

**INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI EKSPLAN AKAR
BEBERAPA SPESIES ANGGREK YANG DITANAM PADA MEDIUM MS
DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI AUKSIN DAN SITOKININ**

(Sebuah Studi Pustaka sebagai Pengganti Studi Eksperimen Perbanyakan
Tanaman Anggrek Silangan *Dendrobium* 'Sonia' melalui Induksi PLB dari
Eksplan Akar dengan Medium MS)

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



oleh

Noviana Putri

NIM 1602438

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2020**

**INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI EKSPLAN AKAR
BEBERAPA SPESIES ANGGREK YANG DITANAM PADA MEDIUM MS
DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI AUKSIN DAN SITOKININ**

(Sebuah Studi Pustaka sebagai Pengganti Studi Eksperimen Perbanyakan
Tanaman Anggrek Silangan *Dendrobium* 'Sonia' melalui Induksi PLB dari
Eksplan Akar dengan Medium MS)

Oleh
Noviana Putri

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Noviana Putri 2020
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

NOVIANA PUTRI

INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI EKSPLAN AKAR
BEBERAPA SPESIES ANGGREK YANG DITANAM PADA MEDIUM MS
DENGAN BERBAGAI KONSENTRASI AUKSIN DAN SITOKININ

(Sebuah Studi Pustaka sebagai Pengganti Studi Eksperimen Perbanyak
Tanaman Anggrek Silangan *Dendrobium* 'Sonia' melalui Induksi PLB dari
Eksplan Akar dengan Medium MS)

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. rer. nat. Adi Rahmat, M. Si.
NIP. 196512301992021001

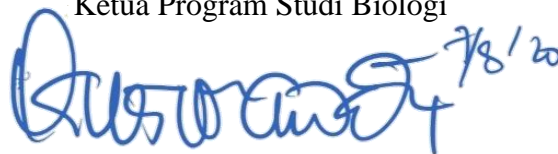
Pembimbing II



Dr. Hj. Widi Purwianingsih, M. Si.
NIP. 196209211991012001

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M. Si.
NIP. 197008112001122001

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Struktur Organisasi	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Deskripsi Tanaman Anggrek (Orchidaceae).....	8
2.1.1 <i>Dendrobium</i> ‘Sonia’	11
2.1.2 <i>Cyrtopodium paranaense</i>	12
2.1.3 <i>Cymbidium aloifolium</i> dan <i>Cymbidium iridioides</i>	13
2.1.4 <i>Phalaenopsis</i>	15
2.2 Kultur Jaringan Tanaman Anggrek (Orchidaceae)	17
2.3 <i>Protocorm Like Body</i> (PLB)	19
2.4 Medium Kultur	21
2.5 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)	23
2.5.1 ZPT Golongan Auksin	25
2.5.1.1 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D)	25
2.5.1.2 Indole Acetic Acid (IAA)	26
2.5.1.3 Naphtalene Acetic Acid (NAA)	26
2.5.2 ZPT Golongan Sitokinin	27
2.5.2.1 Benzyl Adenine (BA)	27
2.5.2.2 6-Benzyl Amino Purin (BAP)	28
2.5.2.3 Thidiazuron (TDZ)	29

2.5.2.4 Kinetin	30
2.5.2.5 Zeatin	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Jenis Penelitian.....	32
3.2 Prosedur Penelitian	32
3.2.1 Tahap Pengumpulan Data	32
3.2.2 Tahap Analisis Data	34
3.3 Alur Penelitian	35
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1 ZPT dan Konsentrasi ZPT yang Digunakan dalam Induksi PLB dari Eksplan Akar Beberapa Spesies Anggrek.....	36
4.2 Morfologi Perkembangan PLB	43
4.3 Prediksi Perlakuan Terbaik untuk Perbanyakkan Tanaman Anggrek Silangan <i>Dendrobium</i> ‘Sonia’ melalui Induksi PLB dari Eksplan Akar	48
BAB V PENUTUP	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Implikasi.....	51
5.3 Rekomendasi	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	62
RIWAYAT HIDUP	87

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. T. (2017). *Induksi Proliferasi PLB Sekunder Dendrobium macrophyllum pada Berbagai Komposisi Media Tanam, BAP, Chitosan, dan Air Kelapa secara In Vitro*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aceto, S. dan Gaucio, L. (2011). The MADS and The Beauty: Genes Involved in the Development of Orchid Flowers. *Current Genomics*. 12(5): 342-356.
- Aini, H., Mansyurdin., dan Suwirnen. (2015). Induksi PLB Anggrek *Vanda sumatrana* Schltr. Liar Pada Media MS dengan Penambahan BAP dan NAA serta Ploidisasi dengan Kolkisin. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4(4): 208-215.
- Arditti, J. (1992). *Fundamentals of Orchid Biology*. United States of America: John Willey and So Inc.
- Arditti, J. (2010). Plenary Presentation: History of Orchid Propagation. *AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol.* 18(1): 171-174.
- Astuti, A. T., Noli, Z. A., dan Suwirnen. (2019). Induksi Embriogenesis Somatik pada Anggrek *Vanda sumatrana* Schltr. Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D). *J. Bio. UA*. 7(1): 6-13.
- Baiq, F. W. dan Hasrul. (2017). Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh *Indole Acetic Acid* (IAA) terhadap Pertumbuhan Tanaman Pisang Sayang (*Musa paradisiaca* L. Var. Sayang) secara *In Vitro*. *Jurnal Teknosains*. 11(1): 27-41.
- Bhojwani, S. S. dan Razdan, M. K. (1996). *Plant Tissue Culture: Theory and Practice*. Amsterdam: Elsevier Science B. V.
- Bey, Y., Syafii, W., dan Sutrisna. (2006). Pengaruh Pemberin Giberelin (Ga3) dan Kelapa terhadap Perkecambahan Bahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *In Vitro*. *Jurnal Biogenesis*. 2(2): 41-46.
- Campbell, N. A. dan Reece, J. B. (2008). *Biology*. Eight Edition. Pearson Benjamin Cummings.
- Chang, C. dan Chang, W. C. (1998). Plant Regeneration from Callus of *Cymbidium ensifolium* var. *Misericors*. *Plant Cell Rep.* 17: 251-225.
- Chen, J.T. dan Chang, W.C. (2001). Effect of Auxin and Cytokinins On Direct Somatic Embryogenesis On Leaf Explant of *Oncidium* ‘Gower Ramsay’. *Plant Growth Regul.* 34: 229-232.

- Christenson, E. A. (2001). *Phalaenopsis: A Monograph*. Portland Oregon: Timber Press.
- Colli, S., dan Kerbauy, G. B. (1993). Direct Root Tip of Catasetum Into Protocorm-like Bodies: Effects of Auxin and Cytokinin. *Plant Cell, Tissue an Organ Culture*. 33: 39-44.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. New York: Columbia University Press.
- Damiska, S., Wulandari, R. S., dan Darwati, H. (2015). Penambahan Ragi dan Ekstrak Biji Jagung terhadap Pertumbuhan Tunas Manggis secara *In Vitro*. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(1): 35-42.
- Deb, C. R., dan Pongener, A. (2012a). Studies On The *In Vitro* Regenerative Competence of Aerial Roots of Two Horticultural Important *Cymbidium* Species. *J. Plant Biochem Biotechnol*. 21(2): 235-241.
- Deb, C. R., dan Pongener, A. (2012b). Development Of a Cost Efective *In Vitro* Regenerative Protocol of *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. Using Nodal Segments as an Explants Source. *IJCBS*. 1: 77-84.
- Dorothy. (2008). *Phalaenopsis Sogo Musadian*. [Online]. Diakses dari: <http://www.orchidboard.com/community/identification-forum/16051-phal-taisuco.html>. Diakses 13 Juni 2020.
- Dewanti, P. (2018). *Teknik Kultur Jaringan Tanaman: Prinsip Umum dan Metode Aplikasi di Bidang Bioteknologi Pertanian*. Jember: UPT Percetakan dan Penerbitan Universitas Jember.
- Dwiatmini, K. (2013). Keragaan Karakter Kualitatif Hasil Persilangan Anggrek *Phalaenopsis* (*Quantitative Traits Performance of Phalaenopsis Crossing*). *J. Hort*. 23(4): 291-299.
- Dwiyani, R. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman*. Denpasar: Pelawa Sari.
- Fathurrahman, Rosmawati, T., Syaifuddin, A., dan Gunawan, S. (2012). Multiplikasi Pucuk Tomat (*Lycopersicum esculentum* MILL) dengan Menggunakan Benzyl Amino Purine (BAP) dan Naphtalene Acetic Acid (NAA) secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknologi*. 1(1):1-12.
- Fathurrahman. (2013). Pemberian Beberapa Jenis Auksin Terhadap Pertumbuhan Akar Eksplan Akar Anggrek Secara *In Vitro*. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 18(2): 97-102.
- Fauziah, N., Aziz, A. S., dan Sukma, D. (2014). Karakterisasi Morofologi Anggrek *Phalaenopsis* spp. Spesies Asli Indonesia. *Bul. Agrohorti*. 2(1): 86-94.

- Fithriyandini, A., Maghfoer, M. D., dan Wardiyati, T. (2015). Pengaruh Media Dasar dan 6-Benzyl Amino Purine (BAP) terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Nodus Tangkai Bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam Perbanyakan secara *In Vitro*. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(1): 43-49.
- Gandawidjaya, D. dan Sastrapradja, S. (1980). Plasma Nutfah *Dendrobium* asal Indonesia. *Bull. Kebun Raya*. 4(4): 113-125.
- George, E. F. dan Sherrington, P. O. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture*. England: Exegetics Ltd.
- Gunawan, L. W. (1987). *Teknik Kultur In Vitro dalam Hortikultura*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gunawan, L. W. (1995). *Teknik Kultur Jaringan In Vitro dalam Hortikultura*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Guo, W. G., Chang, Y. C. A., dan Kao, C. Y. (2010). Protocorm Like Bodies Initiation from Root Tips of *Cyrtopodium paranaense* (Orchidaceae). *Hort Science*. 45 (9): 1365-1368.
- Handini, E., Sukma, D., Sudarsono, dan Roostika, I. (2017). Regenerasi Protokorm secara *In Vitro* dan Aklimatisasi Planlet Anggrek *Cymbidium hartinahianum* J. B. Comber & Nasution. *Jurnal AgroBiogen*. 13(2): 91-100.
- Hardjo, P.H., Binarto, C.W.S., dan Savitri, W.D. (2016). Induksi Protocorm-Like Bodies (PLBs) *Vanda tricolor* Lindl.var.pallida. *Proceeding Seminar Nasional Biodiversitas VI* (hlm. 172-179). Surabaya.
- Hartati, S., Cahyono, O., dan Lestari, P. N. (2017). Uji Tingkat Kompatibilitas dan Umur Mekar Bunga pada Persilangan Intergenik Anggrek *Vanda* sp dan *Phalaenopsis* sp. *Journal of Sustainable Agriculture*. 32(1): 24-28.
- Hendaryono dan Wijayani. (1994). *Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Yogyakarta: Kanisius.
- Heriansyah, P. (2019). Multiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium* sp) dengan Pemberian Kinetin dan Sukrosa Secara *In-Vitro*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(2): 67-78.
- Hew, C.S. dan Young, J.W.H. (2004). *The Physiology of Tropical Orchids In Relation to the Industry*. Second Edition. World Scientific Publishing Co. Pre.

- Hoesen, D. S. H., Witjaksono, dan Sukamto, L. A. (2008). Induksi Kalus dan Organogenesis Kultur *In Vitro Dendrobium lineale* Rolfe. *Berita Biologi*. 9(3): 333-341.
- Huetteman, C. A., dan Preece, I. A. (1993). Thidiazuron: a Potent Cytokinin for Woody Plant Tissue Culture. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*. 33: 105-109.
- Islam, M. O., Rahman A. R. M. M., Matsui, S., dan Prodhan, A. K. M. A. (2003). Effects of Complex Organic Extracts on Callus Growth and PLB Regeneration Through Embryogenesis in the *Doritaenopsis* Orchid. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 7(4): 229-235.
- Jonni dan Rasdanelwati. (2019). Perbanyak Secara Vegetatif Cacahan Daun terhadap Pertumbuhan Stek Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) sebagai Tanaman Lanskap. *Jurnal Ilmiah Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh*. 18(1): 1-9.
- Karjadi, A. K. dan Buchory, A. (2007). Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Jaringan Meristem Bawang Putih pada Media B5. *J. Hort*. 17(3): 217-223.
- Kerbauy, G. B. (1990). *In Vitro* Conversion of *Cattleya* Root Tip Cells into Protocorm-like Bodies. *J. Plant Physiol*. 138: 248-251.
- Khawar, K. M., Sancak, C., Uranbey, S., dan Ozcan, S. (2004). Effect of Thidiazuron on Shoot Regeneration from Different Explants of Lentil (*Lens culinaris* Medik.) via Organogenesis. *Turkish Journal of Botany*. 28(4): 421-426.
- Kim, H. J., dan Kim, K. S. (2016). Growth and Flowering of *Doritaenopsis* Queen Beer 'Mantefon' as Affected by Different Potting Substrates. *Hort. J. Preview*. doi: 10.2503/hortj.MI-133.
- Kusumo. (1984). *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: CV. Yasaguna.
- Kosmiatin, M., Husni, A., dan Mariska, I. (2005). Perkecambahan dan Perbanyak Gaharu Secara *In Vitro*. *J Agro Biogen*. 1(2): 62-67.
- Lee, Y., Shan-Te, H., dan Yeung, E. C. (2013). Orchid Protocorm-Like Bodies Are Somatic Embryos. *American Journal of Botany*. 100(11): 2121-2131.
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1): 63-68.
- Lisnandar, D. S., Mudyantini, W., dan Pitoyo, A. (2012). Pengaruh Pemberian Variasi Konsentrasi NAA (α -Naphthaleneacetic Acid) dan 2.4 D terhadap

Induksi *Protocorm Like Bodies* (PLB) Anggrek Macan (*Grammatophyllum scriptum* (Lindl.). *Bioteknologi*. 9(2): 66-72.

Lu, C. (1993). The Use of Thidiazuron in Tissue Culture. *In Vitro Cell. Dev. Biol.* 29: 92-96.

Mahadi, I. (2016). Propagasi In Vitro Anggrek (*Dendrobium phalaenopsis* Fitzg) terhadap Pemberian Hormon IBA dan Kinetin. *Jurnal Agroteknologi*. 7(1): 15-18.

Maryam, A. (2019). Induksi PLB Sekunder *Dendrobium singkawangense* J. J. Smith Akses Mamasa, Sulawesi Barat dengan Media Knudson C, IAA dan BA Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Meilasari, D., dan Iriawati. (2016). Regeneration of Plantlets Through PLB (Protocorm-Like Body) Formation in *Phalaenopsis* ‘Join Angle X Sogo Musadian. *J. Math. Fund. Sci.* 48(3): 204-212.

Melisa, A. O. (2018). Pemberian Kombinasi 2,4-D dan Kinetin terhadap Induksi *Protocorm Like Bodies* (PLB) Anggrek *Grammatophyllum Scriptum* secara *In Vitro*. *Journal of Biology Education*. 1(1): 34-46.

Mok, M. C., dan Mok, D. W. (1987). Biological and Biochemical Effects of Cytokinin-active Phenilurea Derivates in Tissue Culture Systems. *Horticulture Science*. 22(6): 1194-1201.

Mok, D. W. S., dan Mok, M. C. (2001). Cytokinin Metabolism and Action. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 52: 69-118.

Murashige, T., dan Skoog F. (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol Plant*. 15: 473-479.

Niknejad, A., Kadir, M. A., dan Kadzimin, S. B. (2011). *In Vitro* Plant Regeneration from Protocorm-Like Bodies (PLBs) and Callus of *Phalaenopsis gigantea* (Epidendroidea: Orchidaceae). *African Journal of Bitechology*. 10(56): 11808-11816.

Ningrum, E. F. C., Rosyidi, I. N., Puspasari, R. R. dan Semiarti, E. (2017). Perkembangan Awal Protocorm Anggrek *Phalaenopsis amabilis* secara In Vitro setelah Penambahan Zat Pengatur Tumbuh α -Naphtaleneacetic Acid dan Thidiazuron. *Biosfera*. 34(1): 9-14.

Nugroho, A. (2006). Mikropropagasi *Dendrobium* “Emma Pink” (Orchidaceae) pada Media Kultur *In Vitro*. *Bioteknologi*. 3(1): 27-33.

Nurfadilah, S. (2011). The Effect of Light On The Germination and The Growth of The Seeds of *Dendrobium spectabile* (Orchidaceae) In Vitro. *Proceeding Makalah Seminar Kebun Raya Cibodas-LIPI*. Cibodas.

- Nursub'I, F., Panggabean, B. I., Abduh, M., Joharuddin, M., Setiawan, R., dan Helmi, M. (2011). *Keanekaragaman Jenis-jenis Anggrek Taman Nasional Bukit Raya*. Sintang: Buku Seri Informasi Konversi-I.
- Olah, R., Szegedi, E., Ruthner, S., dan Korbuly, J. (2003). Thidiazuron-induced Regeneration and Genetic Transformation for Grapevine Rootstock Varieties. *Vitis*. 42(3): 133-136.
- Palupi, A. (2014). *Morfologi dan Anatomi Tiga Varietas Bunga Anggrek Dendrobium*. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Pant, B. dan Swar, S. (2011). Micropropagation of *Cymbidium iridioides*. *Nepal Journal of Science and Technology*. 12: 91-96.
- Park, S. Y., Murthy, H. N., dan Paek, K. Y. (2003). Protocorm-Like Body Induction and Subsequent Plant Regeneration from Root Tip Cultures of *Doritaenopsis*. *Plant Science*. 164: 919-923.
- Picolloto, D. R. N., de Paiva Neto, V. B., de Barros, F., Padilha, D. R. C., da Cruz, A. C. F., dan Otoni, W. C. (2017). Micropropagation of *Cyrtopodium paludicolum* (Orchidaceae) from Root Tip Explants. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*. 17: 191-197.
- Poonsapaya, P. M. W., Nabors, W. K., dan Vajrabhaya, M. (1989). A Comparison of Methods for Callus Culture and Plant Regeneration of RD-25 Rice (*Oryza sativa* L.) *In Vitro Laboratories*. *Plant Cell Tiss. Org. Cult.* 16: 175-186.
- Poobathy, R., Sinniah, U. M., Mahmood, M. dan Subramaniam, S. (2013). Refinement of a Vitrification Protocol for Protocorm-like Bodies of *Dendrobium sonia-28*. *Turkish Journal of Botany*. 37: 940-949.
- Pradhan, M. (2019). *Cymbidium iridioides* 1825 D. Don. [Online]. Diakses dari <https://www.bluenanta.com/detail/53246/species/?tab=sum>.
- Pridgeon, A. M. (1986). Anatomical Adaptions in Orchidaceae. *Lindleyana*. 1(2): 90-101.
- Priyandari, Y., dan Umatjina, S. A. T. M. (2015). Getah Pohon Jarak (*Jatropha curcas*) Topical Mempercepat Lama Penyembuhan Luka Eksisi Mencit. *Journals of Ners Community*. 6(2): 198-206.
- Purnamaningsih, R. (2002). Regenerasi Tanaman melalui Embriogenesis Somatik dan Gen yang Mengendalikannya. *Buletin Agrobio*. 5(2): 51-58.
- Purwanto, A. W. (2016). *Anggrek Budi Daya dan Perbanyakan*. Yogyakarta: LPPM UPN Veteran Yogyakarta.

- Rachmawati, F., Purwito, A., Wiendi, N. M. A., Mattjik, N. A., dan Winarto, B. (2014). Perbanyakan Massa Anggrek *Dendrobium* Gradita 10 Secara *In Vitro* Melalui Embriogenesis Somatik. *J. Hort.* 24(3): 196-209.
- Rego-Oliveira, L. V., dan Faria, R. T. (2005). *In Vitro* Propagation of Brazilian Orchids Using Traditional Culture Media and Commercial Fertilizers Formulations. *Maringa.* 27: 1-5.
- Restanto, D. P., Kriswanto, B., Khozim, M. N., dan Soeparjono, S. (2018). Kajian Thidiazuron (TDZ) Dalam Induksi PLB Anggrek *Phalaenopsis* sp. secara *In Vitro*. *Agritrop.* 16(1): 176-185.
- Rianawati, S., Purwito, A., Marwoto, B., Kuriniati, R., dan Suryanah. (2009). Embriogenesis Somatik dari Ekspla Daun *Phalaenopsis* sp. L. *J. Argon. Indonesia.* 37(3): 240-248.
- Romero-Gonzales, G. A., Batista, J. A. N., dan Bianchetti, L. D. B. (2008). A Synopsis of The Genus *Cyrtopodium* (Catasetinae: Orchidaceae). *Harvard Papers in Botany.* 13(1): 189-206.
- Rukmana, R. (2000). *Anggrek Bulan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rupawan, I. M., Basri, Z., dan Bustami, M. (2014). Pertumbuhan Anggrek *Vanda* (*Vanda* sp) pada Berbagai Komposisi Media Secara *In Vitro*. *J. Agrotekbis.* 2(5): 488-494.
- Salisbury dan Ross. (1992). *Plant Physiology*. Edisi 4. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Santoso, F., dan Nursadi, F. (2004). *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: UMM Press.
- Sarathum, S., Hegele, M., Tantiviwat, S., dan Nanakorn, M. (2010). Effect of Concentration and Duration of Colchicine Treatment on Polyploidy in *Dendrobium scabrilingue* L. *European Journal of Horticultural.* 75(3): 123-127.
- Setiawati, T., Zahra, A., Budiono, R., dan Nurzaman, M. (2018). Perbanyakan *In Vitro* Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* [L.] cv. Granola) dengan Penambahan Meta-Topolin Pada Media Modifikasi MS (Murashige & Skoog). *Jurnal Metamorfosa.* 5(1): 44-50.
- Soerojo, R. (1992). Pengembangan Usaha Perangrekan di Indonesia. *Buletin Perhimpunan Anggrek Indonesia.* 5: 22-24.
- Sriwastra, L. M. (2002). *Plant Growth and Development*. San Diego (US): Academic Press.

- Sriyanti, D. P. dan Wijayani, A. (1994). *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Su, Y. H., Liu, Y. B., dan Zhang, X. S. (2011). Auxin-Cytokinin Interaction Regulates Meristem Development. *Molecular Plant*. 4: 616-625.
- Sujjaritthurakarn, P. dan Kanchanapoom, K. (2011). Efficient Direct Protocorm-Like Bodies Induction of Dwarf *Dendrobium* using Thidiazuron. *Notulae Scientia Biologicae*. 3(4): 88-92.
- Sulistiyorini, I., Sari, M., dan Ibrahim, D. (2012). Penggunaan Air Kelapa Dan Beberapa Auksin Untuk Induksi Multiplikasi Tunas dan Perakaran Lada secara *In Vitro*. *Buletin RISTRI*. 3(3): 231–238.
- Sun, X., Qin, Q., Zhang, J., Zhang, C., Zhou, M., Paek, K. Y., dan Cui, Y. (2012). Isolation and Characterization of The FVE Gene of a *Doritaenopsis* Hybrid Involved In The Regulation of Flowering. *Plant Growth Regul.* 68: 77-86.
- Suratniasih, N. K. M., Astarini, I. A., dan Wahyuni, I. G. A. S. (2017). Panjang Batang dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Zeatin Berpengaruh terhadap Pertumbuhan Vegetatif Anggrek *Dendrobium sonia*. *Jurnal Metamorfosa*. 4(2): 271-278.
- Teoh, E. S. (2016). *Medicinal Orchids of Asia; Genus: Calanthe to Cyrtosia*. Switzerland: Springer.
- Tokuhara, K. dan Mii, M. (2001). Induction of Embryogenic Callus and Cell Suspension Culture from Shoot Tips Excised from Flower Stalk Buds of *Phalaenopsis* (Orchidaceae). *In Vitro Cell Development Biology Plant*. 37: 457-461.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M. L., dan Raharjo, S. H. T. (2012). Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur *In Vitro* dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*. 1(1): 1-12.
- Utama, M. Z. H. (2019). *Budi Daya Padi Hitam dan Merah pada Lahan Marginal dengan Sistem SBSU*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Utami, E. S. W., Sumardi, I., Taryono, dan Semiarti, E. (2007). Pengaruh α -Naphthaleneacetic Acid (NAA) terhadap Embriogenesis Somatik Anggrek Bulan *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. *Biodiversitas*. 8(4): 295-299.
- Utari, T. W. (2015). *Pertumbuhan Protokorm Anggrek Paraphalaenopsis laycockii* dengan Kombinasi BAP dan NAA pada Kultur *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Waston, J. B. (2004). *Dendrobium cuthbersoii*. *Orchids*. 73(1): 50-53.

- Wetherell, D. F. (1982). *Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Widiastoety, D., Kartikaningrum, S., dan Purbadi. (2005). Pengaruh pH Media terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *J. Hort.* 15(1): 18-21.
- Widiastoety, D., Solvia, N., dan Soedarjo, M. (2010). Potensi Anggrek *Dendrobium* dalam Meningkatkan Variasi dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3): 101-106.
- Widiastoety, D. (2014). Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Mokara*. *J. Hort.* 24(3): 230-238.
- Wijayani, Y., Solichatun, dan Mudyantini, W. (2007). Pertumbuhan Tunas dan Struktur Anatomi *Protocorm Like Body* Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) Bl. dengan Pemberian Kinetin dan NAA. *Bioteknologi*. 4(2): 33-40.
- Wunderlin, R. P., Hansen, B. F., Franck, A. R., dan Essig, F. B. (2020). *Atlas of Florida Plants*. Tampa: Institute for Systematic Botany, University of South Florida.
- Yasmin, Z. F., Aisyah, S. I., dan Sukma, D. (2018). Pembibitan (Kultur Jaringan hingga Pembesaran) Anggrek *Phalaenopsis* di Hasanudin Orchids, Jawa Timur. *Bul. Agrohorti*. 6(3): 430-439.
- Yuniardi, F. (2019). Aplikasi Dimmer Switch pada Rak Kultur Sebagai Pengatur Kebutuhan Intensitas Cahaya Optimum Bagi Tanaman *In Vitro*. *Indonesian Journal of Laboratory*. 2(1): 8-13.
- Yusnita. (2003). *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Zed, M. (2008). *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman: Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya*. Jakarta: Bumi Aksara.