

## PENGARUH FORMULA ENKAPSULASI DAN PENGERINGAN TERHADAP BENIH SINTETIK ANGGREK

Oleh

Esty Puri Utami

Jurusan Agroteknologi, UIN Sunan Gunung Djati Bandung, Indonesia

E-mail: [estypuriutami@uinsgd.ac.id](mailto:estypuriutami@uinsgd.ac.id)

---

### Article History:

Received: 21-08-2024

Revised: 27-08-2024

Accepted: 25-09-2024

### Keywords:

Anggrek, Artificial, Natrium  
Alginat

**Abstract:** Benih sintetik merupakan teknologi yang sedang dikembangkan di Indonesia untuk tujuan penyimpanan dan konservasi beberapa tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh enkapsulasi dan pengeringan terhadap daya kecambah benih sintetik anggrek selama penyimpanan. Perlakuan terdiri dari dosis MS (0,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , dan 1 MS) serta pengeringan (0, 3, dan 6 jam). Hasil menunjukkan bahwa daya kecambah benih dipengaruhi oleh dosis MS dan lama waktu pengeringan. Dosis MS juga berpengaruh terhadap bobot segar, sedangkan waktu pengeringan berpengaruh terhadap bobot kering dan kadar air benih. Benih sintetik dengan formula enkapsulasi yang digunakan dapat disimpan selama 4 bulan.

---

## PENDAHULUAN

Anggrek merupakan jenis tanaman hias asli Indonesia yang banyak disukai oleh masyarakat. Beberapa jenis anggrek masuk kedalam jenis tumbuhan yang dilindungi berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/6/20018. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan pemeliharaan dan perlindungan tanaman anggrek untuk mencegah anggrek dari kerusakan dan kemusnahan dengan teknik pengawetan atau konservasi. Anggrek bulan jawa (*Phalaenopsis javanica*) merupakan salah satu dari 28 jenis anggrek yang dilindungi. Anggrek pada umumnya, termasuk anggrek bulan jawa, diperbanyak melalui teknik kultur jaringan dengan menggunakan PLBs (Protocom like bodies) (Khoddamzadeh et al., 2011; Pehwal et al., 2012; Zakaria et al., 2020). Konservasi dalam teknik kultur jaringan dapat memanfaatkan teknologi benih sintetik. Benih sintetik merupakan embrio somatik yang dienkapsulasi dengan sodium alginat. Benih sintetik dikembangkan dengan tujuan dapat digunakan sebagai salah satu teknik dalam penyimpanan plasma nutfah dalam suhu rendah (kriopreservasi) Kriopreservasi umumnya memanfaatkan nitrogen cair. Apabila embrio somatik langsung disimpan dsalam nitrogen cair yang bersuhu -196°C, maka akan terjadi pengkristalan cairan antar sel yang berakibat pada rusaknya sel-sel tanaman (Faisal & Alatar, 2019b). Benih sintetik melapisi embrio somatik tersebut dengan kapsul buatan yang dapat melindungi embrio dari paparan suhu rendah secara langsung. Kapsul untuk melindungi embrio somatic ini umumnya terbuat dari bahan yang sama dalam media kultur jaringan, seperti media Murashige Skoog (MS). Namun dosis media MS yang digunakan berbeda-beda. Setiap spesies

tanaman akan memberikan respon yang berbeda pada setiap dosis MS. Kapsul benih sintetis dibuat dengan mencampurkan media MS dengan sodium alginate. Kepekatan sodium alginate sangat berpengaruh terhadap kekerasan kapsul. Penambahan sodium alginate akan menghasilkan kapsul dengan bentuk isodiametric. Kepadatan kapsul dipengaruhi oleh konsentrasi alginate. Alginat 2% menghasilkan kapsul yang mudah rusak. Alginat 3% dan 4% menghasilkan kapsul yang lebih padat dibandingkan dengan 2% (Putri & Ratnasari, 2021). Namun, pada konsentrasi 4%, kapsul terlalu padat, sehingga PLBs sulit menembus kapsul tersebut. Konsentrasi sodium alginate yang digunakan pada benih sintetis ialah 3% (Iqbal et al., 2019b). Setelah dienkapsulasi, benih sintetis pada umumnya langsung disimpan dalam freezer. Pada teknik kriopreservasi-vitrifikasi, terdapat langkah pengeringan propagule sebelum disimpan, namun pengeringannya menggunakan larutan vitrifikasi. Terdapat suatu metode pengeringan yang mudah dan murah yang dapat dilakukan, yaitu pengeringan perlahan dengan menggunakan silika gel. Apabila metode pengeringan ini dilakukan pada benih sintetis, maka hal ini merupakan sebuah metode baru dalam kriopreservasi benih sintetis yang tidak memakan biaya. Pengembangan benih sintetis di Indonesia masih jarang dilakukan. Pengembangan benih sintetis dengan metode pengeringan perlahan menggunakan silika gel sangat prospektif, terutama pada tanaman-tanaman yang menghasilkan benih rekalsitran dan yang sulit menghasilkan biji, seperti tanaman anggrek bulan jawa (*Phalaenopsis javanica*).

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan April 2022 sampai Oktober 2022 di Laboratorium Kultur Jaringan, Laboratorium Terpadu, UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Bahan tanam utama yang akan digunakan adalah PLBs (protocorm like bodies) dari anggrek bulan jawa (*Phalaenopsis javanica*) yang didapatkan dari Kebun Anggrek. Bahan untuk membuat kapsulnya antara lain natrium alginate, kalsium klorida, media MS, dan silika gel. Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu freezer dan botol kultur, serta alat lainnya yang menunjang dalam kultur jaringan.

### Rancangan penelitian

Penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian eksperimental. Penelitian ini akan dirancang dengan rancangan acak lengkap. Perlakuan terdiri dari 2 faktor, yaitu formula kapsul dan lama waktu pengeringan. Formula kapsul terdiri dari 4 taraf, yaitu tanpa media MS (MS0),  $\frac{1}{2}$  MS (MS1), dan Full MS (MS2). Lamanya pengeringan terdiri dari 3 taraf, yaitu 0 (T0), 3 (T1), dan 6 jam (T2).

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri dari 50 butir benih. Perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan LSD Test ( $\alpha$  5%).

### Prosedur Penelitian

Larutan MS sesuai perlakuan disiapkan dan kemudian ditambahkan natrium alginate 3 %. Setelah itu, PLBs anggrek bulan jawa yang telah dipisahkan dimasukkan ke dalam larutan tersebut. Setelah itu, PLBs diambil menggunakan pipet, kemudian dicelupkan ke dalam kalsium klorida 100 mM selama 15 menit. Setelah 15 menit, benih sintetis yang terbentuk diangkat dan ditiriskan lalu dicuci dengan air steril. Benih yang telah dicuci, ditimbang terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke dalam wadah tertutup yang telah diisi dengan

silika gel. Kemudian dikeringkan selama 0, 3, dan 6 jam sesuai perlakuannya masing-masing. Setelah dikeringkan benih ditimbang kembali sebelum akhirnya disimpan dalam botol kultur dan diberi label. Benih disimpan pada ruang kultur bersuhu kamar. Pengamatan dilakukan terhadap bentuk kapsul dan perkecambahan dari benih sintetik.

### Pengamatan

#### 1. Bentuk kapsul

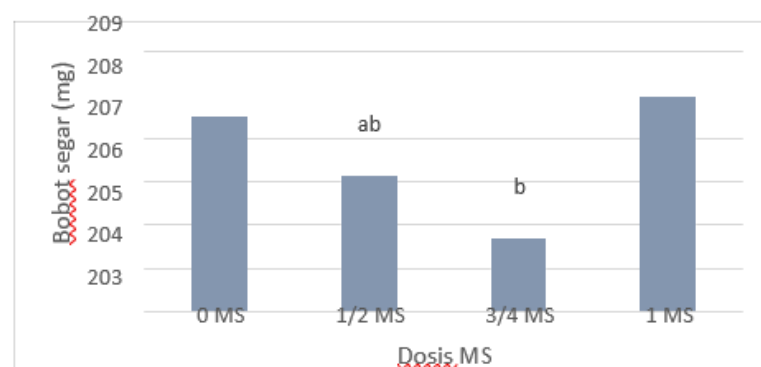
Bentuk kapsul yang diamati meliputi tingkat kekerasan, ukuran kebulatan, bobot sebelum dan setelah di keringkan, dan warna dari benih sintetik. Tingkat kekerasan diukur dengan alat texture analyzer menggunakan probe TA4/100 diameter 1 cm, tekanan 30%, dan kecepatan 0,5 mm/s. Ukuran kebulatan diukur dengan diameter benih sintetik. Pengukuran dilakukan di bawah mikroskop stereo. Warna dari benih sintetik dilihat dari tingkat kekeruhan benih (transparan atau keruh).

#### 2. Perkecambahan benih sintetik

Pengamatan dilakukan pada 0, 1, 2, dan 3 bulan setelah penyimpanan. Benih sintetik diambil dari freezer kemudian dikecambahkan pada media perkecambahan full MS. Setelah itu, dihitung berapa benih yang berhasil berkecambah dan dicatat waktu perkecambahannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan dosis MS berpengaruh terhadap berat segar dan daya kecambah, sedangkan waktu pengeringan berpengaruh terhadap berat kering dan kadar air. Dalam analisis sidik ragam juga menunjukkan tidak adanya interaksi antara perlakuan dosis MS dan waktu pengeringan. Bobot segar benih terendah adalah benih yang dienkapsulasi dengan formula  $\frac{3}{4}$  MS + 3% natrium alginate (NA). Benih tanpa MS atau yang enkapsulasinya hanya dengan NA saja memiliki bobot segar yang sama dengan benih yang dienkapsulasi 1 MS + 3% NA (Gambar 1). Hal ini membuktikan bahwa penggunaan NA menjadikan kapsul padat dan mengurangi resiko kebocoran benih. Konsentrasi NA sebanyak 3% pun sudah mencukupi untuk kebutuhan enkapsulasi benih sintetik (Sumaryono & Saptari, 2015).



Gambar 1. Pengaruh dosis MS terhadap bobot segar benih sintetik

Lamanya pengeringan terlihat jelas pengaruhnya pada bobot kering. Pengeringan selama 6 jam menghasilkan bobot kering terendah, yaitu sebesar 140.41 mg atau bobotnya menyusut sebanyak 32 % dari bobot awal. Namun, penelitian menunjukkan adanya inkonsistensi

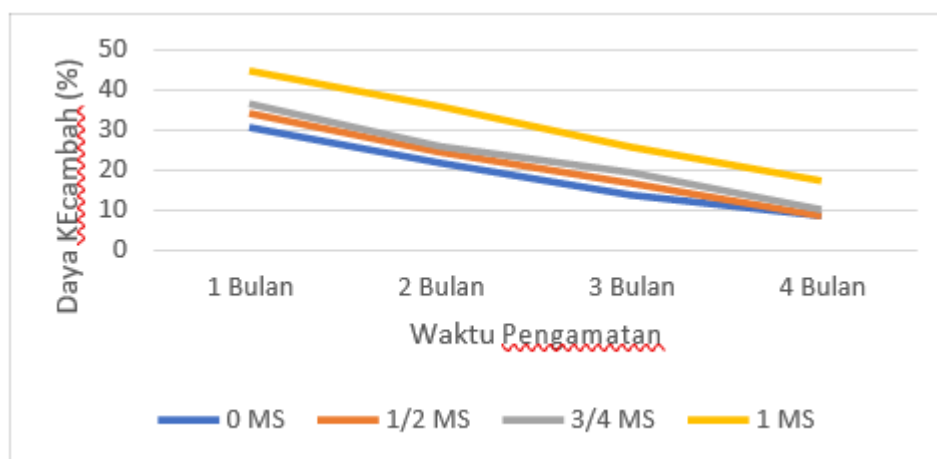
hasil. Benih dengan perlakuan pengeringan selama 6 jam memiliki kadar air yang lebih tinggi daripada pengeringan selama 3 jam (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh lama pengeringan terhadap bobot kering dan kadar air benih

| Waktu Pengeringan (jam) | Rata-rata Bobot Kering (mg) | Kadar Air (%) |
|-------------------------|-----------------------------|---------------|
| 0                       | 206.57 a                    | 100 a         |
| 3                       | 177.54 b                    | 14.05 c       |
| 6                       | 140.41 c                    | 32.02 b       |
| KK (%)                  | 66.37                       | 5.10          |

Keterangan: angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa daya kecambah dipengaruhi oleh dosis MS dan waktu pengeringan, namun tidak ada interaksi diantara keduanya. Benih sintetik dengan dosis 1 MS dapat mempertahankan daya kecambahnya paling baik sampai dengan 4 bulan penyimpanan dibandingkan dengan dosis MS lainnya. Setelah penyimpanan 4 bulan, benih sintetik dengan dosis 1 MS dapat mempertahankan daya kecambahnya sebesar 17.50%, sedangkan dosis  $\frac{1}{2}$  MS memiliki daya kecambah 8.71% dan dosis  $\frac{3}{4}$  MS 10.33 %. Sedangkan untuk kapsul yang tidak menggunakan MS (0 MS), daya kecambahnya hanya 8.71 % (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Daya Kecambah

Di Indonesia, benih sintetik masih dalam tahap penelitian untuk bisa dikembangkan. Penelitian- penelitian yang ada masih berfokus pada pembuatan kapsul yang sempurna untuk melapisi embrio somatik (Aprilianti, 2018; Putri & Ratnasari, 2021; Sumaryono & Saptari, 2015). Dosis NA yang sesuai (Iqbal dkk., 2019; Prakash dkk., 2018). Dari hasil penelitian yang telah ada, permasalahan untuk pengembangan benih sintetik belum bisa dipecahkan karena setiap tanaman memiliki kebutuhan hara yang beragam. Kapsul untuk benih sintetik yang diciptakan belum mampu menggantikan fungsi endosperm secara penuh.

Konsentrasi NA 3% merupakan konsentrasi terbaik sebagai campuran untuk kapsul pada beberapa komoditas tanaman dan bentuk yang dihasilkan pun bulat dan padat sesuai dengan kebutuhan benih sintetik (Aisy dkk., 2022). Selain NA, diperlukan juga beberapa nutrisi lain sebagai pemenuhan kebutuhan embrio somatik, seperti pachlobutrazol (Pardede dkk., 2021). Penambahan hormone tersebut dapat meningkatkan persentase perkecambahan bagi beberapa tanaman yang dienkapsulasi (Aisy dkk., 2022; Gantait, Kundu,

dkk., 2017). Namun, penambahan hormone ini nantinya akan menambah biaya produksi, sehingga penggunaan kapsul dengan campuran NA dan media MS menjadi pilihan yang tepat. Konsentrasi media MS sesuai dengan dosis anjuran, dapat meningkatkan perkecambahan benih *Rauvolfia serpentina* (Gantait, Kundu, dkk., 2017). Benih sintetik diharapkan bisa melapisi embrio somatic dengan baik karena perawatan terhadap embrio somatic tergolong mahal. Adanya kegiatan subkultur menjadikan adanya penambahan biaya pada produksi benih kultur jaringan. Benih sintetik diharapkan dapat mengurangi frekuensi subkultur, sehingga pengujian penyimpanan benih sintetik perlu dilakukan. Pada beberapa tanaman, seperti *Tylophora indica*, benih sintetik mampu mempertahankan daya kecambah benih hingga minggu ke- enam setelah penyimpanan pada suhu 20 °C (Gantait, Vijayan, dkk., 2017). Pada tanaman tebu, benih dapat disimpan hingga 8 minggu (Badrelden, 2018). Pada penelitian ini, benih sintetik anggrek yang memiliki kadar air rendah cenderung dapat mempertahankan daya kecambahnya hingga 4 bulan penyimpanan, sedangkan benih sintetik tanpa pengeringan cenderung lebih cepat penurunan daya kecambahnya. Benih yang terlalu lembab akan lebih cepat terserang organisme yang menjadikan benih tersebut busuk. Oleh karena itu, dilakukan pengeringan secara perlahan dengan kondisi aseptis. Akan tetapi, pengaruh lain dari pengeringan ialah, warna kapsul menjadi kekuningan dan embrio somatic mudah mengalami *browning*.

## KESIMPULAN

Benih sintetik dengan formula NA 3 % memberikan bentuk yang bulat dan padat. Dosis media MS berpengaruh terhadap perkecambahan benih anggrek. Tidak terjadi interaksi antara dosis MS dan waktu pengeringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aisy, A. R., Ratnasari, E., & Dewi, S. K. (2022). The Effect of The Use of Sodium Alginate on The Encapsulation of *Phalaenopsis* sp. Synthetic Seeds. *Lentera Bio*, 11(1), 131–138. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index>
- [2] Aprilianti, P. (2018). *ENKAPSULASI PROTOKORM UNTUK PEMBENTUKAN BENIH SINTETIK Dendrobium macrophyllum var. ternatense (J.J. Sm.) P. O'Byrne & J.J. Wood DAN Grammatophyllum speciosum Blume POPI APRILIANTI*. IPB University.
- [3] Badrelden, A. (2018). New approaches for reducing the cost of the synthetic seed's storage using sugarcane bagasse and different additives to the gel matrix for sugarcane plant in vitro. *Egyptian Journal of Botany*, 0(0), 0–0. <https://doi.org/10.21608/ejbo.2017.1747.1122>
- [4] Gantait, S., Kundu, S., Yeasmin, L., & Ali, M. N. (2017). Impact of differential levels of sodium alginate, calcium chloride and basal media on germination frequency of genetically true artificial seeds of *Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 4, 75–81. <https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.01.005>
- [5] Gantait, S., Vijayan, J., & Majee, A. (2017). Artificial Seed Production of *Tylophora indica* for Interim Storing and Swapping of Germplasm. *Horticultural Plant Journal*, 3(1), 41–46. <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2017.06.004>
- [6] Iqbal, M., Ali, A., Rashid, H., Raja, N. I., Naveed, N. H., Mashwani, Z. U. R., Hussain, M., Ejaz,

- M., & Chaudhry, Z. (2019). Evaluation of sodium alginate and calcium chloride on development of synthetic seeds. *Pakistan Journal of Botany*, 51(5), 1569–1574. [https://doi.org/10.30848/PJB2019-5\(36\)](https://doi.org/10.30848/PJB2019-5(36))
- [7] Faisal, M., & Alatar, A. A. (Eds.). (2019b). *Synthetic Seeds: Germplasm Regeneration, Preservation and Prospects*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-24631-0>
- [8] Iqbal, M., Ali, A., Rashid, H., Raja, N. I., Naveed, N. H., Mashwani, Z.-U.-R., Hussain, M., Ejaz, M., & Chaudhry, Z. (2019b). Evaluation of sodium alginate and calcium chloride on development of synthetic seeds. *Pakistan Journal of Botany*, 51(5). [https://doi.org/10.30848/PJB2019-5\(36\)](https://doi.org/10.30848/PJB2019-5(36))
- [9] Khoddamzadeh, A. A., Sinniah, U. R., Lynch, P., Kadir, M. A., Kadzimin, S. B., & Mahmood, M. (2011). Cryopreservation of protocorm-like bodies (PLBs) of *Phalaenopsis bellina* (Rchb.f.) christenson by encapsulation-dehydration. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 107(3), 471–481. <https://doi.org/10.1007/s11240-011-9997-4>
- [10] Pardede, Y., Mursyanti, E., & Sidharta, B. R. (2021). Pengaruh Hormon terhadap Induksi Embrio Somatik Kacaping (Gardenia jasminoides) dan Potensi Aplikasinya dalam Pembuatan Benih Sintetik. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 162–177. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i3.4093>
- [11] Putri, W. K., & Ratnasari, E. (2021). Pengaruh Pemberian Natrium Alginat terhadap Benih Sintetik *Dendrobium lasianthera*. 10, 6.
- [12] Pehwal, A., Vij, S. P., Pathak, P., & Attri, L. K. (2012). Augmented shelf-life and regeneration competence of activated charcoal (AC) supplemented synthetic seeds in *Cymbidium pendulum* (Roxb.) Sw. *Current Botany*, 5.
- [13] Sumaryono, & Saptari, R. (2015). Pengaruh matriks kapsul terhadap perkecambahan benih sintetik teh (*Camelia sinensis* L.). *Menara Perkebunan*, 83(2), 54–59.
- [14] Zakaria, S., Subramaniam, S., Mubbarakh, S. A., & James Antony, J. J. (2020). Effect of Encapsulation-Dehydration Cryopreservation on Histological Analysis of *Oncidium Golden Anniversary* orchid PLBs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 596(1), 012082. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/596/1/012082>