

Pengaruh Konsentrasi IAA dan Air Kelapa terhadap Pertumbuhan Biji Anggrek *Dendrobium phalaenopsis* secara *In Vitro*

Effect of IAA and Coconut Water Concentration on Dendrobium phalaenopsis Orchid Seeds Growth through In Vitro Culture

Utari Dwi Ayu Permatasari¹, Ratih Restiani^{1*} dan Aniek Prasetyaningsih¹

¹Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi air kelapa dan *Indole-3-Acetic Acid* (IAA) terhadap pertumbuhan biji anggrek *Dendrobium phalaenopsis* secara *in vitro*. Bahan tanaman yang digunakan adalah buah anggrek *D.phalaenopsis* umur 4 bulan setelah polinasi yang diperoleh dari *Nursery* Titi Orchid di Pakem, Yogyakarta. Perlakuan terdiri dari variasi konsentrasi air kelapa (0, 5, 10, dan 15) % dan IAA (0, 0,5, 1, 1,5) ppm dalam media MS. Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Pengamatan dilakukan selama 6 minggu untuk menentukan fase pertumbuhan biji dan penghitungan persentase pertumbuhan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biji anggrek dapat tumbuh pada semua media perlakuan termasuk kontrol namun pertumbuhan hanya dapat mencapai fase 3 (embrio mengalami pembengkakan, berwarna hijau dan sudah terlepas dari testa). Selain itu, perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan biji tertinggi adalah variasi air kelapa 10% dan IAA 1 ppm yaitu sebesar 38,75% dibandingkan kontrol (24,21%). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa penambahan air kelapa dan IAA pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Konsentrasi air kelapa dan IAA yang memberikan respon pertumbuhan biji anggrek tertinggi adalah air kelapa 10% dan IAA 1 ppm yaitu sebesar 38,75%.

Kata Kunci: *Dendrobium phalaenopsis*, air kelapa, IAA, biji

Abstract

The objective of this research was to determine the effect of coconut water and IAA concentration on growth of *D.phalaenopsis* orchid seeds through *in vitro* culture. This research was used orchid capsule that contain orchid seeds. Orchid seeds were sown on MS medium with addition of coconut water (0, 5, 10 and 15) % and IAA (0, 0,5, 1, and 1,5) ppm. After six weeks observation, the results showed that the growth of orchid seeds could grow in all treatment media including control yet the growth could only reach phase 3 (the embryo was swollen, green and separated from the testa). In addition, the treatment which showed the highest response to seeds growth was the variation of 10% coconut water and 1 ppm IAA which was 38.75% compared to the control (24.21%). Based on these results, it can be concluded that the addition of coconut water and IAA at various concentrations affected the growth and development of *D. phalaenopsis* orchid seeds. The concentration of coconut water and IAA which gave the highest response to orchid seed growth (38.75%) was 10% coconut water and 1 ppm IAA.

Keywords: *Dendrobium phalaenopsis*, coconut water, IAA, seeds,

* Corresponding author:

Ratih Restiani
Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana
Jl. Wahidin Sudirohusodo 5-25, Yogyakarta, Indonesia 55244
Email : ratih.restiani@staff.ukdw.ac.id

Pendahuluan

Anggrek *Dendrobium phalaenopsis* atau dikenal dengan nama lain anggrek larat merupakan salah satu anggrek endemik di Pulau Tanimbar, Kabupaten Maluku Tenggara Barat. Anggrek ini memiliki keunikan pada bunganya yang berwarna ungu, putih dan kombinasinya serta bentuk bunganya yang membulat menyerupai *Phalaenopsis* (Ivakkdalam & Pugesehan, 2016; Setiari *et al.*, 2017). Keunikan bentuk bunganya membuat anggrek larat dijadikan induk untuk persilangan. Berdasarkan UU No 5 Tahun 1990 Pasal 21 ayat (1); PP No 7 Tahun 1999 dan SK Mentan No.37/5/1968, anggrek larat masuk dalam status langka. Salah satu penyebab kelangkaannya adalah karena kerusakan habitat tumbuhnya di alam (Ivakkdalam & Pugesehan, 2016). Selain itu, laju perkecambahan biji anggrek di alam yang relatif rendah juga menjadi penyebab kelangkaan tersebut (Semiarti *et al.*, 2010).

Salah satu kendala dalam perbanyak anggrek melalui biji secara alami adalah tidak adanya endosperm yang merupakan cadangan makanan sehingga menyebabkan laju perkecambahannya yang rendah. Selain itu, biji anggrek membutuhkan symbiosis dengan fungi untuk dapat mendukung perkecambahannya (Dwiyani, 2013; Jainol & Gansau, 2017). Pendekatan dalam bioteknologi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala tersebut adalah melalui kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* dapat membantu perbanyak anggrek dengan menyediakan nutrisi dan zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan dalam menginisiasi pertumbuhan dan perkembangan embrio dalam biji yang tidak memiliki endosperm (Budisantoso *et al.*, 2017; Dwiyani, 2010; Jainol & Gansau, 2017).

Keberhasilan perbanyak anggrek melalui kultur *in vitro* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemilihan jenis media kultur, penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT), dan senyawa organik kompleks (Budisantoso *et al.*, 2017). Salah satu ZPT yang sering digunakan dalam kultur *in vitro* anggrek adalah Indole-3-Acetic Acid (IAA) yang merupakan golongan auksin alami. IAA berperan penting dalam mendukung

perkecambahan biji anggrek secara simbiotik di alam. IAA tersebut umumnya dihasilkan oleh bakteri dan fungi yang bersimbiosis dengan biji anggrek. IAA selanjutnya berperan dalam pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel dalam biji anggrek. Selain itu IAA juga berperan dalam morfogenesis anggrek (Novak *et al.*, 2014; Novak & Whitehouse, 2013; Vogel & Macedo, 2011). Berbagai penelitian mengenai pengaruh konsentrasi IAA terhadap perkecambahan biji anggrek dan perkembangan protokorm telah dilakukan. Pyati (2019), membuktikan bahwa penambahan IAA pada konsentrasi 0,57 μM ke dalam media KC dapat meningkatkan frekuensi perkecambahan biji anggrek *Aerides ringens* sebesar 89,3%. Selain itu, hasil penelitian Vogel & Macedo (2011), menunjukkan bahwa penambahan IAA pada konsentrasi 1 μM ke dalam media kultur dapat meningkatkan pertumbuhan PLB (*Protocorm Like Bodies*), anggrek *Cyrtopodium glutiniferum* secara *in vitro*. Pada perkecambahan biji anggrek *Orchis coriophora*, IAA (1 mg/L) merupakan jenis auksin terbaik dibandingkan jenis auksin lain meliputi NAA, IBA dan 2,4-D dalam meningkatkan perkecambahan biji anggrek yaitu sebesar 46,2% (Bektaş *et al.*, 2013). Selain ZPT, penambahan senyawa organik kompleks seperti air kelapa juga telah banyak diteliti pengaruhnya terhadap perkecambahan biji anggrek secara *in vitro*. Huh *et al.* (2016), membuktikan bahwa penambahan air kelapa sebanyak 100 ml/L ke dalam media MS dapat meningkatkan persentase perkecambahan biji anggrek *Cypripedium macranthos* sebesar 70,8%. Selain itu, penambahan air kelapa sebanyak 15% (v/v) ke dalam media VW secara signifikan dapat meningkatkan rasio pertumbuhan tunas dan akar kecambah anggrek *Dendrobium lasianthera* (Utami *et al.*, 2017). Air kelapa pada konsentrasi yang sesuai secara efektif dapat membantu meningkatkan perkecambahan biji karena mengandung gula, ion organik, vitamin, asam organik, pepton, dan berbagai jenis fitohormon alami seperti IAA, zeatin dan sitokinin lain yang berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan dan regenerasi eksplan (Ambarwati *et al.*, 2021; Dewi, 2019;

Huh *et al.*, 2016; Semiarti *et al.*, 2010; Utami & Hariyanto, 2019). Sejauh ini, belum ada penelitian yang mengoptimasi kombinasi IAA dan air kelapa terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *Dendrobium phalaenopsis* secara *in vitro*. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan karena bertujuan untuk mengetahui konsentrasi IAA dan air kelapa yang optimal dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis* secara *in vitro*.

Materi Dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Dasar II, Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta dari bulan Maret hingga Juni 2022. Sampel buah anggrek *Dendrobium phalaenopsis* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Titi Orchid Nursery di Pakem, Yogyakarta.

Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah air kelapa yang terdiri dari 4 konsentrasi (0, 5, 10, dan 15) ml /100 ml (%). Faktor kedua adalah IAA yang terdiri dari 4 konsentrasi (0, 0,5, 1, dan 1,5) ppm. Jumlah ulangan setiap perlakuan (termasuk kontrol) sebanyak 2 ulangan. Kombinasi kedua faktor diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi Air Kelapa dan IAA dalam medium MS pada berbagai konsentrasi

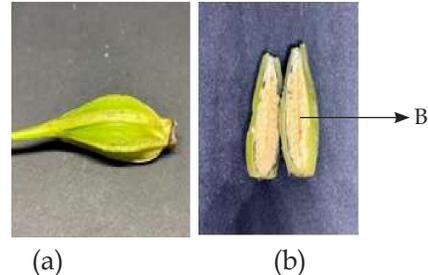
Konsentrasi Air Kelapa (AK) %	Konsentrasi IAA (I) ppm			
	0	0,5	1	1,5
0	AK ₀ I ₀	AK ₀ I ₁	AK ₀ I ₂	AK ₀ I ₃
5	AK ₁ I ₀	AK ₁ I ₁	AK ₁ I ₂	AK ₁ I ₃
10	AK ₂ I ₀	AK ₂ I ₁	AK ₂ I ₂	AK ₂ I ₃
15	AK ₃ I ₀	AK ₃ I ₁	AK ₃ I ₂	AK ₃ I ₃

Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah buah *Dendrobium phalaenopsis* berumur 4 bulan setelah polinasi berwarna kuning kehijauan (Gambar 1). Media yang digunakan adalah Murashige and Skoog (MS) padat. Air kelapa yang digunakan berasal dari buah

kelapa hijau yang masih muda dan daging buah tidak terlalu lunak. Auksin yang digunakan adalah *Indole 3-Acetic Acid* (IAA). Alkohol dan bunsen spiritus untuk sterilisasi eksplan.

Alat utama yang digunakan adalah *Laminar Air Flow* (LAF), autoklaf (Hirayama Manufacturing Corporation Tokyo-Japan), oven (Mettler), dan timbangan analitik (AND).



Gambar 1(a). Buah anggrek umur 4 bulan, (b). Biji anggrek *D.phalaenopsis* (dok. pribadi)
Keterangan: B: Biji anggrek

Inokulasi Eksplan

Buah anggrek yang telah dipanen selanjutnya dicuci dengan detergen cair dan dibilas di bawah air mengalir sampai bersih (tahap pra-sterilisasi). Buah anggrek yang telah dicuci dibawa ke dalam *Laminar Air Flow* (LAF), untuk tahap sterilisasi. Buah dicelupkan ke dalam alkohol lalu dilewatkan di atas api (diflambir) diulangi sebanyak 3 kali. Selanjutnya buah yang telah steril dipotong memanjang untuk diambil bijinya. Biji anggrek ditabur ke dalam media MS yang mengandung air kelapa pada konsentrasi (0, 5, 10, dan 15) % dan IAA pada konsentrasi (0, 0,5, 1, dan 1,5) ppm. Kultur selanjutnya diinkubasi di ruang kultur dengan suhu 25°C, 24 jam terang dan penyinaran menggunakan lampu TL putih.

Pengamatan

Observasi terhadap kultur biji anggrek *D.phalaenopsis* dilakukan setiap minggu selama 6 minggu. Parameter yang diamati adalah fase pertumbuhan biji anggrek dan penghitungan persentase biji yang tumbuh. Penentuan fase pertumbuhan biji anggrek ditentukan berdasarkan perubahan bentuk, ukuran dan warna embrio (Setiari *et al.*, 2017).

Penentuan fase pertumbuhan biji penting untuk membantu menghitung persentase pertumbuhan biji dalam media kontrol dan perlakuan. Dokumentasi gambar terhadap biji anggrek pada berbagai media perlakuan dan kontrol dilakukan dari minggu ke-0 sampai minggu ke-6.

Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Data kualitatif berupa fase pertumbuhan biji disajikan dalam bentuk gambar. Data kualitatif dan kuantitatif selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

Hasil

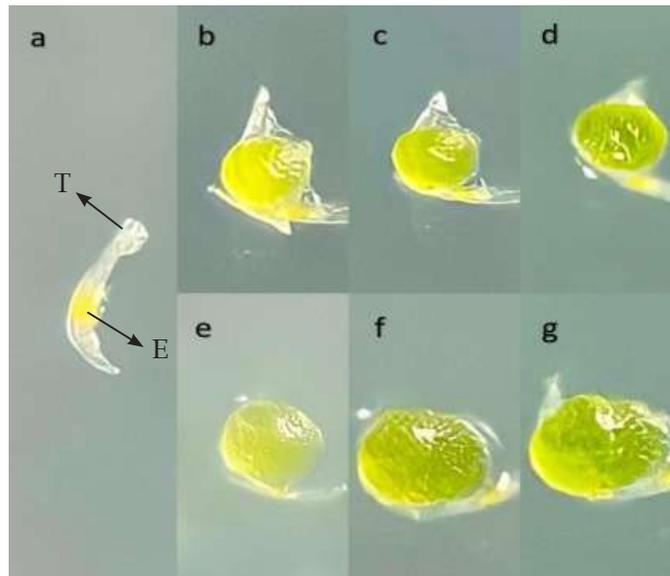
Fase Pertumbuhan Biji Angrek *Dendrobium phalaenopsis*

Pertumbuhan biji angrek *D.phalaenopsis* pada media MS dengan penambahan berbagai konsentrasi air kelapa dan IAA diamati selama 6 minggu. Fase pertumbuhan biji *D.phalaenopsis* ditunjukkan pada Gambar 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa biji anggrek yang telah ditabur ke dalam media MS dengan penambahan air kelapa dan IAA

menunjukkan respon pertumbuhan yang dapat dilihat berdasarkan perubahan bentuk, ukuran dan warna embrio dalam biji yang semula kuning menjadi hijau.

Tahap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis* yang dikultur selama 6 minggu baru mencapai fase pembentukan protokorm. Fase ini ditandai dengan pembentukan struktur embrio yang besar membulat dan berwarna hijau serta sudah terlepas dari kulit biji (testa) (Gambar 2 f,g). Setiari *et al.* (2017), menyatakan bahwa tahap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *Dendrobium phalaenopsis* yang dikultur dalam media VW dengan penambahan air kelapa, pepton dan ekstrak tomat selama 8 minggu inkubasi meliputi 6 fase yaitu fase 1 : embrio berwarna hijau dan dilindungi testa (1 MST), fase 2: embrio membengkak (2 MST), fase 3 : embrio membentuk protokorm (3 MST), fase 4 : protokorm memiliki SAM (4 MST), fase 5 : protokorm memiliki daun primordia (6 MST), dan fase 6 : protokorm memiliki daun pertama (8 MST).

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, biji angrek *D.phalaenopsis* yang dikulturkan dalam media MS basal (kontrol)



Gambar 2. Fase pertumbuhan biji anggrek *D.phalaenopsis* selama 6 minggu (a) Embrio berwarna kuning dan berada pada testa yang masih utuh, (b,c) Embrio membengkak, berwarna kuning kehijauan dan masih memiliki testa, (d,e) Embrio membengkak berwarna kuning kehijauan dan embrio mulai terlepas dari testa (f,g) Embrio semakin membesar, warna menjadi hijau dan keluar dan terlepas dari kulit biji (testa)

Keterangan : (T) Kulit biji (Testa), (E) Embrio dan (P) Protokorm

maupun medium dengan penambahan air kelapa dan IAA menunjukkan pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek yang relatif lebih lambat karena biji mencapai fase embrio mengalami pembengkakan menjadi lebih besar dan warna berubah menjadi kehijauan (fase 3) pada minggu ke-6. Hasil tersebut berbeda dengan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis* pada medium VW dengan penambahan air kelapa, pepton dan ekstrak tomat yang mencapai fase pembentuk protokorm dengan daun primordia (fase 5) pada minggu ke-6 (Setiari *et al.*, 2017). Perbedaan kecepatan fase pertumbuhan biji tersebut dapat disebabkan karena jenis medium, ZPT dan senyawa organik kompleks yang berbeda dengan penelitian ini.

Persentase Pertumbuhan Biji Angrek *Dendrobium phalaenopsis*

Penambahan air kelapa dan IAA pada berbagai konsentrasi dalam media MS (termasuk kontrol) menunjukkan adanya respon pertumbuhan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Respon pertumbuhan biji anggrek tersebut ditunjukkan dengan variasi persentase pertumbuhan biji dan perbedaan fase pertumbuhan biji pada setiap perlakuan dan kontrol (Tabel 2 dan Gambar 3).

Tabel 2. Persentase pertumbuhan biji anggrek *D.phalaenopsis* pada konsentrasi IAA dan air kelapa yang berbeda setelah minggu ke-6 pengamatan

Air Kelapa % (AK)	IAA ppm (I)			
	0 (I0)	0,5 (I1)	1 (I2)	1,5 (I3)
0 (AK0)	24,21%	30,65%	23,66%	27,08%
5 (AK1)	34,23%	20,53%	29,48%	29,16%
10 (AK2)	28,12%	21,25%	38,75%	31,87%
15 (AK3)	22,72%	26,66%	33,37%	28,21%

Tabel 2 menunjukkan bahwa medium MS basal (kontrol) mampu menghasilkan persentase pertumbuhan biji anggrek sebesar 24,21%. Hal ini dapat disebabkan karena media MS mengandung komponen nutrisi yang lebih lengkap dan konsentrasi

yang lebih tinggi dari medium kultur lain khususnya amonium dan nitrat (Arditti, 1967; Pradhan *et al.*, 2014; Utami & Hariyanto, 2019). Oleh karena itu, nutrisi yang tersedia dapat mendukung pertumbuhan serta perkembangan dari biji anggrek *D.phalaenopsis*.

Konsentrasi air kelapa dan IAA yang memberikan respon terbaik dalam persentase pertumbuhan biji terbaik adalah air kelapa 10% dan IAA 1 ppm. Konsentrasi tersebut menghasilkan persentase pertumbuhan tertinggi sebesar 38,75% jika dibandingkan kontrol (24,21%). Namun hasil ini masih lebih rendah jika dibandingkan persentase pertumbuhan biji *D.phalaenopsis* yang dikulturkan dalam media VW dengan penambahan 100 ml/L air kelapa dan ekstrak tomat serta 2mg/L peptone yaitu sebesar 94,42% (Setiari *et al.*, 2017).

Semakin tinggi konsentrasi IAA menyebabkan penurunan persentase perkembangan biji anggrek. Selain itu, konsentrasi air kelapa pada level yang lebih tinggi dari 10% memberikan pengaruh dalam penurunan kemampuan perkembangan biji anggrek (Tabel 2, Gambar 3).

Konsentrasi air kelapa sebesar 10% menunjukkan adanya peningkatan persentase perkembangan biji pada konsentrasi IAA (0; 0,5; dan 1) ppm. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara IAA dan air kelapa sehingga dapat mendukung peningkatan persentase pertumbuhan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Air kelapa mengandung senyawa analog fitohormon, salah satunya adalah IAA, zeatin serta komponen nutrisi lainnya. Hal ini dapat menjadi faktor yang memungkinkan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek.

Pembahasan

Fase pertumbuhan dan persentase pertumbuhan biji anggrek dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu umur buah, tingkat kemasakan biji dan dormansi biji sedangkan faktor eksternal meliputi jenis media, ZPT dan senyawa organik kompleks.

Dalam penelitian ini, perbedaan tahap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis* dibandingkan

dengan penelitian menggunakan biji anggrek yang sama oleh (Setiari *et al.*, 2017, 2018) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah umur buah yang berpengaruh terhadap umur biji dan kandungan hormon endogen di dalam biji, jenis media, zpt, dan senyawa organik kompleks yang ditambahkan ke dalam media kultur.

Buah anggrek *D.phalaenopsis* yang digunakan dalam penelitian ini berumur 4 bulan sedangkan umur buah angrek yang digunakan dalam penelitian (Setiari *et al.* 2017, 2018) adalah 2,5 bulan. (Dwiyani, 2013), menyatakan bahwa biji angrek *Vanda tricolor* yang berasal dari buah anggrek muda memiliki kemampuan pembentukan protokorm lebih cepat dibandingkan biji dari buah anggrek yang tua. Hal ini dapat dikaitkan dengan hasil penelitian ini, bahwa perbedaan kecepatan fase pertumbuhan dan perkembangan biji ditentukan dari umur buah anggrek yang digunakan.

Selain itu jenis media kultur yang digunakan juga dapat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek. Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah MS (Murashige and Skoog), sedangkan media kultur dalam penelitian (Setiari *et al.*, 2017), menggunakan VW (Vacin and Went). Perbedaan kedua jenis media ini adalah pada konsentrasi nitrogennya, dimana MS mengandung nitrogen lebih tinggi dan kompleks dibandingkan media VW. Arditti (1967), menyatakan bahwa pada awal perkembangan biji anggrek membutuhkan nitrogen dalam jumlah sedikit sedangkan kandungan nitrogen yang tinggi dapat menghambat perkecambahan biji angrek. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini karena media MS mengandung nitrogen yang lebih tinggi sehingga tahap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis* menjadi relatif lebih lambat.

Faktor lain adalah penambahan auksin dan senyawa organik kompleks ke dalam media. Penelitian ini menggunakan variasi IAA dan air kelapa, sedangkan penelitian (Setiari *et al.*, 2017), tidak menambahkan auksin eksogen ke dalam media kultur namun

menambah berbagai jenis senyawa organik kompleks seperti air kelapa, ekstrak tomat dan pepton. Hal ini dapat menjelaskan perbedaan kecepatan pertumbuhan dan perkembangan embrio dalam biji anggrek *D.phalaenopsis*. Penambahan berbagai jenis senyawa organik kompleks terbukti lebih mampu meningkatkan kecepatan perkecambahan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Selain itu, penambahan IAA pada konsentrasi yang tepat dapat meningkatkan frekuensi perkecambahan biji anggrek secara *in vitro*. Pyati (2019) membuktikan bahwa penambahan IAA pada konsentrasi 0,57 μ M ke dalam media KC dapat meningkatkan frekuensi perkecambahan biji anggrek *Aerides ringens* sebesar 89,3%. Peningkatan konsentrasi IAA sebesar 2,85 dan 5,71 μ M menunjukkan respon penurunan persentase perkecambahan biji anggrek sebesar 81,3 % dan 52%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ZPT yang optimal dibutuhkan dalam meningkatkan perkecambahan biji anggrek. Semakin tinggi konsentrasi IAA cenderung memiliki efek penghambatan terhadap perkecambahan biji karena mempengaruhi tekanan osmotik media kultur.

Protokorm merupakan salah satu tahap penting pada awal perkecambahan biji anggrek untuk selanjutnya berkembang menjadi kecambah yang utuh (*seedling*). Pada penelitian ini, penambahan IAA ke dalam media kultur terbukti dapat membantu menstimulasi pertumbuhan biji anggrek sampai di fase awal sebelum terbentuknya protokorm (fase 3). Selain itu, penambahan air kelapa juga menunjukkan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan embrio dalam biji anggrek *D.phalaenopsis*.

Air kelapa mengandung berbagai jenis nutrisi seperti asam amino, asam organik, pepton, gula, vitamin, zeatin (sitokinin), auksin, dan giberelin yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan embrio dalam biji anggrek. Hal ini dibuktikan juga pada beberapa jenis anggrek yang diperbanyak melalui kultur *in vitro* diantaranya *D.phalaenopsis* (Setiari *et al.*, 2017), *D.anosmum* (Dewi, 2019), *Phalaenopsis* sp. (Mukminin *et al.*, 2016), dan *Oncidium* sp. (Ambarwati *et al.*, 2021).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan air kelapa dan IAA pada berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji anggrek *D.phalaenopsis*. Konsentrasi air kelapa dan IAA yang memberikan respon pertumbuhan biji anggrek tertinggi adalah air kelapa 10% dan IAA 1 ppm yaitu sebesar 38,75%.

Daftar Pustaka

- Ambarwati, I. D., Narulita Alfian, F., & Dewanti, P. (2021). Respon Anggrek *Dendrobium* sp., *Oncidium* sp., dan *Phalaenopsis* sp. *Jurnal Agrikultura*, 2021(1): 27-36.
- Arditti, J. (1967). Factors affecting the germination of orchid seeds 1. 33 (Hatch 1953).
- Bektaş, E., Cüce, M., & Sökmen, A. (2013). In vitro germination, protocorm formation, and plantlet development of *Orchis coriophora* (Orchidaceae), a naturally growing orchid species in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(2): 336-342. <https://doi.org/10.3906/bot-1205-28>
- Budisantoso, I., Amalia, N., & Kamsinah, K. (2017). In Vitro Callus Induction from Leaf Explants of *Vanda* sp Stimulated by 2,4-D. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 9(3): 492. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v9i3.11018>
- Dewi, N. P. Y. A. (2019). Pengaruh Pemberian Air Kelapa terhadap Perkembangan Embrio pada *Dendrobium anosmum* Lindl. *Bio-Edu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(1): 22-28. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i1.343>
- Dwiyani, R., Purwanto, A., Indrianto, A., & Semiarti, E. (2010). Konservasi anggrek alam indonesia *Vanda tricolor* Lindl. varietas suavis Melalui Kultur Embrio Secara In-Vitro. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 93-98.
- Dwiyani, R. (2013). Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Protokorm Anggrek dari Buah dengan Umur yang Berbeda pada Media Kultur yang Diperkaya dengan Ekstrak Tomat Seed Germination and Growth of Protocorms of *Vanda tricolor* Lindl. Orchid from Pods with Different Age on Tomato. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 4(2): 90-93.
- Huh, Y. S., Lee, J. K., Nam, S. Y., Paek, K. Y., & Suh, G. U. (2016). Improvement of asymbiotic seed germination and seedling development of *Cypripedium macranthos* Sw. with organic additives. *Journal of Plant Biotechnology*, 43(1): 138-145. <https://doi.org/10.5010/JPB.2016.43.1.138>
- Ivakdalam, L. M., & Pugesehan, D. J. (2016). Keragaman Jenis Tanaman Anggrek (Orchidaceae) di Cagar Alam Angmarwase, Kabupaten Maluku Tenggara Barat. *Jurnal Agroforestri*, 11(3): 161-168.
- Jainol, J. E., & Gansau, J. A. (2017). Embryogenic callus induction from leaf tip explants and protocorm-like body formation and shoot proliferation of *Dimorphorchis lowii*: Borneon endemic orchid. *Agrivita*, 39(1), 1-10. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v39i1.895>
- Mukminin, L. H., Al Asna, P. M., & Setiowati, F. K. (2016). Pengaruh Pemberian Giberelin dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 2(2):90. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v2i2.2487>
- Novak, S. D., Luna, L. J., & Gamage, R. N. (2014). Role of auxin in orchid development. *Plant Signaling and Behavior*, 9(10):1-8. <https://doi.org/10.4161/psb.32169>
- Novak, S. D., & Whitehouse, G. A. (2013). Auxin regulates first leaf development and promotes the formation of protocorm trichomes and rhizome-like structures in developing seedlings of *Spathoglottis plicata* (Orchidaceae). 1-12. <https://doi.org/10.1093/aobpla/pls053>
- Pradhan, S., Tiruwa, B., Subedee, B. R., & Pant, B. (2014). In vitro germination and propagation of a threatened medicinal orchid, *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. through artificial seed. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4(12),

- 971–976. <https://doi.org/10.12980/APJTB.4.2014APJTB-2014-0369>
- Pyati, A. N. (2019). PTC & B In vitro Seed Germination , Protocorm Formation and Plantlet. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 29(1): 49–62.
- Semiarti, E., Indrianto, A., Purwantoro, A., Martiwi, I. N. A., Feroniasanti, Y. M. L., Nadifah, F., Mercuriana, I. S., Dwiyani, R., Iwakawa, H., Yoshioka, Y., Machida, Y., & Machida, C. (2010). High-frequency genetic transformation of *Phalaenopsis amabilis* orchid using tomato extract-enriched medium for the pre-culture of protocorms. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 85(3): 205–210. <https://doi.org/10.1080/14620316.2010.11512655>
- Setiari, N., Purwantoro, A., Moeljopawiro, S., & Semiarti, E. (2017). Peptone and tomato extract induced early stage of embryo development of *Dendrobium phalaenopsis* Orchid. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(2): 77. <https://doi.org/10.22146/jtbb.15498>
- Setiari, N., Purwantoro, A., Moeljopawiro, S., & Semiarti, E. (2018). Micropropagation of *Dendrobium phalaenopsis* orchid through overexpression of embryo gene AtRKD4. *Agrivita*, 40(2): 284–294. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v40i2.1690>
- Utami, E. S. W., & Hariyanto, S. (2019). In vitro seed germination and seedling development of a rare indonesian native orchid *phalaenopsis amboinensis* J.J.Sm. *Scientifica* 2019 (5): 1-6. <https://doi.org/10.1155/2019/8105138>
- Utami, E. S. W., Hariyanto, S., & Manuhara, Y. S. W. (2017). In vitro propagation of the endangered medicinal orchid, *Dendrobium lasianthera* J.J.Sm through mature seed culture. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5): 406–410. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.011>
- Vogel, I. N., & Macedo, A. F. (2011). Influence of IAA, TDZ, and light quality on asymbiotic germination, protocorm formation, and plantlet development of *Cyrtopodium glutiniferum* Raddi., a medicinal orchid. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 104(2): 147–155. <https://doi.org/10.1007/s11240-010-9810-9>