

Pengaruh Nutrisi AB Mix dan Benzyl Amino Purine (BAP) terhadap Pertumbuhan Pisang (*Musa acuminata*) Var. Cavendish In Vitro

Effect of AB Mix Nutrition and Benzyl Amino Purine (BAP) on the Growth of Banana (Musa Acuminata) Var. Cavendish In Vitro

Berlina Intan Pratiwi, Pangesti Nugrahani[✉], Nora Augustien K.

Agrotechnology Study Program, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya

[✉]Corresponding author email: pangesti_n@upnjatim.ac.id

Article history: submitted: December 28, 2022; accepted: March 29, 2023; available online: March 31, 2023

Abstract. The concentration of AB Mix Nutrition and Growth Regulatory Substance (ZPT) BAP is one of the treatments to stimulate the growth of Cavendish banana plantlets. The aim of the study was to determine the effect of AB Mix and BAP concentrations on the growth of Cavendish banana (*Musa acuminata*) plantlets. The research was conducted at the Laboratory of Biotechnology, Faculty of Agriculture, UPN Veteran Jawa Timur. The research design used a completely randomized design (CRD) factorial with 2 treatment factors which were repeated 3 times. The first factor is the concentration of AB Mix (M) which consists of 4 levels, namely MS (M_0), AB Mix 1 ml.l⁻¹ (M_1), AB Mix 3 ml.l⁻¹ (M_2), and AB Mix 5 ml.l⁻¹ (M_3). and the concentration of BAP (B) as a second factor consisting of 4 levels, namely BAP 0 ppm (B_0), BAP 1.5 ppm (B_1), BAP 3 ppm (B_2), BAP 4.5 ppm (B_3), so that 16 treatments were obtained combination. The results showed that the combination of AB Mix and BAP concentrations had a significant effect on the parameters of the number of shoots, the number of leaves, and the number of roots. The results of a higher number of shoots were obtained in the 5 ml.l⁻¹ AB Mix and 4.5 ppm BAP treatment, a higher number of leaves were obtained in the 5 ml.l⁻¹ AB Mix and 3 ppm BAP treatment, the more number of roots obtained in the AB treatment Mix 5 ml.l⁻¹ and BAP 1,5 ppm.

Keywords: AB Mix; BAP; banana; In vitro

Abstrak. Nutrisi AB Mix dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) BAP merupakan salah satu perlakuan untuk merangsang pertumbuhan planlet pisang Cavendish. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi AB Mix dan BAP terhadap pertumbuhan planlet pisang Cavendish (*Musa acuminata*). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan yang diulang 3 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi AB Mix (M) yang terdiri dari 4 taraf yaitu MS (M_0), AB Mix 1 ml.l⁻¹ (M_1), AB Mix 3 ml.l⁻¹ (M_2), dan AB Mix 5 ml.l⁻¹ (M_3) dan konsentrasi BAP (B) sebagai faktor kedua yang terdiri dari 4 taraf yaitu BAP 0 ppm (B_0), BAP 1,5 ppm (B_1), BAP 3 ppm (B_2), BAP 4,5ppm (B_3), sehingga didapatkan 16 perlakuan kombinasi. Hasil jumlah tunas yang lebih banyak diperoleh pada perlakuan AB Mix 5 ml.l⁻¹ dan BAP 4,5 ppm, jumlah daun yang lebih banyak diperoleh pada perlakuan AB Mix 5 ml.l⁻¹, jumlah akar yang lebih banyak diperoleh pada perlakuan AB Mix 5 ml.l⁻¹ dan BAP 1,5 ppm.

Kata kunci: AB Mix; BAP; In vitro; pisang

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa sp.*) merupakan salah satu komoditas buah tropis yang banyak diminati masyarakat Indonesia karena rasa, gizi, dan harganya yang relatif terjangkau. Produksi buah pisang pada tahun 2018 menduduki produksi buah tertinggi di Indonesia, yaitu sebanyak 7,26 juta ton dan terus meningkat hingga tahun 2019 sebanyak 8,74 juta ton (BPS, 2018). Salah satu jenis pisang yang banyak diminati oleh masyarakat adalah pisang Cavendish (*Musa acuminata*) karena daging buahnya yang lembut dan manis,

berukuran lebih besar, serta mempunyai sisir/tandan sekitar 10 sisir.

Tanaman pisang pada umumnya selalu diperbanyak dengan cara konvensional secara vegetatif, yaitu dengan menggunakan anakan tunas yang tumbuh dari bonggolnya. Menurut Pamungkas (2015), cara perbanyak tanaman secara konvensional menggunakan bonggol atau anakan memiliki kelemahan karena hanya dapat menghasilkan bibit dalam jumlah sedikit (5-10 bibit per rumpun per tahun), waktunya lama, tidak seragam, dan belum tentu terjamin bebas penyakit. Kendala pada perbanyak

tanaman pisang Cavendish secara konvensional tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan teknik kultur *in vitro* (kultur jaringan).

Teknik kultur *in vitro* merupakan metode pembudidayaan jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang relatif singkat. Perbanyak tanaman pisang dengan teknik *in vitro* dapat menghasilkan tanaman yang mempunyai sifat seperti induknya dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang relatif singkat, serta tidak dipengaruhi oleh musim. Keuntungan dari perbanyak tanaman melalui kultur jaringan antara lain dapat diperoleh bahan tanaman yang unggul dalam jumlah banyak dan seragam, serta dapat diperoleh biakan steril sehingga dapat digunakan sebagai bahan perbanyak selanjutnya (Maulida et al., 2018).

Kultur jaringan merupakan suatu teknik mengisolasi bagian tanaman, baik berupa organ, jaringan, sel ataupun protoplasma dan selanjutnya mengkultur bagian tanaman tersebut pada media buatan dengan kondisi lingkungan yang steril dan terkendali (Duroh & Winarti, 2020). Salah satu kegiatan yang ada pada perbanyak pisang Cavendish secara *in vitro* adalah kegiatan subkultur. Subkultur pada kultur *in vitro* tanaman pisang Cavendish merupakan proses pindah tanam planlet pisang Cavendish yang sudah tumbuh ke media baru untuk mendapatkan bibit yang lebih banyak dalam periode waktu tertentu. Subkultur dilakukan karena pertumbuhan eksplan yang mulai berkurang, kekurangan nutrisi, dan media mengering (Hapsoro & Yusnita, 2018).

Media yang paling umum digunakan dalam perbanyak pisang secara *in vitro* adalah media *Murashige dan Skoog* (MS). Media ini merupakan media yang memiliki unsur hara makro dan mikro yang lebih lengkap dibandingkan dengan media jenis lainnya (Hapsoro & Yusnita, 2018). Bahan baku media MS memiliki harga yang relatif mahal dan sulit didapatkan terutama pada skala produksi untuk para petani atau para

pemula. Penggunaan media pengganti yang lebih murah dapat menjadi solusi untuk menekan pengeluaran dalam pembuatan media kultur *in vitro*. Nutrisi hidroponik AB mix dapat diformulasikan untuk digunakan sebagai media alternatif kultur jaringan karena mengandung unsur hara lengkap makro dan mikro. Fitriani (2017) menyatakan bahwa, penggunaan media AB mix mampu menggantikan media MS pada penelitian Kultur tunas kentang varietas Granola yang berhasil menginduksi tumbuhnya tunas aksilar secara *in vitro*. Nutrisi hidroponik mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap, diantaranya meliputi Ca^{2+} (kalsium), Mg^{2+} (magnesium), K^+ (potasium), NO_3^- (nitrat), SO_4^{2-} (sulfat), dan H_2PO_4^- (dihidrogen fosfat) (Purba et al., 2021).

Penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada media sangat memengaruhi keberhasilan kultur *in vitro*. ZPT dapat diartikan sebagai suatu senyawa yang memengaruhi proses fisiologi tanaman, pengaruhnya dapat mendorong atau menghambat proses fisiologi tanaman. ZPT yang sering digunakan pada perbanyak tanaman secara kultur *in vitro* salah satunya adalah dari golongan sitokinin. Sitokinin sintetik yang mempunyai aktivitas tinggi dalam memacu pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman adalah Benzyl Amino Purine (BAP). Konsentrasi sitokinin yang semakin tinggi akan menghasilkan jumlah tunas yang semakin bertambah, namun masing-masing pembentukan tunas dapat terhambat sehingga diperlukan konsentrasi yang tepat untuk menghasilkan pembentukan tunas pisang yang maksimal (Ratnasari. et al., 2016). Penggunaan media kultur jaringan dengan nutrisi AB mix dan penambahan BAP pada konsentrasi yang tepat diharapkan akan menghasilkan pertumbuhan planlet pisang Cavendish yang baik dengan biaya yang relatif lebih murah. Penelitian ini dilakukan penelitian *in vitro* subkultur planlet pisang Cavendish (*Musa acuminata*) menggunakan media dari nutrisi AB Mix dan penambahan beberapa konsentrasi BAP. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh

konsentrasi nutrisi AB Mix dan BAP yang baik untuk pertumbuhan pisang Cavendish (*Musa acuminata*) secara in vitro.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi, Fakultas Pertanian, UPN Veteran Jawa Timur pada bulan Mei 2022 sampai dengan bulan Juni 2022. Alat dan bahan yang digunakan adalah LAF (*Laminar Air Flow*), kompor, autoklaf, oven, peralatan gelas (botol kultur, gelas ukur, gelas piala, erlenmeyer, cawan petri, corong gelas, spatula (pengaduk), peralatan diseksi (pinset, gunting bedah, dan skalpel), pipet tetes, *hot plate*, *magnetic stirrer*, lampu bunsen, botol sprayer, rak kultur, pH meter (indikator pH), refrigerator, aluminium foil, plastik wrap, gunting, timbangan analitik dan panci pemanas, alkohol 96%, alkohol 70%, aquades, larutan HCL 0,1 N, larutan NaOH 0,1 N, media dasar MS, nutrisi AB Mix, BAP, kertas label, karet gelang, dan tisu, eksplan bonggol pisang Cavendish (*Musa acuminata*) yang berasal dari planlet pisang Cavendish (*Musa acuminata*) steril yang didapatkan dari koleksi Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian UPN Veteran Jawa Timur.

Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi AB Mix yang terdiri dari: MS, AB Mix 1 ml.l⁻¹, AB Mix 3 ml.l⁻¹, AB Mix 5 ml.l⁻¹ dan konsentrasi BAP sebagai faktor kedua yang terdiri dari: BAP 0 ppm, BAP 1,5 ppm, BAP 3 ppm, BAP 4,5 ppm, sehingga didapatkan 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali.

Parameter yang diamati yaitu jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Apabila hasil analisis terdapat perlakuan yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Tunas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi nyata perlakuan kombinasi konsentrasi AB mix dan BAP terhadap jumlah tunas pisang Cavendish (*Musa acuminata*) umur 56 HST, Namun, perlakuan tunggal konsentrasi AB mix dan BAP memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pisang Cavendish umur 56 HST. Nilai rata-rata jumlah tunas pisang Cavendish (*Musa acuminata*) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal AB mix konsentrasi M₃ pada umur 56 HST menghasilkan rata-rata jumlah tunas yang lebih banyak yaitu 4,72 buah dan berbeda nyata dengan M₁ yang menghasilkan rata-rata jumlah tunas 2,28 buah. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan tunggal AB mix konsentrasi lainnya. Tabel 1 juga menunjukkan bahwa perlakuan tunggal BAP konsentrasi B₂ pada umur 56 HST menghasilkan rata-rata jumlah tunas yang lebih banyak yaitu 4,83 buah dan berbeda nyata dengan B₀ dan B₁ yang secara berturut-turut menghasilkan rata-rata jumlah tunas sebanyak 2,19 buah dan 3,04 buah. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan BAP konsentrasi lainnya yang diujikan.

Pertambahan jumlah tunas yang semakin banyak didukung karena tersedianya unsur hara pada media tumbuh eksplan dan pemberian Zat Pengatur Tumbuh konsentrasi yang tepat. Amalia & Adi (2021) mengatakan, konsentrasi yang kurang tepat pada perlakuan yang diberikan dapat menjadi salah satu faktor terhambatnya proses pembentukan organ tanaman yang lebih banyak. Interaksi dan pemberian antara ZPT yang diberikan dalam media dan hormon endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur (Zulkarnain, 2009). Pemberian nutrisi AB Mix menyediakan unsur hara lengkap makro dan mikro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Sebagaimana yang dikatakan oleh Aisyah et al. (2020) bahwa pupuk hidroponik sudah mengandung unsur hara makro dan mikro yang diperlukan oleh eksplan.

Nutrisi AB Mix mengandung serangkaian hara makro dan hara mikro lengkap yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sedangkan BAP merupakan salah satu sitokinin yang aktif dan banyak digunakan untuk merangsang pembelahan sel dalam kultur jaringan pisang. Hasil penelitian Amalia & Adi (2021) menunjukkan pemberian perlakuan AB Mix diperoleh hasil pertumbuhan tunas yang semakin meningkat karena adanya kesesuaian unsur hara yang diberikan bagi kebutuhan nutrisi pertumbuhan tinggi tanaman. Aisyah et al. (2020) menyatakan bahwa perbedaan jumlah tunas setiap konsentrasi di setiap minggunya karena kemampuan eksplan dalam menyerap unsur hara yang diberikan memiliki konsentrasi yang beragam pula. Pengaruh pemberian hormon dan produksi sitokinin dari dalam tanaman sendiri akan memberikan respon yang berbeda terhadap hasil yang diperoleh. Dwiyani (2015) menyatakan bahwa perlakuan yang mengalami peningkatan jumlah tunas dipengaruhi oleh BAP. BAP sebagai sitokinin sintesis sangat berpengaruh dalam pembelahan sel yang dapat membentuk tunas. Apabila konsentrasi sitokinin yang diberikan sesuai, maka eksplan akan mempercepat proses pembelahan sel sehingga dapat terbentuk jumlah tunas dan daun yang lebih banyak. Alfariis et al. (2020) menambahkan, apabila konsentrasi sitokinin yang diberikan sesuai, maka eksplan akan mempercepat proses pembelahan sel sehingga dapat terbentuk jumlah tunas yang banyak. Rodinah et al. (2018) juga menyatakan bahwa perbanyak tunas disebabkan pengaruh pemberian ZPT sitokinin yang merupakan hormon yang berperan untuk pembelahan sel, dominansi apikal dan diferensiasi tunas.

Penambahan sitokinin pada konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan proses metabolisme tanaman, sehingga juga dapat menghambat pertumbuhan pembentukan tunas dan daun. Konsentrasi BAP B₃ (4,5 ml.l⁻¹) mengalami penurunan karena konsentrasinya yang

dinilai terlalu tinggi, sehingga menghambat eksplan untuk membentuk tunas dan daun yang lebih banyak. Ratnasari. et al. (2016) menambahkan bahwa aplikasi pemberian sitokinin tunggal mampu menghasilkan tunas yang maksimal, namun pada konsentrasi tertentu akan menghasilkan kelainan pada tunas yang diperoleh. Menurut Kasutjaningati et al. (2011), peningkatan BAP umumnya meningkatkan jumlah total tunas tetapi jumlah tunas yang terlalu banyak akan mendorong pada penurunan mutu tunas.

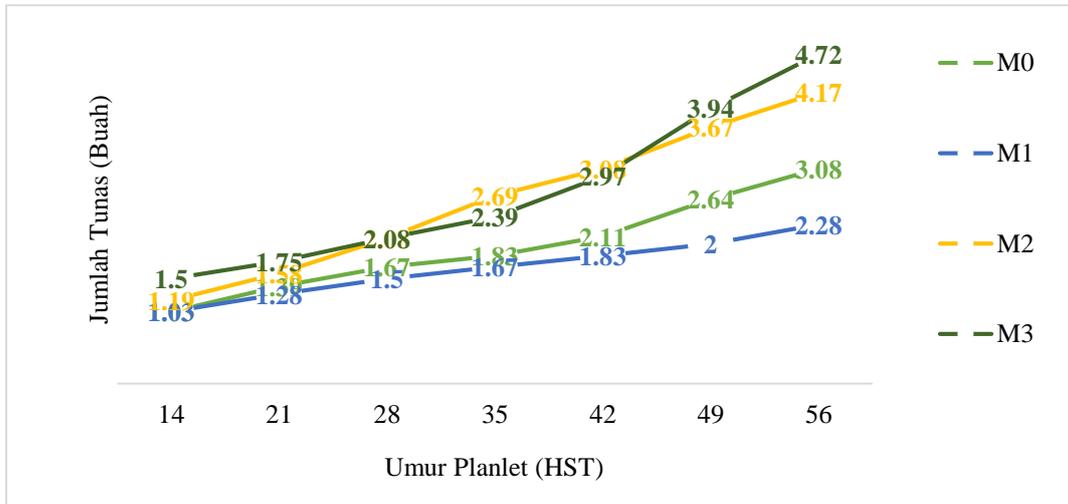
Eksplan dengan perlakuan tanpa pemberian BAP juga dapat muncul tunas, dikarenakan adanya produksi hormon sitokinin endogen. Menurut Alfariis et al. (2020), Sitokinin endogen dapat dihasilkan dari jaringan yang masih tumbuh aktif terutama pada akar, kemudian ditransportasikan ke organ lain khususnya di ujung dari bagian atas tanaman. Sitokinin yang memasuki sistem tunas akan memberikan sinyal kepada calon-calon tunas untuk mulai tumbuh.

Gambar 1 menunjukkan bahwa meskipun tidak ada interaksi nyata perlakuan kombinasi konsentrasi AB Mix dan BAP terhadap jumlah tunas umur 14 HST – 56 HST, perlakuan tunggal AB Mix seluruh konsentrasi mampu merangsang peningkatan jumlah tunas hingga umur 56 HST. Grafik menunjukkan pada umur 42 HST planlet mengalami peningkatan jumlah tunas yang signifikan, hingga pada umur 56 HST terlihat bahwa perlakuan yang lebih banyak menghasilkan rata-rata jumlah tunas secara berurutan adalah M₃, M₂, M₀, M₁ yaitu sebanyak 4,72 buah, 4,17 buah, 3,08 buah, 2,28 buah.

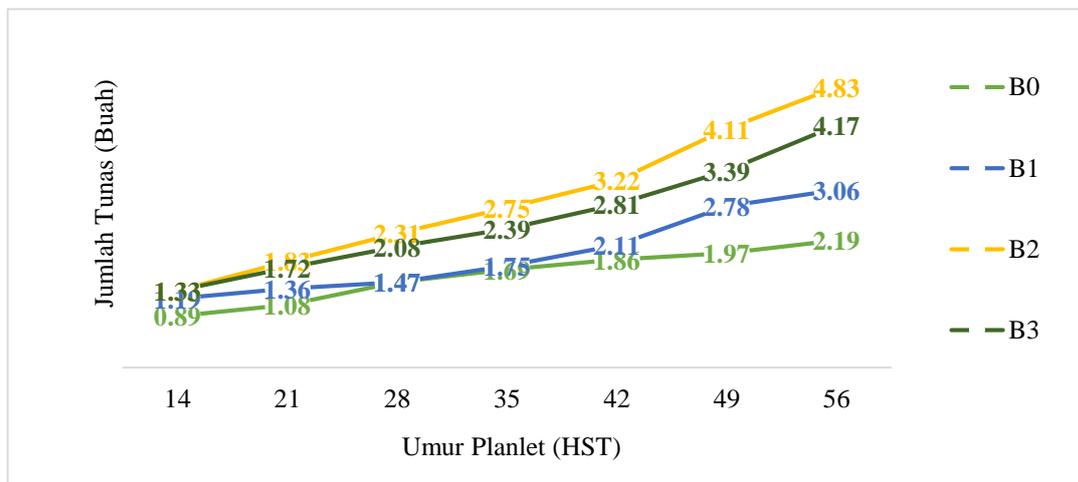
Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal BAP mampu merangsang peningkatan jumlah tunas hingga umur 56 HST, meskipun tidak ada interaksi nyata perlakuan kombinasi konsentrasi AB Mix dan BAP terhadap jumlah tunas umur 14 HST – 56 HST. Grafik menunjukkan perlakuan B₂ dan B₃ pada umur 49 HST mengalami peningkatan jumlah tunas yang signifikan hingga pada umur 56 HST, sedangkan

perlakuan B₁ mengalami peningkatan jumlah tunas yang signifikan pada umur 42 HST dan B₀ pada umur 21 HST. Secara berurutan

perlakuan B₂, B₃, B₁, B₀ menghasilkan rata-rata jumlah tunas yaitu sebanyak 4,83 buah, 4,17 buah, 3,06 buah, 2,19 buah.



Gambar 1. Grafik jumlah tunas planlet pisang cavendish umur 14 HST–56HST perlakuan M₀, M₁, M₂, dan M₃.



Gambar 2. Grafik jumlah tunas planlet pisang cavendish umur 14 HST–56HST perlakuan B₀, B₁, B₂, dan B₃.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi nyata perlakuan kombinasi konsentrasi AB mix dan BAP pada jumlah daun pisang Cavendish (*Musa acuminata*) umur 56 HST. Perlakuan tunggal konsentrasi AB mix memberikan pengaruh nyata, sedangkan perlakuan tunggal konsentrasi BAP tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pisang Cavendish umur 56 HST. Nilai rata-rata jumlah daun pisang Cavendish (*Musa acuminata*) ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal AB mix konsentrasi M₃ pada umur 14 HST menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak yaitu 6,94 helai dan berbeda nyata dengan M₁ yang menghasilkan rata-rata jumlah daun sebanyak 2,89 helai. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan tunggal AB Mix konsentrasi lainnya. Tabel 1 juga menunjukkan meskipun perlakuan tunggal BAP pada umur 56 HST tidak memberikan pengaruh nyata, namun konsentrasi B₂ menghasilkan rata-rata jumlah daun lebih banyak yaitu 6,47 helai dan B₁

menghasilkan rata-rata jumlah daun yang lebih sedikit yaitu 4,81 helai. Hal ini menunjukkan pemberian BAP juga dapat merangsang pertumbuhan daun planlet pisang Cavendish dengan baik.

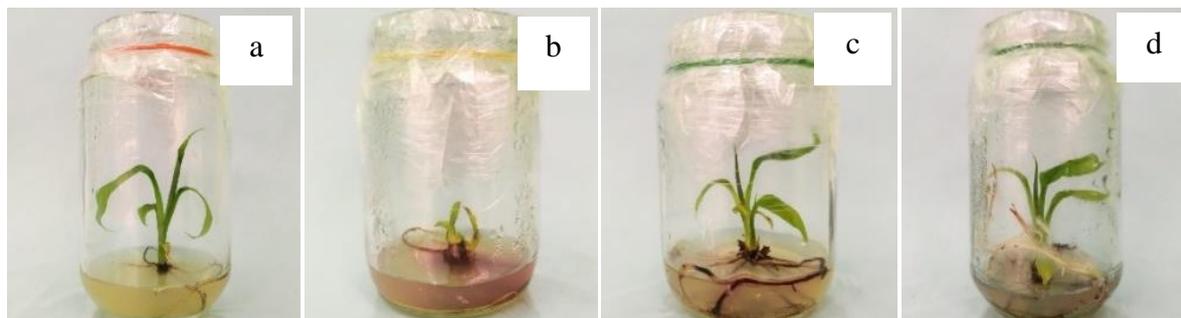
Banyaknya jumlah daun pada masing-masing perlakuan dan pertambahannya pada setiap minggunya karena perbedaan kemampuan eksplan dalam menyerap unsur hara dan ZPT pada media kultur. Apabila konsentrasi sitokinin yang diberikan sesuai, maka eksplan akan mempercepat proses pembelahan sel. Haryanto et al. (2018) menambahkan bahwa, sitokinin memainkan peran penting dalam sintesis asam amino, asam nukleat dan protein, dengan demikian maka kemunculan tunas dan daun juga akan berbeda-beda dipengaruhi dari konsentrasi BAP (sitokinin) yang diberikan. Interaksi dan pemberian antara ZPT yang diberikan dalam

media dan hormon endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur (Zulkarnain, 2009). Fitriani (2017) menyatakan bahwa nutrisi AB Mix mengandung unsur nitrogen yang cukup tinggi dan dapat mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis, yaitu daun. Perlakuan M₃ (AB Mix 5 ml.l⁻¹) secara garis besar menghasilkan rata-rata jumlah tunas dan jumlah daun yang lebih banyak, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan M₂ (AB Mix 3 ml.l⁻¹). Konsentrasi AB Mix yang lebih tinggi akan menyediakan unsur hara lebih banyak di dalam media, hal ini juga akan mendukung penyerapan. Aisyah et al. (2020) menyatakan bahwa nutrisi AB Mix dapat mendukung pertumbuhan jumlah daun, ditandai dengan adanya peningkatan jumlah daun seiring dengan meningkatnya konsentrasi yang diberikan.

Tabel 1. Rata-rata jumlah tunas dan daun perlakuan konsentrasi AB Mix dan BAP umur 56 HST

Jumlah Tunas dan Daun Planlet Pisang Cavendish 56 HST		
Perlakuan	Jumlah Tunas (Buah)	Jumlah Daun Helai)
Konsentrasi AB Mix		
M ₀ (MS)	3,08 ab	6,33 b
M ₁ (1 ml.l ⁻¹)	2,28 a	2,89 a
M ₂ (3 ml.l ⁻¹)	4,17 b	5,36 b
M ₃ (5 ml.l ⁻¹)	4,72 b	6,94 b
BNJ 5 %	1,74	2,25
Konsentrasi BAP		
B ₀ (0 ppm)	2,19 a	4,97
B ₁ (1,5 ppm)	3,06 ab	4,81
B ₂ (3 ppm)	4,83 c	6,47
B ₃ (4,5 ppm)	4,17 bc	5,28
BNJ 5 %	1,74	tn

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf sama pada umur dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%; tn = tidak berpengaruh nyata.



Gambar 3. Planlet pisang cavendish umur 56 HST: a) perlakuan M₀, b) perlakuan M₁, c) perlakuan M₂, d) perlakuan M₃.

Jumlah Akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi nyata perlakuan kombinasi konsentrasi AB Mix dan BAP terhadap jumlah akar planlet pisang Cavendish pada umur 56 HST. Perlakuan tunggal konsentrasi AB Mix dan BAP juga berpengaruh nyata terhadap jumlah akar planlet pisang Cavendish pada umur 56 HST. Nilai rata-rata jumlah akar planlet pisang Cavendish (*Musa acuminata*) disajikan pada tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi M_3B_1 pada umur 56 HST menghasilkan rata-rata jumlah akar yang lebih banyak yaitu sebanyak 10,89 helai dan berbeda nyata dengan M_0B_2 , M_1B_0 , M_1B_2 , M_1B_3 , M_2B_3 yang secara berturut-turut menghasilkan rata-rata jumlah akar sebanyak 5,00 helai, 3,11 helai, 3,67 helai, 1,89 helai, 3,11 helai. Namun, tidak berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi AB Mix dan BAP konsentrasi lainnya.

Pertambahan jumlah akar planlet pisang Cavendish terjadi setelah munculnya tunas dan daun. Planlet yang sudah muncul akarnya akan lebih optimal dalam penyerapan unsur hara dari media. Nafi'ah (2016) berpendapat bahwa keberadaan akar bagi pertumbuhan tanaman memegang peranan penting sebagai penyerapan nutrisi dan air, selain itu juga berperan sebagai penopang tumbuh tegaknya suatu tanaman. Hasil menunjukkan pemberian ZPT BAP pada media secara garis besar tidak menghambat tumbuhnya akar pada eksplan, hal ini karena adanya AB Mix yang juga diberikan ke dalam media kultur membantu pertumbuhan akar. konsentrasi AB Mix yang tinggi menyediakan unsur hara yang lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan, sedangkan pemberian BAP akan lebih cenderung mendorong pertumbuhan jumlah tunas serta menyebabkan ukuran akar menjadi lebih pendek. Semakin tinggi konsentrasi sitokinin

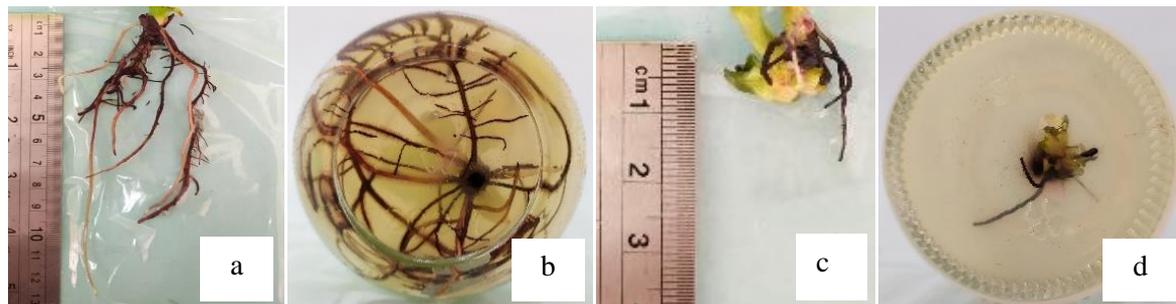
cenderung menghambat pertumbuhan akar, sehingga mengakibatkan jumlah akar menjadi lebih sedikit dan akar menjadi pendek. konsentrasi AB Mix yang tinggi menyediakan unsur hara yang lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan eksplan, sedangkan pemberian BAP akan lebih cenderung mendorong pertumbuhan jumlah tunas serta menyebabkan ukuran akar menjadi lebih pendek. Sejalan dengan hasil penelitian Alfariis et al. (2020) menyatakan bahwa, pada media MS dan AB Mix tanpa pemberian BAP akarnya cenderung lebih panjang dibandingkan dengan media yang diberikan ZPT sitokinin yang disebabkan karena peranan hormon auksin yang diproduksi eksplan secara endogen. Ketersediaan nutrisi dari AB Mix juga mampu membantu terjadinya pembentukan akar pada planlet.

Faktor yang mempengaruhi terbentuknya akar dimulai oleh adanya metabolisme cadangan nutrisi berupa karbohidrat yang menghasilkan energi dan mendorong pembelahan sel serta membentuk jaringan-jaringan baru. Salah satu jaringan yang terbentuk yaitu tunas yang memproduksi hormon endogen auksin dalam jumlah tertentu. Auksin diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif membelah seperti buah, daun muda, dan tunas (Dwiyani, 2015). Setelah hormon auksin terbentuk kemudian terjadi penambahan tinggi tunas akibat dari adanya pemanjangan sel-selnya. Fungsi utama auksin adalah merangsang pemanjangan sel-sel di dalam tunas-tunas muda yang sedang berkembang (Zulkarnain, 2009). Menurut Shintiavira et al. (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan panjang akar dipengaruhi oleh proporsi nitrogen dan fosfor, di dalam AB Mix terkandung unsur lengkap hara makro dan mikro yang salah satunya juga ada unsur nitrogen dan fosfor yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 2. Rata-rata jumlah akar perlakuan kombinasi konsentrasi AB Mix dan BAP umur 56 HST.

Perlakuan	Jumlah Akar Umur 56 HST (Helai)			
	BAP			
AB Mix	B ₀ (0 ppm)	B ₁ (1,5 ppm)	B ₂ (3 ppm)	B ₃ (4,5 ppm)
M ₀ (MS 0)	6,44 abcde	6,11 abcde	5,00 abcd	5,89 abcde
M ₁ (1 ml.l ⁻¹)	3,11 ab	9,11 cde	3,67 abc	1,89 a
M ₂ (3 ml.l ⁻¹)	10,11 de	7,78 bcde	7,89 bcde	3,11 ab
M ₃ (5 ml.l ⁻¹)	9,22 cde	10,89 e	7,11 abcde	7,44 abcde
BNJ 5%	5,81			

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf sama yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.



Gambar 4. Penampilan akar planlet pisang cavendish umur 56 HST: a) perlakuan M₃B₀ dari luar botol, b) perlakuan M₃B₀ dari dalam botol, c) perlakuan M₂B₃ dari luar botol, d) perlakuan M₂B₃ dari dalam botol.

SIMPULAN

Perlakuan tunggal AB Mix konsentrasi 5 ml.l⁻¹ mampu menghasilkan jumlah tunas dan jumlah daun yang lebih banyak daripada perlakuan tunggal AB Mix konsentrasi lainnya. Perlakuan tunggal BAP konsentrasi 4,5 ppm mampu menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak daripada perlakuan tunggal BAP konsentrasi lainnya, namun perlakuan tunggal BAP tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pisang Cavendish. Perlakuan kombinasi M₃B₁ (AB Mix 5 ml.l⁻¹ + BAP 1,5 ppm) mampu menghasilkan jumlah akar yang lebih banyak daripada perlakuan kombinasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Aisyah, Asnawati, & Listiawati, A. (2020). Respon Pertumbuhan Anggrek *Macodes petola* Terhadap Konsentrasi Pupuk Hidroponik sebagai Media Alternatif Kultur Jaringan. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.26418/jspe.v10i1.44026>.

Alfaris, M. R., Rineksane, I. A., & Genesiska. (2020). Induksi tunas kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola pada Berbagai Medium dengan Penambahan BAP (Benzyl Amino Purine). *Proceeding UMY Grace*, 1 (1), 204-213. Retrieved from <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/28326>.

Amalia, L., & Adi, R. W. (2021). Penggunaan Konsentrasi AB Mix Dan Vitamin B1 Terhadap Perbanyak Planlet Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Varietas Granola Secara In Vitro. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*, 6(2), 49–54. Retrieved from <https://journal.unsika.ac.id/>.

Badan Pusat Statistik (BPS). (2018). *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan*. Jakarta: Statistics Indonesia. 99 hal. ISSN: 2088-8406.

- Durroh, B., & Winarti, Y. (2020). Pemanfaatan Air Kelapa dan Aplikasi Pupuk Organik untuk Merangsang Pertumbuhan Bibit Tebu G3 Hasil Kultur Jaringan. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 3(1), 21–27. <https://doi.org/10.37637/ab.v3i1.415>.
- Dwiyani, R. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman*. Bali: Universitas Udayana. 75 hal. ISBN: 978-602-8409-44-5.
- Fitriani, A. (2017). *Respon Pertumbuhan Tanaman Kentang (Solanum tuberosum L.) Varietas Granola Secara Kultur Tunas dengan Kombinasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair*. [Disertasi]. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Hapsoro, D., & Yusnita. (2018). *Kultur Jaringan: Teori dan Praktik*. Andi: Yogyakarta. 165 hal. ISBN: 978-979-29-7189-7.
- Haryanto, E. T., Arniputri, R. B., Muliawati, E. S., & Trisnawati, E. (2018). Kajian Konsentrasi IAA dan BAP pada Multiplikasi Pisang Raja Bulu In Vitro dan Aklimatisasinya. *Agrotechnology Research Journal*, 2(1), 1–5. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/arj/article/view/17542/16104>.
- Kasutjaningati, Poerwanto, R., Widodo, Khumaida, N., & Efendi, D. (2011). Pengaruh Media Induksi terhadap Multiplikasi Tunas dan Pertumbuhan Planlet Pisang Rajabulu (AAB) dan Pisang Tanduk (AAB) pada Berbagai Media Multiplikasi Induction Medium Effect on Multiplication and Growth of Planlet of cv Rajabulu (AAB) and Tanduk (AAB). *J. Agron. Indonesia*, 39(3), 180–187. <https://doi.org/10.24831/jai.v39i3.14961>.
- Maulida, D., Erfa, L., & Sesanti, R. N. (2018). Multiplikasi Mata Tunas Pisang ‘Cavendish’ In Vitro Pada Berbagai Konsentrasi Benziladenin. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 18(1), 18. <https://doi.org/10.25181/jppt.v18i1.748>.
- Nafi’ah, S. S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Air Leri dan BAP Terhadap Multiplikasi Anggrek Tebu (*Grammatophyllum speciosum*) Secara In Vitro. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Pamungkas, S. S. T. (2015). Terhadap Pertumbuhan Tunas Eksplan Tanaman Pisang Cavendish (*Musa paradisiaca L.*) Melalui Kultur In Vitro. *Gontor AGROTECH Science*, 2(1), 31–45. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v2i1.295>.
- Purba, J. H., Parmila, P., & Dadi, W. (2021). Effect of Soilless Media (Hydroponic) on Growth and Yield of Two Varieties of Lettuce. *Agricultural Science*, 4(2), 154-165. ISSN:2597-8713. Retrieved from <http://agriculturalscience.unmerbaya.ac.id/index.php/agriscience/article/view/58>.
- 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>.
- Rodinah, Hardarani N, & Ariani HD. (2018). Modifikasi Media dan Periode Subkultur pada Kultur Jaringan Pisang

Talas (*Musa paradisiaca* Var. *Sapientum* L.). *J Hexagro*, 2(1), 30–35. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v2i2.129>.

Berkualitas Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal Hortikultura*, 24(3), 220. <https://doi.org/10.21082/jhort.v24n3.2014.p220-229>.

Shintiavira, H., Rahmawati, I., & Winarto, B. (2016). Aplikasi Modifikasi Media Generik dalam Produksi Bibit Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev)

Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman*. Jakarta: PT Bumi Aksara. 250 hal. ISBN: 978-979-010-429-7.