



AGRILAND

Jurnal Ilmu Pertanian

Journal homepage: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/agriland>

Pemberian BAP dan NAA pada media MS terhadap pertumbuhan planlet anggrek (*Dendrobium bifalce*) secara in vitro

Administration of BAP and NAA on MS media on the growth of orchid plantlets (*Dendrobium bifalce*) in vitro

Arif Anwar^{1*}, M. Rizwan¹, Aldywaridha¹, dan Indra Gunawan¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara, Jl. Karya Wisata Gedung Johor, Medan 20144, Indonesia, Email: arif.anwar@fp.uisu.ac.id; muhammad.rizwan@fp.uisu.ac.id; aldy.waridha@uisu.ac.id; indragunawan@fp.uisu.ac.id

Corresponding Author: arif.anwar@fp.uisu.ac.id

ABSTRAK

Anggrek berupa tanaman hias yang memiliki daya tarik, nilai estetik dan nilai ekonomis yang tinggi. Anggrek juga memiliki waktu mekar yang relatif lama dan apabila sudah mekar maka bunga anggrek mengeluarkan aroma yang harum. Anggrek *D. bifalce* mulai dieksploitasi dari alam karena memiliki nilai ekonomis sehingga perlu dibudidayakan. Salah satu metode budidaya yang umumnya digunakan dalam perbanyakan anggrek adalah kultur jaringan atau in vitro. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP dan NAA pada media MS terhadap pertumbuhan planlet anggrek (*Dendrobium bifalce*) secara in vitro. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium UPT Kultur Jaringan Dinas Pertanian Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial tiga ulangan dengan dosis BAP dan NAA sebagai perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian BAP dan NAA pada media kultur perbanyakan anggrek *D. bifalce* secara in vitro mampu meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek. Konsentrasi BAP terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek adalah 2 mL, dan konsentrasi NAA terbaik adalah 0.2 mL.

Kata Kunci: Auksin, Sitokinin, Zat Pengatur Tumbuh, Media

ABSTRACT

Orchids are ornamental plants that have high attractiveness, aesthetic value and economic value. Orchids also have a relatively long bloom time and when they bloom, the orchid flowers emit a fragrant aroma. The *D. bifalce* orchid has begun to be exploited from nature because it has economic value so it needs to be cultivated. One of the cultivation methods commonly used in the propagation of orchids is tissue culture or in vitro. The purpose of this study was to determine the effect of BAP and NAA on MS media on the growth of plantlet orchids (*Dendrobium bifalce*) in vitro. The research was carried out at the UPT Network Culture Laboratory, Medan Agriculture Service, North Sumatra. This study used a factorial completely randomized design with three replications with doses of BAP and NAA as treatment. The results showed that the administration of BAP and NAA on *D. bifalce* orchid propagation culture media in vitro was able to increase the growth of orchid plantlets. The best concentration of BAP to increase the growth of orchid plantlets is 2 mL, and the best concentration of NAA is 0.2 mL.

Keywords: Auxins, Cytokinins, Crop Growth Regulators, Media

Pendahuluan

Anggrek berupa tanaman hias yang memiliki daya tarik, nilai estetik dan nilai ekonomis yang tinggi. Anggrek juga memiliki waktu mekar yang relatif lama dan apabila sudah mekar maka bunga anggrek mengeluarkan aroma yang harum (Sarwono, 2002). Anggrek termasuk dalam family Orchidaceae dan terdapat lima genus yaitu

Cattleya, *Dendrobium*, *Phaleonopsis*, *Vanda* dan *Oncidium*. Salah satu dari lima genus anggrek yang paling diminati konsumen karena bunganya yang indah adalah *Dendrobium*.

Salah satu anggrek yang banyak dijumpai di Indonesia adalah *Dendrobium bifalce*. Anggrek *D. bifalce* merupakan salah satu spesies anggrek yang banyak

ditemukan di Kepulauan Sunda Kecil, Maluku, Kepulauan Bismark, Nugini, Kepulauan Solomon dan Queensland Australia, di hutan atau pesisir sungai pada ketinggian 0-800 m dpl sebagai epifit (Orchids & more, 2021), tetapi belum banyak dijadikan sebagai tanaman hias seperti spesies anggrek lainnya (Fitri dan Santoso, 2013).

Anggrek *D. bifalce* dapat dijadikan tanaman hias karena memiliki bunga yang indah dan tahan lama sehingga memiliki daya tarik tersendiri untuk dikoleksi dan dapat juga diperjualbelikan. Anggrek *D. bifalce* mulai dieksploitasi dari alam karena memiliki nilai ekonomis sehingga perlu dibudidayakan. Salah satu metode budidaya yang umumnya digunakan dalam perbanyakan anggrek adalah kultur jaringan atau in vitro.

In vitro merupakan teknik budidaya perbanyakan tanaman yang dilakukan pada suatu lingkungan yang aseptik misalnya pada medium yang steril di dalam botol (Ikenganyia et al., 2017). Salah satu tahapan yang penting dalam perbanyakan tanaman secara in vitro adalah subkultur. Subkultur merupakan proses pemindahan planlet dari satu media ke media baru setelah periode tertentu. Tujuan dari subkultur adalah menggantikan media yang lama ke media baru sehingga nutrisi tanaman tetap tercukupi (Rodinah dkk., 2018).

Metode in vitro dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya yang sulit dikembangbiakan secara generatif seperti halnya tanaman anggrek karena tidak memiliki endosperm atau cadangan makanan. Kelebihan teknik in vitro pada anggrek adalah mampu menghasilkan bibit anggrek dalam jumlah banyak dalam waktu relatif singkat. Kombinasi media dasar dan zat pengatur tumbuh yang tepat akan meningkatkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis (Lestari 2011).

Aspek penting lain yang harus diperhatikan pada komposisi suatu media dalam perbanyakan secara in vitro adalah kebutuhan terhadap zat pengatur tumbuh, khususnya kombinasi dan konsentrasi dari zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan (Yuliarti 2010), makronutrien, mikronutrien, asam amino, dan vitamin (Jaime and Silva, 2015).

Media MS merupakan salah satu media yang sering digunakan dalam perbanyakan secara in vitro karena menghasilkan respon yang baik pada banyak tanaman, seperti pada anggrek *Cymbidium aloifolium* (Pradhan et al., 2013), kentang (*Solanum tuberosum*) (Setiawati dkk., 2018), dan anggrek *Cymbidium bicolor* Lindl. (Pratama dkk., 2021).

Hasil perbanyakan secara in vitro akan lebih baik apabila ke dalam media ditambahkan vitamin, asam amino dan ZPT (Gamborg et al., 1991). Ada dua golongan ZPT penting yang dibutuhkan dalam perbanyakan tanaman secara in vitro, yaitu sitokinin dan auksin. Hormon NAA adalah senyawa kimia termasuk kedalam golongan auksin, sedangkan BAP termasuk kedalam golongan sitokinin yang berperan dalam pertumbuhan planlet. ZPT auksin dan sitokinin tidak bekerja sendiri-sendiri, tetapi bekerja secara berinteraksi dalam mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan planlet. Wareing and Phillips (1970) menyatakan bahwa sitokinin merangsang pembelahan sel tanaman dan berinteraksi dengan auksin dalam menentukan arah diferensiasi sel. Apabila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih besar dari auksin, maka pertumbuhan tunas dan daun akan terstimulasi. Sebaliknya apabila sitokinin lebih rendah dari auksin, maka mengakibatkan menstimulasi pada pertumbuhan akar. Apabila perbandingan sitokinin dan auksin berimbang, maka pertumbuhan tunas, daun, dan akar akan berimbang pula.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian BAP dan NAA pada media MS terhadap pertumbuhan planlet anggrek (*Dendrobium bifalce*) secara in vitro.

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium UPT Kultur Jaringan Dinas Pertanian Medan, Sumatera Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial tiga ulangan dengan dosis BAP dan NAA sebagai perlakuan. Perlakuan pertama adalah konsentrasi BAP (B) yang terdiri dari empat taraf, yaitu: 0 mL (B0), 1 mL (B1), 1.5 mL (B2), dan 2 mL (B3). Perlakuan kedua adalah konsentrasi NAA (N) yang terdiri dari empat taraf, yaitu: 0 mL (N0), 0.1 mL (N1), 0.2 mL (N2), dan 0.3 mL (N3).

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji F taraf 5%, apabila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Variabel pengamatan antara lain persentase planlet hidup, jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar primer, dan tinggi planlet.

Hasil dan Pembahasan

Keberhasilan perbanyak tanaman secara in vitro dipengaruhi oleh planlet yang mati dan terkontaminasi. Gejala kontaminasi yang timbul dapat dicirikan dengan adanya koloni-koloni jamur pada permukaan media, berwarna putih abu-abu atau kehitaman, dan ada juga yang berwarna merah muda (Karjadi dan Buchory, 2007). Kontaminasi jamur umumnya baru terlihat pada 2-3 minggu setelah subkultur (MSS), sehingga variable yang diamati dimulai pada 2-6 MSS.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa secara interaksi, perlakuan BAP dan NAA berpengaruh tidak nyata terhadap semua variable yang diamati. Namun secara mandiri, BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, jumlah daun, panjang akar primer dan tinggi planlet, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap persentase planlet hidup, dan jumlah akar (Tabel 1).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan BAP dan NAA secara mandiri berpengaruh tidak nyata terhadap persentase planlet hidup. Hal ini menunjukkan bahwa adanya BAP dan NAA dalam media menghasilkan persentase hidup planlet yang tinggi. BAP dan NAA merupakan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin (Yong *et al.*, 2009) yang bersinergi dalam mendorong pertumbuhan planlet anggrek *D. bifalce*.

Tabel 1. Pertumbuhan planlet anggrek *D. bifalce* dengan pemberian BAP dan NAA

Perlakuan	Pertumbuhan Planlet Anggrek <i>D. bifalce</i>					
	Persentase planlet hidup (%)	Jumlah tunas	Jumlah daun	Jumlah akar	Panjang akar primer (cm)	Tinggi planlet (cm)
BAP (mL)						
0	100	4.67b	1.08b	3.42	1.25a	1.70b
1	100	4.75b	1.08b	3.50	1.00b	1.86b
1.5	100	5.67a	1.42a	3.25	1.14ab	1.96a
2	100	5.67a	1.42a	4.17	1.05b	2.18a
NAA (mL)						
0	100	5.09ab	1.17b	4.00	1.11b	1.87b
0.1	100	4.83b	1.25ab	3.17	0.88b	1.98ab
0.2	100	5.17a	1.25ab	3.58	1.26a	2.00a
0.3	100	4.67b	1.33a	3.27	1.19ab	1.84b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan 5%.

Pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas planlet anggrek *D. bifalce* (Tabel 1). Jumlah tunas terbanyak diperoleh pada perlakuan konsentrasi BAP 1.5 mL dan 2 mL, yaitu 5.67 tunas, dan jumlah tunas terendah pada perlakuan tanpa BAP, yaitu 4.67 tunas. Sedangkan pada perlakuan NAA, jumlah tunas terbanyak pada perlakuan 0.2 NAA dan terendah pada perlakuan 0.3 NAA. Sejalan dengan hasil penelitian Markal dkk. (2015) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi BAP maka jumlah tunas planlet anggrek juga akan semakin tinggi, sedangkan semakin tinggi konsentrasi NAA maka jumlah tunas akan semakin rensah. Hal ini disebabkan rasio konsentrasi sitokinin dan auksin yang tinggi akan memacu pembentukan tunas. Apabila sitokinin dalam media berada pada jumlah sangat terbatas maka pembelahan sel akan

terhambat dan apabila sitokinin dalam media berada dalam jumlah yang cukup, maka pembelahan sel akan lebih cepat (Mondal *et al.*, 1990).

Pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun planlet anggrek *D. bifalce* (Tabel 1). Di mana semakin tinggi konsentrasi BAP, maka jumlah daun juga semakin banyak. Sedangkan pada pemberian NAA, semakin tinggi konsentrasi NAA sampai 0.3 mL, maka jumlah daun akan menurun (Tabel 1). Menurut Shalifah *et al.* (2011), jumlah daun yang terbentuk pada setiap eksplan yang ditanam dikendalikan oleh keseimbangan dan interaksi antara ZPT, baik yang terkandung dalam eksplan itu sendiri (endogen) maupun yang diserap dari media (eksogen). Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa sitokinin berfungsi untuk memacu pembelahan sel,

pembentukan organ dan memacu perkembangan.

Jumlah akar planlet mengindikasikan seberapa luas jangkauan planlet dalam menyerap nutrisi, sehingga semakin banyak jumlah akar maka semakin luas pula jangkauan planlet dan semakin banyak pula nutrisi yang dapat diserap (Hartati dkk., 2016). Selain itu, jumlah akar pada pertumbuhan secara *in vitro* menunjukkan planlet sehat dan mampu menyerap nutrisi dari media secara optimal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian BAP dan NAA berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ZPT tidak memberikan respon terhadap jumlah akar yang dihasilkan tanaman yang kemungkinan disebabkan konsentrasi kedua ZPT kurang optimal dalam merangsang pembentukan akar. Panjaitan (2005) menyatakan bahwa NAA merupakan golongan auksin yang digunakan dalam pembesaran dan diferensiasi akar sehingga dengan adanya peningkatan konsentrasi NAA dapat meningkatkan pertumbuhan akar planlet tanaman anggrek. Lebih lanjut Salisbury dan Ross (1995) menyatakan bahwa tunas mikro yang dikulturkan pada medium yang diperkaya dengan NAA juga membentuk akar liar. Akar ini tumbuh menyebar pada batang tunas mikro. Semakin tinggi konsentrasi NAA, jumlah akar liar yang terbentuk semakin banyak karena auksin memacu perkembangan akar liar. Namun pada penelitian ini pemberian NAA konsentrasi 0.3 mL menurunkan jumlah akar. Hal ini diduga karena NAA konsentrasi 0.3 mL yang ditambahkan ke dalam medium kultur jaringan terlalu tinggi. Dixon (1985) menyatakan bahwa NAA memiliki sifat lebih stabil dan mobilitasnya dalam tanaman rendah. Respon auksin berhubungan dengan konsentrasinya.

Dewi (2007) menyatakan bahwa panjang akar merupakan hasil perpanjangan sel-sel di belakang meristem ujung. Lebih lanjut Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa akar berfungsi sebagai alat untuk menyerap unsur hara dan nutrisi serta sebagai penopang tubuh tanaman.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar primer planlet anggrek *D. bifalce* (Tabel 1). Sejalan dengan hasil penelitian Hartati dkk. (2016) yang juga menunjukkan bahwa

pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar planlet anggrek.

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi NAA sampai 0.2 mL, maka akar semakin panjang, tetapi semakin tinggi konsentrasi BAP maka akar semakin pendek. Hal ini disebabkan auksin yang tinggi mempengaruhi pembentukan akar yang banyak tetapi dapat menghambat pemanjangan akar. Karjadi dan Buchory (2007) menyatakan bahwa pada umumnya teknik *in vitro* pada tanaman membutuhkan auksin dalam pembentukan akar. Kebutuhan ini tidak konstan karena setelah inisiasi akar, pembesaran primordia akar membutuhkan konsentrasi auksin rendah. Lebih lanjut Pradhan *et al.* (2013) menyatakan bahwa pertumbuhan akar plantlet sangat dipengaruhi oleh kehadiran ZPT auksin yang relatif tinggi. Kondisi ZPT biasanya diatur dengan perbandingan auksin yang tinggi dari sitokinin. Konsentrasi sitokinin tinggi biasanya akan menghambat pembentukan atau pertumbuhan akar plantlet. Martin (2005) menyatakan bahwa pada level auksin yang lebih tinggi daripada sitokinin, maka morfogenesis jaringan akan lebih mengarah pada pembentukan akar.

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Hartati dkk., 2016). Menurut Sitompul dan Bambang (1995), tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses, yaitu pembelahan dan pemanjangan sel.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi planlet (Tabel 1). Tabel 1 menunjukkan bahwa penambahan BAP 2 mL memberikan pertambahan tinggi planlet tertinggi, yaitu 2.18 cm, sedangkan perlakuan tanpa BAP menunjukkan pertambahan tinggi planlet terendah, yaitu 1.70 cm. Peningkatan konsentrasi BAP diikuti pula dengan semakin meningkatnya pertambahan tinggi planlet.

Tabel 1 menunjukkan pula bahwa pemberian NAA berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi planlet. Hal ini dikarenakan akar dapat menyerap nutrisi yang berada dalam media *in vitro* dapat

digunakan untuk pertumbuhan tanaman termasuk juga pertambahan tinggi. Akar juga dapat mensintesis sitokinin sehingga kandungan sitokinin endogen menjadi meningkat. Peningkatan level sitokinin endogen ini dapat meningkatkan pertambahan tinggi planlet.

Tabel 1 menunjukkan bahwa planlet tertinggi dihasilkan pada penambahan NAA dengan konsentrasi 0.2 mL, yaitu 2.00 cm. Pertambahan tinggi tersebut cenderung naik seiring dengan bertambahnya pemberian konsentrasi NAA. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Panjaitan (2005) yang menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi auksin, maka pertambahan tinggi planlet tanaman anggrek semakin kecil sebaliknya sitokinin yang semakin meningkat akan menyebabkan semakin meningkat pula pertambahan tinggi planlet tanaman anggrek. Kondisi demikian demikian dapat terjadi karena kondisi fisiologis eksplan yang berbeda sebab eksplan merupakan hasil pembiakan dari biji sehingga mempunyai sifat genotip yang berbedabeda pula dalam merespon perlakuan yang diberikan.

Kesimpulan

Pemberian BAP dan NAA pada media kultur perbanyak anggrek *D. bifalce* secara in vitro mampu meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek. Konsentrasi BAP terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan planlet anggrek adalah 2 mL, dan konsentrasi NAA terbaik adalah 0.2 mL.

Daftar Pustaka

- Dewi, I.R. 2007. Rhizobacteria pendukung pertumbuhan tanaman [Makalah]. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Jatinangor.
- Dixon, R.A. 1985. Plant cell culture a practical approach. Washington DC: Departement of Biochemistry, Royal Holloway College. IRL Press Oxford.
- Fitri, A.S.S., Santoso, A.M. 2013. Ragam Orchidaceae Epifit di Kawasan Ubalan Kediri dan Prospeknya Sebagai Modal Bioekonomi Lokal. Proceeding Biology Education Conference 11(1): 365–370.
- Gamborg, O.L. 1991. Kalus dan Kultur Kalus, hal 1-13. Dalam L. R. Wetter dan F. Constabel (Eds.) Metode Kultur Jaringan Tanaman. ITB Bandung. Bandung.
- Hartati, S., Budiyono, A., Cahyono, O. 2016. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan subkultur anggrek hasil persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. Caraka Tani – Journal of Sustainable Agriculture, 31(1): 33-37.
- Ikenganya, E., Anikwe, M., Omeje, T., Adinde, J. 2017. Plant Tissue Culture Regeneration and Aseptic Techniques. Asian Journal of Biotechnology and Bioresource Technology 1(3): 1–6.
- Jaime, A., Silva, T. 2015. Ammonium to Nitrate Ratio Affects Protocorm Like Bodies PLB Formation In vitro of Hybrid Cymbidium. Journal of Ornamental Plants (Journal of Ornamental and Horticultural Plants) 3(3): 155–160.
- Karjadi, A.K., Buchory, A. 2007. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan jaringan meristem bawang putih pada media B5. J. Hort. 17(3):217-223.
- Lestari, E.G. 2011. Peranan zat pengatur tumbuh dalam perbanyak tanaman melalui kultur jaringan. J AgroBiogen. 7(1): 63-68.
- Markal, A., Isda, M.N., Fatolah, S. 2015. Perbanyak anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) BL. melalui induksi tunas secara in vitro dengan penambahan BAP dan NAA. JOM FMIPA, 2(1): 108-114.
- Marlin. 2005. regenerasi in vitro planlet jahe bebas penyakit layu bakteri pada beberapa taraf konsentrasi BAP dan NAA. J Ilmu Pert. 7(1): 8-14.
- Mondal, M., Gupta, S., Mukherjee, B.B. 1990. In Vitro propagation of Shoot Buds of *Carica papaya* L. var. HoneyDew. Plant Cell Rep. 8:609-612.
- Orchids & more. 2021. *Dendrobium bifalce* Lindl. 1843 [Internet]. [Diakses 2021, 23 November]. Tersedia pada: <http://www.orchidspecies.com/denbifalce.htm>
- Panjaitan, E. 2005. Renspon pertumbuhan tanaman anggrek (*Dendrobium sp*) terhadap Pemberian BAP dan NAA secara in vitro. J. Penel. Bid. Ilmu Pert. 3(3): 45-51.
- Pradhan, S., Regmi, T., Parmar, G., Pant, B. 2013. Effect of different media on in

- vitro seed germination and seedling development of *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. Nepal Journal of Science and Technology 14(1): 51-56.
- Pratama, F.F., Setiari, N., Nurchayati, Y. 2021. Pertumbuhan planlet anggrek *Cymbidium bicolor* Lindl. pada tahap subkultur dengan variasi media. Jurnal Biologi Udayana 25(1): 71-77.
- Rodinah, R., Hardarani, N., Ariani, H.D. 2018. Modifikasi media dan periode subkultur pada kultur jaringan pisang talas (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.). Jurnal Hexagro 2(2): 1-6.
- Salisbury, F., Ross, C.W. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Bandung (ID): ITB Bandung.
- Sarwono, B. 2002. Mengenal dan Membuat Anggrek Hibrida. Jakarta (ID): AgroMedia Pustaka.
- Setiawati, T., Zahra, A., Budiono, R., Nurzaman, M. 2018. Perbanyakan in vitro tanaman kentang (*Solanum tuberosum* [L.] cv. Granola) dengan penambahan METATOPOLIN pada media modifikasi MS (Murashige & Skoog). Jurnal Metamorfosa: Journal of Biological Sciences 5(1): 44-50.
- Shalifah, H.A.B., Muskhazli, Rusea, Nithiyaa. 2011. Variation in mycorrhizal specificity for in vitro symbiotic seed germination of *Grammatophyllum speciosum* Blume. Sains Malaysiana 40(5): 451-455.
- Wareing, P.F., Phillips, I.D.J. 1970. The Control of Growth and Differentiations in Plants. Pergamon. Press. Oxford.
- Yong, J.W.H., Ge, L., Ng, Y.F., Tan, S.N. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) water. Molecules 14:5144-5164.
- Yuliarti N 2010. Kultur Jaringan Tanaman Skala Rumah Tangga. Yogyakarta (ID): Lily Publisher.
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman: Solusi Perbanyakan Tanaman Budidaya. Jakarta (ID): Bumi Aksara.