

**PENGARUH KOMBINASI DAN KONSENTRASI AUKSIN DAN
SITOKININ TERHADAP INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI
EKSPLAN DAUN *Dendrobium* Sonia PADA MEDIUM MS**

SKRIPSI

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



oleh:

Nurfazri Oktavia S

NIM 1601227

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

**PENGARUH KOMBINASI DAN KONSENTRASI AUKSIN DAN
SITOKININ TERHADAP INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI
EKSPLAN DAUN *Dendrobium Sonia* PADA MEDIUM MS**

Oleh

Nurfazri Oktavia S

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

©Nurfazri Oktavia S 2020

Universitas Pendidikan Indonesia 2020

Juli 2020

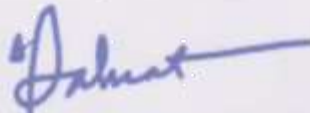
Hak cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

NURFAZRI OKTAVIA S
PENGARUH KOMBINASI DAN KONSENTRASI AUKSIN DAN SITOKININ
TERHADAP INDUKSI *PROTOCORM LIKE BODY* DARI EKSPLAN DAUN
Dendrobium Sonia PADA MEDIUM MS

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Dr. R. Kusdianti, M.Si.
NIP. 196402261989032004

Mengetahui

Ketua Program Studi Biologi



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

**PENGARUH KOMBINASI DAN KONSENTRASI AUKSIN DAN
SITOKININ TERHADAP INDUKSI *PROTOCOLORM LIKE BODY* DARI
EKSPLAN DAUN *Dendrobium Sonia* PADA MEDIUM MS**

ABSTRAK

Anggrek *Dendrobium Sonia* merupakan jenis anggrek silangan yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki morfologi yang menarik, mudah dirawat dan juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Salah satu yang menjadi kendala dalam budidaya perbanyak anggrek *D. Sonia* adalah membutuhkan waktu yang lama. Induksi *Protocolorm Like Body* (PLB) merupakan salah satu metode yang digunakan sebagai usaha perbanyak anggrek secara cepat dengan waktu yang singkat. Penelitian ini dilakukan untuk menemukan kombinasi konsentrasi auksin dan sitokinin yang tepat dalam menginduksi *protocolorm like body* anggrek *D. Sonia* dengan mengkultur eksplan daun pada $\frac{1}{2}$ medium Murashige-Skoog (MS). Kombinasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan pada medium adalah NAA (0.5 dan 1 ppm), 2,4-D (0.5, 1, 1.5 dan 2 ppm) dengan BAP (1, 5 dan 10 ppm) yang diberi kode kombinasi A sampai R. Hasil penelitian menunjukkan hanya empat kombinasi yang menghasilkan respons induksi *protocolorm like body*, yaitu pada kombinasi M (0.5 ppm NAA + 1 ppm BAP), kombinasi N (5 ppm NAA + 5 ppm BAP), kombinasi P (1 ppm NAA + 1 ppm BAP) dan kombinasi Q (1 ppm NAA + 5 ppm BAP). Persentase induksi *protocolorm like body* paling tinggi (60%) terdapat pada kombinasi P. Perkembangan morfologi *protocolorm like body* yang merespons induksi memperlihatkan bentuk bulat berkelompok dan berwarna hijau yang muncul pada permukaan daun yang diinduksi.

Kata kunci: *Dendrobium Sonia*, PLB, Medium MS, NAA, 2,4-D, BAP

**EFFECT OF COMBINATION AND CONCENTRATION OF AUXIN AND
CYTOKININ ON *PROTOCOLM LIKE BODY* INDUCTION FROM
Dendrobium Sonia LEAF EXPLANTS ON MEDIUM MS**

ABSTRACT

Dendrobium Sonia orchid is a type of cross orchid that is in great demand by the community because it has an interesting morphology, easy to maintain and also has high economic value. One of the obstacles in the cultivation of multiplying *Dendrobium Sonia* orchids is that it takes a long time. Induction of protocorm like body (PLB) is one of the methods that used as an effort to multiply orchids quickly in a short time. This study was conducted to find the right combination of auxin and cytokinin concentration in inducing protocorm like body *Dendrobium Sonia* orchids by culturing leaf explants on ½ Murashige-Skoog (MS) medium. The combination of growth regulators added to the medium is NAA (0.5 and 1 ppm), 2,4-D (0.5, 1, 1.5 and 2 ppm) with BAP (1, 5 and 10 ppm) coded combination A to R. The results showed that only four combinations produced protocorm like body induction responses, namely in the combination of M (0.5 ppm NAA + 1 ppm BAP), combination of N (0.5 ppm NAA + 5 ppm BAP), combination of P (1 ppm NAA + 1 ppm BAP) and combination of Q (1 ppm NAA + 5 ppm BAP). The highest percentage of protocorm like body induction (60%) was found in combination P. The development of protocorm like body morphology that responds to induction showed a round, green round shape that appeared on the surface of the induced leaf.

Keywords : *Dendrobium Sonia*, PLB, NAA, 2,4-D, BAP

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
1.7 Asumsi	6
1.8 Hipotesis.....	7
1.9 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Tanaman Anggrek (<i>Dendrobium Sonia</i>).....	9
2.1.1 Deskripsi <i>Dendrobium Sonia</i>	9
2.1.2 Budidaya dan Manfaat <i>Dendrobium Sonia</i>	11
2.2 Tinjauan Kultur Jaringan <i>In Vitro</i>	14
2.2.1 Kultur <i>In Vitro</i>	14
2.2.2 Medium Kultur.....	16
2.2.3 Zat Pengatur Tumbuh.....	19
2.3 <i>Protocorm Like Body</i> (PLB)	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Desain Penelitian.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	26

3.4 Populasi dan Sampel	26
3.5 Prosedur Penelitian Lapangan	26
3.5.1 Persiapan Pelaksanaan	26
3.5.1.1 Persiapan Eksplan	26
3.5.1.2 Pembuatan Stok Larutan	27
3.5.1.3 Pembuatan Medium Kultur	29
3.5.1.4 Sterilisasi Alat	31
3.5.2 Pelaksanaan Eksperimen Penelitian	32
3.5.2.1 Sterilisasi dan Penanaman Eksplan	32
3.5.2.2 Induksi <i>Protocorm Like Body</i> (PLB)	33
3.5.2.3 Tahap Pengamatan dan Pengumpulan Data	34
3.5.2.4 Analisis Data	34
3.6 Alur Penelitian	35
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Keberhasilan Induksi <i>Protocorm Like Body</i> (PLB)	39
4.2 Pengaruh Perlakuan Kombinasi dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Sitokinin dan Auksin terhadap Keberhasilan Induksi <i>Protocorm Like Body</i> Eksplan Daun <i>Dendrobium Sonia</i>	43
4.2.1 Pengaruh Kombinasi NAA dan BAP terhadap Keberhasilan Induksi <i>Protocorm Like Body</i> Kultur <i>Dendrobium Sonia</i>	45
4.2.2 Pengaruh 2,4-D dan BAP terhadap Keberhasilan Induksi <i>Protocorm</i> <i>Like Body</i> Kultur <i>Dendrobium Sonia</i>	48
4.3 Faktor Penghambat Pembentukan <i>Protocorm Like Body</i>	49
BAB V PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Implikasi	52
5.3 Rekomendasi	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	61

DAFTAR PUSTAKA

- Admojo, L. dan Indrianto, A. (2016). Pencegahan *Browning* Fase Inisiasi Kalus pada Kultur Midrib Daun Klon Karet (*Hevea brasiliensis* M. Arg) PB 330. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(1): 25-34.
- Agustin, W. (2017). *Modul Keahlian Ganda Agribisnis Tanaman Hias Kelompok Kompetensi E*. Cianjur: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Pertanian.
- Aini, H., Mansyurdin dan Suwirman. (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. dan Ernst, R. (1992). *Micropropagation of Orchids*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Arnold, S. V., Sabala, I., Bozhkov. P., Dyachok, J. dan Filonova, L. (2001). Developmental Pathways of Somatic Embryogenesis. *Review Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. 69: 233-249.
- Astuti, A. T., Noli, Z. A. dan Suwirman. (2019). Induksi Embriogenesis Somatik pada Anggrek *Vanda sumatrana* Schltr. dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 7(1): 6-13.
- Bakar, M., Mandang, J., Kojoh, D. dan Demmasabu S. (2016). The Use of BAP and Kinetin in Induction Shoots of Protocorm Orchids *Dendrobium* in The Culture In Vitro. *Cocos*, 7(4).
- BBPP (Balai Besar Pelatihan Pertanian) Lembang. (2007). *Tentang Kultur Jaringan*. [Online]. Diakses dari <http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/569-tentang-kultur-jaringan>.
- Bey, Y., Syafii, W. dan Sutrisna. (2006). Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa pada Perkecambahan Bahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *in-vitro*. *Jurnal Biogenesis*, 2(2): 41-46.
- Bustam, S., Sinniah, U. R., Kadir, M. A., Zaman, F. Q. dan Subramaniam, S. (2013). Selection of Optimal Stage for Protocorm Like Bodies and Production of Artificial Seeds for Direct Regeneration on Different Media and Short Term Storage of *Dendrobium Shavin White*. *Springer: Plant Growth Regul*, 69: 215-224. doi: 10.1007/s10725-012-9763-6.
- Calloways. (2019). *Dendrobium Orchid*. [Online]. Diakses dari: <https://www.calloways.com/dendrobium-orchid/>

- Campbell, N. A. dan Reece, J. B.. (2002). *Biology*. (Edisi Keenam). San Frasisco: Pearson Education. Inc.
- Chookoh, N., Chiu, Y.T T., dan Chang, C. (2019). Micropropagation of *Tolumnia* Orchids Through Induction of Protocorm-like Bodies from Leaf Segments. *Holticultureal Science*, 54(7): 1230-1236.
- Chung, H. H., Chen, J. T. dan Chang, W. C. (2007). Plant Regeneration Through Direct Somatic Embryogenesis from Leaf Explants of *Dendrobium*. *Biologia Plantarium*, 51(2): 346-350.
- Cronquist, A. (1981). An Integrated Systems of Classification of Flowering Plants. New York: Columbia University Press.
- Da Silva, J. A. T. (2014). Opinion Paper: Should The term Protocorm-Like Body be Used Exclusively for Orchids?. *Journal Plant Development*, 21: 161-166.
- Darmawati, I. A. P., Rai, I. N., Dwiyani, R. dan Astarini, I. A. (2018). Short Communication: The diversity of wild *Dendrobium* (Orchidaceae) in Central Bali Indonesia. *Biodiversitas*, 19(3): 1110-1116. doi: 10.13057/biodiv/d190345
- De Faria, R. T., Takashasi, L. S. dan Lone A. (2009). UEL 6: Cultivar de *Dendrobium*. *Holticultural Brasileira*, 27: 114-115.
- de Jong, A. J., Schmidt, Ed. D. L. dan de Vries, S. C. (1993). Early Events in Higher-Plants Embryogenesis. *Plant Molecular Biology*, 22: 367-377.
- Dehgahi, R. (2016). *In Vitro Selection of Dendrobium Sonia-28 Protocorm-Like Bodies Against Fusarium poliferatum*. (Tesis). Universiti Sains Malaysia.
- Fandani, H. S., Mallomasang, S. N. dan Korja, I. N. (2018). Keanekaragaman Jenis Anggrek pada Beberapa Penangkaran di Desa Ampera dan Desa Karunia Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*, 6(3): 14-20.
- Fauzan, Y. S. A., Supriyanto dan Tajuddin T. (2017). Efektivitas Merkuri klorida (HgCl₂) pada Sterilisasi Tunas Samping Jati (*Tectona grandis*) In Vitro. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 4(2): 78-84.
- Federer, W., (1977). *Experimental Design Theory And Application*. New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.
- George, E. F. dan P.D. Sherrington. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics Limited, England. 709.
- Gunawan, W. L. (2014). *Budi Daya Anggrek*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Hardjo, P. H, Binarto, C. W. S. dan Savitri, W. D. (2016). “Induksi Protocorm-Like Bodies (PLBs) *Vanda tricolor* Lindl. Var. *pallida*”. Dalam Poppy Hardjo

(Penyunting), *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas VI Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya* (172-179). Surabaya

Hendaryono, D. P. S. dan Wijayani, A. (1994). *Teknik Kultur Jaringan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Yogyakarta: Kanisius.

Herliana, O., Rokhminarsi, E., Iqbal, A. dan Kartini. (2019). Pelatihan Pembibitan Anggrek secara Vegetatif, Generatif dan Kultur Jaringan pada Paguyubab Mantan Buruh Migran “Seruni” Kabupaten Banyumas. *Logista Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(2): 61-69.

Hossain, M. M., Sharma, M. dan Pathak, P. (2012). *In Vitro* Propagation of *Dendrobium aphyllum* (Orchidaceae)-Seed Germination to Flowering. *Journal Plant Biochem*. doi: 10.1007/s13562-012-0124-3

Hutami, S. (2008). Masalah Pencoklatan pada Kultur Jaringan. *Jurnal Agrobiogen*, 4(2): 83-88.

Inayah, T. (2015). Pengaruh Konsentrasi Sukrosa pada Induksi Embrio Somatik Dua Kultivar Kacang Tanah. *Jurnal Agribisnis*, 9(1): 61-70.

Jainol, J. E. dan Gansau, J. A. (2017). Embryogenic Callus Induction from Leaf Tip Explants and Protocorm Like Body Formation and Shoot Proliferation of *Dimorphorchis lowii*: Borneon Endemic Orchid. *Journal of Agricultural Science*, 39(1): 1-10.

Kasi, P. D. dan Semiarti, E. (2016). Pengaruh Thidizuron dan Naphtalene Acetic Acid untuk Induksi Embriogenesis Somatik dari Daun Anggrek *Phalaenopsis* “Sogo Vivien”. *Jurnal Dinamika*. 7(1). 31-40.

Kuo, H. L, Chen, J. T dan Chang W. C. (2005). Efficient Plant Regeneration Through Direct Somatic Embryogenesis from Leaf Explants of *Phalaenopsis* ‘Little Steve’. *In Vitro Cell*, 41: 453-456. doi: 1054-5476/05 \$18.00+0.00

Kurnia, M. (2015). *Kultur Jaringan pada Tumbuhan*. [Online]. Diakses dari: <https://distan.bulelengkab.go.id/artikel/kultur-jaringan-pada-tumbuhan-49>

Kusmana, C. dan Agus, H. (2015). Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 5(2): 187-198. Doi: 10.19081/jpsl.5.2.187

Lawler J. L. (1984). Ethnobotany of the Orchidaceae. Dalam J. Arditti (Ed.) *Orchid Biology Reviews and perspectives III*. Comstock Publishing, Associates a division of Cornell University Press: 27–149.

Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1): 63-68.

- Lima, G. P. P., Camposs, R. A. S., Willadino, L. G., Camara T. J. R. dan Vianello, F. (2012). Polyamines, Gelling Agents in Tissue Culture, Micropropagation of Medicinal Plants and Bioreactors. *Intech*, Chapter 9: 165-182. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/51028>
- Lisnandar, D. S., Mudyantini, W. dan Pitoyo A. (2012). Pengaruh Pemberian Variasi Konsentrasi NAA dan 2,4-D terhadap Induksi *Protocorm Like Bodies* (PLB) Anggrek Macan (*Grammatophyllum scriptum*). *Bioteknologi*, 9(2). 66-72.
- Lizawati. (2012). Induksi Kalus Embriogenik dari Eksplan Tunas Apikal Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Penggunaan 2,4-D dan TDZ. *Universitas Jambi*, 1(2): 75-87.
- Luo, J. P., Wang, Y., Zha, X. Q. dan Huang, L. (2008). Micropropagation of *Dendrobium densiflorum* Lindl. Ex Wall. Through Protocorm-Like Bodies: Effects of Plant Growth Regulators and Lanthanoids. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 93: 333-340.
- Madke, S. S., Cherian, K. J. dan Badere, R. S. (2012). A Modified Murashige and Skoog Media for Efficient Multipleshoot Induction in *G. arborea* Roxb. *Journal of Forestry Research*, 25(3): 557-564. doi: 10.1007/s11676-014-0449-y.
- Manik, F., Suryantini, R. dan Husni, H. (2017). Identifikasi Famili Orchidaceae di Kawasan Hutan Lindung Desa Sekendal Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. *Jurnal Hutan Lestari*, 5 (2): 183-191.
- Maridassa, M., Hussain, M. I. Z. dan Raju, G. (2008). Phytochemical Survey of Orchids in the Tirunelveli Hills of South India. *Ethnobotanical Leaflets*, 12: 705-712.
- Maryam, A. (2019). *Induksi PLB Sekunder Dendrobium singkawangense* J. J. Smith Aksesori Mamasa, Sulawesi Barat dengan Madia Knudson C, IAA dan BA secara In Vitro. (Skripsi). Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Medhi, Chakrabarti, R. P. dan Syamali. (2008). Traditional Knowledge of NE People on Conservation of Wild Orchid. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 8(1): 11-16.
- Meilasari, D. dan Iriawati. (2016). Regeneration of Planlets Through PLB (Protocorm-Like Body) Formation in *Phalaenopsis* 'Join Angle X Sogo Musadian'. *Journal Math. Fund. Science*, 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. Doi: <http://dx.doi.org/10.21043/job.v1i1.3534>

- Mirshad, Z. (2014). *Persamaan Model Pemikiran Al-Ghaza dan Abraham Maslow tentang Model Motivasi Konsumsi*. (Tesis). UIN Sunan Ampel, Surabaya.
- Mukhlis. (2020). *Unsur Hara Makro dan Mikro yang dibutuhkan oleh Tanaman*. [Online]. Diakses dari <https://dtp.php.luwuutarakab.go.id/index.php?/berita/3/unsur-hara-makro-dan-mikro-yang-dibutuhkan-oleh-tanaman.html>
- Murashige, T. dan Skoog, F. A. (1962). Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiol. Plant*, 15: 473-479.
- Nainggolan, Y. S. (2016). *Proliferasi Protocorm Like Body (PLBs) Anggrek Dendrobium Hibrida In Vitro sebagai Respons terhadap Pepton dan Air Kelapa dalam Media MS*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Naja, A. B. (2017). *Pertumbuhan Protocorm Like Bodies (PLB) Anggrek Brassocattleya Mount Anderson Secara In Vitro dengan Berbagai Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh*. (Skripsi). Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Niknejad, A., Kadir, M. A. dan Kadzimin, S. B. (2011). In Vitro Plant Regeneration from Protocorms-Like Bodies (PLBs) and Callus of *Phalaenopsis gigantea* (Epidendroideae: Orchidaceae). *African Journal of Biotechnology*, 10(56): 11808-11816. Doi: <https://doi.org/10.5897/AJB10.2597>
- Nursetiadi, E. (2008). *Kajian Macam Media dan Konsentrasi BAP terhadap Multiplikasi Tanaman Manggis (Garcinia mangostana L.) secara In Vitro*. Skripsi, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Oktavia, R. H. dan Ainur, F. (2018). *Pengaruh Konsentrasi BAP (6-Benzyl Amino Purin) terhadap Perkembangan Protocorm Like Bodies Dendrobium Sonia pada Medium Vacin dan Went*. (Skripsi). Universitas Jember.
- Pant, B. dan Thapa, D. (2012). In Vitro Mass Propagation of an Epiphytic Orchid *Dendrobium primulinum* Lindl. Through Shoot Tip Culture. *African Journal of Biotechnology*, 11 (42): 9970-9974. doi: 10.5897/AJB11.3106.
- Park, S., Yeung, E., Chakrabarty, D. dan Paek, K. (2002). An Efficient Direct Induction of Protocorm-Like Bodies from Leaf Subepidermal Cells of *Doritaenopsis* Hybrid using Thin-Section Culture. *Cell Biology and Morphogenesis*. doi: 10.1007/s00299-002-0480-x.
- Parthibhan, S., Rao, M. V. dan Kumar, T. S. (2015). In Vitro Regeneration from Protocorms in *Dendrobium aqueum* Lindley- An Imperiled Orchid. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jgeb.2015.07.001>
- Pierik, R. L. M. (1997). *In Vitro Culture of Higher Plants*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ.

- Poobathy, R., Sinniah, U. R., 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.
- Priyono, W. (2017). *Fungsi Hormon Traumalin (Hormon Luka) pada Tumbuhan*. [Online]. Diakses dari: <https://tipspetani.com/fungsi-hormon-asam-traumalin-hormon-luka-pada-tumbuhan/>
- Rianawati, S. (2017). *Ragam Anggrek Dendrobium Indonesia yang Berpotensi sebagai Induk Persilangan Komersial*. Cianjur: Balai Penelitian Tanaman Hias.
- Roy, J., Naha, S., Majumdar, M dan Benerjee, N. (2007). *Direct and Callus-mediated Protocorm-like Body Induction from Shoot-Tips of Dendrobium chrysotoxum Lindl. (Orchidaceae)*. *Plant Cell Tissue Organ Culture*, 90: 31-39.
- Schuiteman, A. (2011). *Dendrobium (Orchidaceae): To Split or Not To Split?*. *Gardens' Bulletin Singapore*. 63 (1&2): 245-257.
- Skoog, F. dan Miller, R. A. (1957). Chemical Regulations of Growth and Organ Formation in Plant Tissue Culture *In Vitro*. *Sym. Soc. Exp. Biol.* 11: 118- 131.
- Solvía, N. (2010). *Budidaya Anggrek*. [Online]. Diakses dari <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/berita-144-budidaya-anggrek.html>
- Sugeng, S. S. (1985). *Mengenal dan Bertanam Anggrek*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Torres, K.C. (1989). *Tissue Culture Techniques for Horticultural Crops*. New York, London: Chapman and Hall; 1989.
- Vinterhalter, D. V. dan Vinterhalter, B.S. (1997). Micropropagation of *Dracaena Sonia* In: Bajaj YPS (ed.) *Biotechnology in agriculture and forestry 40, High-tech. and Micropropagation VI*. Berlin, Heidelberg: Springer: 131- 146.
- Waryastuti, D. E., Setyobudi, L. dan Wardiyati, T. (2017). Pengaruh Tingkat Konsentrasi 2,4-D dan BAP pada Media MS terhadap Induksi Kalus Embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(1): 140-149.
- White, P. R. (1943). Nutrient Deficiency Studies and Improved Inorganic Nutrients for Cultivation of Excised Tomato Roots. *Growth*; 7: 53- 65.
- Widiastoety, D. (2014). Pengaruh Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Holtikultura* 24(3): 230-238.
- Widiastoety, D., Santi, A. dan Solvia N. (2012). Pengaruh Myoinositol dan Arang Aktif terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* dalam Kultur In Vitro. *Jurnal Holtikultura* 22 (3): 205-209.

- 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.
- Yasid, T., Promosiana, A. dan Atmojo, H. D. (2015). *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Jakarta: Direktorat Jendral Hortikultura, Kementerian Pertanian. Hlm: 127-155.
- Yuswanti, H., Dharma I. P., Utami, U. dan Wiraatmaja, I. W. (2015). Mikropropagasi Anggrek *Phalaenopsis* dengan Menggunakan Eksplan Tangkai Bunga. *Agrotrop*, 5(2): 161-166.
- Zhao, P., Wu, F., Feng, F. dan Wang, W. (2008). Protocorm-like body (PLB) Formation and Plant Regeneration from The Callus Culture of *Dendrobium candidum* Wall ex Lindl. *Journal In Vitro Cellular & Developmental Biology*.