

SUBKULTUR ANGGREK BULAN (*Phalaenopsis* sp.) PADA MEDIA MS DENGAN PENAMBAHAN THIAMIN DAN EKSTRAK TAUGE

Jasmine Adiba Zakiah Zahra^{1*}, Ellen Rosyelina Sasmita², Ari Wijayani²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN “Veteran” Yogyakarta

*jasmineazzahra8@gmail.com

Abstrak

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang cukup banyak diminati. *Seedlings* (bibit) anggrek dalam botol dengan penaburan melampaui 2-3 bulan harus dipisahkan atau dipindah, karena unsur hara yang terkandung dalam media diperkirakan sudah habis dan perlu diganti. Oleh karena itu, untuk kelangsungan tanaman ini perlu adanya budidaya tanaman anggrek dengan subkultur. Tujuan penelitian yaitu mengkaji interaksi antara thiamin dan ekstrak tauge dan untuk mendapatkan konsentrasi thiamin dan konsentrasi ekstrak tauge yang tepat. Metode penelitian merupakan percobaan laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi thiamin yaitu 3 mg/l; 5 mg/l; dan 7 mg/l. Faktor kedua adalah konsentrasi ekstrak tauge yaitu 100 g/l; 150 g/l; dan 200 g/l. Data dianalisis keragamannya menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf $\alpha = 5\%$ dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf $\alpha = 5\%$. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara konsentrasi thiamin 5 mg/l dan ekstrak tauge 150 g/l pada tinggi planlet. Pemberian konsentrasi thiamin 5 mg/l memberikan hasil paling baik pada bobot segar planlet dan konsentrasi ekstrak tauge 150 g/l memberikan hasil yang sama baik pada pertumbuhan planlet anggrek bulan.

Kata kunci: Anggrek Bulan, Thiamin, Ekstrak Tauge, Subkultur.

Abstract

Orchids are one of the most popular ornamental plants. Orchid seedlings in bottles with sowing beyond 2-3 months must be separated or moved, because the nutrients contained in the media are estimated to have run out and need to be replaced. Therefore, for the survival of this plant it is necessary to cultivate orchids with subcultures. The purpose of the study was to examine the interaction between thiamin and bean sprout extract and to obtain the right concentration of thiamin and bean sprout extract concentration. The research method is a laboratory experiment using a factorial Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 factors. The first factor is the concentration of thiamin which is 3 mg/l; 5 mg/l; and 7 mg/l. The second factor is the concentration of bean sprout extract, which is 100 g/l; 150 g/l; and 200 g/l. The data was analyzed for diversity using Analysis of Variance (ANOVA) with a

level of = 5% and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) advanced test with a level of = 5%. The results showed an interaction between the concentration of thiamin 5 mg/l and bean sprout extract 150 g/l at plantlet height. The administration of 5 mg/l thiamin concentration gave the best results on plantlet fresh weight and 150 g/l bean sprout extract concentration gave the same good results on moon orchid plantlet growth.

Keywords: *Orchid Moon, Thiamin, Bean Sprout Extract, Subcultures.*

Pendahuluan

Anggrek merupakan tanaman hias yang termasuk ke dalam famili Orchidaceae yang menarik perhatian konsumen. Selain mempunyai nilai estetika yang tinggi anggrek juga mempunyai bentuk, ukuran, dan warna bunga yang sangat bervariasi. Daya tahan atau kesegaran bunga anggrek yang relatif lama menjadi faktor tingginya nilai ekonomi anggrek, sehingga memberikan prospek pasar yang cukup cerah dan meningkatkan minat para pemulia tanaman untuk menghasilkan anggrek hibrida baru. Pada tahun 2021 produksi tanaman anggrek di Indonesia adalah 6.793.967 juta tangkai. Angka ini menunjukkan bahwa anggrek berada pada posisi kelima setelah krisan, mawar, sedap malam, dan gerbera (Badan Pusat Statistik, 2023).

Anggrek bulan termasuk famili Orchidaceae yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Mukminin *et al.*, 2016). Menurut Pramanik *et al.*, (2018) *Phalaenopsis* di Indonesia berpotensi dibudidayakan dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Namun, perkembangan komersial *Phalaenopsis* masih sangat terbatas karena kurangnya ketersediaan benih yang seragam dan berkualitas. Kebutuhan permintaan anggrek dengan bibit anggrek yang berkualitas dan dalam jumlah besar sering kali tidak dapat terpenuhi dengan metode perbanyakan konvensional. Oleh karena itu, diperlukan metode perbanyakan yang tepat, efisien dan cepat seperti kultur jaringan yang dapat menghasilkan bibit yang seragam dalam jumlah banyak.

Seedlings (bibit) anggrek dalam botol dengan tanggal penaburan melampaui 2-3 bulan, harus dipisahkan untuk subkultur, karena unsur hara yang terkandung dalam media diperkirakan sudah habis dan perlu diganti. *Overplanting* atau subkultur merupakan pemindahan bibit anggrek ke dalam botol steril yang baru untuk memberikan nutrisi baru. Media MS apabila lebih dari tiga bulan tidak diganti, maka media akan tampak kecoklatan, menjadi tipis, dan mengering. Biasanya daun *seedlings* akan menguning dan layu (kecoklatan) apabila unsur hara yang terkandung dalam media mulai habis (Hendaryono, 2001).

Media yang digunakan dalam kultur *in vitro* anggrek mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin dan zat pengatur tumbuh (ZPT) atau fitohormon. Penggunaan vitamin dan senyawa organik pada media kultur dapat membantu pertumbuhan eksplan. Penambahan vitamin pada media kultur dapat merangsang pertumbuhan jaringan dan organ pada tanaman. Vitamin berperan dalam proses pertumbuhan sebagai katalisator dalam proses metabolisme. Thiamin merupakan vitamin yang esensial untuk hampir semua *in vitro* dalam mempercepat pembelahan sel. Penggunaan ekstrak tauge sebagai bahan organik merupakan salah satu cara untuk menggantikan penggunaan bahan sintesis yang dipakai dalam pembuatan media kultur, seperti auksin. Keunggulan ekstrak tauge hampir sepadan dengan bahan sintesis yang mengandung auksin atau merupakan hormon pengganti auksin.

Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi planlet anggrek bulan dengan umur ± 3 bulan, media MS, ekstrak tauge, thiamin, agar-agar, gula, akuades, alkohol, alummunium foil, plastik wrap, kertas label dan tisu. Alat-alat yang digunakan berupa LAF, hand sprayer, autoclave, beaker glass, spiritus, pinset, petridish, scalpel, pisau blade, pipet, botol kultur, blender, gelas ukur, timbangan analitik, pengaduk, magnetic stirrer, pH stick, kompor, panci, penggaris, alat tulis dan kamera.

Penelitian berbentuk percobaan laboratorium dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Faktor 1 yaitu thiamin yang terdiri atas 3 taraf, yaitu T1: 3 mg/l ; T2: 5 mg/l ; T3: 7 mg/l. Faktor 2 yaitu ekstrak tauge yang terdiri atas 3 taraf, yaitu E1: 100 g/l ; E2: 150 g/l ; E3: 200 g/l. Dari kedua faktor tersebut, diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Setiap kombinasi perlakuan

terdapat 6 botol kultur sehingga jumlah keseluruhan sebanyak $3 \times 3 \times 3 \times 6 = 162$ botol kultur.

Peubah diamati saat planlet berumur 12 minggu sepelah tanam meliputi: persentase planlet hidup (%), tinggi planlet (cm), jumlah akar, panjang akar (cm), jumlah daun (helai), bobot segar planlet (g), bobot kering planlet (g), warna daun. Data dianalisis keragamannya menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf $\alpha = 5\%$ dan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi thiamin dan ekstrak tauge tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter persentase planlet hidup. Hal ini disebabkan karena eksplan yang ditanam dapat menyerap unsur hara yang terdapat pada media sehingga mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta dapat mempertahankan daya hidup eksplan. Menurut Amien *et al.*, (2007) peran lingkungan yang mendominasi adalah suhu ruang, cahaya dan kelembabannya. Suhu atau temperatur ruangan akan mempengaruhi kerja enzim dan hormon baik secara endogen ataupun eksogen. Cahaya diperlukan tanaman untuk asimilasi zat organik melalui fotosintesis. Kelembaban sangat bergantung pada kadar air dalam media dan eksplan. Kelembaban yang tinggi akan mendukung kehidupan kontaminan penyebab kontaminasi pada eksplan terutama untuk jamur. Pada media atau eksplan yang tumbuh jamur akan terdapat hifa jamur berwarna putih yang tumbuh. Apabila jamur tumbuh dan berkembang maka akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan eksplan tanaman bahkan dapat menyebabkan kematian tanaman.

Tabel 1. Rerata Persentase Planlet Hidup (%)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	90,00	90,00	81,97	87,32 a
T2 5 mg/l	90,00	81,97	90,00	87,32 a
T3 7 mg/l	90,00	90,00	90,00	90,00 a
Rerata	90,00 p	87,32 p	87,32 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Data yang

ditampilkan merupakan data asli yang sudah ditransformasikan kedalam bentuk arcsin.

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi thiamin 5 mg/l dan ekstrak tauge 150 g/l nyata lebih tinggi planletnya dibandingkan dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena adanya hubungan sinergis antara thiamin dan ekstrak tauge. Unsur hara yang terdapat dalam media dapat dimanfaatkan dengan baik untuk proses fotosintesis dan respirasi, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik. Penyerapan unsur hara dari media dapat maksimal karena tersedia dalam bentuk yang mudah diserap serta kandungan air dalam media mampu mengangkut hara dari media ke bagian tanaman (Amilah dan Astuti, 2006). Pertumbuhan tinggi tanaman dapat terjadi karena adanya pembelahan sel dan pemanjangan sel-sel pada batang tanaman sehingga batang semakin memanjang.

Tabel 2. Rerata Tinggi Planlet (cm)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	2,08 b	2,14 b	1,96 b	2,06
T2 5 mg/l	2,28 b	3,28 a	2,07 b	2,54
T3 7 mg/l	1,98 b	1,99 b	1,96 b	1,97
Rerata	2,11	2,47	1,99	(+)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan ada interaksi.

Tabel 3 dan tabel 4 menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi thiamin dan ekstrak tauge tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter jumlah akar dan panjang akar. Hal ini diduga suplai thiamin dan ekstrak tauge yang terdapat pada eksplan tanaman masih mencukupi untuk menstimulasi eksplan. Hasil penelitian Arditti dan Ernst (1993) dalam Purnamasari *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa penambahan vitamin B1 ke dalam media kultur dapat meningkatkan jumlah dan panjang akar tanaman anggrek. Akar yang banyak dan panjang akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman karena dapat menjadikan tanaman lebih kokoh dan meningkatkan luas penyerapan unsur hara.

Tabel 3. Rerata Jumlah Akar

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	2,67	2,44	2,44	2,52 a
T2 5 mg/l	2,44	3,11	2,33	2,63 a
T3 7 mg/l	2,22	2,33	2,00	2,19 a
Rerata	2,44 p	2,63 p	2,26 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Tabel 4. Rerata Panjang Akar (cm)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	1,23	1,35	1,37	1,32 a
T2 5 mg/l	1,40	1,40	1,35	1,38 a
T3 7 mg/l	1,29	1,28	1,31	1,29 a
Rerata	1,31 p	1,34 p	1,34 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Data yang ditampilkan merupakan data asli yang sudah ditransformasikan kedalam bentuk akar $x+0,5$.

Tabel 5 menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi thiamin dan ekstrak tauge tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter jumlah daun. Peningkatan pembentukan daun berpengaruh terhadap peningkatan klorofil. Dalam proses tersebut dibutuhkan energi yang berasal dari proses respirasi. Dalam hal ini thiamin dalam bentuk thiamin pirofosfat (TPP) sangat berperan dalam proses respirasi yang diperlukan untuk pembentukan kloroplas (Widiastoety dan Nurmawati, 2010). Auksin yang terkandung dalam ekstrak tauge memberikan pengaruh dalam pertumbuhan daun karena auksin dapat membantu dalam pembesaran sel daun.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun (helai)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	3,33	3,22	3,67	3,41 a
T2 5 mg/l	3,44	3,89	3,44	3,59 a
T3 7 mg/l	3,33	2,89	3,33	3,19 a
Rerata	3,37 p	3,33 p	3,48 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi.

Daun merupakan organ tanaman yang berperan penting sebagai tempat fotosintesis. Jumlah daun yang semakin banyak pada tanaman menunjukkan bahwa eksplan mendapatkan nutrisi yang sesuai sehingga tanaman dapat berkembang dengan baik. Hal tersebut terjadi karena semakin banyak jumlah daun maka aktivitas fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan akan semakin besar. Fotosintat yang berupa glukosa akan diubah oleh tanaman menjadi energi dalam bentuk ATP melalui aktivitas metabolisme sel. ATP tersebut digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan organorgan tanaman (Purnamasari *et al.*, 2020).

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan thiamin 5 mg/l bobot segar planletnya nyata lebih berat dibandingkan dengan perlakuan thiamin 3 mg/l dan thiamin T3 7 mg/l. Pada perlakuan konsentrasi ekstrak tauge tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter bobot segar planlet. Bobot segar tanaman merupakan penimbunan hasil fotosintesis dan air hasil respirasi. Hal ini diduga karena unsur-unsur yang ada dalam media dapat dimanfaatkan dengan baik untuk proses fotosintesis, fotosintesis yang baik akan menghasilkan fotosintat yang banyak sehingga tanaman akan menghasilkan bobot segar yang baik pula. Hasil fotosintesis dalam hal ini hanya diperoleh dari media melalui difusi dan kontak antara media dengan permukaan akar. Bobot segar tanaman juga dipengaruhi oleh unsur hara yang diserap oleh tanaman untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Unsur hara dan air yang dibutuhkan tanaman diperoleh dari akar dan selanjutnya akan diteruskan ke daun untuk digunakan dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis inilah yang digunakan untuk membuat sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat

mempengaruhi bobot segar tanaman tersebut (Pamungkas dan Nopiyanto, 2020).

Tabel 6. Rerata Bobot Segar Planlet (g)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	0,85	0,85	0,88	0,86 b
T2 5 mg/l	0,92	0,99	0,87	0,93 a
T3 7 mg/l	0,84	0,84	0,83	0,84 b
Rerata	0,87 p	0,89 p	0,86 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Data yang ditampilkan merupakan data asli yang sudah ditransformasikan kedalam bentuk akar $x+0,5$.

Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan thiamin 5 mg/l dan thiamin 7 mg/l bobot kering planletnya nyata lebih berat dibandingkan dengan perlakuan thiamin 3 mg/l. Pada perlakuan konsentrasi ekstrak tauge tidak berbeda nyata antar perlakuan pada parameter bobot kering planlet. Hal ini terjadi karena thiamin diperlukan tanaman sebagai katalisator dalam proses metabolisme, salah satunya fotosintesis. Apabila proses fotosintesis dapat berjalan dengan baik, maka fotosintatnya akan tinggi. Tanaman mempunyai kandungan air yang berbeda-beda, sehingga mempunyai bobot kering yang berbeda pula. Putra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa bobot kering merupakan bahan organik yang terdapat dalam bentuk biomassa yang mencerminkan penangkapan energi oleh tanaman dalam proses fotosintesis.

Tabel 7. Rerata Bobot Kering Planlet (g)

Thiamin	Ekstrak Tauge			Rerata
	E1 100 g/l	E2 150 g/l	E3 200 g/l	
T1 3 mg/l	0,72	0,72	0,73	0,72 b
T2 5 mg/l	0,74	0,75	0,73	0,74 a
T3 7 mg/l	0,73	0,73	0,74	0,74 a
Rerata	0,73 p	0,73 p	0,73 p	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak ada interaksi. Data yang

ditampilkan merupakan data asli yang sudah ditransformasikan kedalam bentuk akar $x+0,5$.

Tabel 8 menunjukkan bahwa subkultur anggrek bulan mempunyai tingkat kecerahan 4/4 7,5 GY yang paling dominan dengan warna Hijau Zaitun Sedang. Pada parameter warna daun diamati dengan menggunakan buku *Munsell Color Charts for Plant Tissues*.

Tabel 8. Warna Daun

Kombinasi Perlakuan	Warna Daun	Keterangan
T1E1	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T1E2	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T1E3	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T2E1	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T2E2	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T2E3	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T3E1	4/6 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T3E2	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang
T3E3	4/4 7,5 GY	Hijau Zaitun Sedang

Keterangan: GY (*Green Yellow*)

Diagram warna baku ini disusun tiga variabel, yaitu *hue*, *value*, dan *chroma*. *Hue* adalah warna spektrum yang dominan sesuai dengan panjang gelombangnya. *Value* menunjukkan tingkat kecerahan suatu warna, sesuai dengan banyaknya sinar yang dipantulkan. Semakin tinggi *value* menunjukkan warna semakin terang. *Chroma* menunjukkan kekuatan dari warna spektrum. Semakin tinggi *chroma* menunjukkan kemurnian spektrum atau kekuatan warna spektrum makin meningkat. Hasil pengamatan warna daun menunjukkan bahwa subkultur anggrek bulan mempunyai tingkat kecerahan 4/4 7,5 GY yang paling dominan, yang berarti memiliki nilai *hue* 7,5 GY, nilai *value* 4 dan nilai *chroma* 4.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh kesimpulan bahwa terdapat interaksi antara konsentrasi thiamin 5 mg/l dan ekstrak taoge 150 g/l terhadap pertumbuhan planlet anggrek bulan pada parameter tinggi planlet. Konsentrasi thiamin 5 mg/l paling baik digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek bulan pada parameter bobot segar planlet serta

konsentrasi ekstrak taoge 150 g/l memberikan hasil yang sama baik untuk meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek bulan pada semua parameter.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini. Selain itu, mengucapkan terima kasih kepada ibu dan bapak dosen yang telah membantu dalam penulisan dan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Amien, S., M. Ariyanti, M. Arief & D.Kurniawan. 2007. Induksi Kalus dari Daun Nilam Kultivar Lhoksemauwe, Sidikalang, dan Tapaktuan dengan 2,4-D. *Zuriat*, 18(2):179-192.
- Amilah & Y. Astuti. 2006. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge Dan Kacang Hijau Pada Media Vacin and Went (VW) Terhadap pertumbuhan kecambah Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.). *Buletin Penelitian* 9:1-20.
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Statistika Hortikultura 2022*. Jakarta:Badan Pusat Statistik.
- Hendaryono, D. P. 2001. *Budi Daya Anggrek Dengan Bibit Dalam Botol*. Yogyakarta:Kanisius.
- Mukminin, L.H., P.M. Al Asna & F.K. Setiowati. 2016. Pengaruh Pemberian Giberelin dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Bioeksperimen* 2(2):91-95.
- Pamungkas, S. S. T. & R. Nopiyanto. 2020. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami Dari Ekstrak Taoge Terhadap Pertumbuhan Pembibitan Budchip Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang (Bl). *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Medagro* 16(1):68-80.
- Pramanik, D. H., Shintiavira & B. Winarto. 2018. Studi Kualitas Regeneran *Phalaenopsis* Hasil Kultur *In Vitro* dari Eksplan Tangkai Infloresen,

Tunas Pucuk, dan Empulur. *J. Hort*,
28 (1):13-24.

Purnamasari, A., Ratnawati, S. Aloysius, L. Sugiyarto & I. S. Mercuriani. 2020. Optimasi Media Kultur *In Vitro* Anggrek *Dendrobium nobile* Berbasis Pupuk. *Jurnal Penelitian Sainstek* 25(2):157-172.

Putra, A. A. G., I.W. Sukasana & R. Hadi. 2015. Respon Bibit Pisang (*Musa sapientum fixa lacte*) pada Variasi Komposisi Media Tanam dan Zat Pengatur Tumbuh Atonik. *GaneC Swara* 9 (1): 156-162.

Widiastoety, D & Nurmalinda. 2010. Pengaruh Suplemen Nonsintetik terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Vanda, *Jurnal Hortikultura* 20(1):60-66.