



Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



EFEKTIVITAS EKSTRAK PISANG AMBON DAN AIR KELAPA UNTUK MENSTIMULASI PERTUMBUHAN TUNAS ANGGREK KELIP (*Phalaenopsis bellina*)

Sherlina Salsabila¹, Ratna Kusuma^{2,3*}, Samsurianto^{2,3}, Ervinda Yuliatin^{2,4}

- ¹) Mahasiswa Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman. Jl. Barong Tongkok No. 4 Kampus Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75242
- ²) Program Studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman. Jl. Barong Tongkok No. 4 Kampus Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75242
- ³) Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman. Jl. Barong Tongkok No. 4 Kampus Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75242
- ⁴) Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Molekuler, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman. Jl. Barong Tongkok No. 4 Kampus Universitas Mulawarman, Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia, 75242

INFO ARTIKEL

Terkirim **3 April 2023**
Diterima **6 Mei 2023**
Online **29 Mei 2023**

Kata kunci.

Phalaenopsis bellina,
pertumbuhan, pisang
Ambon, tunas, zat pengatur
tumbuh

ABSTRAK

Anggrek kelip (*Phalaenopsis bellina*) mendominasi tumbuh di Kalimantan, Sumatera, dan Semenanjung Malaya namun terancam punah akibat aktivitas deforestasi. Agar anggrek kelip tetap lestari, maka teknik kultur jaringan tumbuhan pada anggrek kelip dapat diaplikasikan. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi pertumbuhan dan waktu optimum tunas anggrek kelip dengan pemberian zat pengatur tumbuh dari kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 kontrol dan 9 perlakuan dengan 3 kali pengulang. Perlakuan yang digunakan terdiri dari kombinasi ekstrak pisang ambon (75 mL/L; 100 mL/L; 125 mL/L) dan air kelapa muda (50 mL/L; 100 mL/L; 150 mL/L) yang ditambahkan ke dalam media Murashige and Skoog (MS). Parameter yang diamati yaitu waktu muncul tunas dan jumlah tunas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa muda berdampak positif terhadap pertumbuhan tunas anggrek kelip. Konsentrasi media yang optimum meningkatkan pertumbuhan tunas pada perlakuan K2P2 (air kelapa muda 100 ml dan ekstrak pisang ambon 100 ml) dengan waktu muncul tunas tercepat yaitu 2 minggu setelah tanam (MST) dan jumlah tunas terbanyak yaitu 5 tunas dalam 10 MST. Dengan demikian, kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa (1:1) dapat dikembangkan sebagai zat pengatur tumbuh alami untuk memperbanyak tunas anggrek kelip secara berkelanjutan.

Korespondensi: ratna.kusuma@fmipa.unmul.ac.id

1. PENDAHULUAN

Anggrek merupakan kelompok tanaman yang memiliki keragaman spesies yang tinggi dan termasuk dalam famili kedua terbesar dalam dunia tumbuhan. Anggrek menjadi salah satu produk hortikultura yang banyak diminati konsumen, kolektor, produsen, dan pemulia tanaman hias karena memiliki keragaman morfologi bunga seperti bentuk bunga, warna bunga, serta aroma bunga (Handini *et al.*, 2016). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi anggrek mencapai 11,68 juta tangkai pada tahun 2020. Produksi anggrek pada tahun tersebut mengalami penurunan jika dibandingkan pada tahun 2019 yang jumlah produksi anggrek mencapai 18,61 juta tangkai.

Anggrek kelip (*Phalaenopsis bellina*) ini memiliki karakteristik bentuk dan warna bunga yang mirip dengan bintang yang sedang berkelap-kelip (Rahmatia dan Putriana, 2009). Keberadaan anggrek kelip mulai langka akibat adanya kerusakan pada area hutan Kalimantan sehingga perlu upaya untuk melestarikannya (Rahayu, 2015). Salah satu upaya untuk meningkatkan pertumbuhan anggrek kelip adalah perbanyak vegetatif dengan teknik kultur jaringan. Metode ini efektif dalam penyediaan bibit tanaman skala besar dalam waktu relatif cepat. Keberhasilan teknik kultur jaringan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu media kultur, eksplan, lingkungan kultur yang aseptik dan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan (Setiawati *et al.*, 2016).

Penambahan ekstrak bahan alami juga sering dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan eksplan. Penambahan ZPT dan vitamin yang terdapat dari bahan alami dapat memperbaiki pertumbuhan tanaman yang diperbanyak melalui kultur jaringan. Bahan alami yang digunakan dapat berasal dari berbagai buah atau sayuran dengan syarat buah dan sayur tersebut tidak mengandung zat yang berbahaya yang menghambat pertumbuhan tanaman (Setiawati *et al.*, 2016). Salah satu bahan alami yang sering digunakan dalam kultur jaringan tumbuhan adalah pisang. Pisang dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel, yang mengakibatkan tunas tumbuh dengan baik. Salah satu jenis pisang yang banyak ditemui ialah pisang ambon. Pisang ambon mengandung unsur Kalium (K), Fosfor (P), dan besi (Fe) yang dapat memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tunas (Sulichantini *et al.*, 2021). Penambahan bahan alami kompleks, air kelapa, pisang, pepton, tripton, dan kasein hidrolisat, dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek. Selain itu, pemberian air kelapa dapat mendorong pertumbuhan vegetatif planlet (Djajanegara, 2010).

Pada penelitian Nurfadilah *et al.* (2018) menyatakan bahwa ekstrak pisang ambon dengan konsentrasi 2,50% menghasilkan rata-rata nilai terbaik terhadap waktu muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun anggrek hitam. Zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam ekstrak pisang ambon 2,50% sudah mampu untuk memicu pembelahan dan pemanjangan sel pada tunas anggrek hitam sehingga mempercepat pertumbuhan tunas dan daun. Berdasarkan penelitian Marpaung *et al.* (2019), menyatakan bahwa pemberian air kelapa yang semakin meningkat akan meningkatkan tinggi planlet anggrek bulan. Selain itu, menurut Djajanegara, (2010) pada penelitiannya menyatakan bahwa pemberian bubur pisang ambon 100 gram/L dan air kelapa sebanyak 100 gram/L memberikan pengaruh yang nyata terhadap pembentukan tunas dan jumlah daun pada anggrek bulan. Oleh karena latar belakang tersebut, penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa terhadap pertumbuhan Anggrek Kelip (*Phalaenopsis bellina*) secara *in vitro*.

2. METODE

A. Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan terdiri dari *laminar air flow cabinet* (LAFC), autoklaf, botol kultur, timbangan analitik, blender, saringan, batang pengaduk (spatula), rak kultur, gelas, pinset, lampu bunsen, hotplate (kompor), labu Erlenmeyer, gelas ukur, *magnetic stirrer*, tabung ukur, cawan petri, pinset, karet, kamera, mistar dan alat tulis. Bahan yang diperlukan terdiri dari planlet *P. bellina*, media MS (Murashige and Skoog), pisang ambon dan air kelapa

sebagai hormone alami, agar-agar, aquades steril, alkohol 70% serta 95%, gula (sukrosa), alumunium foil, plastik wrap, plastik kultur, kertas lakmus dan kertas label.

B. Persiapan Pembuatan Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Alami

Pembuatan kombinasi ZPT alami terdiri dari ekstrak pisang ambon dan air kelapa. Pisang ambon matang diambil daging buahnya sebanyak 30 g dan ditambahkan aquades 350 ml lalu diblender hingga halus. Kemudian, pisang halus tersebut difilter hingga residu dapat dipisahkan. Ekstrak pisang ambon yang diperoleh diambil sebanyak 75 mL, 100 mL, dan 125 mL sebagai perlakuan kombinasi. ZPT alami pelengkap lainnya yaitu air kelapa muda dipanaskan ($\pm 80^{\circ}\text{C}$) kemudian difilter dan diambil sebanyak 50 mL, 100 mL, dan 150 mL untuk dikombinasikan dengan ekstrak pisang ambon.

C. Pembuatan Media Murashige and Skoog (MS)

Komposisi media MS yaitu media MS instan (4,43 g), gula (30 g), agar (8 g), aquades steril (500 mL) dituangkan ke dalam labu Erlenmeyer ukuran 1000 ml lalu dipanaskan di atas *hot plate* dan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah homogen larutan media (pH: 5,6-5,8) ditambahkan air kelapa dan ekstrak pisang ambon sesuai dengan perbandingan kombinasi media dan ZPT. Setiap perlakuan media kemudian ditambahkan aquades hingga 1000 ml dan agar (8 g), lalu dididihkan dan dihomogenkan. Setelah itu, setiap perlakuan media dituang ke dalam botol kultur yang telah steril sebanyak 10 ml, diberi label, ditutup dengan plastik tahan panas, direkatkan dengan karet, disterilisasi dalam autoklaf (15 menit, suhu 121°C) dan diletakkan di rak kultur jaringan tumbuhan setelah sterilisasi selesai.

Perlakuan:

1. K1P1 : MS + Air Kelapa 50 ml + Ekstrak Pisang Ambon 75 ml
2. K1P2 : MS + Air Kelapa 50 ml + Ekstrak Pisang Ambon 100 ml
3. K1P3 : MS + Air Kelapa 50 ml + Ekstrak Pisang Ambon 125 ml
4. K2P1 : MS + Air Kelapa 100 ml + Ekstrak Pisang Ambon 75 ml
5. K2P2 : MS + Air Kelapa 100 ml + Ekstrak Pisang Ambon 100 ml
6. K2P3 : MS + Air Kelapa 100 ml + Ekstrak Pisang Ambon 125 ml
7. K3P1 : MS + Air Kelapa 150 ml + Ekstrak Pisang Ambon 75 ml
8. K3P2 : MS + Air Kelapa 150 ml + Ekstrak Pisang Ambon 100 ml
9. K3P3 : MS + Air Kelapa 150 ml + Ekstrak Pisang Ambon 125 ml

Keterangan: Penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) ini terdiri dari 10 perlakuan (9 kombinasi dan 1 kontrol) dengan dengan 3 kali ulangan, sehingga total percobaan yaitu 30 botol (1 planlet dalam 1 botol).

D. Penanaman, Pemeliharaan dan Pengamatan Tunas Anggrek Kelip

Penanaman planlet dilakukan didalam dalam LAFC (*Laminar air flow cabinet*). Planlet dipisahkan menjadi individu tunggal kemudian ditanam ke dalam botol yang telah dikombinasikan media tumbuh dan ZPT alami secara aseptik. Setiap botol perlakuan terdiri dari 1 planlet anggrek kelip lalu planlet diinkubasi pada suhu ruang $16-20^{\circ}\text{C}$. Semua planlet dipelihara dengan memperhatikan keamanan media dari kontaminasi jamur maupun bakteri dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 70% pada rak kultur setiap hari. Pengamatan dilakuan selama 80 hari (10 minggu setelah tanam) untuk melihat pertumbuhan waktu pertumbuhan tunas dan jumlah tunas.

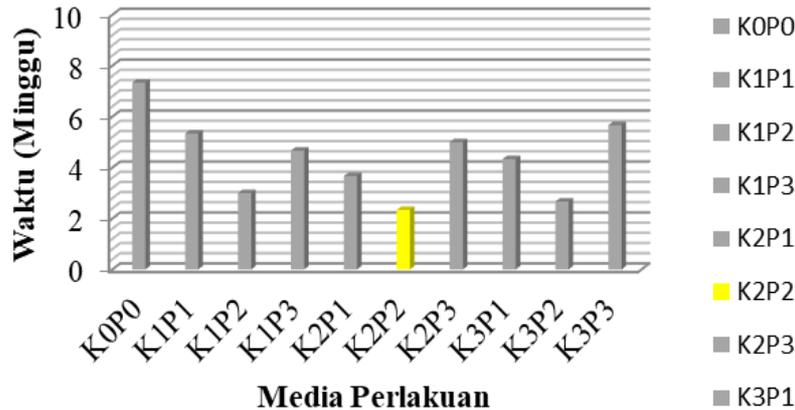
E. Analisis Data

Data waktu muncul tunas dan jumlah tunas dianalisis menggunakan Uji T-Tedt untuk membandingkan perlakuan media kontrol dan media kombinasi. Uji data waktu muncul tunas dan jumlah tunas tersebut menggunakan aplikasi SPSS 22.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Lama Waktu Pertumbuhan Tunas Anggrek Kelip

Pertumbuhan tunas Anggrek Kelip menunjukkan respon yang positif terhadap pemberian ZPT alami yang terdiri dari kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa. Rata-rata waktu muncul tunas Anggrek Kelip pada masing-masing perlakuan berkisar 2 – 7 minggu (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Rata-Rata Waktu Muncul Tunas

Berdasarkan (Gambar 1) dapat diketahui bahwa waktu muncul tunas tercepat ada pada media perlakuan K2P2 dengan rata-rata waktu muncul tunas 2,3 minggu, sedangkan rata-rata waktu muncul tunas terlama yaitu pada perlakuan K3P3 dengan rata-rata waktu muncul tunas 5,7 minggu. Meskipun demikian perlakuan K3P3 sedikit lebih cepat menumbuhkan tunas dibandingkan dengan media K0P0 (kontrol) yang rata-rata waktu muncul tunas di minggu ke-7. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa planlet Anggrek Kelip (*P. bellina*) mengalami pertumbuhan tunas setelah dilakukan subkultur. Hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak pisang ambon dan air kelapa muda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas. Adapun analisis data menggunakan uji T-Test dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh kombinasi air kelapa muda dan ekstrak pisang ambon terhadap rata-rata waktu muncul tunas

Perlakuan	Waktu Muncul Tunas
K0P0	7,33 ± 0,33 ^a
K1P1	5,33 ± 0,33 ^b
K1P2	3,00 ± 0,57 ^c
K1P3	4,67 ± 0,88 ^{bc}
K2P1	3,67 ± 0,67 ^{bc}
K2P2	2,33 ± 0,33 ^c
K2P3	5,00 ± 0,57 ^b
K3P1	4,33 ± 0,67 ^{bc}
K3P2	2,67 ± 0,67 ^c
K3P3	5,67 ± 0,33 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada uji T-Test pada signifikansi 5% ($T < 0,05$)

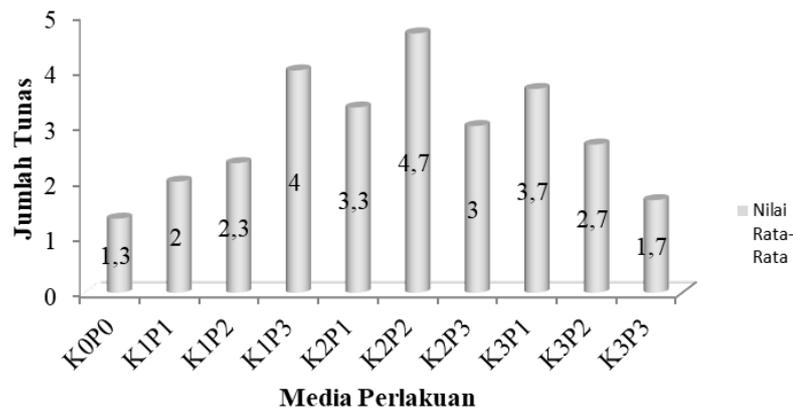
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik ada pada K2P2 yang berbeda nyata dengan K0P0 (kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan media perlakuan K1P2, K1P3, K2P1, K3P1 dan K3P2. Dapat diketahui bahwa pemberian kombinasi air kelapa muda dan ekstrak pisang ambon berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anggrek kelip jika dibandingkan dengan media perlakuan K0P0 (kontrol). Zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam air kelapa muda dan ekstrak pisang ambon sudah mampu memicu pembelahan dan pemanjangan sel pada tunas anggrek kelip sehingga mempercepat

pertumbuhan tunas. Sementara itu, Waktu muncul tunas paling lambat terdapat pada perlakuan K3P3 dengan rata-rata waktu muncul tunas 6 MST. Dapat diketahui bahwa konsentrasi yang tinggi pada air kelapa dan ekstrak pisang ambon akan memberikan respon yang lambat bagi munculnya tunas baru. Perlakuan kontrol memiliki waktu lebih lama untuk menumbuhkan tunas, dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak ada penambahan ZPT alami yang dapat mempercepat pertumbuhan tunas. Pada dasarnya, pertumbuhan tunas dipengaruhi oleh adanya vitamin dan energi yang terkandung dalam gula yang ditambahkan pada media dan gula yang terdapat pada ekstrak pisang dan air kelapa. Hal ini sesuai dengan Setiawati *et al.* (2016) bahwa ekstrak pisang ambon mengandung vitamin A, tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), piridoksin (vitamin B6) dan asam askrobat (vitamin C). Selain itu pada pisang ambon juga terdapat gula yang terdiri dari senyawa 4,60% dextrose, 3,60% selulosa, dan 2% sukrosa sebagai sumber energi dalam merabolisme tanaman. Ekstrak buah pisang ambon juga mengandung hormon auksin dan giberelin serta zat tumbuh golongan sitokinin. Selain itu Marpaung *et al.* (2019) mengatakan bahwa sitokinin yang terdapat dalam air kelapa akan merangsang proses pembelahan sel menjadi lebih cepat, sehingga akan memacu proses pertumbuhan planlet.

Air kelapa dan ekstrak pisang ambon mengandung unsur kalium (K), fosfor (P), besi (Fe) dan sukrosa yang berfungsi sebagai merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel, sehingga tunas dapat tumbuh dengan baik. Konsentrasi sukrosa yang kurang atau berlebihan pada media dapat menghambat pertumbuhan planlet. Sebagaimana yang dijelaskan oleh (Isyraq *et al.*, 2021) dalam penelitiannya yang mengatakan bahwa konsentrasi sukrosa yang tinggi akan mengakibatkan stress pada tanaman karena terjadinya tekanan osmotik pada tanaman. Hasil hidrolisis sukrosa pada konsentrasi yang lebih tinggi akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas.

B. Jumlah Tunas Anggrek Kelip

Jumlah pertumbuhan tunas Anggrek Kelip menunjukkan respon positif dibandingkan kontrol. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata pertumbuhan tunas pada rentang 1,3 – 4,7 tunas selama 10 MST (Gambar 2).



Gambar 2. Rata-Rata Jumlah Tunas Anggrek Kelip

Pada Gambar 2. dapat diketahui bahwa nilai rata-rata jumlah tunas terbanyak terdapat pada perlakuan yaitu 4,7 tunas. Sementara itu, media perlakuan yang memiliki rata-rata jumlah tunas paling sedikit terdapat pada perlakuan K3P3 yaitu 1,7 tunas. Hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa pemberian kombinasi air kelapa muda dan ekstrak pisang Ambon berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas. Adapun analisis data menggunakan uji T-Test dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh kombinasi air kelapa muda dan ekstrak pisang ambon terhadap rata-rata jumlah tunas

Perlakuan Jumlah Tunas

K0P0	1,33 ± 0,33 ^{ae}
K1P1	2,00 ± 0,57 ^{abde}
K1P2	2,33 ± 0,33 ^{ab}
K1P3	4,00 ± 1,00 ^{abcde}
K2P1	3,33 ± 0,33 ^{bd}
K2P2	4,67 ± 0,33 ^c
K2P3	3,00 ± 0,57 ^{abcde}
K3P1	3,67 ± 0,33 ^{cd}
K3P2	2,67 ± 0,33 ^{bdf}
K3P3	1,67 ± 0,33 ^{ef}

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang tidak sama menunjukkan beda nyata pada uji T-Test pada signifikansi 5% ($T < 0,05$)

Media perlakuan K2P2 memiliki nilai rata-rata jumlah tunas tertinggi yaitu 4,7 tunas yang berbeda nyata dengan media perlakuan K0P0 (kontrol), K1P1, K1P2, K2P1, K3P2 dan K3P3, tetapi tidak berbeda nyata dengan media perlakuan K1P2, K2P3 dan K3P1 (tabel 2). Hal ini terjadi karena konsentrasi air kelapa dan ekstrak pisang Ambon yang diberikan merupakan konsentrasi terbaik untuk memicu pertumbuhan tunas pada planlet anggrek Kelip. Pemberian konsentrasi yang tepat mampu memperbanyak dan mempercepat terjadinya induksi tunas. Aktivitas sel-sel meristematik yang mengalami pembelahan dan pemanjangan sel berdiferensiasi menjadi tunas. Semakin sering sel-sel meristematik membelah dan mengalami pemanjangan sel maka tunas yang terbentuk semakin banyak. Menurut Isyraq *et al.*, (2021), air kelapa dengan konsentrasi yang tepat menghasilkan pertumbuhan tunas terbaik pada anggrek. Zat pengatur tumbuh yang terkandung dalam ekstrak pisang ambon 2,50% sudah mampu untuk memicu pembelahan dan pemanjangan sel pada tunas anggrek sehingga mempercepat pertumbuhan tunas dan daun. Ekstrak pisang ambon yang ditambahkan pada media kultur jaringan mengandung auksin dan sitokinin sehingga dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel yang berguna untuk memacu multiplikasi sel. Auksin dapat memacu morfogenesis dan menginisiasi terbentuknya tunas lebih cepat sedangkan giberelin menginduksi tumbuhan tunas yang dorman (Nurfadilah *et al.*, 2018).

Jumlah rata-rata tunas terendah ada pada media perlakuan dengan hasil menumbuhkan rata-rata 1,7 tunas dan tidak berbeda nyata dengan K0P0 (kontrol), K1P1, K1P3, K2P3 dan K3P2 (tabel 2). Hal tersebut terjadi karena air kelapa dan ekstrak pisang ambon mengandung kadar gula yang cukup tinggi. Kadar gula yang tinggi pada media kultur dapat menghambat atau memperlambat pertumbuhan planlet. Menurut (Nurfadilah *et al.*, 2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstrak pisang ambon mengandung kadar glukosa paling tinggi diantara jenis pisang lainnya. Pemberian sukrosa dengan konsentrasi tinggi dapat menghambat pembentukan tunas dan daun.

4. SIMPULAN

Pemberian zat pengatur tumbuh alami air kelapa dan ekstrak pisang ambon kedalam media MS secara *in vitro* mampu mempercepat proses pembentukan tunas dan daun planlet anggrek kelip (*P. bellina*) dengan konsentrasi media kombinasi air kelapa dan ekstrak pisang (1:1) memberikan waktu muncul tunas tercepat (2 MST) dengan jumlah tunas sebanyak 5. Komposisi ZPT alami kombinasi air kelapa dan ekstrak pisang dapat diaplikasikan secara berkelanjutan untuk budidaya planlet anggrek kelip menjadi tanaman utuh di alam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Rahmatia PD. (2009). *Pengayaan Seri Flora dan Fauna: Bunga Anggrek*. JP Books.
- Djajanegara I. (2010). Pemanfaatan limbah buah pisang dan air kelapa sebagai bahan media kultur jaringan anggrek. *Teknik Lingkungan* 11(3): 373-380.
- Handini AS, Sukma D, Sudarsono. (2016). Analisis keragaman morfologi dan biokimia pada anggrek *Phalaenopsis* (Orchidaceae). *Indonesian Journal of Agronomy* 44(1): 62-67.
- Isyraq M, Amalia L, Aisyah I. (2021). Pengaruh air kelapa sebagai sitokinin organik dan sukrosa terhadap pertumbuhan protocorm anggrek (*Phalaenopsis* hybrid MP 253 x F1 3363 (M)) in vitro. *Kultivasi* 20(1): 27.
- Nurfadilah, Mukarlina, Rusminanto E. (2018). Multiplikasi Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) pada media murashige skoog (MS) dengan penambahan ekstrak pisang Ambon dan benzyl amino purin (BAP). *Jurnal Protobiont* 7(3): 47-53.
- Marpaung RG, Pasaribu D. (2019). Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium* sp. pada media vacin dan went. *Darma Agung* 3(2): 84-92.
- Rahayu E. dan Della M. (2015). Konservasi anggrek bulan (*Phalaenopsis* spp.) di Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya LIPI, Bogor. *Biodiversitas* 1: 1847-1850.
- Setiawati T, Mohamad N, Rosmiati ES, Pitaloka GG. (2016). Pertumbuhan tunas anggrek *Dendrobium* sp. menggunakan kombinasi benzyl amino purin (BAP) dengan ekstrak bahan organik pada media Vacin and Went (VW). *Jurnal Pro-Life* 3(3): 143-152.