

Uji Beberapa Jenis Sitokinin Terhadap Pertumbuhan *Protocorm Like Body* (PLB) Anggrek (*Dendrobium* sp.) Pada Media MS Dalam Bentuk *Thin Liquid Film*

Tests of Several Types of Cytokinins on The Growth of Orchid *Protocorm Like Body* (PLB) (*Dendrobium* sp.) on MS Media in the form of *Thin Liquid Film*

Emeliya^{1*}, Tintrim Rahayu¹, Gatra Ervi Jayanti¹, Dita Agisimanto²

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
Jl. Mayjen Haryono 193, Malang, 65144, Indonesia

²Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN)

*Email: emiliyaa082@gmail.com

Diterima 14 Juli 2023 / Disetujui 24 Januari 2024

ABSTRAK

Sitokinin berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel sehingga memacu pertumbuhan tanaman, sitokinin juga memacu pembentukan tunas baru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai jenis sitokinin terhadap pertumbuhan PLB Anggrek (*Dendrobium* sp.) pada media MS dalam bentuk *Thin Liquid Film* secara *in vitro*. Metode penelitian menggunakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak Lengkap (RAL) yaitu perlakuan kontrol dan jenis sitokinin BAP 0,1 mg/L, Kinetin 0,1 mg/L, 2-iP 0,1 mg/L, Metatopolin 0,1 mg/L, dan Air kelapa 10 mL, sehingga terdapat 7 perlakuan dengan 4 kali ulangan. Parameter yang diamati adalah persentase eksplan tumbuh, respon eksplan, saat muncul tunas, akar pertama muncul, daun pertama muncul, warna daun dan berat PLB. Analisis data menggunakan ANNOVA. Berdasarkan hasil pengamatan didapatkan perlakuan terbaik pada perlakuan 2-iP 0,1 mg/L terhadap parameter respon PLB, waktu muncul tunas pertama dan waktu daun pertama muncul. Pada parameter waktu akar pertama muncul yang paling cepat pada perlakuan BAP 0,1 mg/L. Perubahan warna yang terjadi pada PLB yaitu hijau 145 B menjadi hijau 141 A pada perlakuan BAP 0,1 mg/L. Pada perlakuan kinetin 0,1 mg/L merupakan berat PLB yang paling optimum.

Kata kunci: dendrobium; media MS; pertumbuhan; sitokinin; Thin Liquid Film

ABSTRACT

Cytokinins play a role in cell division and enlargement thereby stimulating plant growth, cytokinins also stimulate the formation of new shoots. The aim of this research was to determine the effect of giving various types of cytokinins on the growth of PLB Orchids (*Dendrobium* sp.) on MS media in the form of *Thin Liquid Film* *in vitro*. The research method used experimental research with a completely randomized design (CRD), namely control treatment and cytokinin type BAP 0.1 mg/L, Kinetin 0.1 mg/L, 2-iP 0.1 mg/L, Metatopolin 0.1 mg/L, and 10 mL coconut water, so there were 7 treatments with 4 repetitions. The parameters observed were the percentage of explant growth, explant response, when shoots appeared, first roots appeared, first leaves appeared, leaf color and PLB weight. Data analysis using ANNOVA. Based on the observation results, it was found that the best treatment was the 2-iP 0.1 mg/L treatment for the PLB response parameters, the time the first shoot appeared and the time the first leaf appeared. The time parameter for the first roots to appear was the fastest in the 0.1 mg/L BAP treatment. The color change that occurred in PLB was green 145 B to green 141 A in the BAP 0.1 mg/L treatment. In the kinetin treatment 0.1 mg/L was the most optimum PLB weight.

Keywords: dendrobium; MS media; growth; cytokinins; thin liquid film

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman hias dengan varietas paling beragam dan penampilan yang cukup indah (Reny dkk, 2020). Ancaman kepunahan anggrek disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, seperti perusakan habitat melalui penggundulan hutan, serta pemanfaatan anggrek di habitat aslinya (Yusnita, 2018). Perbanyak tanaman anggrek dapat dilakukan dengan dua cara yaitu generatif dan vegetatif. Perbanyak secara generative menggunakan biji dianggap kurang efisien karena perkecambahan biji yang sangat kecil dan tidak memiliki endosperm sehingga proses perkecambahan memerlukan nutrisi dari luar atau lingkungan sekitarnya (Ningsih dan Febrianti, 2014). Berdasarkan permasalahan tersebut menjadi alasan mengapa perbanyak anggrek biasanya dilakukan dengan vegetatif yaitu dengan metode kultur jaringan.

Keberadaan ZPT dan sumber nitrogen pada media kultur, mempunyai pengaruh besar terhadap respon awal suatu eksplan (Oseni dkk, 2018). Peran fisiologis sitokinin adalah mendorong pembelahan sel, morfogenesis, pertunasan, pembentukan kloroplas, meningkatkan klorofil daun, serta memperlambat proses penuaan (senescence) pada daun, buah dan organ lain pada tanaman (Hapsani, 2016). Pada medium kultur jaringan, sitokinin ditambahkan untuk tujuan peningkatan pembelahan sel dan diferensiasi tunas-tunas adventif dari kalus dan organ-organ (Ibrahim, 2015).

BAP merupakan sitokinin sintetik dari turunan adenin yang aktif dalam pembelahan sel, yang merupakan senyawa relatif stabil. Fungsi BAP sendiri adalah merangsang pembelahan sel, perkembangan sel meristem samping dan pembentukan kalus (Pratomo dkk, 2016). Kinetin merupakan jenis sitokinin pertama yang memiliki kemampuan dalam proses pembelahan sel, dan memacu perkembangan kuncup (Heriansyah, 2018). Zat pengatur tumbuh jenis 2-iP berfungsi untuk menstimulasi pertumbuhan dan mempunyai aktivitas tinggi dalam memacu pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman. Metatopolin sebagai golongan sitokinin berperan penting dalam

pembelahan dan perkembangan sel sehingga mampu meningkatkan pembentukan tunas dengan konsentrasi tertentu pada tanaman tertentu (Teklehaymanot, 2010).

Pada penelitian ini menggunakan teknik penanaman kultur jaringan yaitu *Thin Liquid Film*. Teknik *Thin Liquid Film* merupakan media cair yang digunakan pada teknik kultur jaringan dengan pencelupan sementara pada eksplan yang digunakan dengan kondisi yang steril. *Protocorm Like Body* (PLB) akan membentuk pucuk dan akar sebagai awal perkecambahan pada biji yang tidak mempunyai endosperm (Hardjo dkk, 2016).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian ini menggunakan berbagai jenis sitokinin dengan konsentrasi 0,1 mg pada media MS dalam bentuk *Thin Liquid Film* untuk meningkatkan pertumbuhan tunas yang lebih cepat dan lebih baik pada PLB. Hal ini bertujuan untuk menentukan sitokinin yang paling optimal untuk menumbuhkan tunas PLB Anggrek *Dendrobium* sp.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Javina, Taman Arjuno, di desa Kreweh, Gunungrejo, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Percobaan dilakukan pada bulan November 2022 sampai dengan bulan Januari 2023. Alat-alat yang digunakan antara lain *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), thin wall 75 ml berbentuk bulat, *RHS Colour Chart* (Royal Horticultura, 2019). Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian adalah *Protocorm Like Bodies* (PLB) *Dendrobium* sp dari genus *Dendrobium* berumur 3 bulan setelah penyebaran biji dan masih dalam tahap pertumbuhan di Laboratorium Taman Arjuno.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak Lengkap (RAL) dengan metode eksperimen yang terdiri dari perlakuan kontrol dan pemberian sitokinin BAP 0,1 mg/L, Kinetin 0,1 mg/L, 2-iP 0,1 mg/L, Metatopolin 0,1 mg/L dan *Air kelapa* 10 mL, sehingga terdapat 4 kali ulangan. Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media *Murashige and Skoog* (MS) instan dengan penambahan zat pengatur tumbuh sitokinin yaitu BAP, Kinetin, 2-iP, Metatopolin dan Air kelapa.

Komposisi media perlakuan yang digunakan antara lain 0,443 g MS instan, 10 mg/L Myoinositol, 3 g gula, 2,5 mg/L pepton, 2,5 mg/L methionin, 0,1 mg/L BAP, 0,1 mg/L Kinetin, 0,1 mg/L 2-iP, 0,1 mg/L Metatopolin dan 10 ml/L Air kelapa. Pembuatan media perlakuan kontrol padat komposisi media ditambahkan agar sebanyak 1 g/L. setelah bahan-bahan tersebut ditimbang dan dilarutkan kemudian diukur ke dalam gelas ukur dan ditambahkan 50 mL air steril lalu dipanaskan menggunakan pemanas listrik. Setelah panas diangkat dan diamkan sebentar setelah itu, ditambahkan air steril hingga mencapai 100 mL. pH diukur sampai 5,8 menggunakan pH meter, apabila pH di bawah 5,8 maka tambahkan NaOH dan apabila diatas 5,8 maka tambahkan asam asetat. Larutan tersebut dimasukkan ke dalam wadah sesuai media perlakuan dan diberi label. Pada perlakuan kontrol media padat ditambahkan agar sebanyak 1 g kemudian dihomogenkan lalu dipanaskan kembali pada pemanas listrik, setelah itu tuang larutan yang sudah mendidih ke dalam botol selai masing-masing 15 mL. Kemudian media disterilkan menggunakan autoklaf.

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Data pengamatan yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari pengamatan secara visual meliputi persentase eksplan tumbuh dan warna daun yang dianalisis secara deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari respon eksplan, waktu muncul tunas, waktu muncul akar, waktu muncul daun pertama, dan berat PLB yang dianalisis secara statistik dengan ANOVA menggunakan program *Statistica Package for Social Sciences* (SPSS) versi 16.0 tahun 2007. Data tersebut terlebih dahulu dilakukan dilakukan Uji Normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*, Metode visual dengan histog, dan *Uji Swekness-Kurtosis*. Data berdistribusi normal dan bervariasi homogen jika nilai signifikannya $> 0,05$ yang dilanjutkan dengan *Uji Bonferroni*. Jika nilai signifikansi $< 0,05$ bahwa varian data tidak homogen, maka uji lanjut yang digunakan yaitu *Uji Games-Howel*. Untuk mengetahui ada atau

tidaknya pengaruh pada setiap perlakuan yang digunakan maka dilanjutkan dengan *Uji Multivariat*, jika nilai signifikannya < 0.05 maka bisa diartikan bahwa ada pengaruh secara signifikan terhadap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Hidup PLB

Persentase hidup PLB Anggrek *Dendrobium* sp. dilakukan dengan menghitung keberhasilan kultur *in vitro*. Pertumbuhan dan perkembangan ditunjukkan dengan tingginya persentase hidup PLB. ZPT sitokinin mempengaruhi persentase hidup PLB pada kultur *in vitro Dendrobium* sp. Faktor lingkungan yaitu cahaya dapat mempengaruhi persentase hidup PLB, yaitu dengan mempengaruhi ketersediaan hormon endogen. Faktor lain yang membantu meningkatkan keberhasilan pertumbuhan secara *in vitro* yaitu eksplan yang sehat dan steril dikarenakan membantu dalam meminimalisir terjadinya kemunculan kontaminasi yang bersumber dari jamur dan bakteri.

Berdasarkan Tabel 1 hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase PLB tumbuh rata-rata 100% pada perlakuan kontrol padat, kontrol *Thin Liquid Film*, BAP, Kinetin, 2-iP dan air kelapa, kecuali pada perlakuan Metatopolin yaitu 12%. Pada perlakuan Metatopolin persentase tumbuh PLB yaitu 12% yang disebabkan eksplan pada perlakuan tidak terdapat pertumbuhan yang signifikan dan menyebabkan PLB mengalami kematian. Pada awal perlakuan PLB mengalami pertumbuhan namun setelah beberapa minggu masa tanam, PLB tidak berkembang kemudian berwarna coklat dan mati. Metatopolin sebagai golongan sitokinin yang berfungsi sebagai pembelahan dan perkembangan sel sehingga mampu meningkatkan pembentukan tunas dengan konsentrasi tertentu pada tanaman (Teklehaymanot, 2010). Namun pada perlakuan Metatopolin 0,1 mg/L menyebabkan penurunan pada semua variabel penelitian. Efek hambatan pertumbuhan yang ditimbulkan pemberian metatopolin tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan sitokinin untuk pembentukan tunas

telah terpenuhi dari sitokinin endogen yang dihasilkan eksplan secara alami. Hasil penelitian Wang dan Huang (1975) mengungkapkan bahwa ketepatan ZPT yang ditambahkan sangat penting

dalam organogenesis, karena akan terjadi interaksi antara ZPT yang digunakan dengan zat-zat endogen yang terdapat dalam jaringan tumbuhan.

Tabel 1. Persentase hidup PLB Anggrek (*Dendrobium* sp.) pada Media MS dalam Bentuk *Thin Liquid Film*.

No.	Perlakuan	Hidup (%)
1.	Kontrol Padat	100
2.	Kontrol <i>Thin Liquid Film</i>	100
3.	BAP	100
4.	Kinetin	100
5.	2-iP	100
6.	Metatopolin	12
7.	Air Kelapa	100

Tabel 2. Hasil analisis rata-rata Respon PLB, Waktu Muncul Tunas Pertama dan Waktu Muncul Akar Pertama terhadap Pertumbuhan PLB Anggrek (*Dendrobium* sp.) pada Media MS dalam Bentuk *Thin Liquid Film*.

No.	Perlakuan	Rata-rata		
		Respon PLB (HST)	Waktu Muncul Tunas Pertama (HST)	Waktu Muncul Akar Pertama (HST)
1.	Kontrol Padat	26	26	20
2.	Kontrol <i>Thin Liquid Film</i>	14	15	12
3.	BAP	10	11	9
4.	Kinetin	10	11	7
5.	2-iP	9	10	6
6.	Metatopolin	17	19	10
7.	Air Kelapa	11	11	6

Respon PLB

Respon eksplan pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp. dilakukan dengan melihat pertumbuhan PLB pada masing-masing perlakuan dalam menyerap ZPT yang terdapat dalam media pada setiap pengamatan

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan KP memiliki kecepatan 26 HST dalam menyerap sitokinin yang terdapat dalam media. Perlakuan KT memiliki waktu 14 HST, perlakuan dengan sitokinin BAP dan Kinetin memiliki nilai rerata yaitu 10 HST, pada perlakuan 2-iP memiliki nilai rerata respon PLB yaitu 9 HST, pada perlakuan Metatopolin memiliki nilai rerata respon PLB yaitu 17 HST dan pada perlakuan Air kelapa memiliki nilai rerata respon PLB yaitu 11 HST. Hasil menunjukkan bahwa respon PLB dengan

perlakuan 2-iP memperoleh rerata tercepat yaitu 9 HST dan perlakuan KP mendapatkan rerata terlama yaitu 26 HST.

Hasil Uji Bonferroni dengan taraf 5%, dapat dinyatakan bahwa perlakuan yang memiliki rata-rata respons PLB terdapat beberapa nilai signifikan antar perlakuan yang lebih kecil dari 0,05. Terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan tersebut berdasarkan respons PLB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon PLB dengan perlakuan 2-iP memperoleh rerata tercepat yaitu 9 HST dan perlakuan KP mendapatkan rerata terlama yaitu 26 HST. Penambahan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh nyata terhadap respon PLB yang terjadi pada Anggrek *Dendrobium* sp. perlakuan dengan penambahan sitokinin lebih merespon kearah pembentukan tunas dari pada akar. Pada kondisi ini, proses

pembelahan sel dipengaruhi oleh adanya sitokinin (Purnamaningsih dan Ashrina, 2010).

Eksplan yang hidup memiliki jaringan yang tidak rusak dan aktif merespon media dan terjadinya perubahan bentuk eksplan. Penambahan sitokinin pada media MS memberikan pengaruh nyata terhadap respon PLB yang terjadi pada Anggrek *Dendrobium* sp. perlakuan dengan penambahan sitokinin lebih merespon kearah pembentukan tunas dari pada akar. Pada kondisi ini, proses pembelahan sel dan perkembangan kalus juga dipengaruhi oleh adanya sitokinin selain itu, sitokinin yang ditambahkan pada media MS mampu berperan dalam merangsang tunas-tunas adventif atau menumbuhkan tunas aksiler (Munarti dan Kurniasih, 2014).

Waktu Muncul Tunas Pertama

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa perlakuan KP memiliki rerata hari kemunculan tunas yaitu 26 HST. Perlakuan KT memiliki rerata hari kemunculan tunas yaitu 15 HST. Pada perlakuan BAP, Kinetin dan Air kelapa memiliki rerata hari kemunculan tunas pada 11 HST. Pada perlakuan 2-iP memiliki rerata kemunculan tunas pada 10 HST. Pada perlakuan Metatopolin memiliki rerata kemunculan tunas pada 19 HST. Hal ini menunjukkan bahwa waktu muncul tunas dengan perlakuan 2-iP memperoleh rerata tercepat yaitu 9 HST dan perlakuan KP mendapatkan waktu muncul tunas terlambat dengan 26 HST.

Terbentuknya tunas merupakan salah satu keberhasilan pada perbanyakan tanaman (Nisa dkk, 2021). Waktu muncul tunas merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang memperlihatkan kecepatan pertumbuhan eksplan sejak awal penanaman. Hal tersebut membuktikan bahwa peranan ZPT yang ditambahkan berfungsi untuk pertumbuhan PLB Anggrek *Dendrobium* sp. Selain itu 2-iP juga berfungsi juga untuk menstimulasi pertumbuhan dan mempunyai aktivitas tinggi dalam memacu pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman. Hal ini menunjukan bahwa eksplan dan media tambahan

2-iP berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas (Ida dkk, 2022).

Hasil Uji Bonferroni dengan taraf 5%, dapat dinyatakan bahwa perlakuan yang memiliki rata-rata waktu muncul tunas terdapat beberapa nilai signifikan antar perlakuan yang lebih kecil dari 0,05. Terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan tersebut berdasarkan waktu munculnya tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu munculnya tunas dengan perlakuan 2-iP memperoleh rerata tercepat yaitu 9 HST dan perlakuan KP mendapatkan rerata terlama yaitu 26 HST.

Menurut Orkun dan Sema (2011) bahwa perlakuan kontrol yang perkembangan tunasnya lebih lambat dari perlakuan lain, mengindikasikan bahwa jaringan yang mudah membentuk tunas adalah jaringan yang sensitive terhadap perlakuan zat pengatur tumbuh. Menurut Lestari (2011) menyatakan bahwa sitokinin digunakan untuk merangsang faktor multiplikasi atau perbanyakan tunas yang tinggi.

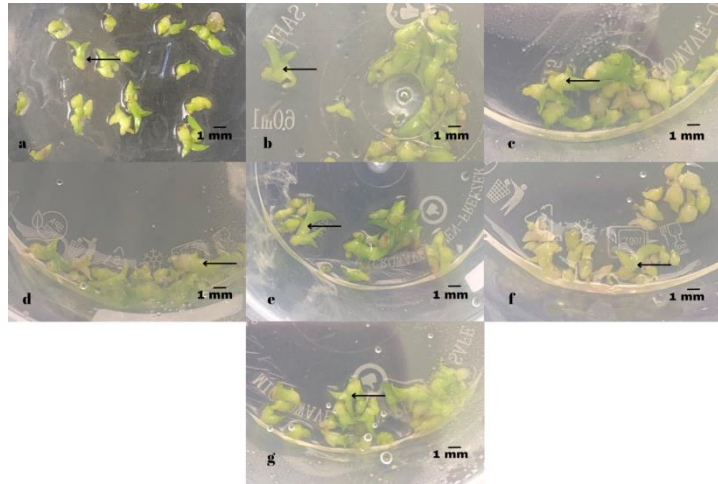
Waktu Muncul Akar

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan KP memiliki rerata hari kemunculan akar yaitu 23 HST. Perlakuan KT memiliki rerata hari kemunculan akar yaitu 28 HST. Pada perlakuan BAP memiliki rerata hari kemunculan akar yaitu 15 HST, pada perlakuan Kinetin dan 2-iP memiliki rerata hari kemunculan akar pada 16 HST. Pada perlakuan Metatopolin memiliki rerata kemunculan akar pada 21 HST. Pada perlakuan Air kelapa memiliki rerata kemunculan akar pada 28 HST.

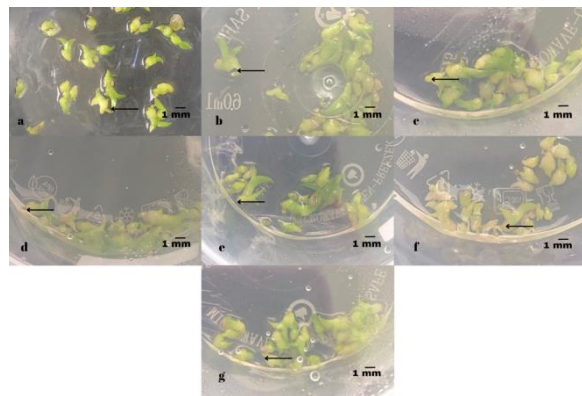
Hasil penelitian pada variabel waktu munculnya akar (Gambar 2) menunjukkan bahwa pemberian ZPT BAP berpengaruh dan menjadi yang paling cepat terhadap pembentukan akar. Hal ini dikarenakan tunas yang telah terbentuk mampu melakukan sintesis endogen yang cukup untuk pertumbuhan akar. Pada media tanpa penambahan ZPT, eksplan masih memiliki kemampuan untuk membentuk akar, diduga bahwa sel-sel jaringan masih memiliki kemampuan berdiferensiasi membentuk akar karena adanya pengaruh auksin endogen. Jumlah akar yang banyak dapat

mengoptimalkan penyerapan nutrisi yang ada pada media kultur. Keberadaan akar bagi pertumbuhan tanaman sangat penting, sebab selain berfungsi sebagai penyerap nutrisi dan air, akar juga berperan sebagai penopang tumbuh tegaknya tanaman. Kemunculan akar ditandai dengan

munculnya benjolan kecil berwarna putih dibagian bawah eksplan. Sejalan dengan penelitian (Hairuddin, dkk 2021; Aini 2012) kemunculan akar ditandai dengan adanya benjolan putih pada eksplan.



Gambar 1. Munculnya tunas pertama tanaman Anggrek *Dendrobium* sp. pada perlakuan (a) Kontrol Padat (b) Kontrol *Thin Liquid Film* (c) BAP (d) Kinetin (e) 2-iP (f) Metatopolin (g) Air kelapa



Gambar 2. Munculnya akar pertama tanaman Anggrek *Dendrobium* sp. pada perlakuan (a) Kontrol Padat (b) Kontrol *Thin Liquid Film* (c) BAP (d) Kinetin (e) 2-iP (f) Metatopolin (g) Air kelapa

Waktu Pertama Daun Muncul

Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa perlakuan KP memiliki rerata hari kemunculan daun yaitu 20 HST. Perlakuan KT memiliki rerata hari kemunculan daun yaitu 12 HST. Pada perlakuan BAP memiliki rerata hari kemunculan daun yaitu 9 HST, pada perlakuan Kinetin memiliki rerata hari kemunculan daun yaitu 7 HST, pada

perlakuan 2-iP dan Air kelapa memiliki rerata hari kemunculan daun pada 6 HST. Pada perlakuan Metatopolin memiliki rerata kemunculan akar pada 10 HST. Penambahan 2-iP pada perlakuan memberikan respon pada pertumbuhan daun dan panjang daun (Eka, 2023)

Hasil uji Bonferroni dengan taraf signifikan 5%, terdapat nilai signifikansi antar perlakuan yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa ada perbedaan signifikan antar perlakuan tersebut

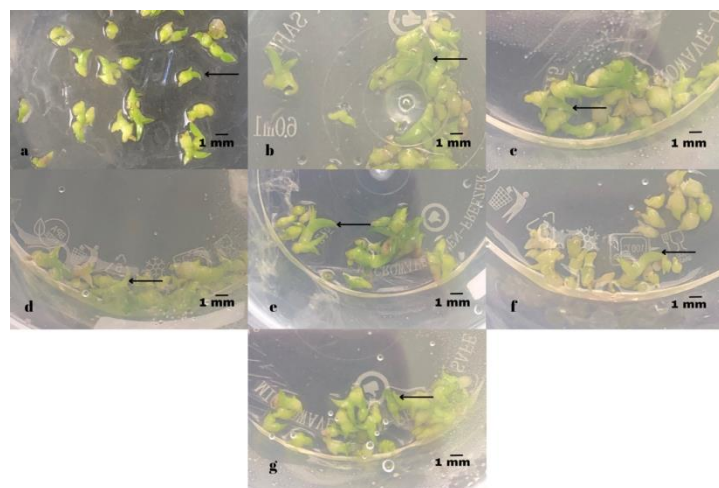
berdasarkan munculnya daun pertama. Menunjukkan bahwa waktu muncul daun dengan perlakuan 2-iP dan Air kelapa memperoleh rerata tercepat yaitu 6 HST dan perlakuan KP mendapatkan waktu muncul daun terlambat dengan 20 HST.

Sesuai dengan penelitian Wulan dkk, (2021) berdasarkan hasil dari data jumlah daun anggrek *Dendrobium sp.* dapat dilihat bahwa jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan air kelapa sebesar 150 ml/L dengan rata-rata sebanyak 10,8 helai daun, sedangkan jumlah daun terendah dihasilkan oleh perlakuan

kontrol (tanpa air kelapa) dengan rata-rata sebanyak 8 helai daun selama 40 HST. Hal ini menunjukkan bahwa Air kelapa mengandung nutrisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tanaman. Menurut Hasanuddin dkk (2016) air kelapa mengandung nitrogen (N), kalium (K), besi (Fe), Magnesium (Mg) yang diperlukan untuk prose fotosintesis karena merupakan salah satu komponen molekul klorofil dan Fe yang dibutuhkan untuk mendorong pembetulan klorofil. Unsur Fe juga berperan dalam transfer elektron, hal ini menyebabkan daun tumbuh secara optimal.

Tabel 3. Hasil analisis rata-rata waktu muncul daun pertama, warna daun dan berat PLB terhadap Pertumbuhan PLB Anggrek (*Dendrobium sp.*) pada Media MS dalam Bentuk *Thin Liquid Film*.

No.	Perlakuan	Rata-rata		
		Waktu Muncul daun Pertama (HST)	Warna daun	Berat PLB (mg)
1.	Kontrol Padat	23	Hijau 141 B	511,75
2.	Kontrol Thin Liquid Film	28	Hijau 141 B	2026,50
3.	BAP	15	Hijau 141 A Hijau 141 B	1943,50
4.	Kinetin	16	Hijau 143 A	2130,25
5.	2-iP	16	Hijau 143 A	1939,75
6.	Metatopolin	21	Coklat 165A	99,50
7.	Air Kelapa	28	Hijau 141 B	2076,25



Gambar 3. Munculnya tunas pertama tanaman Anggrek *Dendrobium sp.* pada perlakuan (a) Kontrol Padat (b) Kontrol *Thin Liquid Film* (c) BAP (d) Kinetin (e) 2-iP (f) Metatopolin (g) Air kelapa

Perubahan Warna Daun PLB

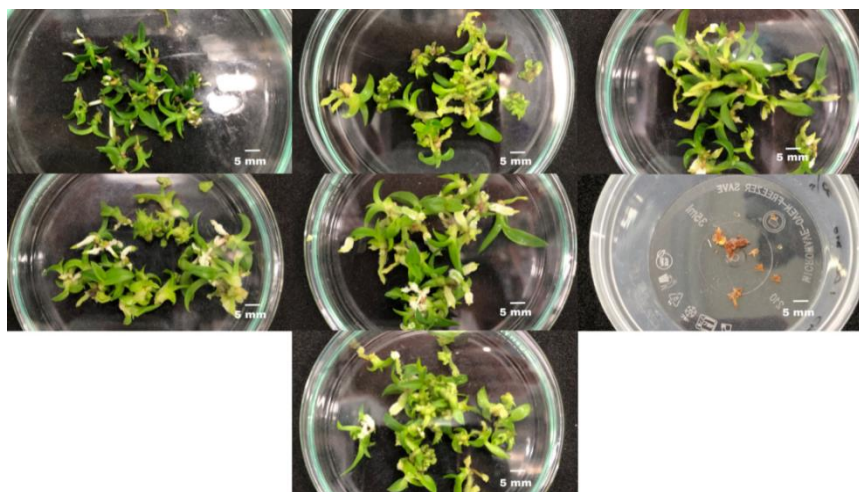
Warna daun merupakan parameter yang digunakan sebagai indikator terhadap kualitas daun. Warna daun yang berkualitas ditunjukkan dengan warna daun yang berwarna hijau, karena memiliki kandungan klorofil (Haryati dkk, 2015). Pengamatan warna daun dilakukan pada 60 HST dengan menggunakan *RHS Colour Chart*. Pada Gambar 4. menunjukkan bahwa tanaman anggrek *Dendrobium* sp. mengalami perubahan warna. Penambahan sitokinin pada media MS berpengaruh terhadap pembentukan warna yang dihasilkan pada daun Anggrek *Dendrobium* sp. Warna daun yang berwarna hijau terjadi akibat penambahan TDZ pada tahap pre-treatment dan penambahan sitokinin. Hal tersebut dikarenakan efek sitokinin dalam pembentukan klorofil.

Wicaksono dkk, (2017) mengatakan bahwa penambahan sitokinin akan mendorong akumulasi

klorofil. Warna daun yang hijau lebih baik dalam proses fotosintesis daripada warna daun hijau dengan kombinasi kuning. Proses fotosintesis mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Rahayu dkk, 2023). Perbedaan signifikan diamati antara tanaman dengan daun kuning dan hijau. Perbedaan tersebut disebabkan oleh kandungan pigmen, fotosintesis dan struktur daun. Perbedaan muncul karena kandungan pigmen, fotosintesis dan struktur daun. Perbedaan struktur kloroplas yang signifikan antara tumbuhan berdaun kuning dan hijau, dan berkurangnya jumlah granum dan granum lamellae mengakibatkan berkurangnya kandungan klorofil dan tidak sempurnanya perkembangan sistem fotosintesis. Kemudian mengakibatkan daun kuning dengan kapasitas fotosintesis lebih rendah dan pertumbuhan lemah (Wang dkk, 2017).



Gambar 4. Warna Daun pada perlakuan BAP terhadap daun PLB Anggrek *Dendrobium* sp. (a) warna daun sebelum diberi perlakuan (b) warna daun sesudah diberi perlakuan



Gambar 5. PLB Anggrek *Dendrobium* sp. setelah 60 HST pada perlakuan (a) Kontrol Padat (b) Kontrol *Thin Liquid Film* (c) BAP (d) Kinetin (e) 2-iP (f) Metatopolin (g) Air kelapa

Berat PLB

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3. terlihat bahwa perlakuan KP memiliki rerata berat yaitu 511,75 mg. Perlakuan KT memiliki rerata berat yaitu 2026,50 mg. Pada perlakuan BAP memiliki rerata berat yaitu 1943,50 mg, pada perlakuan Kinetin memiliki rerata berat 2130,25 mg, pada perlakuan 2-iP memiliki rerata berat yaitu 1939,75 mg. Pada perlakuan Metatopolin memiliki rerata berat yaitu 99,50 mg dan pada perlakuan Air kelapa memiliki berat yaitu 2076,25 mg.

Berdasarkan Uji Bonferroni dengan taraf signifikan 5% dapat dinyatakan bahwa terdapat nilai signifikansi antar perlakuan yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini berarti bahwa ada perbedaan signifikan antar perlakuan tersebut berdasarkan pertumbuhan berat. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan berat tertinggi yaitu pada perlakuan Kinetin yaitu dengan berat 2130,25 mg dan perlakuan Metatopolin menunjukkan berat terendah yaitu 99,50 mg. Hormon sitokinin mampu meningkatkan pembelahan sel terus menerus sehingga membuat berat PLB semakin bertambah. Pada Gambar 5 menunjukkan PLB setelah 60 HST, pada Gambar 5. Kontrol Padat (a) menunjukkan bahwa tanaman menghasilkan akar dan daun yang relative kecil dibandingkan dengan perlakuan Kontrol *Thin Film* (b), BAP (c), Kinetin (d) dan 2iP (e). Untuk perlakuan Air kelapa (g) menunjukkan tanaman menghasilkan embrio dibandingkan akar dan daun. Perlakuan metatopolin (f) menunjukkan tanaman tidak mengalami pertumbuhan berat dikarenakan tanaman mengalami kematian. Pertumbuhan merupakan peningkatan permanen ukuran organisme atau bagian dari tumbuhan yang merupakan hasil peningkatan jumlah dan ukuran sel. Pertambahan berat yang dihasilkan sangat tergantung pada kecepatan sel-sel tersebut membelah diri, memperbanyak diri dan membesarnya kalus (Rahayu dkk, 2023).

KESIMPULAN

Pada penelitian ini uji beberapa sitokinin terhadap pertumbuhan PLB Anggrek *Dendrobium*

sp. pada media MS dengan teknik *Thin Liquid Film* berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan PLB Anggrek *Dendrobium* sp. dengan perlakuan 2-isopentenyl adenine (2-iP) 0,1 mg/L merupakan perlakuan terbaik hampir di semua variabel penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim *Matching Fund* 2022 yang telah memberikan penelitian pendanaan dan semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat disebutkan satu persatu sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. S. 2012. Multiplikasi Tunas Jeruk Keprok Tawangmangu (*Citrus nobilis* L.) dengan Variasi Konsentrasi IBA dan Kinetin. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. <https://digilib.uns.ac.id>.
- Eka, A., N. Hardarani., & H. Susanti. 2023. Teknik Sterilisasi Eksplan Daun Lahung (*Durio dulcis*) pada Media MS Secara In vitro. *Journal of Applied Agriculture Sciences* Vol. 5(2). <https://doi.org/10.36423/agroscrip.v5i2.1248>
- Hapsani., A. H. 2016. Kajian Pemanfaatan Kultur Jaringan dalam Perbanyakan Tanaman Bebas Virus. *Jurnal Agrica Ekstensi* Vol. 10(1). <https://www.polbangtanmedan.ac.id>.
- Hardjo, P.H. 2016. Proliferasi PLBs *Vanda tricolor* Lindl. var. *pallida*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Unesa, Surabaya. <http://repository.ubaya.ac.id/34106/17/Monograf>.
- Haryati, N., dan C. Saleh. 2015. Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eshericia Coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman* Vol. 13(1). <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id>
- Hasanuddin, P. Vinati., dan S. Syamsudin. 2016. Perlakuan *Biopriming* Kombinasi Air Kelapa Muda dan *Trichoderma* Terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Cabai Kadaluarsa (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agrotek Lestari* Vol. 2(2). <https://doi.org/10.35308/jal.v2i2.601>

- Heriansyah, P., H. B. Jumin., dan M. Maizar. 2020. In-Vitro Rooting Induction on the Embryo Somatic of *Dendrobium* Species From Riau Province Indonesia. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 8(2): 93-98. <https://journal.unwin.ac.id>.
- Ibrahim, dan M.S Dewi. 2015. Faktor Penentu Keberhasilan Perbanyak Kopi (*Coffea* sp.) Melalui Embriogenesis somatik. *Sirinov*. Vol. 3(3).
- Ida, A.S.D.A., R. Dwiyani., dan I.A.P. Darmawati. 2022. Stimulasi Tunas Kalus Cendana (*Santalum album* L.) secara *In Vitro* dengan 2-*Isopentenyadenine* (2-iP). *Jurnal Nandur* Vol. 2(1): 41-51. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur>.
- Lestari, E.G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Agro Biogen* Vol. 7(1): 63-68. <https://media.neliti.com>.
- Munarti dan Kurniasih . 2014. Pengaruh Konsentrasi IAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Stek Mikro Kentang Secara In Vitro. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1 (1): 17-25. 10.30595/agritech.v23i1.8564
- Nisa, N.A., T. Rahayu., dan G.E. Jayanti. 2021. Peranan BAP dan Air Kelapa pada Medium VW terhadap Organogenesis *Dendrobium* sp. *Journal of Biological Sciences* Vol. 8(2): 298-303. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfo> a.
- Orkun dan Sema. 2011. Induction of Salt-Tolerant Potato (*Solanum tuberosum* L.) Mutants with Gamma Irradiation and Characterization of Genetic Variations via RAPD-PCR Analysis. *Turk J Biol* Vol. 3(6) :405-412. <https://journals.tubitak.gov.tr>.
- Oseni, O.M., V. Pande., and T.K. Nailwal. 2018. A review on Plant Tissue Culture, A Technique for Propagation and Conservation of Endangered Plant Species. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* Vol. 7(7): 3778-3786. <https://doi.org/10.20546/ijemas.2018.707.438>.
- Pratomo, B., C. Hanum., dan L. A. P. Putri. 2016. Pertumbuhan Okulasi Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell arg.) dengan Tinggi Penyerongan Batang Bawah dan benzyl amino purin (BAP) pada Pembibitan Polibag. *Jurnal Pertanian Tropik* Vol. 2(13): 119-123. <https://talenta.usu.ac.id>.
- Purnamaningsih, R. dan Ashrina, M. 2010. Pengaruh BAP dan NAA terhadap Induksi Kalus dan Kandungan Artemisinin dari *Artemisia annua* L. *Berita Biologi* Vol. 10 (4): 481-489. <https://e-journal.biologi.lipi.go.id>
- Rahayu, T., G.E. Jayanti., dan A. Hayati. 2023. Induksi *Nanobubbles* (NBs) untuk Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium Imelda Marina Masagung* × *Bumi Menangis*. *Journal of Biological Sciences* Vol. 10(1): 126-132. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfo> a.
- Reny, D. R., dan Y. Krisnawati., R. Rahmawati. 2020. Inventaris Jenis Anggrek Di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Waras. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* Vol.5(2): 2549-0486. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v5i1.2397>.
- Royal Horticultura Society. 2019. *RHS Colour Sixth Edition*. RHS Media. UK.
- Teklehaymanot, T., S. Wannakrairoj, and N. Pippatanawong. 2010. Meta-topolin for Pineapple Shoot Multiplication under Three *In vitro* System. *Journal Agriculture and Environment* Vol. 7(2): 157- 162. <http://www.idosi.org/.../6.pdf>.
- Wang, J., J. Shen, M. Gu, J. Wang, T. Cheng, H. Pan, dan Q. Zhang. 2017. Leaf Coloration and Photosynthetic Characteristics of Hybrids between *Forsythia* “Courtaneur” and *Forsythia koreana* “Suwon Gold”, *Hort Science* Vol. 52(12): 1661-1667. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI12177-17>.
- Wang, P.J. dan L.C Huang. 1975. Callus Cultures from Potato Tissue and Exclusion of Potato Virus X, from Plants Regenerated from Shoot Tips. *Can J. Pot.* 53:2565-2567. <https://www.researchgate.net>.
- Wicaksono, F.Y., Y. Y. Putri., dan T. Nurmala. 2017. Respon Tanaman Gandum Akibat Pemberian Sitokinin Berbagai Konsentrasi dan Waktu Aplikasi di Dataran Medium Jatianangor. *Jurnal Kultivasi*. Vol. 16(2). <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i2.13805>
- Yusnita A. 2018. Identifikasi Spesies Orchidaceae Di Blok Koleksi Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman, Lampung Indonesia. *Jurnal Hutan Tropis* Vol. 2(1). <http://dx.doi.org/10.20527/jht.v7i1.7241>.