



Biogenerasi Vol 10 No 1, 2024

Biogenerasi

Jurnal Pendidikan Biologi
<https://e-journal.my.id/biogenerasi>



TINGKAT KONTAMINASI ANGGREK *Vanda limbata* DENGAN EKSTRAK BAHAN ALAMI YANG BERBEDA SECARA *IN VITRO*

Ni Putu Yuni Astriani Dewi, Universitas Timor, Indonesia
Maria Yasintha Moi, Universitas Timor, Indonesia
MagdalenaAsti Funan, Universitas Timor, Indonesia
*Corresponding author E-mail: yuniastriani@unimor.ac.id

Abstract

The aim of this research to determine the lowest percentage of contamination and growth of *Vanda limbata* orchids with the addition of organic media extract. This research was carried out from July to September 2022 at the Biology Education Laboratory, Faculty of Teacher Training and Education, University of Timor. This study used a randomized block design with 3 natural media treatments (tomato extract, bean sprouts and Ambon banana) with 5 replications. From this research, it can be shown that natural-based media with tomato extract showed the lowest percentage of contamination, namely 0%. With the addition of tomato extract, it was able to stimulate the growth of Protocorm Likes Bodies (PLB) at the age of 27 days after planting compared to organic media with the addition of bean sprout extract and media. organic with the addition of Ambon banana extract and the highest percentage of contamination was found in organic media with the addition of Ambon banana extract, namely 16%.

Keywords: *Vanda limbata*, organic, contamination

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui presentase kontaminasi terendah dan pertumbuhan anggrek *Vanda limbata* dengan penambahan ekstrak media organik. Penelitian ini telah terlaksana pada bulan Juli hingga September 2022 di Laboratorium Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Timor. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok 3 perlakuan media alami (ekstrak tomat, tauge dan pisang ambon) dengan ulangan sebanyak 5 kali. Dari penelitian ini dapat diperlihatkan media berbahan dasar alami dengan ekstrak tomat menunjukkan persentase kontaminasi paling rendah yaitu 0 % dengan penambahan ekstrak tomat mampu merangsang pertumbuhan Protocorm Likes Bodies (PLB) pada usia ke-27 hari setelah tanam dibandingkan media organik dengan penambahan ekstrak tauge serta media organik dengan penambahan ekstrak pisang ambon dan persentase kontaminasi tertinggi terdapat pada media organik dengan penambahan ekstrak pisang ambon yaitu sebesar 16%.

Kata Kunci: *Vanda limbata*, organic, kontaminasi

© 2024 Universitas Cokroaminoto palopo

Correspondence Author :
Universitas Timor

p-ISSN 2573-5163
e-ISSN 2579-7085

PENDAHULUAN

Anggrek ialah jenis tanaman hias dengan kekhasan tepalnya yang bervariasi dan menarik. Salah satu wilayah Indonesia, yaitu Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki banyak jenis tanaman anggrek yang tersebar di berbagai daerah, namun beberapa daerah diantaranya belum diidentifikasi. Daerah bagian NTT, dimana tumbuhan anggreknya sudah diidentifikasi yaitu Kabupaten Manggarai Timur, Timor Tengah Selatan, Ruteng. Beberapa jenis anggrek yang sudah teridentifikasi *Appendicula reflexa* Blume., *Bulbophyllum lobii* Lindl., *Eria oblitterata* Lindl., *Macodes petola* Lindl., *Spathoglotis plicata* Blume, *Dendrobium secundum* Liparis *crenulata* (Az-zahra, 2020) (Lasa *et al.*, 2021). Salah satu anggrek yang berasal dari Nusa Tenggara Timur adalah *Vanda limbata*. Anggrek ini banyak digemari oleh para pencinta anggrek, sebagian besar digunakan sebagai induk persilangan (Yusuf & Indiarjo, 2015). Namun, hingga saat ini banyak terjadi eksploitasi anggrek secara berlebihan serta kerusakan pada habitat asli anggrek sehingga mengakibatkan penurunan jumlah populasi anggrek (Sadili & Sundari, 2017). Konservasi secara *ex-situ* dengan teknik kultur jaringan merupakan salah satu upaya konservasi anggrek untuk menekan penurunan populasi yang berlebihan.

Teknik kultur jaringan tanaman adalah suatu teknik perbanyakan sekaligus upaya dalam konservasi tumbuhan, khususnya anggrek yang dilakukan pada lingkungan dan media yang aseptik. Dalam upaya konservasi anggrek dengan kultur jaringan, biasanya akan dilakukan perbanyakan melalui biji anggrek. Hal ini dilakukan karena struktur kulit biji anggrek yang sedikit mengandung endosperm bahkan tidak ada (Saputri *et al.*, 2015), sehingga perbanyakan melalui kultur biji menjadi alternatif yang baik untuk perbanyakan anggrek (Handini & Puspitaningtyas, 2020).

Faktor eksternal dari berhasilnya perbanyakan anggrek dengan metode kultur jaringan yaitu media. Beberapa jenis media tanam anggrek yang bersifat sintetik seperti *Knudson C*, *Murashige and Skoog*, dan *New Phalaenopsis*. Media sintetik ini memiliki harga yang relatif lebih mahal bila dibandingkan dengan media berbahan dasar alami. Adapun penelitian terdahulu yang

menggunakan bahan dasar alami menunjukkan pemberian ekstrak tomat 100 g/L atau 200 g/L tanpa penambahan air kelapa mampu merangsang pertumbuhan *protocorm Vanda tricolor lindl. var. suavis* forma Bali (Dwiyani *et al.*, 2015). Menurut Nurfadilah (2016), Penggunaan arang aktif sebanyak 2 g/l pada media alami dapat meningkatkan persentase biji anggrek yang berkecambah bila dibandingkan tanpa pemberian arang aktif pada media kultur.

Banyak kendala yang sering dihadapi dalam aplikasi kultur jaringan, masalah yang sering muncul ialah tingginya tingkat kontaminasi. Kontaminasi adalah kondisi tidak sterilnya eksplan dalam media kultur yang disebabkan adanya gangguan bakteri/ jamur (Adihaningrum & Rahayu, 2019). Bagian tanaman yang akan dikulturkan/ eksplan ini biasanya dari pohon induk yang masih membawa spora jamur/ bakteri penyebab kontaminasi (Rahmadi *et al.*, 2020). Penelitian terdahulu oleh (Heriansyah & Indrawanis, 2020) yang menunjukkan bahwa eksplan biji dan ujung akar menjadi eksplan yang baik untuk dikulturkan karena memiliki persentase kontaminasi yang paling rendah bila dibandingkan bagian tanaman yang lainnya khususnya pada anggrek *Bromheadia finlaysoniana* L.Miq .

Berdasarkan latar belakang diatas perlunya dilaksanakan penelitian ini karena belum adanya informasi mendalam yang membahas tentang Uji Tingkat Kontaminasi Anggrek *Vanda limbata* dengan Ekstrak Bahan Alami yang Berbeda secara *in vitro*.

METODE

Penelitian ini telah dilakukan pada Bulan Juli - September 2022 di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Timor.

Bahan yang digunakan media organik berupa ekstrak tomat, ekstrak tauge dan ekstrak pisang ambon, gula pasir, Zat pengatur tumbuh, agar, tisu, *aluminium foil*, *aquadest*, alkohol 70 %, *baycline*, plastik, karet gelang dan mama lime.

Prosedur Kerja

Prosedur kerja dari penelitian ini diantaranya adalah :

a. Tahap Persiapan Sampel

Sampel penelitian adalah benih/ biji Anggrek *Vanda limbata* yang diperoleh dari Bansone, Kota kefamenanu, Timor Tengah

Utara. Kapsul anggrek ini berumur sekitar ± 7 bulan.

b. Tahap sterilisasi alat dan bahan

1. Sterilisasi Alat

Sterilisasi dilakukan dengan mencuci alat seperti, pinset, batang pengaduk, pipet, cawan petri, *scalpel*, gelas ukur dan botol kultur lalu dikeringkan dan dibungkus rapi menggunakan kertas dan disterilkan dalam *Autoclave* yang memiliki suhu 121°C dan tekanan 17,5 psi selama 60 menit. Kemudian alat disimpan dalam oven selama 1-2 jam yang memiliki suhu 150°C (Siregar *et al.*, 2017).

2. Sterilisasi Buah *Vanda Limbata*

Buah/ Kapsul anggrek dilakukan perendaman alkohol 70% selama 3 menit dan 0,6% *Sodium hypochlorite* selama 10 menit. Lalu dilakukan pencucian kapsul sebanyak 3 kali dengan air dan buah dicelupkan selama 15 detik kedalam alkohol 95%, yang terakhir dalam dipanaskan dengan bunsen sebelum dibuka dan diambil benih anggrek (Udomdee *et al.*, 2014)

c. Tahap Pembuatan Media Organik

1. Ekstrak Tomat

Ekstrak tomat berasal dari tomat segar yang ditimbang seberat 500 g, lalu diblender tanpa air kemudian dilakukan penyaringan untuk memperoleh ekstrak tomat yang murni. Ekstrak tomat murni kemudian ditempatkan dalam wadah yang steril (Serliana *et al.*, 2017).

2. Ekstrak Tauge

Ekstrak tauge didapatkan dari tauge segar berumur hingga 3 hari yang ditimbang seberat 500 g, lalu diblender bersama air kemudian dilakukan penyaringan untuk memperoleh ekstrak tauge yang murni. Ekstrak tauge murni kemudian ditempatkan dalam wadah yang steril (Corina *et al.*, 2014).

Tabel 1. Rerata tingkat kontaminasi pada anggrek *Vanda limbata*

Perlakuan	% Nilai rata-rata		Total kontaminasi
	Jamur	Bakteri	
Mo	0 ^a	4 ^a	4 ^a
MoTo	0 ^a	0 ^a	0 ^a
MoTa	8 ^{ab}	0 ^{ab}	8 ^{ab}
MoPs	8 ^b	8 ^b	16 ^b

Keterangan : Angka dengan huruf sama dikolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur (BNJ) 5% ($\alpha = 0,05$)

Berdasarkan hasil pengamatan perkembangan benih anggrek *Vanda limbata* pada 4 macam media organik selama 8 MST didapatkan hasil

3. Ekstrak Pisang Ambon

Ekstrak pisang ambon berasal dari pisang ambon segar sebanyak 500 g, lalu diblender dengan air kemudian ditempatkan dalam wadah yang steril (Nurfadilah *et al.*, 2018).

d. Kultur Benih Anggrek dan Pengamatan

1.) Kultur Benih *Vanda Limbata* Timor

Benih/ biji yang sudah bersih/ steril dimasukkan dalam *Biosafety cabinet*, yang sudah disterilkan dengan UV. Setelah dilakukan penanaman dalam media kultur, selanjutnya benih diinkubasi di dalam ruang inkubasi selama 8 minggu penanaman.

2.) Pengamatan Tingkat Kontaminasi

Proses pengamatan tingkat kontaminasi dilakukan pada minggu ke-8 setelah penanaman. Pengamatan dilakukan secara makroskopis untuk melihat presentase kontaminasi. Parameter yang diamati meliputi media organik dengan persentase kontaminasi paling rendah.

3.) Analisa Data

Data yang bersifat kuantitatif telah dianalisis dengan ANOVA (*Analysis of variance*) dengan memperlihatkan terjadinya pengaruh yang nyata/ sangat nyata dilakukan pengujian lanjutan uji BNJ pada taraf 5 %.

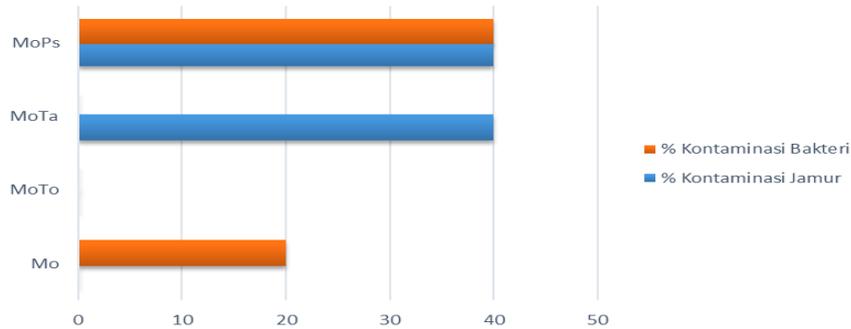
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antara jenis media presentase kontaminasi. Hasil memperlihatkan media yang paling baik menekan adanya kontaminasi adalah penggunaan ekstrak tomat pada media organik dan dapat dilihat pada tabel 1.

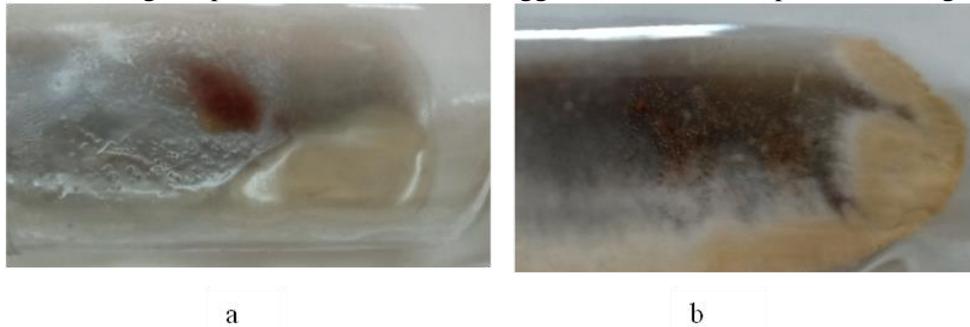
bahwa media organik dengan tingkat kontaminasi terendah terdapat pada media organik dengan penambahan ekstrak tomat

sebesar 0 % dan tingkat kontaminasi tertinggi terdapat pada media organik dengan penambahan ekstrak pisang ambon yaitu

sebesar 80 %. Hasil dapat dilihat pada Grafik 1. Dan Gambar 1.



Grafik 1. Diagram presentase kontaminasi anggrek *Vanda limbata* pada media organik

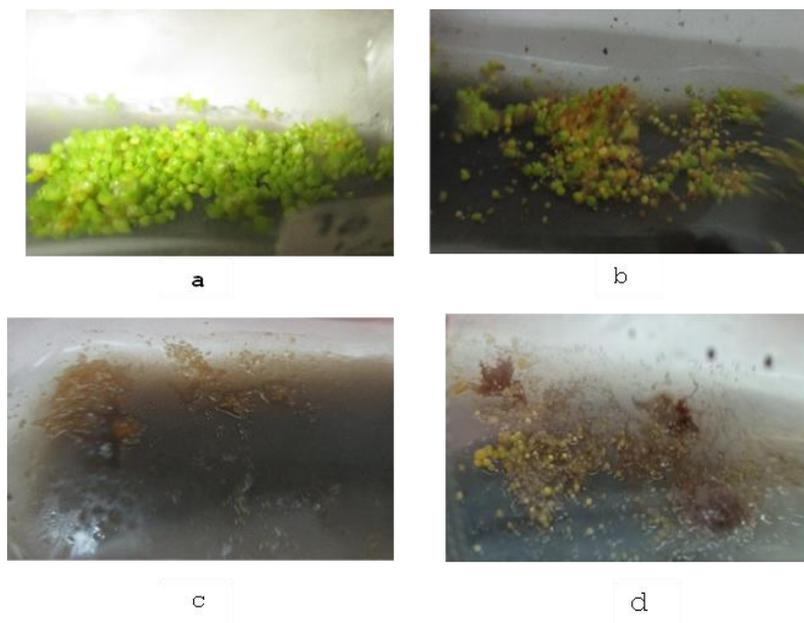


Gambar 1. Kontaminasi pada kultur biji anggrek *Vanda limbata* a.Kontaminasi bakteri, b.kontaminasi jamur

Media organik dengan ekstrak bahan alami yang cocok untuk pertumbuhan anggrek *Vanda limbata*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, media organik dengan ekstrak yang cocok untuk pertumbuhan anggrek *Vanda limbata* adalah media organik dengan penambahan

ekstrak tomat. Sedangkan untuk perlakuan media organik dengan penambahan ekstrak taugé, media organik tanpa penambahan ekstrak juga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anggrek *Vanda limbata*. Data hasil Pengamatan tersaji pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Pertumbuhan biji anggrek *Vanda limbata* pada media organik, a.Penambahan Ekstrak tomat, b.Penambahan ekstrak tauge, c.Penambahan ekstrak pisang, d.Tanpa penambahan ekstrak

Pembahasan

Presentase kontaminasi (%)

Media organik dengan penambahan ekstrak tomat merupakan presentase terendah dengan presentase kontaminasi 0 % dikarenakan senyawa likopen sebagai antioksidan serta hormon sitokinin terdapat pada tomat (Nurbaiti, 2016). Hormon auksin yang terkandung di dalam tomat juga merangsang proses perkembangan embrio dan organ (Heriansyah & Indrawanis, 2020). Penelitian ini juga didukung oleh (Dwiyani *et al.*, 2015) menyatakan bahwa kandungan likopen dan vitamin C dapat menghambat oksidasi senyawa fenolik yang disekresikan selama pertumbuhan *protocorm* anggrek dan mencegah pencoklatan pada medium sehingga mendorong pertumbuhan *protocorm*, sehingga *protocorm* genus *Vanda* seperti *Vanda tricolor* dan *Vanda Kasem's Delight* mutlak membutuhkan antioksidan untuk pertumbuhannya.

Perlakuan media organik dengan penambahan ekstrak tauge kurang tepat untuk pertumbuhan biji anggrek jenis *Vanda limbata*, dapat dilihat pada tabel 1 bahwa tingkat kontaminasinya mencapai 8 %. Walaupun demikian dari segi pertumbuhan biji terjadi pertumbuhan embrio dengan ditandai adanya *protocorm like bodies* yang berwarna. Menurut Ulfa (2014), asam amino esensial dan kandungan zat pengatur tumbuh auksin serta sitokinin terkandung di dalam tauge. Penelitian (Saputri *et al.*, 2015) menyatakan bahwa dengan ekstrak tauge dapat memacu pertumbuhan tunas anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.)

Perlakuan dengan tingkat kontaminasi tertinggi terdapat pada media organik dengan penambahan ekstrak pisang ambon, yaitu sebesar 16 %. Menurut (Hapsoro & Yusnita, 2018), Salah satu penyebab kontaminasi dalam kultur adalah penyimpanan media kultur yang lama di simpan dan kondisi tempat penyimpanan yang lembab serta tidak higienis. Selain itu sterilisasi yang kurang optimal berpeluang ikut terbawanya kontaminan didalam media dengan ekstrak pisang. Jamur/ bakteri merupakan kontaminan yang harus dihindari dalam kultur jaringan tanaman, dimana akan terlihat benang hifa atau lendir di sekitar media/ eksplan. Menurut (Rahmadi *et al.*, 2020), bagian tumbuhan yang akan

dikulturkan berasal dari alam yang memang masih mengandung spora bakteri/ jamur penyebab kontaminan, apabila tidak dilakukan upaya sterilisasi yang baik tentunya akan merusak eksplan ketika ditanam dalam media kultur.

Media organik dengan ekstrak bahan alami yang cocok untuk pertumbuhan anggrek *Vanda limbata*.

Berdasarkan Gambar 2 pertumbuhan biji anggrek dengan penambahan ekstrak tomat mampu merangsang perubahan warna biji pada hari ke-27 yaitu biji berwarna kuning kehijauan, sedangkan media organik dengan penambahan ekstrak pisang mengalami perubahan warna biji pada hari ke-52 membutuhkan waktu yang lama dari pada anggrek *Vanda limbata* yang ditanam di media organik dengan penambahan ekstrak tauge dan tanpa penambahan ekstrak.

Pertumbuhan pada biji ditandai dengan adanya perkembangan dan perkecambahan pada biji anggrek (Rahayu & Mulyani, 2020). Gambar 2 memperlihatkan tanda pertumbuhan benih di media organik dengan perlakuan ekstrak tomat hingga minggu ke-8. Munculnya *Protocorm Likes Bodies* (PLB) berwarna di usia ke-27 HST pada media organik dengan penambahan ekstrak tomat merupakan hasil yang baik. Istilah *Protocorm* diberikan untuk biji anggrek tanpa testa. Hal ini diperkuat oleh (Handini & Puspitaningtyas, 2020) bahwa salah satu ciri dari perkecambahan biji anggrek apabila ditandai dengan pembentukan embrio menjadi *protocorm*. Pada gambar 2 menunjukkan bahwa biji anggrek *Vanda limbata* dengan perlakuan ekstrak tomat memberikan respon yang lebih baik pada minggu ke-8 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Tomat merupakan salah satu sumber vitamin maupun zat pengatur tumbuh sitokinin (Setiawati *et al.*, 2016). Selain itu salah satu penelitian yang dilakukan (Agustin *et al.*, 2020) yang memperlihatkan dengan ditamkannya ekstrak tomat sebanyak 100 gr/l memberikan pengaruh yang nyata pada embrio anggrek *Phaius tankervilleae*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian ini adalah Pertumbuhan biji anggrek *Vanda limbata* dengan persentase kontaminasi paling rendah terdapat pada media organik dengan

penambahan ekstrak tomat dengan total kontaminasi 0 % dan persentase kontaminasi paling tinggi terdapat pada media organik dengan penambahan ekstrak pisang ambon dengan total kontaminasi 16 %. Media organik dengan ekstrak bahan alami yang paling cocok untuk pertumbuhan biji anggrek *Vanda limbata* adalah media organik dengan penambahan ekstrak tomat.

Perlu adanya penyempurnaan penelitian lanjutan terhadap kontaminasi anggrek *Vanda limbata* yaitu dengan melakukan subkultur anggrek *Vanda limbata* dengan penambahan hormon tumbuh alami secara *In Vitro*.

DAFTAR RUJUKAN

- Adihaningrum, H., & Rahayu, T. (2019). Potensi Biosida Serbuk Pelepah Pisang Kepok Pada Kultur *In Vitro* Benih Beras Hitam Menghambat Kontaminasi Yaitu Pada Pelepah Pisang Kepok Dibandingkan Dengan Akar Pisang Tujuan Dari Penelitian Ini Adalah Mengetahui Potensi Biosida Serbuk Pelepah Pisang Ke. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek (Snps) Ke-IV*, 133–141.
- Agustin, R., Suharsono, S., & Putra, R. R. (2020). Pengaruh Ekstrak Tomat Terhadap Pertumbuhan Embrio Anggrek *Phaius Tankervilleae* Khas Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 264–279. <https://doi.org/10.26877/Bioma.V9i2.7064>
- Az-Zahra, N. U. R. F. (2020). Analisis Keanekaragaman tanaman anggrek Danau Ranamese Taman Wisata Alam Ruteng Nusa Tenggara Timur. Muhammadiyah Malang.
- Clarissa, O., & Halim, M. (2019). Taman Wisata Dan Konservasi Anggrek Nusantara. *Jurnal Sains, Teknologi, Urban, Perancangan, Arsitektur (Stupa)*, 1(1), 408. <https://doi.org/10.24912/Stupa.V1i1.3966>
- Corina, I. P., Mukarlina, & Linda, R. (2014). Respon Pertumbuhan Kultur Biji Jeruk Siam Seed (*Citrus Nobilis* Var . *Microcarpa*) Dengan Penambahan Ekstrak Tauge Dan Benzilaminopurine (Bap). *Protobiont*, 3(2), 120–124.
- Dwiyani, R., Yuswanti, H., Darmawati, I. A. P., Suada, K., & Mayadewi, N. N. A. (2015). *In Vitro Germination And Its Subsequent Growth Of An Orchid Of Vanda Tricolor Lindl. Var. Suavis From Bali On Complex Additives Enriched Medium*. *Agrivita*, 37(2), 144–150. <https://doi.org/10.17503/Agrivita-2015-37-2-P144-150>
- Febriandito, P. D., & Soetopo, L. (2019). Eksplorasi Keanekaragaman Anggrek Epifit Di Kawasan Konservasi Wilayah Ii Senduro , Blok Ireng-Ireng , Taman Nasional Bromo Tengger Semeru , Jawa Timur. *Plantropica Journal Of Agricultural Science*, 4(1), 68–76.
- Handini, E., & Puspitaningtyas, Dwi Murti. (2020). Perkecambahan Dan Prediksi Masa Hidup Tiga Jenis Dendrobium Menggunakan Empat Macam Formulasi Media. *Buletin Kebun Raya*, 23(3), 187–195.
- Hapsoro, D., & Yusnita. (2018). *Kultur Jaringan: Teori Dan Praktik* (A. Pramesta, D. Nofiyanto, A. K., & B. Belinda (Eds.); Andi (Angg). Cv Andi Offset.
- Heriansyah, P., & Indrawanis, E. (2020). Uji Tingkat Kontaminasi Eksplan Anggrek *Bromheadia Finlysoniana* L.Miq Dalam Kultur *In Vitro* Dengan Penambahan Ekstrak Tomat. *Agroqua*, 18(2), 223–232. <https://doi.org/10.32663/Ja.V>
- Lasa, S. C., Purnama, M. M. E., & Pellondo'u, M. E. (2021). Identifikasi Keanekaragaman Jenis - Jenis Anggrek (*Orchidaceae*) Di Hutan Lindung Desa Timur. *Wana Lestari*, 04(01), 082–091.
- Nurbaiti, R. (2016). Studi Pengecambahan Biji Dan Pertumbuhan *Seedling* Anggrek *Dendrobium Hibrida In Vitro : Pengaruh Media Dasar, Ekstrak Tomat Dan Arang Aktif*. Lampung.
- Nurfadilah, Mukarlina, & P.W, E. R. (2018). Multiplikasi Anggrek Hitam (*Coelogyne Pandurata* Lindl) Pada Media Murashige Skoog (Ms) Dengan Penambahan Ekstrak Pisang Ambon Dan Benzyl Amino Purin (Bap). *Protobiont*, 7(3), 47–53.
- Nurfadilah, S. (2016). Pengaruh Media Kultur Dan Arang Aktif Pada Perkecambahan Biji Dan Perkembangan Seddling

- Anggrek Langka *Dendrobium Taurulinum* J.J. Smith *In Vitro. Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(1), 49–57.
- Rahayu, E. M. Della, & Mulyani, M. (2020). *Asymbiotic Seed Germination And Plantlet Development Of Dendrobium Spectabile* (Blume) Miq . *Buletin Kebun Raya*, 23(April), 25–35.
- Rahmadi, A., Wicaksana, N., Nurhadi, B., Suminar, E., & Mubarak, S. (2020). Optimasi Teknik Sterilisasi Dan Induksi Tunas Tanaman Durian (*Durio Zibethinus* Murr) ‘ K Amajaya ’ Lokal Cimahi Secara *In Vitro*. *Kultivasi*, 19(1), 1083–1088.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i1.24559> Rahmadi,
- Sadili, A., & Sundari, S. (2017). Keanekaragaman , Sebaran , Dan Pemanfaatan Jenis-Jenis Anggrek (Orchidaceae) Di Hutan Bodogol , Taman Nasional. *Widyariset*, 3(2),95–106.
<https://doi.org/10.14203/widyariset.3.2.2017.95-106> ©
- Saputri, W., Mukarlina, & Linda, R. (2015). Respon Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne Pandurata* Lindl .) Secara In-Vitro Dengan Penambahan Ekstrak Tauge Dan Benzyl Amino Purine (Bap). *Protobiont*, 4(2), 84–89.
- Serliana, Mukarlina, & Linda, R. (2017). Pertumbuhan Anggrek Hitam (*Coelogyne Pandurata* Lindl .) Secara *In Vitro* Dengan Penambahan Ekstrak Tomat (*Solanum Lycopersicum* L) Dan Benzyl Amino Purine (Bap). *Protobiont*, 6(3), 310–315.
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Rosmiati, E. S., & Gustianipitaloka, G. (2016). Pertumbuhan Tunas Anggrek *Dendrobium* Sp. Menggunakan Kombinasi Benzyl Amino Purin (BAP) Dengan Ekstrak Bahan Organik Pada Media Vacin And Went (Vw). *Pro-Life*, 3(3), 143–152.
- Siregar, L. A. M., Sembiring, Shela Lia Nika Br, & Kardhinata, E. Harso. (2017). *Perbanyakkan Anggrek (Cattleya Trianae Lindl & Rchb.Fil.) Menggunakan Beberapa Komposisi Media Padat Dan Cair Secara In Vitro*. Sumatera Utara.
- Udomdee, W., Wen, P. J., Lee, C. Y., Chin, S. W., & Chen, F. C. (2014). *Effect Of Sucrose Concentration And Seed Maturity On In Vitro Germination Of Dendrobium Nobile Hybrids*. *Plant Growth Regulation*, 72(3), 249–255.
<https://doi.org/10.1007/S10725-013-9856-X>
- Yusuf, Y., & Indiarso, A. (2015). Pertumbuhan Dan Perkembangan Embrio Anggrek *Vanda Limbata Blume* X *Vanda Tricolor* Lindl . Pada Medium Pupuk Organik Cair Secara *In Vitro*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya*, 533–538.