



**LEMBAR JUDUL**

**PENGARUH JENIS MEDIA VW DAN MS TERHADAP PERKECAMBAHAN  
BIJI ANGGREK *Dendrobium* Tin Bio Unisma SECARA *IN VITRO***

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S1)**

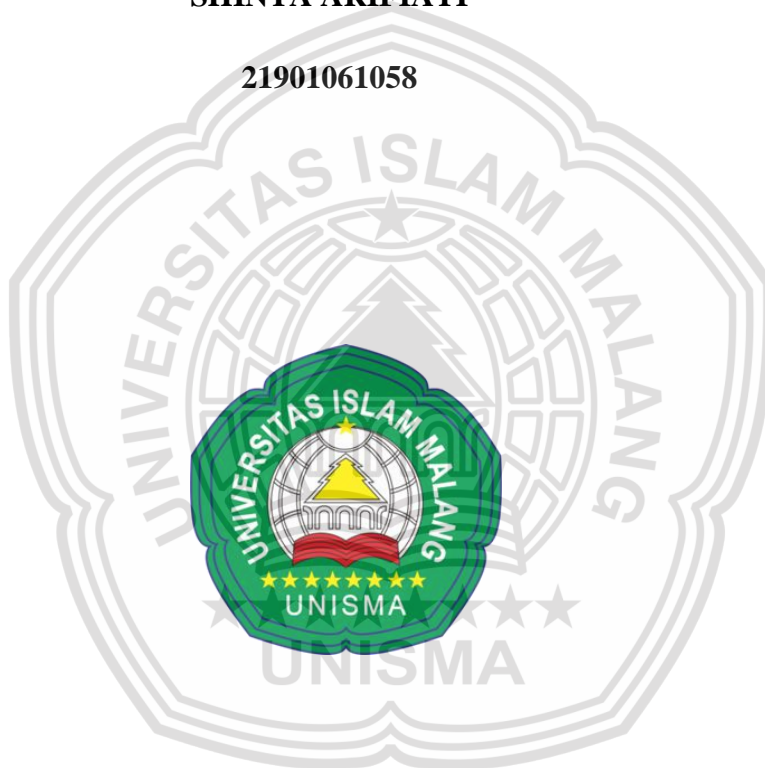
**Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Universitas Islam Malang**

**Oleh:**

**SHINTA ARIFIATI**

**21901061058**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

## ABSTRAK

### Shinta Arifiati (21901061058) Pengaruh Jenis Media VW dan MS terhadap Perkecambahan Biji Anggrek *Dendrobium Tin Bio Unisma* Secara *In Vitro*

Dosen Pembimbing I: Ir.Hj. Tintrim Rahayu, M.Si.

Dosen Pembimbing II : Dr. Gatra Ervi Jayanti, M.Si.

*Dendrobium Tin Bio Unisma* merupakan spesies anggrek hasil persilangan *Dendrobium strepsiceros* sebagai *seed parent* (betina) dan spesies anggrek sebagai *pollen parent* (jantan) yang di publikasikan pada tahun 2020 oleh *The Royal Horticultural Society* . Upaya menjaga biodiversitas anggrek ialah perbanyakkan secara *in vitro* melalui jaringan tumbuhan kultur dengan propagasi anggrek melalui kultur biji. Kultur *in vitro* memerlukan suatu media yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis media VW dan MS terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji *Dendrobium Tin Bio Unisma* secara *in vitro* . Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Orchidologi dan Nursery* Universitas Islam Malang pada bulan Februari-Mei 2023. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu Media MS  $\frac{1}{2}$ , MS  $\frac{1}{4}$ , VW  $\frac{1}{2}$ . VW  $\frac{1}{4}$ . Parameter yang diamati meliputi hari perkembangan biji dari fase 1 hingga fase keenam dan waktu serta presentase perkecambahan biji anggrek serta presentase perkecambahan biji. Hasil penelitian menunjukkan biji berkembang di semua media perlakuan dengan 4 minggu setelah tanam biji sudah memasuki fase ke empat yang menunjukkan biji sudah menjadi PLB ( *Protocorm like bodies* ). Waktu tumbuh yang tercepat terdapat pada perlakuan pengaruh media tanam VW  $\frac{1}{2}$  yang hanya dalam 5,5 hari sudah memasuki fase pertama dan 13 hari untuk memasuki fase kedua serta hanya dalam waktu 36 hari setelah tanam biji sudah memasuki fase ke enam. konsentrasi media yang optimal terhadap pekecambahan anggrek *Dendrobium Tin Bio Unisma* adalah media tanam dengan konsentrasi  $\frac{1}{2}$ .

**Kata Kunci:** Biji, *Dendrobium Tin Bio Unisma*, Perkecambahan

## ABSTRACT

**Shinta Arifiati (21901061058) ) Effect of Media Type VW and MS on Germination of Orchid Seeds *Dendrobium Tin Bio Unisma In Vitro***

Lecturer Advisor I: Ir.Hj . Tintrim Rahayu , M.Sc.

Lecturer Advisor II : Dr. Gatra Ervi Jayanti , M.Sc.

*Dendrobium Tin Bio Unisma* is an orchid species resulting from crossing *Dendrobium strepsiceros* as a *seed parent* (female) and a species orchid as a *pollen parent* (male) which was published in 2020 by *The Royal Horticultural Society*. Efforts to maintain orchid biodiversity are *in vitro* propagation through plant tissue culture with orchid propagation through seed culture. *In vitro* culture requires an appropriate medium. This study aims to determine the effect of VW and MS media types on the growth and development of *Dendrobium Tin Bio Unisma* seeds *in vitro*. This research was conducted at the *Orchidology and Nursery Laboratory* at the Islamic University of Malang in February-May 2023. This study used a completely randomized design (CRD) method with 4 treatments, namely Media MS  $\frac{1}{2}$ , MS  $\frac{1}{4}$ , VW  $\frac{1}{2}$ , VW  $\frac{1}{4}$ . Parameters observed included the days of seed development from phase 1 to phase 6 and the time and percentage of germination of orchid seeds and the percentage of seed germination. The results showed that the seeds developed in all treatment media with 4 weeks after planting the seeds had entered the fourth phase which indicated that the seeds had become PLB ( *Protocorm like bodies* ). The fastest growing time was found in the treatment of the influence of the VW  $\frac{1}{2}$  planting media which in only 5.5 days had entered the first phase and 13 days to enter the second phase and only 36 days after planting the seeds had entered the sixth phase. Optimal media concentration for *Dendrobium Tin Bio Unisma* orchid germination is planting media with a concentration of  $\frac{1}{2}$ .

**Keywords** : Orchids, Seeds, *Dendrobium Tin Bio Unisma*, Germination

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

*Dendrobium* Tin Bio Unisma merupakan anggrek hybrid yang diperoleh dari persilangan tetua anggrek spesies *Dendrobium strepsiceros* sebagai *seed parent* (betina) dan *Dendrobium leporinum* sebagai *pollen parent* (jantan). Anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma merupakan spesies anggrek yang di publikasikan pada tahun 2020 oleh *The Royal Horticultural Society*.

Upaya untuk menjaga biodiversitas anggrek ialah perbanyakkan secara *in vitro* melalui kultur jaringan tumbuhan. Bagian tanaman yang dapat digunakan adalah biji, dimana apabila secara *in vivo* kemungkinan biji anggrek untuk berkecambah sangatlah kecil dikarenakan dan tidak mempunyai endosperm (cadangan makanan), sehingga perkecambahan di alam sangat sulit tanpa bantuan jamur yang bersimbiosis dengan biji tersebut (Bey dkk, 2006). Metode kultur *in vitro* banyak digunakan untuk memenuhi permintaan masyarakat karena anggrek memiliki kecepatan tumbuh cukup lambat dan perbanyakkan konvensional juga tidak mampu memenuhi kebutuhan pasar (Rahayu dkk, 2022)

Perbanyakkan anggrek alam dapat dilakukan melalui biji hasil *selfing* ataupun secara vegetatif. spesies anggrek sangat sulit berkecambah dikarenakan adanya kulit biji luar juga terdapat selapis kulit lagi bagian dalam yang disebut karapas yang menghasilkan selubung embrio yang rigid saat biji masak (Yamazaki dan Miyoshi 2006). Saat biji mulai masak, beberapa senyawa kimia, misalnya, polifenol, bahan kutikular, atau lignin, dapat terakumulasi pada kulit biji dan menyebabkan biji yang matang bersifat hidrofobik (Lee dkk, 2005). Faktor-faktor ini dapat menyebabkan impermeabilitas benih yang masak dan menghasilkan persentase perkecambahan biji yang rendah (Hsu dan Lee, 2012). Akibatnya, perbanyakkan *in vitro* pada biji yang belum matang sering digunakan untuk memaksimalkan persentase perkecambahan pada beberapa spesies anggrek. Gaman dkk (2018) Perbanyakkan anggrek menggunakan biji sangat sulit dilakukan dengan cara konvensional, tetapi dengan metode kultur jaringan sekitar 99% biji yang terdapat dalam satu buah dapat ditumbuhkan jika berada pada kondisi media yang sesuai.

Dalam kultur *in vitro* diperlukan suatu media yang tepat. Komponen media untuk kultur *in vitro* anggrek secara umum terdiri dari makronutrien, mikronutrien, vitamin, asam amino, myo-inositol dan penambahan zat-zat organik lain yang relatif dibutuhkan dalam jumlah besar. Media yang sering digunakan dalam proses perbanyakkan anggrek secara in

vitro adalah media MS *Murashige-Skoog* (MS) dan *Vacin and Went* (VW) (Gnasekaran dkk, 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lee dkk (2010) menyatakan bahwa konsentrasi MS penuh terhadap perkecambahan lima spesies biji *Phalaeonopsis* menghambat pertumbuhan biji, karena garam basal yang ada di dalam medium MS. Mereka juga menyatakan ada beberapa spesies bagian *Phalaeonopsis* dan *Dendrobium* lebih menyukai konsentrasi garam yang rendah untuk perkecambahan dan perkembangan protokorm. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Utami dan Hariyanto (2019) menunjukkan media VW dengan konsentrasi  $\frac{1}{2}$  adalah yang terbaik untuk perkembangan protokorm ke tahap 5 pembibitan dengan 51,4%. Hasil penelitian Shekarriz dkk (2014) dan Abbaszadeh (2018) juga menunjukkan bahwa media MS dengan konsentrasi  $\frac{1}{2}$  mendukung perkembangan protokorm. Hal tersebut dikarenakan media MS konsentrasi  $\frac{1}{2}$  kaya akan nitrogen dalam bentuk makronutrien dan mikronutrien. Keberadaan ammonium nitrat dalam media MS berpengaruh dalam perkembangan protokorm (Paul dkk, 2012).

Penelitian mengenai perbanyak anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma belum pernah dilakukan, maka adanya upaya untuk membudidayakan dengan media tanam yang tepat, karena media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap perkecambahan biji dan pertumbuhan protokorm.

## 1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh jenis media dan konsentrasi yang efektif terhadap perkembangan dan perkecambahan biji anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma.
2. Bagaimana pengaruh jenis media terhadap waktu perkembangan dan persentase perkecambahan biji anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma

## 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah di atas maka kegiatan penelitian ini memiliki tujuan yang diharapkan, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh jenis media dan konsentrasi yang efektif terhadap perkembangan dan perkecambahan biji anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma.
2. Untuk mengetahui pengaruh jenis media terhadap waktu perkembangan dan presentase perkecambahan biji anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma



#### 1.4 Batasan Penelitian

Penelitian dalam keefektifan media tanam terhadap anggrek sudah banyak dilakukan. Maka peneliti membatasi masalah penelitian pada beberapa hal supaya terarah dengan tujuan penelitian, yaitu:

1. Anggrek yang digunakan adalah spesies *Dendrobium* Tin Bio Unisma
2. Buah anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma berumur 4 bulan.
3. Media tanam yang digunakan adalah media MS dan VW.
4. Pengamatan pertumbuhan perkecambahan anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma dilakukan selama 3 bulan.
5. Indikator yang digunakan untuk melihat biji berkecambah adalah mucurnya *absorbing hair*.

#### 1.5 Hipotesis Penelitian

Terdapat pengaruh jenis media terhadap perkembangan dan perkecambahan biji anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

##### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pendidikan khususnya di bidang Biologi terkait kajian mengenai pengaruh jenis media terhadap pertumbuhan dan perkembangan benih anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma. Sehingga dapat bermanfaat secara luas, dengan dilakukan penelitian ini juga dapat diharapkan meningkatkan produksi dan menjaga kelestarian tanaman anggrek yang semakin langka di dunia.

##### 2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terkait dalam penelitian ini, diantaranya:

- a. Agar dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa dalam pengembangan ilmu dibidang kultur jaringan tumbuhan khususnya dalam pelestarian anggrek
- b. Bagi mahasiswa diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran maupun masukan untuk penelitian selanjutnya.

## BAB V

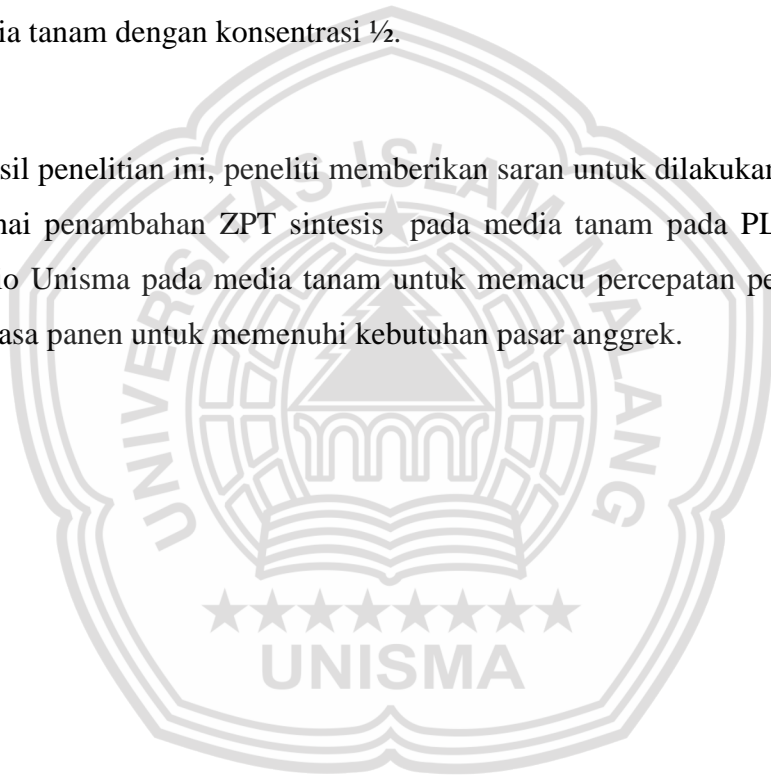
### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1.1 Kesimpulan

Terdapat pengaruh variasi media tanam dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma. Biji berkecambah di semua media perlakuan dengan 4 minggu setelah tanam biji sudah memasuki fase ke lima. Untuk pengaruh media tanam yang optimal terdapat pada media VW yang hanya dalam 5,5 hari sudah memasuki fase kedua dan 13 hari untuk memasuki fase ketiga serta hanya dalam waktu 36 hari setelah tanam biji sudah memasuki fase ke enam. Serta konsentrasi media yang optimal terhadap pekecambahan anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma adalah media tanam dengan konsentrasi  $\frac{1}{2}$ .

#### 1.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan ZPT sintesis pada media tanam pada PLB anggrek *Dendrobium* Tin Bio Unisma pada media tanam untuk memacu percepatan pertumbuhan anggrek terhadap masa panen untuk memenuhi kebutuhan pasar anggrek.



## DAFTAR PUSTAKA

- Acram, M., A.Taji William., dan R. William. 2004. *Teknik Kultur Jaringan Tanaman Edisi Ketiga*. Penerjemah Dr. H. Zulkarnain. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi
- Arie, W. P. 2016. *Budidaya dan Perbanyakan Anggrek*. Yogyakarta: LPPM UPN Veteran
- Andriani, T., A. Listiawati., dan S.Hadijah., 2017. Pengaruh Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium Pada Fase Vegetatif. *Jurnal Sains Mahasiswa Pertanian*, 7(1).
- Andiani, Yulia. 2016. *Usaha pembibitan anggrek dalam botol (teknik in vitro)*. Yogyakarta: Pustaka Baru Pres
- Amalia, R., T. Nurhidayati., dan S. Nurfadilah, 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi vitamin terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji Dendrobium laxiflorum JJ Smith secara in vitro. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1), E20-E25.
- Arditti J. 1992. *Fundamentals of orchid biology*. John Wiley and Sons, New York
- Abbaszadeh, S.M., S.M. Miri, R. Naderi. 2018. An effective nutrient medium for asymbiotic seed germination and in vitro seedling development of Phalaenopsis 'Bahia Blanca'. *J. Ornamental Plants* 8:183-192.
- Àvila-Díaz I, Oyama K, Gómez-Alonso C, Salgado-Garciglia R. 2009. In vitro propagation of the endangered orchid *Laelia speciosa*. *Plant Cell Tiss Organ Cult*, 99: 335-343
- Beljai, M. 2017. Karakteristik Potensi Wisata Alam Pada Kawasan Taman Wisata Alam Sorong. *Jurnal Agricola*, 7(1), 68-89.
- Claudia, V., I. A. Astarini. dan S.K. Sudirga. 2013. Uji Viabilitas Benih Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) dengan Masa Simpan yang Berbeda. *Jurnal Simbiosis* I (2).
- Daisy, P., S. Hendaryono., 2006. *Budidaya Anggrek dengan Bibit Dalam Botol*. Kanisius, Yogyakarta.



- Dewanti, P., A.Wafa, , F. Handoko dan H. D. Sasmita., 2020. Budidaya Anggrek Secara *In Vitro*.
- Dressler, R. and C. Dodson. 2000. Classification and phylogeny in Orchidaceae. *Annals of the Missouri Botanic Garden* 47: 25–67.
- Eibl, R., S. Werner dan D. Eibl. 2009. Disposable bioreactors for plant liquid cultures at Litre- scale. *Engineering in Life Sciences*, 9 (3), 156-164.
- Gardner F.P. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press. Jakarta
- Gunawan, L.W. 1998. *Teknik Kultur Jaringan*. Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Gaman, G., N. Mawikere dan B. Abbas. 2018. Perbanyakkan Beberapa Jenis Anggrek Melalui Teknik Kultur Jaringan dan Analisis Keanekaragaman Genetik Berdasarkan Penanda RAPD. *Cassowary*. 1 (2): 121 - 132
- Gnasekaran, P., Poobathy, R., Mahmood, M., Samian, M. R., & Subramaniam, S. 2012. Effects of complex organic additives on improving the growth of PLBs of Vanda Kasem's Delight. *Australian Journal of Crop Science*, 6(8), 1245-1248.
- Haniva, A., S. Hidayati dan N. Farid. 2020. Pengaruh Macam Media Tanam dan Varietas Terhadap Pertumbuhan Anggrek Dendrobium Pada Sistem Irigasi Drip. *Prosiding Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan*.
- Hendriyani, I. S. dan N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat*. 17(3): 145-150
- Hengling, M. M., T. Gianeti., M., Hosomi, S. T., Machado-Neto, N. B., & Custódio, C. C. 2021. Storage of Brazilian Cattleya seeds from diverse biomes: lipid composition and effects on germination. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 155(3), 487-497.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. L. (2011). *Plant Propagation:Principles and Pratices*. Vol. Seventh edition . New JerseyUSA

- Herliana, O., E. Rokhminarsi, S. Mardini, dan M. Jannah. 2018. Pengaruh jenis media tanam dan aplikasi pupuk hayati mikoriza terhadap pertumbuhan, pembungaan dan infeksi mikoriza pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp. *Kultivasi*, 17(1), 550-557.
- Hosiholan, M.P., M.S., Suprihatin dan R.I. Muryas. 2000. Pengaruh Perbandingan Nitrat dan Ammonium terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactusa sativa* L.) yang Dibudidayakan secara Hidroponik. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Hortikultura Memasuki Indonesia Baru*. Salatiga.
- Hsu RC-C, Lee YI. 2012. Seed development of *Cypripedium debile* Rchb. f. in relation to asymbiotic germination. *Hortscience* 47 (10): 1495- 1498.
- Imelda, 1997. Penambahan Konsentrasi Ekstrak Kentang pada Media Vacin and Went terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek *Dendrobium*. *Tajuk Majalah Ilmiah Pertanian*. Vol. 3(7)
- Jayanti, R. P. D., T. Rahayu dan G. E. Jayanti. 2021) Uji Kompatibilitas Persilangan Interspecies dan Resiprok Anggrek *Dendrobium*. *Journal of Biological Sciences* 9(1): 190-196
- Kong Q. et al. 2007. Micropropagation of an orchid *Dendrobium strongylanthum* Rchb.f. *International Journal of Horticultural Science* 2007, 13 (1): 61– 64. Agroiinform Publishing House, Budapest, Printed in Hungary. ISSN 1585- 0404
- Kurnianti, L. F. 2011. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Biji *Dendrobium Capra* JJ Smith Secara In Vitro. *Instintyt Teknologi Sepuluh November*. Surabaya
- Kurnianingsih, R.,M. Ghazali., S. Rosidah., A. Muspiah., S.P Astuti., A. Nikmatullah. 2020. *Pelatihan Teknik Dasar Kultur Jaringan Tumbuhan*. *Jurnal Masyarakat Mandiri*. 4(5): 888 –896
- Latifah, R., T. Suhermiatin dan N. Ermawati. 2017. Optimasi pertumbuhan plantlet *Cattleya* melalui kombinasi kekuatan media Murashige-Skoog dan bahan organik. *Agriprima, Journal of Applied Agricultural Sciences*, 1(1), 59-62.

- Lo, S. F., S. MNalawade., C. L., C. L. Chen., dan H. S. Tsay. 2004. Asymbiotic germination of immature seeds, plantlet development and ex vitro establishment of plants of *Dendrobium tosaense* makino—A medicinally imporant orchid. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 40, 528-535.
- Lee YI, Lee N, Yeung EC, Chung MC. 2005. Embryo development of *Cypripedium formosanum* in relation to seed germination in vitro. *J Amer Soc Hort Sci* 130: 747-753
- Manning, J. C., dan S. J.Van. 1987. The development and mobilisation of seed reserves in some African orchids. *Australian Journal of Botany*, 35(3), 343-353.
- Maera, Z. 2014. Respon Pertumbuhan Planlet Anggrek Phalaenopsis Hibrida Terhadap Pemberian Dua Jenis Pupuk Daun Dan Benziladenin Selama Aklimatisasi. *Enviagro: Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 7 (2).
- Mastuti, R. 2017. *Dasar-dasar kultur jaringan tumbuhan*. Universitas Brawijaya Press.
- Mercuriani, Ixora Sartika dan Endang Semiarti. (2009). Peningkatan Kecepatan Pertumbuhan dan Perkembangan Embrio Anggrek Bulan Alam Phalaenopsis amabilis (L.) Blume pada Medium Diperkaya dengan Ekstrak Tomat dan Likopen. *Prosiding Bioteknologi*. ISBN 978-602- 95471-0-8
- Nisa, N. A., T. Rahayu dan G. E. Jayanti. 2021. Peranan BAP dan Air Kelapa pada Medium VW terhadap Organogenesis *Dendrobium* sp. The Utility of BAP and Coconut Water in VW Medium on the Organogenesis of *Dendrobium* sp. *Metamorfosa. Journal of Biological Sciences*. 8(2): 298-303
- Nelson, H. V., A. J. Gansau., A. A. Mus., N. N. Mohammad., N. A. Shamsudin, N. A., J. Amin dan N. A. Rusdi. 2023. Developing *Paraphalaenopsis labukensis* (Shim, A. Lamb & CL Chan), an Orchid Endemic to Sabah, Borneo, Asymbiotic Seed Germination and In Vitro Seedling Development. *Horticulturae*, 9(6), 681.
- Novero M., A. Genre., K. Szczyglowski., P. Bonfante. 2008. Root hair colonization by mycorrhizal fungi. In: *Plant Cell Monographs*. Springer, Berlin, Heidelberg
- Paul, S., S. Kumaria, P. Tandon. 2012. An effective nutrient medium for asymbiotic seed germination and largescale in vitro regeneration of *Dendrobium hookerianum*, a

threatened orchid of northeast India. *AoB PLANTS* 2012: plr032;  
Doi:10.1093/aobpla/plr032.

Pedroza-Manrique J. dan Gutierrez Y.M, 2006. Asymbiotic Germination Of *Odontoglossum Gloriosum* Rchb.F. (Orchidaceae) Under In Vitro Conditions. In *Vitro Cell. Dev Biol.—Plant.* 42:543– 547

Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff Publishers. London. 344 p.

Prokop S and Albert J, Potatoes, nutrition and diet, International year of the potato 2008

Rahma, S., T. Rahayu dan A. Hayati. 2018. Kajian Penambahan Bahan Organik Pada Media Tanam VW Pada Organogenesis Anggrek *Dendrobium* Secara In Vitro. *E-jurnal ilmiah sains alami*. 1(1). 93-103.

Rachmawati, T. A., Hariyanto, S., dan H. Purnobasuki. 2016. Keanekaragaman morfologi bunga pada spesies anggrek dalam genus *Dendrobium*. *Jurnal Skripsi Prodi S1-Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga*, 1-8.

Rännbäck, L. M. 2007. Propagation, cultivation and breeding of terrestrial temperate orchids, with focus on *Cypripedium* spp. *Bachelor project*. Danish-Swedish Horticulture programme. SLU. Alnarp

Ramsay M. Margaret dan Dixon W. K. 2003. *Propagation Science, Recovery, And Translocation Of Terrestrial*. Copyright Of Orchid Conservation

Roy, A. R., R. S., Patel. V. V., Sajeev, S., dan B. C, Deka. 2011. Asymbiotic seed germination, mass propagation and seedling development of *Vanda coerulea* Griff ex. Lindl.(Blue Vanda): An in vitro protocol for an endangered orchid. *Scientia Horticulturae*, 128(3), 325-331.

Santoso, E., T. Rahayu dan A. Hayati. 2020. Pengaruh Air Kelapa (*Cocos Nucifera* L) Dengan Medium VW Terhadap Pertumbuhan Protocorm Anggrek Secara In Vitro. *E-jurnal ilmiah sains alami (known nature)*. 3(1): 37-43.

Shekarriz, P., M. Kafi, S. Dianati, M. Mirmasoumi. 2014. Coconut water and peptone improve seed germination and protocorm like body formation of hybrid *Phalaenopsis*. *Agric. Sci. Dev.* 3:317-322.

- Shin Y., K. Baque, M.K. Elghamedi, S. Lee and E.J. Paek. 2011. Effects of Activated Charcoal, Plant Growth Regulators and Ultrasonic Pre - Treatments on In Vitro Germination and Protocorm Formation of *Calanthe* Hybrids. *Australian Journal of Crop Science*. AJCS 5(5): 582 -588 .
- Setiaji, A., N. Setiari dan E. Semiarti. 2018, June. In vitro shoot induction from intact protocorm and early stage development in *Dendrobium phalaenopsis*. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 4 (1): 20-27
- Sungkumlong dan Deb. 2008. Effects Of Different Factors On Immature Embryo Culture, PLBs Differentiation And Rapid Mass Multiplication Of *Coelogyne suaveolens* (Lindl.) Hook. *Indian Journal Of Experimental Biology*. Vol. 46, pp. 243 – 248.
- Syammiah. 2006. Jenis senyawa organik suplemen pada medium Knudson C untuk pertumbuhan Protocorm Like Bodies *Dendrobium* bertacong blue x *Dendrobium undulatum*. *Jurnal Floratek*, 2, 86-92.
- Tjitrosoepomo, G. 2007 . Morfologi tumbuhan: cetakan ke-17 [Plant Morphology]. *Yogyakarta: UGM Press*, 4-251.
- Temjengsangba dan C. R. Deb. 2005. Regeneration And Mass Multiplication of *Arachnis labrosa* (Lind. Ex Paxt.) Reichb A rare And Threatened Orchid. *Curr Science*. 88-1966
- Utami, E. S. W dan S. Hariyanto. 2019. In vitro seed germination and seedling development of a rare Indonesian native orchid *Phalaenopsis amboinensis* JJ Sm. *Scientifica*.
- Uesato K, Sagawa Y. 1986 Effects of sucrose and coconut water on the survival of PLB tissues of *Cattleytonia* under cold storage. *Sci Bull coll Agric Univ Ryukyus* . 33: 71-77
- Vasudevan R. dan Staden J. V. 2010. In vitro asymbiotic seed germination and seedling growth of *Ansellia africana* Lindl. University of KwaZulu-Natal Pietermaritzburg. South Africa. *Scientia Horticulturae*. 123. 496–504.



- 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(3) : 2579-6287.
- Windiastrika, G. (2013). Peranan kultur jaringan dalam memperoleh benih unggul. *Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya*.
- Widiastoety, N. Dyah., Solvia dan Muchdar. 2010. Potensi Anggrek *Dendrobium* Dalam Meningkatkan Variasi dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. Cianjur: Balai Penelitian Tanaman Hias.
- Yuliarti, N. 2010. Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga. Lily Publisher Yogyakarta.
- Yuriansyah, Y., R. N.Sesanti dan D. Maulida. 2019. Perkecambahan dan Pertumbuhan Biji Anggrek *Phalaenopsis* pada beberapa Kombinasi Komposisi Media dan Air Kelapa. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 19(1).
- Yong JWH, Ge L, Ng YF, Tan SN 2009 The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. *Molecules*, 14: 5144–516.

