

Perbandingan Subkultur Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lind.) dengan Penambahan Pupuk Daun dan Ekstrak Alami Tomat-Kentang *Comparison of Black Orchid (*Coelogyne pandurata* Lind.) Subculture with the Addition of Leaf Fertilizer and Natural Tomato-Potato Extract*

Faradilla^{1*}, Nur Hidayat², Adelia Juli Kardika³

¹Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Pangan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

²Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

³Program Studi Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

Corresponding Author: dillafara828@gmail.com

Abstrak

Anggrek hitam merupakan salah satu plasma nuftah ternama di Kalimantan Timur. Namun, habitat anggrek hitam semakin langka karena budidayanya yang lambat, sehingga diperlukan metode perbanyakan yang cepat dan tepat, seperti kultur jaringan. Salah satu rangkaian kegiatan dalam kultur jaringan adalah subkultur. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan anggrek hitam pada media tanam MS dengan penambahan pupuk daun dan ekstrak alami. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, FMIPA, Universitas Mulawarman. Waktu penelitian selama 3 bulan terhitung dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2025. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Dengan 3 taraf perlakuan dan setiap taraf terdiri dari 8 kali ulangan yaitu, S0 (kontrol), S1 (Media MS + pupuk daun), S2 (Media MS + ekstrak alami). Data dianalisis keragamannya menggunakan Analisis Varians (ANOVA) dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan selanjutnya Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) dengan taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua variabel yang diamati. Penambahan pupuk daun pada media MS menghasilkan respon terbaik terhadap waktu muncul tunas dan jumlah tunas. Penambahan ekstrak alami pada media MS menghasilkan respon terbaik untuk jumlah daun.

Kata kunci: subkultur, anggrek hitam, pertumbuhan

Abstract

Black orchids are a renowned germplasm source in East Kalimantan. However, their habitat is becoming increasingly scarce due to slow cultivation, necessitating rapid and precise propagation methods, such as tissue culture. Subculture is a key component of tissue culture. The purpose of this study was to determine the growth response of black orchid on MS growing media with the addition of foliar fertilizer and natural extracts. This research was conducted at the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Mulawarman University. The study period was three months, from March to June 2025. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD). Three treatment levels, each level consisting of eight replications: S0 (control), S1 (MS Media + leaf fertilizer), S2 (MS Media + natural extract). Data were analyzed for diversity using Analysis of Variance (ANOVA) with an α level of 5% and then Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with an α level of 5%. The results showed that all three treatments significantly affected all observed variables. The addition of leaf fertilizer to MS media produced the best response in terms of shoot emergence time and shoot number. The addition of natural extract to MS media produced the best response in terms of leaf number.

Keywords: subculture, black orchid, growth

I. PENDAHULUAN

Anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) merupakan anggrek endemik yang hanya ditemukan di beberapa kawasan terbatas di Kalimantan. Selain kelangkaannya, anggrek hitam memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Lestari & Deswiniyanti, 2019). Perkembangan komersial anggrek

hitam masih sangat terbatas karena kurangnya ketersediaan benih yang seragam dan berkualitas. Kebutuhan permintaan bibit anggrek yang berkualitas seringkali tidak dapat terpenuhi dengan perbanyakan konvensional. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan metode perbanyakan yang tepat, efisien dan cepat seperti kultur jaringan yang dapat

menghasilkan bibit yang seragam dalam jumlah banyak.

Kultur jaringan (*in vitro*) adalah salah satu teknik perbanyakan tanaman secara *in vitro* (Heriansyah, 2020). Keuntungan dari perbanyakan tanaman secara *in vitro* ini dapat di jadikan salah satu solusi dalam penggandaan bibit secara masal (Puri dkk, 2022). Dengan Menggunakan teknik kultur jaringan akan diperoleh bibit yang berkualitas unggul dalam jumlah banyak dan seragam, selain itu akan diperoleh perkembangbiakan yang steril (*mother stock*) sehingga dapat digunakan sebagai bahan untuk perbanyakan selanjutnya (Lestari, 2022).

Salah satu rangkaian kegiatan dalam kultur jaringan adalah kegiatan subkultur. Subkultur adalah pemindahan planlet dari media satu ke media lain (baik jenis media sama atau beda), proses dimana jaringan atau planlet pertama dibagi lagi, kemudian dipindahkan ke medium kultur baru (Faradilla dkk, 2022). Perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti komposisi media tanam dan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang tepat. Media tanam Murashige dan Skoog (MS) merupakan media yang banyak digunakan untuk tanaman hortikultura karena mengandung elemen penting dalam pertumbuhan kultur jaringan. Komposisi media yang digunakan tergantung pada jenis tanaman yang diperbanyak. Media yang baik harus mengandung unsur hara makro dan mikro, sumber vitamin dan asam amino. Akan tetapi tanpa penambahan ZPT pada media MS pertumbuhan tanaman akan terhambat. Auksin dan sitokinin adalah jenis ZPT yang berperan dalam perbanyakan secara *in vitro* (Chough dan Kurana, 2002) dan induksi tunas (Banerje, 2005).

ZPT alami dengan memanfaatkan tanaman yang mudah didapat seperti kentang, tomat, taugé, air kelapa dan sebagainya. Sedangkan ZPT sintetik dengan menggunakan pupuk daun. Selain mudah didapat dan harganya lebih murah, ZPT tersebut juga mengandung unsur hara lengkap dan mengandung auksin dan sitokinin.

Pupuk Gandasil D merupakan salah satu jenis pupuk daun yang banyak ditemukan di pasaran. Pupuk tersebut mengandung unsur hara makro dan mikro yang baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman: yaitu unsur N

20%, P 15%, K 15%, Mg, Mn, B, Cu, Co, dan Zn (Manurung dkk, 2020).

Ekstrak Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) selain mengandung karbohidrat yang tinggi juga mengandung auksin, sitokinin dan vitamin C, B1, B2, serta beberapa jenis mineral seperti posfor, zat besi dan kalsium. Nutrisi yang terdapat pada ekstrak kentang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi pada medium tumbuh karena mengandung unsur hara diantaranya adalah Asam amino dan Fosfor serta Tiamin (vitamin B1) (Isa dkk, 2024). Hasil penelitian Chalik, dkk (2023), uji konsentrasi ekstrak kentang pada media MS modifikasi berpengaruh nyata pada parameter umur muncul akar dan panjang akar dengan perlakuan terbaik 5 g/l dengan rata-rata umur muncul akar 3,83 hst dan panjang akar 3,39 hst.

Ekstrak tomat merupakan bahan alami yang mengandung nutrisi yang dapat digunakan oleh tanaman pada medium kultur jaringan karena kandungan ZPT berperan dalam pembentukan klorofil pada tanaman. Kadar sitokinin yang berasal dari kombinasi tersebut dapat memicu pembelahan sel pada jaringan meristem. Selain kandungan sitokinin, buah tomat matang juga mengandung hormon auksin yang dapat menstimulasi organogenesis, embriogenesis dan pertumbuhan tunas (Heriansyah 2020).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan anggrek hitam pada media tanam MS dengan penambahan pupuk daun Gandasil dan ekstrak alami tomat-kentang.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas MIPA Universitas Mulawarman. Waktu penelitian selama 3 bulan, mulai dari bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer, *hot plate magnetic stirrer*, botol kultur, autoklaf, gelas piala, pengaduk kaca, gelas ukur, blender, saringan, timbangan analitik, cawan petri, *laminar air flow cabinet*, mikropipet, pH meter, pinset kecil, pinset besar, api bunsen, skalpel.

Bahan yang digunakan adalah planlet anggrek hitam (koleksi Laboratorium kultur jaringan Fakultas MIPA Universitas Mulawarman) media MS, agar-agar tanpa warna, aquades, kentang, tomat, pupuk daun Gandasil, aluminium foil, gula, atonik, alkohol 70%, alkohol 90%, kertas label, spritus dan tisu.

Perlakuan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Perlakuan penelitian ini terdiri dari 3 taraf perlakuan dan setiap taraf terdiri dari 8 ulangan. Sehingga jumlah keseluruhan 24 botol media kultur. Adapun taraf perlakuannya sebagai berikut.

- S0 : Media MS (Kontrol),
- S1 : Media MS + Pupuk Daun
- S2 : Media MS + Ekstrak Alami (tomat + kentang).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Sterilisasi alat dan aquades

Alat-alat yang akan digunakan dalam proses penanaman harus dalam keadaan steril. Alat-alat logam dan botol disterilkan di dalam autoklaf. Alat tanam seperti pinset, gunting, scalpel, cawan petri dibungkus dengan menggunakan aluminium foil sebelum alat tersebut dimasukkan ke dalam autoklaf, setelah sterilisasi dengan autoklaf, alat-alat tersebut disemprot dengan alkohol 70%. Selanjutnya sebelum digunakan untuk subkultur alat-alat tersebut disterilkan juga dengan menggunakan api bunsen atau pembakaran. Botol kultur yang sudah dicuci bersih dimasukkan kedalam autoklaf selama 60 menit bertekanan 15 psi dengan suhu 121⁰ C. Sterilisasi aquades juga dilakukan dengan menggunakan autoklaf selama 30 menit.

2. Pembuatan Media

Tomat dan kentang masing-masing seberat 50 g dikupas dan dibersihkan lalu dipotong-dipotong kemudian diblender dengan mencampurkan larutan media MS 100 ml setelah itu disaring dengan menyisakan ampasnya. Larutan hasil ekstrak alami ditambahkan lagi dengan media MS instan sebanyak 150 ml. Sebanyak 5 g pupuk daun ditimbang kemudian dilarutkan dalam larutan media MS 100 ml dan diaduk lalu

campurkan lagi dengan media MS i sampai volumenya mencapai 250 ml. Setelah itu mengukur pH media dengan menggunakan pH meter sampai mencapai pH optimal yaitu 5,5-6,5. Jika pH lebih tinggi tambahkan HCL 0,1 N sedangkan jika pH lebih rendah tambahkan NaOH 1 N. Apabila pH sudah optimal, lalu media ditambahkan gula sebanyak 7,5 g dan agar-agar 1,75 g. Selanjutnya media dimasak dengan menggunakan *hot plate magnetik stirer* sampai mendidih untuk melarutkan medianya, kemudian masukkan kedalam botol kultur sebanyak 25 ml dan tutup dengan menggunakan *aluminium foil*. Botol yang sudah berisi media disterilisasi dengan menggunakan autoklaf pada tekanan 1,5 psi dan suhu 121⁰ C selama 30 menit. Setelah dingin media disimpan dalam ruangan ber AC dengan temperatur 24 – 26 ⁰ C selama 7 hari sebelum digunakan, untuk melihat kesterilan media yang ditandai dengan tidak adanya yang terkontaminasi.

3. Penanaman planlet (subkultur)

Penanaman planlet didalam *laminar air flow cabinet* dengan kondisi yang aseptik. Sebelum bekerja, semua perhiasan tangan harus dilepas dan tangan disemprot dahulu dengan menggunakan alkohol 90%. *Laminar air flow cabinet* juga disemprot menggunakan alkohol dan dilap menggunakan tisu. Planlet yang digunakan adalah tanaman anggrek hitam. Planlet diambil dalam botol kultur menggunakan pinset yang telah disterilkan. Selanjutnya planlet diletakkan dalam cawan petridis dan dipisah-pisahkan daun dan akar dibuang hanya menyisakan batang dengan ukuran 4 cm. Selanjutnya diambil media yang telah disiapkan, dibuka plastiknya, dipanaskan di atas api bunsen sambil diputar-putar, setelah itu planlet dimasukkan kedalam botol media menggunakan pinset. Satu botol kultur ditanam satu planlet anggrek hitam yang posisi dan letaknya berdiri tegak, setelah itu botol ditutup kembali menggunakan aluminium foil yang telah dipanaskan didekat api dan diikat menggunakan karet gelang yang tahan panas. Setelah itu botol kultur dikeluarkan dari *laminar air flow cabinet* dan dimasukkan kedalam ruang kultur. Selanjutnya dilakukan pemeliharaan dan pengamatan.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi, pemeliharaan media ruang kultur dengan menjaga suhu ruangan antara 21–25 °C dan memberikan penyinaran dengan lampu neon 20 watt. Menjaga agar ruangan kultur tetap steril dengan cara mengepel ruangan dan memisahkan planlet yang terkontaminasi oleh bakteri atau jamur. Ruangan inkubasi dan permukaan botol kultur setiap 2 hari sekali disemprot dengan menggunakan alkohol 70% agar terhindar dari kontaminasi.

Analisis Data

Data dianalisis keragamannya menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf $\alpha = 5\%$. Parameter yang diamati jika memberikan respon pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut. Akan tetapi jika parameter yang diamati tidak memberikan pengaruh nyata tidak diuji lanjut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Muncul Tunas (hari)

Berdasarkan analisa sidik ragam ANOVA dan uji DMRT pada tabel 1, pertumbuhan subkultur anggrek hitam dengan media tanam yang berbeda memberikan hasil pada perlakuan S0 (kontrol) dan perlakuan S2 (ekstrak alami) menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap parameter waktu muncul tunas. Akan tetapi pada perlakuan S1 dengan perlakuan S0 dan S2 menunjukkan hasil berbeda nyata. Hal ini sejalan dengan penelitian Khasanah dkk, (2016) konsentrasi pupuk daun yang cenderung meningkatkan rerata jumlah tunas yang paling tinggi dengan penambahan pupuk daun terhadap media MS memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan waktu muncul tunas.

Table 1. Average of Shoot Appearance Time (day) of black orchid (*C. pandurata*) subculture on different media

Treatment	Average
S0 (MS/ Control)	28,87 ^a
S1 (MS + leaf fertilizer)	13,12 ^b
S2 (MS + natural extract)	28 ^a

*) The numbers above followed by the same upper case letter indicate no significant difference based on the 5% DMRT test.

Berdasarkan hasil penelitian waktu muncul tunas anggrek hitam yang ditanam pada media MS umur 60 HST dengan penambahan pupuk daun (S1) menunjukkan hasil yang tercepat yaitu dengan rerata 13,12 hari. Hal ini diduga karena dalam pupuk daun mengandung unsur hara makro N yang cukup tinggi yang sangat diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif. Sejalan dengan pendapat Susi dkk, (2018) ketersediaan unsur N tersebut dapat mempengaruhi pembentukan klorofil lebih banyak sehingga fotosintesis akan berlangsung lebih optimal dan memacu lebih cepat munculnya tunas. Hasil penelitian Hardianti dkk, (2019) dilaporkan bahwa pemberian pupuk daun berhasil meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek yang ditunjukkan oleh komponen pertumbuhannya berupa jumlah daun dan munculnya tunas.

Pemberian pupuk daun pada media MS terhadap pertumbuhan subkultur anggrek hitam memberikan hasil lebih cepat terhadap waktu muncul tunas, hal ini diduga juga karena kandungan unsur hara makro dan mikro yang lengkap terdapat dalam pupuk daun seperti unsur N, P dan K serta unsur mikro lainnya yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Burhan (2016) bahwa pupuk daun Gandasil termasuk pupuk lengkap yang mengandung Nitrogen (N) sebesar 20%, Fosfor (P) sebesar 15%, dan Kalium (K) sebesar 15%. Serta terdapat unsur mikro antara lain Mn, B, Cu, Co, dan Zn.

Jumlah tunas (helai)

Perbandingan jumlah tunas subkultur anggrek hitam pada media MS dengan penambahan pupuk daun dan ekstrak kentang dan tomat dapat dilihat pada Tabel 2. Analisis ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan.

Table 2. Average number of shoots (strands) of black orchid (*C. pandurata*) subculture on different media at 60 DAP

Treatment	Average
S0 (MS/ Control)	0,37 ^a
S1 (MS + leaf fertilizer)	0,87 ^b
S2 (MS + natural extract)	0,75 ^b

*) The numbers above followed by the same lower case letter indicate no significant difference based on the 5% DMRT test.

Uji lanjut DMRT menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah tunas subkultur anggrek hitam dengan media tanam yang berbeda pada perlakuan S1 dan S2 menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata. Sedangkan antara perlakuan S0 dan perlakuan S1 dan S2 menunjukkan pengaruh berbeda nyata. Terdapat perbedaan hasil yang cukup signifikan antara rerata perlakuan S0 dan S1 serta S0 dan S1.

Penambahan pupuk daun dan ekstrak kentang dan tomat pada media MS untuk parameter pertumbuhan tunas anggrek hitam menghasilkan rerata pengaruh yang sama. Hal ini diduga penambahan pupuk daun dan ekstrak kentang dan tomat memberikan nutrisi seperti unsur hara makro, unsur hara mikro, karbohidrat, vitamin dan ZPT yang dibutuhkan bagi subkultur anggrek hitam untuk pertumbuhan dan perkembangannya selama proses pengkulturan secara *in vitro*. Mercado dan Delgado (2020) berpendapat bahwa penambahan bahan organik dan non organik terbukti dapat meningkatkan efisiensi pada kultur anggrek secara *in vitro* dan dimanfaatkan sebagai pengganti ZPT. Menurut hasil penelitian Mercado dan James (2022), penggunaan bahan organik dan anorganik sebagai tambahan dalam media kultur dapat merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman anggrek di media kultur secara *in vitro*.

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan S1 memberikan hasil terbanyak untuk variabel jumlah tunas subkultur anggrek hitam yang diamati pada umur 60 HST dengan rerata 0,87 helai, walaupun berbeda tipis dengan hasil yang diperoleh pada perlakuan S2 yaitu dengan rerata 0,75 helai. Sedangkan untuk perlakuan S0 menghasilkan jumlah tunas yang paling sedikit dengan rerata 0,37 helai. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara Nitrogen yang cukup tinggi didalam pupuk daun sehingga merangsang pertumbuhan tunas lebih banyak. Menurut Hasan, dkk (2022) kandungan unsur Nitrogen berperan dalam sintesis asam amino dan protein secara optimal yang selanjutnya digunakan dalam proses pemanjangan batang terjadi karena adanya proses pembelahan, pemanjangan dan pembesaran sel-sel baru yang terjadi pada meristem ujung batang dan daun yang mengakibatkan tanaman bertambah panjang.

Jumlah daun (helai)

Berdasarkan analisa sidik ragam ANOVA dan uji DMRT pada Tabel 3, parameter pertumbuhan daun subkultur anggrek hitam dengan media tanam MS penambahan pupuk daun dan ekstrak kentang dan tomat menunjukkan hasil berpengaruh nyata antara semua perlakuan. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Hardianti dan Soetopo (2019), pada pertumbuhan daun anggrek *cattleya* secara kultur *in vitro* dengan penambahan pupuk daun dan ekstrak alami.

Table 3. The average number of leaves of black orchid (*C. pandurata*) subculture on different Media

Treatment	Average
S0 (MS/ Control)	4 ^a
S1 (MS + leaf fertilizer)	5.62 ^b
S2 (MS + natural extract)	8 ^c

*) The numbers above followed by the same lower case letter indicate no significant difference based on the 5% DMRT test.

Berdasarkan hasil penelitian jumlah daun anggrek hitam yang disubkultur pada media MS ekstrak alami umur 60 HST pada perlakuan S2 menunjukan hasil yang terbaik dengan rerata 8 helai. Hal ini karena ekstrak tomat mengandung auksin untuk mempercepat pertumbuhan tanaman. Menurut Dewi dkk, (2021) ekstrak tomat mengandung auksin yang berperan dalam pembentukan sel primordial yang menyebabkan terjadinya pemanjangan sel. Auksin yang dihasilkan dari ekstrak tomat merupakan hormon eksogen atau hormon yang dihasilkan dari luar tanaman, adanya auksin menghasilkan banyaknya dinding sel primer dan ditransfer pada kedua dinding sel, kemudian struktur sel diregangkan sehingga akan membentuk dinding sel lebih banyak sehingga planlet tumbuh (Dias dkk., 2016).

Ekstrak kentang mengandung unsur hara Fosfor (P) yang dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah daun dan mengandung protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, mineral, dan elemen-elemen mikro, di samping juga merupakan sumber vitamin C (asam askorbat), beberapa vitamin B (tiamin, niasin, vitamin B6), dan mineral P, Mg, dan K, sehingga sangat cocok digunakan sebagai media dalam kultur jaringan. Dalam penelitian ini menyatakan bahwa ekstrak tomat dikombinasikan dengan kentang

menghasilkan jumlah daun yang paling banyak sedangkan pada perlakuan S0 (kontrol) memberikan hasil yang paling rendah.

IV. KESIMPULAN

Ketiga jenis perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua variabel yang diamati. Penambahan pupuk daun Gandasil pada media MS menghasilkan respon terbaik terhadap waktu muncul tunas dan jumlah tunas. Penambahan ekstrak alami tomat-kentang pada media MS menghasilkan respon terbaik untuk jumlah daun

DAFTAR PUSTAKA

- Bhalerao, R.P., J. Eklof, K. Ljung, A. Marchant, M. Bennet, and G. Sanberg (2002). Shoot derived Auxin is Essential for Early Lateral Root Emergence in Arabidopsis Seedling Plant Journal, 29, 325 – 332.
- Burhan, B (2016). Pengaruh jenis pupuk dan konsentrasi Benzyladenin (BA) terhadap pertumbuhan dan pembungaan anggrek Dendrobium hibrida. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 4(2),145 – 157.
- Chalik, F.A., Nofsagiarti dan A. Haitami (2023). Uji konsentrasi ekstrak kentang terhadap pertumbuhan pisang roti pada media Ms modifikasi. Jurnal Green Swarnadwipa. 10(3): 56 - 68.
- Cough, A. and P. Khurana (2002). Gene Expression During Somatic Embryogenesis-Recent Advances. Current Science, 80(6), 715 - 718.
- Dewi, L. K., Nurcahyani, E., Zulkifli, Z., & Lande, M. L. (2021). Efek Pemberian Ekstrak Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Terhadap Kandungan Karbohidrat dan Pertumbuhan Planlet Anggrek Dendrobium striaeopsis. J.Agr Lampung, 3 (2):,79 - 85.
- Dias (2016). The 8-item Medication Adherence Scale: Validation of a Brazilian-Portuguese version in Hypertensive Adults. Brazil. Elsevier
- Faradilla, Malaysia, E dan Kardika, A.J (2022). Kultur Jaringan. Tanesa. Polítani Samarinda.
- Hasan, R.H., Sarawa., & Sadimantara, I.G.R (2020). Respon tanaman anggrek Dendrobium sp. terhadap pemberian paclobutrazol dan pupuk organik cair. Berkala Penelitian Agronomi IPB, 1 (4), 87 – 95.
- Harahap, F dan E. V. Sihotang (2025). Pengaruh pemberian ZPT 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan ekstrak pisang ambon terhadap pertumbuhan tunas anggrek Cattleya sp. Secara in vitro. Jurnal Biologi Indonesia, 2(1),13 - 21.
- Hardianti dan Soetopo (2019). Pertumbuhan daun anggrek *cattleya* secara kultur *in vitro* dengan penambahan pupuk daun dan ekstrak alami. Hort. Indonesia, 3 (4), 97-103.
- Heriansyah (2020). *Rahasia Mudah Menguasai Kultur Jaringan Tanaman*. Andipublisher. Jakarta.
- Isa, R. M., Husain, I., Dude, S dan H, Dama (2024). Pengaruh penambahan ekstrak kentang pada media MS terhadap mikropropogasi in vitro biji tanaman jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.). Jurnal Agroteknotropika, 13(1), 110 - 120.
- Khasanah, I., P. Erma, H. D. Endah, dan S, Agus (2016). Pengaruh kombinasi pupuk daun dan nano silika terhadap pertumbuhan anggrek (*Dendrobium* Sp.) pada subkultur secara in vitro. J. Akademika Biologi (JAB). 5(3): 85 - 105.
- Lestari., N. K. D dan N. W. Deswiniyanti (2019). Perbanyak Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata*) Dengan Media Organik Dan Went Secara In vitro. J. Untan, 3 (5), 78 - 90.
- Manurung, F. S., Nurchayati, Y dan Setiari (2020). Pengaruh pupuk gandasil D terhadap pertumbuhan , kandungan klorofil karetonoid tanaman bayam merah (*Artenenthera amoena* Voss.). Jurnal Biology Tropika, 3(1), 24 - 32.
- Mercado, S. A. S., & Delgado, E. A. B. (2020). Effect of the medium composition on the asymbiotic germination and in vitro development of the Laeliocattleya hybrid. South African Journal of Botany, 4 (6), 68 - 78.
- Mercado, S. A. S., & Jaimes, Y. M. O. (2022). Implementation of organic components to the culture medium to improve the in vitro propagation of Cattleya warscewiczii and Cattleya gaskelliana. South African Journal of Botany.

- Puri, S., P. Heriansyah dan T. Nopsagiarti. (2022). Potasium Dihydrogen Phosphate (KH_2PO_4) dan Kinetin Enhance The Growth of *Dendrobium Sonia* somatic Embryos. *Jurnal Biologi Indonesia*, 18(1), 41 – 50.
- Susi, N., Surtinah., dan Rizal, M (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 80 – 90.