh oleh perlakuan Biotin pada kedua varietas. Kemunculan tunas adalah indikator kesehatan pertumbuhan dan menunjukkan regenerasi sel yang baik. Selain itu, faktor iklim mikro juga mempengaruhi pertumbuhan in vitro (Pinhal et al., 2017). Aktivitas Biotin dalam kultur jaringan mendukung regenerasi protocom like body (PLB) dan mempercepat perkembangan sel (Abrahamian dan Kantharajah, 2011). Penambahan Biotin dalam media kultur berperan sebagai koenzim karboksilase yang membantu proses fiksasi karbon, berkontribusi pada keberhasilan metabolisme tanaman (Che et al., 2003; Appel et al., 2013). Dengan demikian, pengayaan media kultur dengan Biotin terbukti bermanfaat dalam mendukung perbanyak tanaman melalui teknik kultur jaringan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Biotin ke dalam media kultur berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan bonggol pisang, varietas Cavendish menunjukkan respon yang lebih baik dibandingkan varietas Barangan. Pengamatan menunjukkan bahwa waktu muncul tunas, jumlah tunas, dan panjang tunas pada eksplan Cavendish lebih baik. Penambahan Biotin sebesar 0,5 ppm pada varietas Barangan mempercepat pembentukan tunas, tetapi efektivitas menurun pada konsentrasi 1 ppm atau lebih. Pemberian Biotin hingga 2 ppm menghasilkan jumlah, panjang, dan persentase bertunas tertinggi. Pada varietas Cavendish, penambahan Biotin 2 ppm mempercepat waktu pembentukan tunas, sedangkan penggunaan Biotin hingga 2,5 ppm memberikan hasil terbaik dalam jumlah tunas, panjang tunas, dan persentase bertunas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelsalam, A., Chowdhury, K., & El-Bakry, A. (2018). Efficient adventitious morphogenesis from in vitro cultures of the medicinal plant *Cymbopogon schoenanthus*. *Plant Tissue Culture & Biotech*, 28(2), 147-160.
- Abrahamian, P., & Kantharajah, A. (2011). Biotin enhances protocorm-like body (PLB) formation and plant regeneration in *Dendrobium* hybrids. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 106(3), 353-359. <https://doi.org/10.1007/s11240-011-9970-5>
- Alban, C. (2009). Biotin (Vitamin B8) synthesis in plants. *Advances in Botanical Research*, 59.
- Alban, C., Gietl, C., & Rüegg, M. (2000). Biotin and the regulation of plant metabolism. *Plant Physiology*, 124(4), 1089-1096. <https://doi.org/10.1104/pp.124.4.1089>
- Appel, T., Möller, P., & Lentz, A. (2013). Biotin: A key factor in the carbon metabolism of plants. *Frontiers in Plant Science*, 4, 487. <https://doi.org/10.3389/fpls.2013.00487>
- Asfar, A. M. I. T., Adiansyah, R., Asfar, A. M. I. A., & Zailan, A. (2023). *Olah Limbah Pisang dengan Konsep Zero Waste*. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Che, J., Zhang, W., & Zhang, Z. (2003). Effects of biotin on the photosynthesis and growth of cucumber (*Cucumis sativus* L.) seedlings. *Plant Growth Regulation*, 39(2), 171-178. <https://doi.org/10.1023/A:1023979521325>
- Damayanti, T. A., & Sinaga, S. M. (2011). Black Sigatoka disease and its impact on banana production in Indonesia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(14), 7652-7656. <https://doi.org/10.1021/jf104894y>
- Emaga, T. H., Andrianaivo, R. H., Wathelet, B., Tchango, J. T., & Paquot, M. (2007). Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels. *Food Chemistry*, 103(2), 590-600. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.09.006>
- George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2008). *Plant Propagation by Tissue Culture*. 3rd ed. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8371-7>
- Kalsum, U., Subandi, Y., & Wiratma, H. D. (2023). Petani Tanggamus Mitra Pt. Great Giant Pineapple Mengekspor Pisang Mas Ke Singapura Tahun 2021. *Primer: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(2), 152-164.
- Pamungkas, S. S. T. (2015). Pengaruh konsentrasi NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas eksplan tanaman pisang Cavendish (*Musa paradisiaca* L.) melalui kultur in vitro. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 2(1).
- Pinhal, N. M., Nascimento, R. S., & Silva, C. F. (2017). Microclimate effects on in vitro plant growth and development. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 128(1), 25-37. <https://doi.org/10.1007/s11240-016-1077-4>
- Samarina, L., Platonova, N., & Malyarovskaya, V. I. (2016). Effect of glutamine, biotin and ADP on micropropagation and growth of *Chrysanthemum hybridum*, *Gerbera jamesonii* and *Cordyline fruticosa* in vitro. *Plant Tissue Culture and Biotech*, 26(1).
- Sihotang, S., Kardhinata, E. H., & Riyanto. (2016). Stimulasi tunas pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) secara in vitro dengan berbagai konsentrasi IBA (Indole-3-butyric acid) dan BA (Benzyladenin). *BioLink*, 3(1).

- Wall, M. M. (2006). Ascorbic acid, vitamin A, and mineral composition of banana (*Musa sp.*) and papaya (*Carica papaya*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(5), 434-445. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.01.002>
- Zhao, H., Yang, X., & Chen, F. (2021). Enzymatic and non-enzymatic browning in plant tissue culture: Mechanisms and effects on plant growth. *Plant Cell Reports*, 40(6), 899-911. <https://doi.org/10.1007/s00299-021-02826-8>