

## **Pertumbuhan Benih Sintetik dengan Penambahan *Gibberellic Acid* (GA3) pada Enkapsulasi *Protocorm-like Bodies* (plb) *Dendrobium***

### ***The Growth of Encapsulated *Dendrobium Protocorm-like Bodies* (plb) with the Addition of *Gibberellic Acid* (GA3)***

**Parawita Dewanti<sup>1,2,3\*</sup>, Farah Dyta Putri<sup>2</sup>, Didik Pudji Restanto<sup>1,2,3</sup>, dan Laily Ilman Widuri<sup>1,3</sup>, Tri Handoyo<sup>1,3</sup>, Tri Ratnasari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No. 37 Sumbersari, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No. 37 Sumbersari, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Magister Agronomi, Universitas Jember, Jl. Kalimantan Tegalboto No. 37 Sumbersari, Jember, Jawa Timur 68121, Indonesia

\*E-mail penulis korespondensi: parawita.faperta@unej.ac.id

#### **ABSTRAK**

Pembuatan benih sintetik merupakan salah satu aplikasi dalam kultur jaringan yang saat ini dianggap paling tepat untuk meningkatkan produksi bibit anggrek dengan menghasilkan benih sintetik berkualitas, sehingga dapat dilakukan proses penyimpanan jangka pendek dan memudahkan proses penanganan pasca penyimpanan. Enkapsulasi merupakan teknik pembuatan benih sintetik dengan mengkapsulkan *protocorm-like body Dendrobium nindii* pada matriks enkapsulasi yang dikombinasikan dengan hormon GA3 untuk dapat meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan benih sintetik. Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui konsentrasi ZPT GA3 untuk memacu perkecambahan benih sintetik *Dendrobium nindii*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu konsentrasi GA3 yang terdiri dari 4 taraf, diantaranya 0 mg L<sup>-1</sup>, 0.25 mg L<sup>-1</sup>, 0.5 mg L<sup>-1</sup>, dan 0.75 mg L<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan persentase perkecambahan benih sintetik tertinggi didapatkan dari perlakuan penambahan GA3 0.5 mg L<sup>-1</sup> yang menghasilkan benih sintetik berkecambah sebesar 96%. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan benih sintetik dengan penambahan hormon GA3 0,5 mg L<sup>-1</sup> menunjukkan hasil terbaik pada beberapa variabel pengamatan diantaranya waktu perkecambahan benih sintetik, persentase perkecambahan benih sintetik, tinggi tunas benih sintetik yang terbentuk, dan jumlah daun benih sintetik yang terbentuk.

Kata kunci: Anggrek, Perkecambahan, Zat pengatur tumbuh, Regenerasi

#### **ABSTRACT**

*Synthetic seed production is one of the applications in tissue culture that is currently considered the most appropriate to increase orchid seed production by producing quality synthetic seeds, so that short-term storage processes can be carried out and facilitate post-storage handling processes. Encapsulation is a technique of making synthetic seeds by encapsulating the protocorm-like body of *Dendrobium nindii* in an encapsulation matrix combined with the hormone GA3 to increase the germination and growth of synthetic seeds. The purpose of this study was to determine the concentration of ZPT GA3 to spur the germination of *Dendrobium nindii* synthetic seeds. This study used a completely randomized design with one factor, namely GA3 concentration consisting of 4 levels, including 0 mg L<sup>-1</sup>, 0.25 mg L<sup>-1</sup>, 0.5 mg L<sup>-1</sup>, and 0.75 mg L<sup>-1</sup>. The results showed that the highest percentage of synthetic seed germination was obtained from the treatment of 0.5 mg L<sup>-1</sup> GA3 addition*

which resulted in 96% germination of synthetic seeds. The results showed that the treatment of synthetic seeds with the addition of the hormone GA3 0.5 mg L<sup>-1</sup> showed the best results in several observation variables including the time of synthetic seed germination, the percentage of synthetic seed germination, the height of the synthetic seed shoots formed, and the number of synthetic seed leaves formed.

*Keywords: Orchid, Germination, Growth regulator, Regeneration*

## **Pendahuluan**

Anggrek *Dendrobium nindii* termasuk jenis tanaman hias asli Merauke yang memiliki banyak peminat di Indonesia sehingga diperlukan upaya pengembangan tanaman anggrek jenis tersebut. *Dendrobium nindii* tergolong dalam anggrek yang banyak berbunga dengan mahkota bunga berwarna krem-putih dan bergaris ungu terang (Teoh, 2021). Kendala yang dialami dalam perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium nindii* adalah daya kecambah biji yang rendah disebabkan oleh ukuran biji yang kecil dan tidak mempunyai endosperma. Perbanyakan dengan metode kultur jaringan berpeluang dalam menghasilkan bibit tanaman dalam jumlah banyak dan dalam waktu yang singkat (Wiyatie dkk., 2018).

Benih sintetik merupakan benih buatan dengan propagula yang dienkapsulasi dan dikecambahkan untuk dapat diperoleh kembali potensial tumbuhnya menjadi tanaman yang utuh setelah masa dan suhu penyimpanan tertentu (Rahmatullah, 2018). Kelebihan dari benih sintesis adalah penanganan benih menjadi lebih mudah selama masa penyimpanan dan penanamannya kembali, serta mengurangi frekuensi subkultur, sehingga dapat menekan biaya produksi (Gantait *et al.*, 2017; Rihan *et al.*, 2017). Propagula yang umumnya digunakan pada pembuatan benih sintetik tanaman anggrek adalah biji, protokorm, dan *protocorm-like body* (plb) (Klaocheed and Rittirat, 2018).

Penambahan nutrisi juga diperlukan dalam pembuatan matriks enkapsulasi yang berperan sebagai endosperm benih buatan untuk mempertahankan kelangsungan hidup embrio. Penggunaan GA3 dapat meningkatkan pembentukan tunas pada benih sintetik, meningkatkan pemanjangan tunas, serta dapat menstimulasi perkecambahan. Penambahan GA3 membantu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena mampu mempercepat pembelahan sehingga mampu mempercepat pemanjangan pada sel tanaman (Paleg, 1965). Menurut Seon *et al.* (2018), pemberian 0.5 mg L<sup>-1</sup> gibberellic acid (GA3) dapat menghasilkan 88.1% perkecambahan benih *Thrixpernum japonicum* dibandingkan dengan kombinasi media MS tanpa penambahan GA3. Menurut Izabela *et al.* (2011), penambahan 0.5 mg L<sup>-1</sup> gibberellic acid (GA3) meningkatkan frekuensi pertumbuhan tunas dan akar pada tanaman *Salvia officinalis* hasil enkapsulasi. Tujuan dari penelitian ini yakni mengetahui konsentrasi ZPT GA3 untuk memacu perkecambahan benih sintesis *Dendrobium nindii*. Berdasarkan tujuan penelitian ini, maka diharapkan dengan melakukan penambahan hormon GA3

dalam media mampu meningkatkan daya perkecambahan dan pertumbuhan pada benih sintetik tanaman anggrek *Dendrobium nindii*.

### Metodologi

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi dan Biomolekuler Center for Development of Advanced Sciences and Technology (CDAST) Universitas Jember. Bahan tanam yang digunakan adalah *protocorm-like body* (plb) *Dendrobium nindii* koleksi Agrotechnopark Universitas Jember yang berusia 8 minggu setelah proses tebar biji, yang berwarna hijau, dalam kondisi segar, dan berukuran 3-5 mm.

Larutan  $\frac{1}{2}$  MS dibuat dengan cara mengambil stok MS basal dengan menambahkan 2% sukrosa dan ditambah dengan 15% air kelapa. Matriks bahan enkapsulasi dibuat dari larutan 4% natrium alginat pada media  $\frac{1}{2}$  MS. Setiap larutan alginat ditambahkan beberapa Konsentrasi GA3 yakni  $0 \text{ mg L}^{-1}$  (A1),  $0.25 \text{ mg L}^{-1}$  (A2),  $0.5 \text{ mg L}^{-1}$  (A3), dan  $0.75 \text{ mg L}^{-1}$ . Pembuatan larutan pematid dilakukan dengan menambahkan 100 mM  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dengan aquadest kemudian diaduk hingga menjadi larutan yang homogen.

Proses enkapsulasi plb *Dendrobium nindii* dilakukan dengan cara merendam eksplan plb hasil kultur *in vitro* pada larutan 4% natrium alginat yang telah diberi hormon GA3 sesuai dengan perlakuan selama kurang lebih 15 menit, kemudian setiap masing-masing plb diambil dengan menggunakan pipet pasteur dan ditetaskan pada larutan 100 mM  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  hingga terbentuk suatu bulatan hidrogel benih sintetik. Benih sintetik yang telah terbentuk kemudian ditanam pada media regenerasi semi padat  $\frac{1}{2}$  MS yang diperkaya dengan 15% air kelapa,  $0.1 \text{ mg L}^{-1}$  NAA, dan  $1 \text{ mg L}^{-1}$  BAP. Desain percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu pemberian hormon GA3 yang terdiri dari 4 taraf yaitu  $0 \text{ mg L}^{-1}$ ,  $0.25 \text{ mg L}^{-1}$ ,  $0.5 \text{ mg L}^{-1}$ , dan  $0.75 \text{ mg L}^{-1}$  dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Data pengamatan yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Hasil yang berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT dengan taraf  $\alpha = 5\%$

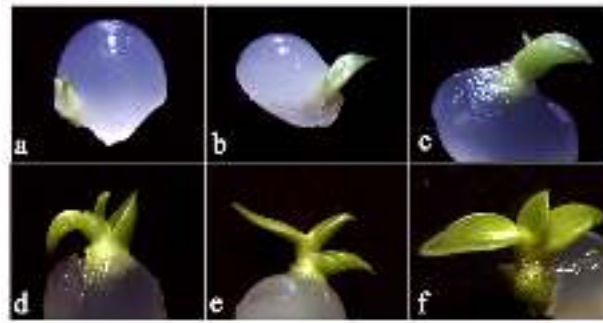
### Hasil dan Pembahasan

Enkapsulasi *protocorm-like body* anggrek *Dendrobium nindii* menggunakan komposisi matriks berupa 4% natrium alginat dan 100mM  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (Devi *et al.*, 2018) menghasilkan struktur benih sintetik yang cenderung seragam dan memiliki diameter rata-rata 7 mm. Menurut Gantait *et al.* (2017), konsentrasi  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  100mM menghasilkan benih sintetik yang padat dan tidak saling berlekatan, serta dinding matriks yang lebih kaku. Perendaman benih sintetik pada larutan  $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  selama 30 menit juga merupakan waktu yang optimal dalam memberikan bentuk benih dengan tingkat kekerasan yang tepat (Gantait *et al.*, 2017). Benih sintetik terbentuk karena adanya pertukaran ion Ca

dan Na yang terletak pada matriks enkapsulasi, sehingga menghasilkan kondisi benih yang berbeda pada konsentrasi tertentu (Pitoyo *et al.*, 2017).

### Waktu Perkecambahan Benih Sintetik

Waktu yang dibutuhkan oleh benih sintetik untuk berkecambah dipengaruhi oleh konsentrasi hormon GA3 yang terkandung dalam matriks enkapsulasi. GA3 merangsang pembentukan enzim proteolitik yang akan melepaskan triptopan sebagai asal bentuk auksin. Berdasarkan hal tersebut, hormon GA3 mampu berperan sebagai pengganti auksin pada induksi pucuk (Rajagukguk dkk,2018).

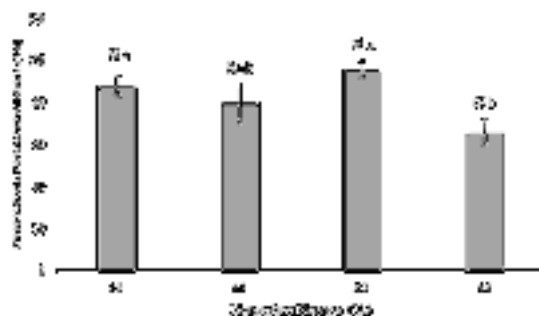


Gambar 1. Fase-fase perkecambahan dan pertumbuhan benih sintetik *Dendrobium nindii*. (a) Benih sintetik 2 minggu setelah regenerasi. (b) 4 minggu. (c) 6 minggu (d) 8 minggu. (e) 10 minggu. (f) 12 minggu.

Proses perkecambahan dan regenerasi dilakukan selama 12 minggu pada kondisi steril, fotoperioditas 16 jam terang dan 8 jam gelap, serta pada suhu ruang 25°C . Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih sintetik anggrek *Dendrobium nindii* dengan penambahan hormon GA3 0.5 mg L<sup>-1</sup> menunjukkan waktu perkecambahan tercepat yaitu berkecambah pada hari ke-10 (Gambar 1).

### Persentase Perkecambahan Benih Sintetik

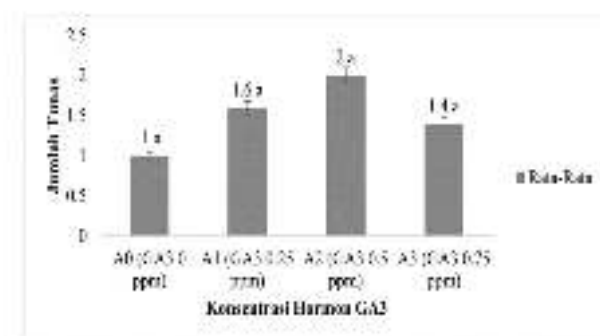
Perkecambahan benih sintetik yang baik ditunjukkan dengan persentase perkecambahan 96% (penambahan GA3 0.5 mgL<sup>-1</sup>), 88% (tanpa penambahan GA3), 80% (penambahan GA3 0.25 mg L<sup>-1</sup>), 66% (penambahan GA3 0.75 mg L<sup>-1</sup>) (Gambar 2). Menurut Bustam *et al.* (2012), perkecambahan benih sintetik dipengaruhi oleh matriks enkapsulasi, media regenerasi yang digunakan, eksplan yang digunakan. Media regenerasi semi padat dengan penambahan nutrisi ½ MS merupakan media optimum untuk mempercepat perkecambahan dan regenerasi benih sintetik (Rachmawati dkk., 2016). Menurut Chew *et al* (2018), karakteristik *protocorm-like body* yang terdiri dari jaringan meristematik yang aktif membelah dan berwarna hijau menunjukkan eksplan yang baik untuk kultur in vitro anggrek karena memiliki daya regenerasi yang tinggi. Pencoklatan propagula benih sintetik juga terjadi pada beberapa benih sintetik yang disebabkan adanya senyawa fenol yang kemudian mengakibatkan penyerapan nutrisi pada eksplan terhambat (Roostika, 2016).



Gambar 2. Persentase perkecambahan benih sintetis setelah diregenerasikan 21 hari setelah tanam (HST). (A0). GA3 0 mg L<sup>-1</sup>, (A1). GA3 0,25 mg L<sup>-1</sup>, (A2). GA3 0,5 mg L<sup>-1</sup>, (A3). GA3 0,75 mg L<sup>-1</sup>. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

### Jumlah Tunas Benih Sintetik yang Terbentuk

Jumlah tunas yang terbentuk menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada semua perlakuan penambahan hormon GA3 (Gambar 3). Benih sintetis dengan penambahan hormon GA3 0.5 mg L<sup>-1</sup> menunjukkan jumlah tunas yang lebih tinggi yaitu 2 tunas, sedangkan benih sintetis tanpa penambahan GA3 menunjukkan jumlah tunas terendah yaitu 1 tunas. Beberapa plb *Dendrobium nindii* yang dienkapsulasi mengalami multiplikasi tunas. Tunas yang muncul lebih banyak dikarenakan matriks yang digunakan sebagai pelapis benih sintetis mengandung nutrisi, sehingga plb dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Menurut Siew *et al.* (2014), ukuran plb yang terlalu kecil tidak dapat tumbuh optimal apabila dilakukan enkapsulasi. Hal tersebut disebabkan oleh jaringan yang terbentuk pada plb belum optimal sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk memunculkan tunas dan akar.

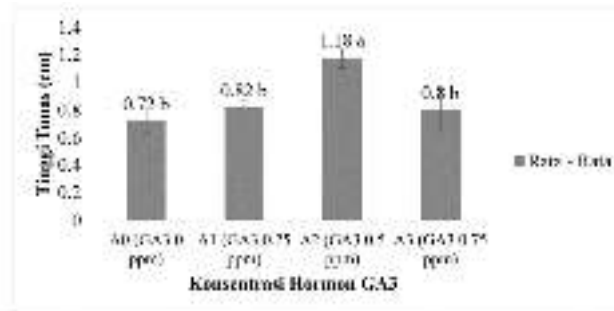


Gambar 3. Jumlah tunas setelah diregenerasikan 21 hari setelah tanam (HST). Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

### Tinggi Tunas Benih Sintetik yang Terbentuk

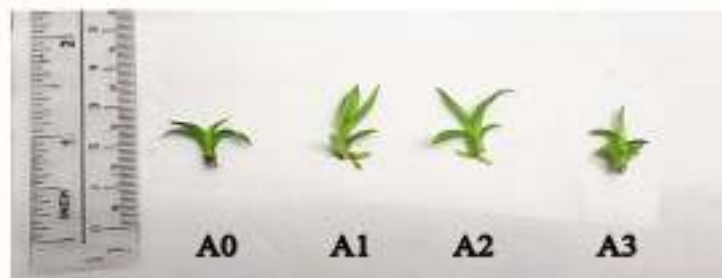
Tinggi tunas benih sintetis yang terbentuk setelah diregenerasikan selama 12 minggu menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Gambar 4). Penambahan hormon GA3 0.5 mg L<sup>-1</sup> menunjukkan hasil terbaik yaitu 1,18 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 3). Menurut Rajagukguk dkk (2018), GA3 merangsang terbentuknya  $\alpha$ -amilase untuk menghidrolisis

pati, sehingga kadar gula dalam sel akan meningkat dan air akan lebih banyak masuk ke dalam sel yang kemudian mengakibatkan pemanjangan pada sel.



Gambar 4. Tinggi tunas setelah diregenerasikan 21 hari setelah tanam (HST). Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

Penambahan GA3  $0.5 \text{ mg L}^{-1}$  berbeda nyata dengan perlakuan GA3  $0.75 \text{ mg L}^{-1}$  yang menunjukkan rata-rata tinggi tunas hanya 0.8 cm. Konsentrasi GA3 yang tinggi pada hasil penelitian menunjukkan menurunnya efektifitas pada pertambahan tinggi pada tanaman (Gambar 5). Hal ini sesuai dengan pernyataan Salisbury dan Ross (1995), konsentrasi hormon giberelin yang terlalu tinggi pada jenis tanaman tertentu akan mendorong sintesis etilen pada tanaman sehingga menyebabkan terhambatnya pertumbuhan pada tanaman tersebut. Menurut Seon *et al.* (2018) kandungan auksin yang tinggi juga dapat menstimulasi biosintesis etilen.

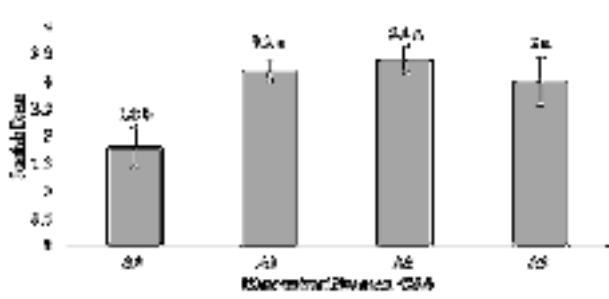


Gambar 5. Tinggi plantlet hasil enkapsulasi plb *Dendrobium nindii* setelah 12 minggu regenerasi.

### Jumlah Daun Benih Sintetik yang Terbentuk

Penambahan hormon GA3 dan adanya nutrisi dalam matriks memberikan pengaruh terhadap jumlah daun benih sintetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan  $0.5 \text{ mg L}^{-1}$  GA3 pada matriks enkapsulasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan daun pada benih sintetik *Dendrobium nindii* tertinggi yaitu sebanyak 3.4. Hal ini berbeda nyata dengan hasil pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan tanpa penambahan GA3 (GA3  $0 \text{ mg L}^{-1}$ ) yaitu 1.8 (Gambar 6).

Menurut Gupta dan Chakrabarty (2013), peranan GA3 dalam zat pengatur tumbuh tanaman mampu merangsang pertumbuhan tunas apikal, daun muda, dan merangsang pembungaan. Hal ini selaras dengan pernyataan Rajagukguk, dkk. (2018), bahwa penambahan hormon GA3 dapat merangsang pembengkakan pada sel sehingga dapat merangsang pertumbuhan tunas dan pertumbuhan daun. Sehingga pada hasil penelitian menunjukkan penambahan hormon GA3 memberikan pengaruh terhadap jumlah daun dibandingkan dengan tanpa penambahan hormon GA3.



Gambar 6. Jumlah daun benih sintetik yang terbentuk pada minggu ke-12. Angka-angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DMRT pada taraf  $\alpha = 5\%$

### Kesimpulan dan Saran

Penambahan hormon *gibberellic acid* (GA3) memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan benih sintetik anggrek *Dendrobium nindii*. Penambahan GA3 dengan konsentrasi  $0.5 \text{ mg L}^{-1}$  memberikan hasil yang terbaik terhadap waktu perkecambahan benih sintetik, persentase perkecambahan benih sintetik, tinggi tunas benih sintetik dan jumlah daun benih sintetik. Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini yakni perlu adanya penambahan zat tambahan untuk mengatasi pencoklatan (*browning*) pada saat pelaksanaan enkapsulasi.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Center for Development of Advanced Science and Technology (CDAST) Universitas Jember atas fasilitas penelitian yang diberikan. Penelitian didanai oleh Hibah Penelitian Terapan Jalur Hilirisasi Kemendikbudristek 2023, Hibah Penelitian Percepatan Guru Besar (PGB) tahun 2023, Universitas Jember, dan Penelitian Terapan Kemendikbudristek 2024.

### Daftar Pustaka

- Bustam, S., U.R. Sinniah, M.A. Kadir, F.Q. Zaman, S. Subramaniam. 2013. Selection of optimal stage for protocorm-like bodies and production of artificial seeds for direct regeneration of different median and short storage of *Dendrobium shavin white*. *Plant Growth Regul.* 69:215–224.
- Chew, Y.C., M.H.A. Halim, W.M.A.N.W. Abdullah, J.O. Abdullah, K. Lai. 2018. Highly efficient proliferation and regeneration of *protocorm-like bodies* (PLBS) of the threatened orchid, *Phalaeonopsis bellina*. *Sains Malays.* 47:1093-1099.
- Devi, S.D., B. Kharsahnoh, S. Kumaria, M.C. Das. 2018. Artificial seed for short-term storage: using nodal buds in *Aquilaria malaccensis* Lam. *Curr. Sci.* 115:2103-2108
- Gantait, S., J. Vijayan, A. Majee. 2017. Artificial seed production of *Tylophora indica* for interim storing and swapping of germplasm. *Hortic. Plant J.* 3:41-46.
- Gupta, R., S.K. Chakrabarty. 2013. Gibberelic acid in plant still a mystery unresolved. *Plant Signal. Behav.* 8:1-6.
- Izabela, R., W. Halina. 2011. A protocol for synthetic seeds from *Salvia officinalis* shoot tips. *Acta Biol. Crac. Ser. Bot.* 53:80-85.
- Klaoheed, S., S. Rittirat. 2018. Synthetic seeds of endangered medicinal orchid species, *Dendrobium crumenatum* Sw. *Biotech.* 6:127-139.
- Paleg, L.G. 1965. Physiological effect of gibberellins. *Plant Physiol.* 6:291–322.
- Pitoyo, A., E. Anggarwulan, I. Ariza. 2017. Effect of encapsulation matrix on physical properties and germination viability of calcium-alginat encapsulated plbs of *Grammatophyllum scriptum*. *Cell Biol Dev.* 1:36-40.

- Rachmawati, F., B. Winarto, N.M.A. Wiendi, N.A. Mattjik, A. Purwito. 2016. Perbanyakan *in vitro* *Dendrobium* Indonesia Raya 'Ina' melalui embriogenesis somatik berbasis system bioreactor. *J. Agron. Indones.* 4:306-314.
- Rahmatullah, W. 2018. Respon pertumbuhan tunas andalas (*Morus macroura* Miq.) hasil enkapsulasi pada suhu penyimpanan yang berbeda. *J. Ris. Sains Teknol.* 2:9-14.
- Rajagukguk, S., R. Dwiyani, I.N.G. Astawa. 2018. Pengaruh konsentrasi GA3 terhadap induksi tunas tanaman anggur (*Vitis vinivera* L.) secara *in vitro*. *J. Agroteknologi Tropika.* 7:285–294.
- Rihan, H.Z., F. Kareem, M.E. El-Mahrouk, M.P. Fuller. 2017. Review artificial seeds (principle, aspects and application). *Agron.* 7:1-15.
- Roostika, I. 2016. Perkembangan aplikasi teknik kriopreservasi untuk konservasi dan mendukung program pemuliaan tanaman. *Agrobiogen.* 9:39–48.
- Seon, K.M., D.H. Kim, K.W. Kang, I. Sivanesan. 2018. Highly competent *in vitro* propagation of *Thrixpernum Japonicum* (Miq.) Rchb.f., a rare ephiphytic orchid. *In Vitro Cell. Dev. Biol.* 5:1-7.
- Siew, W.L., M.Y. Kwok, Y.M. Ong, H.P. Liew, B.K. Yew. 2014. Effective use of synthetic seed technology in the regeneration of *Dendrobium* white fairy orchid. *Ornamental Plants.* 4:1-7.
- Teoh, E.S. 2021. *Orchid species from himalaya and southeast asia* Vol. 1 (A-E). Springer International Publishing, Singapore.
- Wiyatie, Muslimin, Dewi. 2018. Pertumbuhan protocorm like bodies anggrek *Ceologyne celebensis* J.J. Smith pada berbagai konsentrasi air kelapa secara *in vitro*. *Warta Rimba.* 6:33-41.