

RESPONS PERTUMBUHAN ANGGREK *CYMBIDIUM ENSIFOLIUM* TERHADAP APLIKASI PUPUK AMINO-AGE DAN BENZYL AMINO PURINE (BAP)

GROWTH RESPONSE OF *CYMBIDIUM ENSIFOLIUM* ORCHIDS TO APPLICATION OF AMINO-AGE FERTILIZER AND BENZYL AMINO PURINE (BAP)

Zulfa Ulinnuha*

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno No.61, Karangwangkal, Kec. Purwokerto Utara, Kab. Banyumas, Jawa Tengah 53122

Corresponding email: zulfaulinnuha@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci:
Anggrek
Asam amino
Zat pengatur
tumbuh

Anggrek *Cymbidium* adalah salah satu jenis tanaman hias yang bernilai ekonomi tinggi, sehingga penelitian peningkatan pertumbuhan anggrek *Cymbidium* perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon anggrek *Cymbidium* terhadap berbagai konsentrasi pupuk Amino-Age dan BAP. Penelitian dilakukan di *screenhouse* Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto pada periode Februari hingga Mei 2024. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk cair Amino-Age yang mengandung asam amino dan sitokinin (BAP) terhadap pertumbuhan vegetatif serta perbanyakan tanaman anggrek *Cymbidium*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri dari empat tingkat konsentrasi pupuk Amino-Age (0 mL L^{-1} , 1 mL L^{-1} , 2 mL L^{-1} , dan 3 mL L^{-1}) serta tiga tingkat konsentrasi sitokinin (0 ppm, 150 ppm, dan 300 ppm). Variabel yang diamati meliputi waktu munculnya tunas baru, waktu munculnya daun baru, jumlah anakan, tinggi anakan, dan jumlah daun baru. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam amino mempengaruhi waktu munculnya tunas baru, waktu munculnya daun baru, dan tinggi anakan, sementara sitokinin (BAP) dan interaksi antara asam amino dan sitokinin (BAP) tidak berpengaruh terhadap semua variabel yang diamati. Perlakuan dengan pupuk Amino-Age pada konsentrasi 1 mL L^{-1} memberikan hasil terbaik untuk waktu muncul tunas dan daun baru, sementara konsentrasi 2 mL L^{-1} memberikan hasil terbaik untuk tinggi tanaman.

ABSTRACT

Keywords:
Amino acids
Orchids
Plant growth
regulators

Cymbidium orchids are an ornamental plant with high economic value, so research into increasing their growth is needed. This study aims to determine the response of *Cymbidium* orchids to various concentrations of Amino-Age and BAP fertilizers. This research was conducted at the greenhouse of Jenderal Soedirman University, Purwokerto, from February to May 2024. This study aimed to determine the effect of administering an Amino-Age liquid fertilizer containing amino acids and cytokinins (BAP) on vegetative growth and propagation of *Cymbidium* orchids. This study used a Complete Randomized Block Design (CRBD) with three replications. The treatments given consisted of four levels of Amino-Age fertilizer concentration (0 mL L^{-1} , 1 mL L^{-1} , 2 mL L^{-1} , and 3 mL L^{-1}) and three levels of cytokinin concentration (0 ppm, 150 ppm, and 300 ppm). The variables observed included the time of emergence of new shoots, the time of emergence of new leaves, the number of tillers, the height of tillers, and the number of new leaves. The results showed that amino acids affected the time of emergence of new shoots, new leaves, and the height of tillers. In contrast, cytokinin (BAP) and the interaction between amino acids and cytokinin (BAP) did not affect all observed variables. Treatment with Amino-Age fertilizer at a concentration of 1 mL L^{-1} gave the best results for the time of emergence of new shoots and leaves, while a concentration of 2 mL L^{-1} gave the best results for plant height.

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan keragaman hayati tertinggi di dunia, termasuk di dalamnya adalah keragaman tanaman anggrek. Anggrek (Orchidaceae) merupakan salah satu keluarga tumbuhan berbunga yang paling besar dan memiliki lebih dari 25.000 spesies yang tersebar di seluruh dunia. Di Indonesia, keragaman spesies anggrek sangat tinggi, dengan sekitar 400 spesies anggrek asli yang tersebar di berbagai ekosistem, dari hutan tropis, dataran rendah, hingga pegunungan (Yuhanna *et al.*, 2021).

Keragaman genetik anggrek di Indonesia sangat penting karena berperan besar dalam ekosistem dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, anggrek juga memiliki nilai ekonomi, budaya, dan estetika yang tinggi. Banyak spesies anggrek yang diburu dan dikoleksi untuk tujuan komersial, baik sebagai tanaman hias maupun untuk tujuan medis. Namun, karena tingginya tingkat eksploitasi dan kerusakan habitat alami, beberapa spesies anggrek di Indonesia kini terancam punah (Kurniawan *et al.*, 2020).

Indonesia memiliki berbagai jenis anggrek yang unik dan beragam, seperti *Phalaenopsis* (Farid *et al.*, 2024), *Dendrobium* (Tini *et al.*, 2024), *Paphiopedilum*, *Coelogyne*, dan *Cymbidium* yang tumbuh di berbagai daerah. *Cymbidium ensifolium* ditemukan di Jepang, Cina, Vietnam, Kamboja, Laos,

Hong Kong hingga Sumatera dan Jawa di hutan yang lembab pada 0-1500 mdpl sebagai spesies terestrial dengan *pseudobulb* kecil yang diselimuti sepenuhnya oleh selubung daun yang saling tumpang tindih, masing-masing membawa 3 hingga 4 daun berbentuk tali, tipis, runcing, panjang daun berkisar 30 cm, dengan bunga yang harum dan tahan lama (Misrofah *et al.*, 2022).

Anggrek *Cymbidium* menempati urutan pertama pada tanaman florikultura karena menyumbang 2,7% dari total produksi bunga potong di berbagai negara seperti Australia, New Zealand, Jepang, Netherlands, USA dan Inggris, yang mana budidaya anggrek jenis ini mampu menghasilkan banyak keuntungan hingga jutaan dollar setiap tahun (De, 2022). Peluang pasar internasional yang besar dan peningkatan permintaan tanaman hias khususnya anggrek, telah mendorong permintaan tanaman anggrek *Cymbidium*. Fenomena ini mencerminkan pertumbuhan pesat dalam industri tanaman hias, dan telah menciptakan permintaan pasar yang kuat terhadap anggrek (Hartati *et al.*, 2019).

Permintaan konsumen terhadap tanaman anggrek terus meningkat, namun keterbatasan pasokan bahan tanaman menjadi hambatan utama. Hal ini disebabkan karena kurangnya bahan tanaman dalam jumlah yang cukup dengan mutu yang baik (Hartati & Cahyono, 2021). Menurut Fauziah *et al.* (2014) rendahnya

produksi anggrek di Indonesia disebabkan oleh kurangnya ketersediaan benih yang berkualitas, budidaya yang tidak efisien, dan penanganan pasca panen yang buruk.

Upaya untuk memperoleh bahan tanaman yang optimal dan mutu yang baik pada kegiatan perbanyak anggrek dapat dilakukan dengan pemberian pupuk. Salah satu pupuk yang dapat digunakan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman anggrek yaitu pupuk dengan kandungan asam amino yang merupakan salah satu sumber nutrisi yang mudah dan cepat diserap oleh tanaman dan mampu menggantikan peran pupuk NPK kimia. Salah satu pupuk yang mengandung asam amino adalah pupuk organik cair dengan merk dagang Amino-age (No Pendaftaran: 02.022018.138) diproduksi oleh PT. Tunas Agro Persada, kaya akan kandungan asam amino murni dan vitamin. Kandungan Pupuk Amino-age yaitu C-Organik 6,93%, N total 3,64%, P2O5 total 3,14%, K2O total 5,96%.

Salah satu upaya peningkatan kualitas pertumbuhan dan perbanyak tanaman anggrek selain perawatan dan pemberian pupuk juga dapat dilakukan dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT), salah satunya adalah Sitokinin. Salah satu golongan sitokinin sintesis yang umum digunakan adalah 6-benzylaminopurine (BAP). BAP juga termasuk jenis sitokinin yang paling banyak dipakai karena memiliki efektivitas tinggi bila diaplikasikan pada

tanaman. Hasil penelitian AzZahra *et al.*, (2024) menunjukkan aplikasi BAP dapat meningkatkan pertumbuhan pada anggrek *Vanda limbata* pada konsentrasi 50 ppm, sedangkan penelitian Nambiar *et al.* (2012), BAP dengan konsentrasi 100-200 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan daun anggrek *Dendrobium*. Namun, penelitian berbagai konsentrasi BAP terhadap pertumbuhan anggrek *Cymbidium* secara *in vivo* belum pernah dilaksanakan. Oleh karena itu, upaya melakukan pencarian konsentrasi ZPT yang optimal terus dilakukan untuk meningkatkan efisiensi penggunaannya bagi tanaman.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Amino-age dan sitokinin (BAP) serta konsentrasi yang terbaik untuk mendorong pertumbuhan vegetatif dan perbanyak anggrek *Cymbidium*. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui interaksi antara pemberian pupuk Amino-age dan sitokinin (BAP) pada pertumbuhan vegetatif dan perbanyak anggrek *Cymbidium*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca atau *screen house* dan Laboratorium Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari hingga bulan Mei 2024.

Bahan penelitian yang digunakan meliputi yaitu tanaman anggrek *Cymbidium ensifolium*, media tanam, pupuk Amino-age, sitokinin BAP (*6-benzylaminopurine*), dan polibag. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mistar, kamera, laptop, sprayer, gunting, cutter dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu penggunaan 4 taraf perlakuan pupuk Amino-age (A0: pupuk Amino-age 0 mL L⁻¹, A1: pupuk Amino-age 1 mL L⁻¹, A2: pupuk Amino-age 2 mL L⁻¹ dan A3: pupuk Amino-age 3 mL L⁻¹) diberikan pada media tanam dan 3 taraf sitokinin (BAP) (B0: BAP 0 ppm, B1: BAP150 ppm dan A2: BAP 300 ppm) disemprotkan melalui daun. Kombinasi dua faktor perlakuan tersebut menghasilkan 12 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga mendapatkan 36 unit percobaan. Setiap unit terdiri dari 2 tanaman, jadi total tanaman yang digunakan yaitu sebanyak 72 tanaman.

Tanaman anggrek *Cymbidium* remaja berumur sekitar 12-16 bulan diadaptasi terlebih dahulu selama kurang lebih 3 bulan hingga tanaman stabil dengan memperhatikan syarat tumbuh tanaman anggrek *Cymbidium*. Anggrek ditanam pada media tanam dengan komposisi tanah, sekam dan pupuk, setiap polybag ditanam 1 bulb anggrek. Pemeliharaan tanaman anggrek *Cymbidium* dilakukan dengan penyiraman

dua hari sekali sebanyak 200 mL per tanaman, penyiangan secara rutin dengan mencabuti gulma dan pengendalian hama penyakit dengan pemberian bakterisida dan fungisida. Pupuk Amino-age diaplikasikan pada media tanam dengan cara dikocor sebanyak 50 mL setiap 1 minggu sekali atau 12 kali selama 3 bulan waktu penelitian. Sitokinin BAP diaplikasikan pada daun tanaman setiap 1 bulan sekali atau 3 kali selama 3 bulan penelitian atau sebanyak 10 mL menggunakan sprayer.

Pengaplikasian dimulai sejak kondisi tanaman anggrek stabil dan homogen. Setelah dilakukan pengaplikasian, dilakukan pengamatan secara rutin terhadap variabel tanaman untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk Amino-age dan sitokinin BAP. Variabel yang diamati meliputi waktu munculnya tunas baru, waktu munculnya daun baru, jumlah anakan, tinggi anakan, dan jumlah daun baru. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F dengan taraf kesalahan 5%. Apabila hasil sidik ragam berbeda tidak nyata ($F_{hitung} < F_{table}$ 5%) maka tidak dilakukan uji lanjutan, sedangkan apabila menunjukkan pengaruh nyata dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pupuk Amino-Age terhadap Pertumbuhan Anggrek *Cymbidium ensifolium*

Inisiasi Hasil analisis dari sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi pupuk Amino-Age terhadap pertumbuhan vegetatif dan perbanyakan anggrek *Cymbidium* memberikan pengaruh nyata terhadap variabel waktu

muncul tunas baru, waktu muncul daun baru dan tinggi anakan. Pengaplikasian pupuk Amino-age mampu memberikan pengaruh tidak nyata terhadap variabel jumlah anakan, jumlah daun baru. Hasil analisis terhadap variabel waktu muncul tunas baru, waktu muncul daun baru, jumlah anakan, tinggi anakan, dan jumlah daun disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi pupuk amino-age terhadap variabel waktu muncul tunas baru, waktu muncul daun baru, jumlah anakan, dan jumlah daun baru

Konsentrasi Amino-age	Variabel Pengamatan				
	Waktu muncul tunas baru (HSP)	Waktu muncul daun baru (HSP)	Jumlah anakan (batang)	Tinggi anakan (cm)	Jumlah daun baru (helai)
A0	71,50 ^b	33,56 ^b	1,61	29,24 ^a	4,11
A1	53,00 ^a	20,33 ^a	2,22	20,55 ^b	4,89
A2	59,11 ^a	33,27 ^b	2,16	25,45 ^{ab}	4,67
A3	58,33 ^a	45,56 ^c	2,27	20,78 ^b	3,83
F hitung	4,23*	3,66*	1,65	3,07*	1,26
F tabel 5%	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%; * : berbeda nyata

Perlakuan Pupuk Amino-age dengan konsentrasi 1 mL L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu muncul tunas dan daun baru, sedangkan konsentrasi 2 mL L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman Selain tanaman mampu memproduksi asam amino sendiri, tanaman dapat memperoleh asam amino dari luar dengan pemberian asam amino sebagai pupuk tambahan. Pemberian asam amino dari luar melalui pupuk dapat membantu tanaman untuk proses metabolisme dan mampu mendukung pertumbuhan organ vegetatif (Sanchez & Demain, 2019). Asam amino memiliki kemampuan dalam

mengendalikan aktivitas beberapa enzim yang mampu mendukung pertumbuhan, sehingga mampu mendorong munculnya organ vegetatif seperti tunas dan daun baru (Radkowski *et al.*, 2018).

Beberapa penelitian juga telah membuktikan bahwa asam amino baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Sadak *et al.*, 2023). Semakin banyak kandungan asam amino sebagai bahan baku penyusun protein yang tersedia menyebabkan laju sintesis tanaman semakin meningkat sehingga laju pembelahan sel pun semakin cepat (Johari *et al.*, 2020). Konsentrasi asam amino yang

tepat mampu memberikan pengaruh yang positif bagi tanaman, namun konsentrasi yang kurang sesuai menyebabkan terhambatnya proses regenerasi sel (Haghighi *et al.*, 2022).

Pengaruh Konsentrasi Sitokinin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Cymbidium ensifolium*

Hasil analisis dari sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan

Tabel 2. Rerata pengaruh konsentrasi sitokinin (BAP) terhadap variabel waktu muncul tunas baru, waktu muncul daun baru, jumlah anakan, dan jumlah daun baru.

Konsentrasi Sitokinin BAP	Variabel Pengamatan				
	Waktu muncul tunas baru (HSP)	Waktu muncul daun baru (HSP)	Jumlah anakan (batang)	Tinggi anakan (cm)	Jumlah daun baru (helai)
B0	58,20	28,83	2,20	22,31	4,67
B1	61,58	27,79	2,12	26,86	4,33
B2	61,67	42,91	1,87	22,84	4,12
F Hitung	0,35	3,28	0,69	1,46	0,53
F tabel 5%	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang tidak sama dalam satu kolom yang sama berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%; * : berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa aplikasi BAP tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel semua variabel yang ada. Hal tersebut dapat dikarenakan karena hormon sitokinin endogen yang terdapat pada tanaman diduga mampu merangsang pertumbuhan tanaman anggrek *Cymbidium*, meskipun tanpa penambahan zat pengatur tumbuh secara eksogen, sehingga penambahan sitokinin (BAP) menjadi tidak efektif (Dewi *et al.*, 2015). Karyanti (2017) menjelaskan bahwa penambahan ZPT secara eksogen mampu menghambat pertumbuhan tanaman apabila kondisi

pemberian sitokinin (BAP) terhadap pertumbuhan vegetatif dan perbanyakannya anggrek *Cymbidium* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua variabel yang diamati yaitu waktu muncul tunas baru, waktu muncul daun baru, jumlah anakan, tinggi anakan, dan jumlah daun baru disajikan pada Tabel 2.

kimia tanaman sudah memiliki cukup hormon sitokinin endogen untuk mendorong pertumbuhan tanaman.

Zat pengatur tumbuh sintesis ketika diterapkan secara eksogen pada tanaman, mempengaruhi berbagai aspek perkembangan tanaman dan biosintesis komponen penting (Nuzullah & Firgiyanto, 2021). Sitokinin (BAP) merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman dalam konsentrasi yang rendah, apabila konsentrasi yang diberikan di atas batas optimum akan menyebabkan penurunan pertumbuhan (Prando *et al.*, 2014).

Efektivitas ZPT terutama sitokinin (BAP) sangat bergantung dengan jenis tanaman, konsentrasi, kombinasi dan waktu pemberian tepat karena jika waktu pemberiannya kurang tepat dalam konsentrasi berapapun BAP menjadi tidak efektif (Rustikawati *et al.*, 2021). Faktor lain yang diduga dapat mempengaruhi kinerja sitokinin (BAP) adalah faktor lingkungan seperti media tanam, kelembaban, suhu, dan cahaya. Pengaplikasian zat pengatur tumbuh pada tanaman akan memberikan pengaruh yang maksimal apabila kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman dalam kondisi optimal (Wróblewska, 2013).

KESIMPULAN

Konsentrasi pupuk Amino-age memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap variabel waktu muncul tunas baru, waktu muncul daun baru dan tinggikanakan pada tanaman anggrek *Cymbidium*. Pupuk Amino-age dengan konsentrasi 1 mL L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik terhadap waktu muncul tunas dan daun baru, sedangkan konsentrasi 2 mL L⁻¹ memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman. Namun aplikasi sitokinin (BAP) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua variabel pertumbuhan dan perbanyakkan anggrek *Cymbidium*.

DAFTAR PUSTAKA

AzZahra, S. A. P., Ditasya Putri, N., Setiari, N., & Nurchayati, Y. (2024). The

effect of benzyl amino purine (BAP) on the leaf growth of *Vanda limbata* Blume orchid in vivo. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 39(1), 107–116. Retrieved from: <https://doi.org/10.7454/mss.v28i4.2207>

De, L. C. (2022). Good agricultural practices of *Oncidium Orchids*. *Biotica Research Today*, 4(4), 233–237. Retrieved from: www.vigyanvarta.com

Dewi, K., Purwestri, Y. A., Astuti, Y. T. M., Natasaputra, L., & Parmi, P. (2015). Effects of light quality on vegetative growth and flower initiation in *Phalaenopsis*. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 19(1), 33. Retrieved from: <https://doi.org/10.22146/ijbiotech.8632>

Farid, N., Ulinnuha, Z., & Dinuriah, I. (2024). Evaluation of flower diversity of selected *Phalaenopsis Orchids* Mutant Irradiated by Gamma Ray. *International Journal of Agriculture and Biology*, 31(4), 277–284. Retrieved from: <https://doi.org/10.17957/IJAB/15.2143>

Fauziah, N., Aziz, S. A., & Sukma, D. (2014). Karakterisasi morfologi anggrek *Phalaenopsis* spp. spesies asli Indonesia. *Bul. Agrohorti*, 2(1), 86–94. Retrieved from: <https://doi.org/10/29244/agrob.2.1.86-94>.

Haghighi, M., Barzegar, S. A., & Abolghasemi, R. (2022). Effect of exogenous amino acids application on the biochemical, antioxidant, and nutritional value of some leafy cabbage cultivars. *Scientific Reports*, 12(1), 1–13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-21273-6>

Hartati, S., & Cahyono, O. (2021). Pendampingan agribisnis anggrek hibrida di Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 110. Retrieved from:

- <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.45267>
- Hartati, S., Yunus, A., Cahyono, O., & Setyawan, B. A. (2019). Penerapan teknik pemupukan pada aklimatisasi anggrek hasil persilangan vanda di Kecamatan Matesih Kabupaten Karanganyar. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(2), 63. Retrieved from: <https://doi.org/10.20961/prima.v3i2.37905>
- Johari, N. S., Abdul, M. A., Ismail, Z., Ismail, F., Ab Latif, Z., Che Man, S. ' I., & Tang, J. R. (2020). Effects of fish amino acid (faa) application on growth and development of okra (*Abelmoschus esculentus*) at different sampling times. *Journal of Vocational Education Studies*, 3(2), 35. Retrieved from: <https://doi.org/10.12928/joves.v3i2.2932>
- Karyanti, K. (2017). Pengaruh beberapa jenis sitokinin pada multiplikasi tunas anggrek vanda douglas secara in vitro. *Jurnal Bioteknologi & Biosains*, 4(1), 36-43. Retrieved from: <https://doi.org/10.29122/jbbi.v4i1.2200>
- Kurniawan, F. Y., Putri, F., Suyoko, A., Masyhuri, H., Sulistianingrum, M. P., & Semiarti, E. (2020). The diversity of wild orchids in the southern slope of Mount Merapi, Yogyakarta, Indonesia eight years after the 2010 eruption. *Biodiversitas*, 21(9), 4457-4465. Retrieved from: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210964>
- Misrofah, S., Setiari, N., Nurchayati, Y., & Suedy, S. W. A. (2022). Pertumbuhan anggrek *Cymbidium ensifolium* (L.) Sw. dengan pemberian pupuk hayati mikoriza. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(1), 35-42. Retrieved from: <https://doi.org/10.29244/jhi.13.1.35-42>
- Nambiar, N., Siang, T. C., & Mahmood, M. (2012). Effect of 6-Benzylaminopurine on flowering of a *Dendrobium* orchid. *Australian Journal of Crop Science*, 6(2), 225-231. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/268349587_Effect_of_6-Benzylaminopurine_on_flowering_of_a_Dendrobium_orchid
- Nuzullah, A. F., & Firgiyanto, R. (2021). Aplikasi berbagai jenis media dan zpt terhadap aklimatisasi anggrek Vanda (*Vanda* sp.). *Agropross National Conference Proceedings of Agriculture*, 5(2021), 10-24. Retrieved from: <https://doi.org/10.25047/agropross.2021.202>
- Prando, M. A. S., Chiavazza, P., Faggio, A., & Contessa, C. (2014). Effect of coconut water and growth regulator supplements on in vitro propagation of *Corylus avellana* L. *Scientia Horticulturae*, 171(May), 91-94. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2014.03.052>
- Radkowski, A., Radkowska, I., & Godyń, D. (2018). Effects of fertilization with an amino acid preparation on the dry matter yield and chemical composition of meadow plants. *Journal of Elementology*, 23(3), 947-958. Retrieved from: <https://doi.org/10.5601/jelem.2017.22.4.1511>
- Rustikawati, R., Herison, C., Inorih, E., & Dwisari, V. (2021). Effect of BAP (6-Benzyl aminopurine) on in vitro shoot growth of *Curcumas*. *AGRITROPICA: Journal of Agricultural Sciences*, 4(1), 82-92. Retrieved from: <https://doi.org/10.31186/j.agritropica.4.1.82-92>
- Sadak, M. S., Bakry, B. A., Abdel-Razik, T. M., & Hanafy, R. S. (2023). Amino acids foliar application for maximizing growth, productivity and quality of peanut grown under sandy soil. *Brazilian Journal of Biology*, 83, 1-13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.256338>
- Sanchez, S., & Demain, A. L. (2019). Secondary metabolites.

Comprehensive Biotechnology, 131–143. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64046-8.00012-4>

- Tini, E. W., Widodo, P., & Ulinnuha, Z. (2024). Assessment of genetic parameters and heritability of. *Advances in Horticultural Science*, 38(3), 239–248. Retrieved from: <https://doi.org/10.36253/ahsc>
- Wróblewska, K. (2013). Benzyladenine effect on rooting and axillary shoot outgrowth of *Gaura lindheimeri* engelm. A. Gray cuttings. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 12(3), 127–136. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/287472174-Benzyladenine_effect_on_rooting_and_axillary_shoot_outgrowth_of_Gaura_lindheimeri_engelm_A_Gray_cuttings
- Yuhanna, W. L., Hartati, S., Sugiyarto, & Marsusi. (2021). Genetic variability of *Phaius* and *Dendrobium* orchids based on molecular markers. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 637(1). Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/637/1/012036>