

**UJI KETAHANAN EKSPLOAN DAUN *Dendrobium sonia* YANG
DIKULTUR PADA SUHU TINGGI DENGAN MEDIUM MS DITAMBAH
BAP, KITOSAN DAN AIR KELAPA**

SKRIPSI

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



oleh:

Sri Garcia Lathifah

NIM 1803850

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

2022

**UJI KETAHANAN EKSPLOAN DAUN *Dendrobium sonia* YANG
DIKULTUR PADA SUHU TINGGI DENGAN MEDIUM MS DITAMBAH
BAP, KITOSAN DAN AIR KELAPA**

Oleh:

Sri Garcinia Lathifah

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

© Sri Garcinia Lathifah 2022

Universitas Pendidikan Indonesia 2022

Agustus 2022

Hak cipta dilindungi undang-undang

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

SRI GARCINIA LATHIFAH

Sri Garcinia Lathifah, 2022

**UJI KETAHANAN EKSPLOAN DAUN *Dendrobium sonia* YANG DIKULTUR PADA SUHU TINGGI
DENGAN MEDIUM MS DITAMBAH BAP, KITOSAN DAN AIR KELAPA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

LEMBAR PENGESAHAN
SRI GARCINIA LATHIFAH
UJI KETAHANAN EKSPAN DAUN *Dendrobium sonia* YANG
DIKULTUR PADA SUHU TINGGI DENGAN MEDIUM MS DITAMBAH
BAP, KITOSAN DAN AIR KELAPA

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

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Uji Ketahanan Eksplan Daun *Dendrobium sonia* yang dikultur pada Suhu Tinggi dengan Medium MS ditambah BAP, Kitosan dan Air Kelapa” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak tertentu terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Sri Garcinia Lathifah

**UJI KETAHANAN EKSPAN DAUN *Dendrobium sonia* YANG
DIKULTUR PADA SUHU TINGGI DENGAN MEDIUM MS DITAMBAH
BAP, KITOSAN DAN AIR KELAPA**

ABSTRAK

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan pada suatu tanaman. Uji ketahanan eksplan daun *Dendrobium sonia* pada suhu tinggi dilakukan dengan metode kultur jaringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi zat pengatur tumbuh BAP-Kitosan dan BAP-Air Kelapa pada konsentrasi berbeda terhadap eksplan daun *Dendrobium sonia* yang mengalami *browning*, yang bertahan hijau, dan yang menunjukkan respons induksi berupa pembengkakan dan bulatan di tepi eksplan dengan medium $\frac{1}{2}$ MS. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah BAP dengan konsentrasi 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 dan 3 ppm. Faktor kedua adalah kitosan dengan konsentrasi 0, 5, 15, 25, 35, 45 dan 55 ppm. Faktor ketiga adalah air kelapa dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%. Parameter yang diukur adalah persentase eksplan yang mengalami *browning*, eksplan yang bertahan hijau dan eksplan yang menunjukkan respons induksi. Data yang diperoleh diuji dengan Anova RAL Faktorial dan menggunakan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara BAP dan kitosan pada parameter eksplan yang menunjukkan respons induksi, BAP dan air kelapa pada parameter eksplan yang bertahan hijau dan menunjukkan respons induksi.

Kata kunci: *Dendrobium sonia*, Medium MS, Benzil Amino Purin (BAP), Kitosan, Air Kelapa.

SURVIVAL of *Dendrobium sonia* Leaf EXPLANT CULTIVATED AT HIGH TEMPERATURE WITH MS MEDIUM SUPPLEMENTED BY BAP, CHITOSAN AND COCONUT WATER

ABSTRACT

*Environmental factors have a significant impact on a plant's growth and development process. The tissue culture technique is used to determine the impact resistance of *Dendrobium sonia* leaf explants at high temperatures. The aim of this research was to determine the effects of the growth regulators BAP-Chitosan and BAP-Coconut Water at various concentrations on *Dendrobium sonia* leaf explants that performs browning, stay green, and respond to MS medium. A factorial Completely Randomized Design was used for this study (CRD). The first factor is BAP with concentrations of 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 and 3 ppm. The second factor was chitosan with concentrations of 0, 5, 15, 25, 35, 45 and 55 ppm. The third factor is coconut water with concentrations of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30%. Parameters measured were the proportion of explants that performed browning, explants that survived green and explants that showed a response. The data obtained were tested with ANOVA factorial RAL and using DMRT follow-up test. The results showed that there was an interaction between BAP and chitosan on explant parameters which showed a response, BAP and air on explant parameters that survived green and showed a response.*

*Keywords: *Dendrobium sonia*, MS Medium, Benzyl Amino Purine (BAP), Chitosan, Coconut Water.*

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Pertanyaan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat.....	6
1.7 Asumsi.....	7
1.8 Hipotesis.....	7
1.9 Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Anggrek.....	9
2.2 Tinjauan Anggrek <i>Dendrobium sonia</i>	9
2.3 Budidaya dan Kegunaan <i>Dendrobium sonia</i>	12
2.4 Kultur <i>In Vitro</i> (<i>Tissue culture</i>).....	13
2.5 Media Kultur	15
2.6 Zat Pengatur Tumbuh.....	17
2.6.1 Sitokinin.....	17
2.6.2 Kitosan	19
2.6.3 Air Kelapa.....	21
2.7 Faktor Lingkungan	22
2.7.1 Temperatur / Suhu.....	22

2.7.2	Cahaya.....	24
2.7.3	Kelembaban.....	24
2.7.4	Oksigen	25
2.7.5	Karbon Dioksida	26
2.8	Uji Viabilitas (Ketahanan).....	26
2.9	<i>Browning</i>	27
2.10	Kontaminasi.....	28
BAB III METODE PENELITIAN		29
3.1	Desain Penelitian	29
3.2	Waktu Penelitian	31
3.3	Alat dan Bahan	31
3.4	Populasi dan Sampel	32
3.5	Prosedur Penelitian.....	32
3.5.1	Persiapan Pelaksanaan Penelitian	32
3.5.1.1	Persiapan Eksplan.....	32
3.5.1.2	Pembuatan Stok Larutan	32
3.5.1.3	Pembuatan Medium Kultur	36
3.5.1.4	Sterilisasi	38
3.5.2	Pelaksanaan Penelitian	39
3.5.2.1	Pengambilan Eksplan	39
3.5.3	Tahap Pengumpulan Data	42
3.5.4	Analisis Data	42
3.6	Alur Penelitian.....	43
3.7	Alur Kerja.....	44
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Interaksi BAP-Kitosan dan BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan yang Mengalami <i>Browning</i> , Bertahan Hijau dan Menunjukkan Respons Induksi	45
4.1.1	Interaksi BAP-Kitosan terhadap Eksplan yang Mengalami <i>Browning</i> , Bertahan Hijau dan Menunjukkan Respons Induksi.....	46
4.1.2	Interaksi BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan yang Mengalami <i>Browning</i> , Bertahan Hijau dan Menunjukkan Respons Induksi.....	48

4.2	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan dan BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Mengalami <i>Browning</i>	51
4.2.1	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Mengalami <i>Browning</i>	52
4.2.2	Pengaruh Kombinasi BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Mengalami <i>Browning</i>	55
4.3	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan dan BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Bertahan Hijau	59
4.3.1	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Bertahan Hijau	59
4.3.2	Pengaruh Kombinasi BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Bertahan Hijau	62
4.4	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan dan BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Menunjukkan Respons Induksi	66
4.4.1	Pengaruh Kombinasi BAP-Kitosan terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Menunjukkan Respons Induksi.....	67
4.4.2	Pengaruh Kombinasi BAP-Air Kelapa terhadap Eksplan Daun <i>Dendrobium sonia</i> yang Menunjukkan Respons Induksi.....	70
4.5	Faktor Penghambat Pertumbuhan Eksplan Daun	74
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI		76
5.1	Simpulan.....	76
5.2	Implikasi	77
5.3	Rekomendasi	77
DAFTAR PUSTAKA		78
LAMPIRAN.....		90
RIWAYAT HIDUP		113

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP-Kitosan	30
3.2 Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh BAP-Air Kelapa	30
3.3 Rancangan Plotting Botol Kultur ZPT BAP-Kitosan	31
3.4 Rancangan Plotting Botol Kultur ZPT BAP-Air Kelapa	31
4.1 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Kitosan Bertahan Hijau	46
4.2 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Kitosan Menunjukkan Respons Induksi	47
4.3 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Kitosan yang Mengalami <i>Browning</i>	47
4.4 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Air Kelapa Bertahan Hijau	49
4.5 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Air Kelapa Menunjukkan Respons Induksi	49
4.6 Hasil Uji Statistika Anova RAL Faktorial pada Kombinasi BAP-Air Kelapa yang Mengalami <i>Browning</i>	50
4.7 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Kitosan yang mengalami <i>Browning</i> dengan menggunakan <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)	53
4.8 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Kitosan yang mengalami <i>Browning</i> dengan menggunakan SPSS	54
4.9 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Air Kelapa mengalami <i>Browning</i> dengan menggunakan <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)	56
4.10 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Air Kelapa yang Mengalami <i>Browning</i> dengan menggunakan SPSS	56
4.11 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Kitosan Bertahan Hijau dengan menggunakan <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)	60
4.12 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Kitosan Bertahan Hijau, dengan menggunakan <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)	61

4.13 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Air Kelapa Bertahan Hijau dengan menggunakan <i>Statistical Program for Social Science</i> (SPSS)	62
4.14 Hasil Uji DMRT Interaksi BAP-Air Kelapa Bertahan Hijau.....	63
4.15 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Kitosan yang menunjukkan Respons Induksi dengan menggunakan SPSS.....	67
4.16 Hasil Uji DMRT Interaksi BAP-Kitosan Menunjukkan Respons Induksi ...	68
4.17 Hasil Uji DMRT pada Kombinasi BAP-Air Kelapa Menunjukkan Respons Induksi dengan menggunakan SPSS.....	71
4.18 Hasil Uji DMRT Interaksi BAP-Air kelapa Menunjukkan Respons Induksi	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi Tanaman Anggrek <i>Dendrobium sonia</i>	11
2.2 Mekanisme sitokinin terhadap pembelahan sel	18
2.3 Mekanisme kitosan dalam sel tumbuhan	20
3.1 Eksplan daun Anggrek <i>Dendrobium sonia</i> yang digunakan dalam penelitian.	32
3.2 Pembuatan Larutan Stok.	35
3.3 Pembuatan Medium Kultur.	37
3.4 Sterilisasi Alat.	39
3.5 Eksplan Daun Anggrek <i>Dendrobium sonia</i>	39
3.6 Sterilisasi Eksplan.	40
3.7 Penanaman Eksplan.	41
3.8 Bagan Alur Penelitian	43
3.9 Bagan Alur Kerja	44
4.1 Eksplan yang mengalami <i>browning</i> (0,7x)	52
4.2 Eksplan yang bertahan hijau (0,7x).....	59
4.3 Eksplan yang menunjukkan respons induksi (0,7x).....	66
4.4 Eksplan yang mengalami kontaminasi. (0,7x)	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alat dan Bahan Penelitian.....	90
2. Komponen Medium Murashige-Skoog.....	92
3. Pendataan Eksplan Daun Anggrek <i>Dendrobium sonia</i>	94
4. Dokumentasi Kegiatan.....	98
5. Hasil Olah Data Statistika.....	106

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. (2011). Prinsip Dasar Teknik Kultur Jaringan. *Alfabeta*. Bandung.
- Adihaningrum, H. & Rahayu, T. (2019). Potensi biosida serbuk pelepah pisang kepok pada kultur *in vitro* benih beras hitam. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-IV* (p. 133). Retrieved from <http://hdl.handle.net/11617/11304>
- Admojo, L. & Indrianto, A. (2016). Pencegahan *browning* fase inisiasi kalus pada kultur midrib daun klon karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg) Pb 330. *Indonesian Journal of Natural Rubber Research*, 34(1), 25-34. DOI: 10.22302/ppk.jpk.v34i1.220
- Admojo, L. & Prasetyo, N. E. (2016). Pengaruh sterilan terhadap tingkat kontaminasi pada kultur petiol dan midrib daun tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell Arg.) klon PB 330. *Jurnal Penelitian Karet*, 34(2), 151-164. DOI: 10.22302/ppk.jpk.v34i2.319
- Agrawal, G. K., Rakwal, R., Tamogami, S., Yonekura, M., Kubo, A., & Saji, H. (2002). Chitosan activates defense/stress response (s) in the leaves of *Oryza sativa* seedlings. *Plant Physiology and Biochemistry*, 40(12), 1061-1069. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0981-9428\(02\)01471-7](https://doi.org/10.1016/S0981-9428(02)01471-7)
- Agromedia, R. (2006). Cara tepat merawat anggrek. *AgroMedia*. Jakarta. ISBN: 979-006-027-0.
- Agustini, V., Rahayu, I., Numberi, L. A., & Ni'mah, Z. (2020). Peran Chitosan Sebagai Pemacu Pertumbuhan Kultur Anggrek *Dendrobium lasianthera* JJ Sm. Secara *In vitro*. *Jurnal Biologi Papua*. Vol.12 (43-49). DOI: 10.31957/jbp.1096
- Ahmed, M. B., Salahin, M., Karim, R., Razvy, M. A., Hannan, M. M., Sultana, R., Hossain, M. & Islam, R. (2007). An efficient method for *in vitro* clonal propagation of a newly introduced sweetener plant (*Stevia rebaudiana* Bertoni.) in Bangladesh. *American-Eurasian Journal of Scientific Research*, 2(2), 121-125. ISSN 1818-6785.
- Akbar M. A., Faridah, E., Indrioko, S. & Herawan, T. (2017). Induksi tunas, multiplikasi dan perakaran *Gyrinops versteegii* (Gilg.) Domke secara *in vitro*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 11(1), 1-13. DOI: <https://doi.org/10.20886/jpht.2017.11.1.1-13>
- Alfrida., Maninggolang., Polii-Mandang, J. S., Wenny. & Tilaar. (2018). Pengaruh BAP (*benzyl amino purine*) dan air kelapa terhadap pertumbuhan tunas pucuk dan kandungan sulforafan brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) secara *in-vitro*. *Agri-Sosioekonomi*, 14(1), 439-450. Retrieved from <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jisep/article/view/19730>
- Andriani, D. & Heriansyah, P. (2021). Identifikasi Jamur Kontaminan pada Berbagai Eksplan Kultur Jaringan Anggrek Alam (*Bromheadia finlaysoniana* (Lind.) Miq. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(2), 192-199. DOI: <https://doi.org/10.37637/ab.v4i2.723>
- Anggraeni, S. (2004). Manfaat Air Kelapa bagi Pertumbuhan Tanaman. *Yasaguna*.

- Anisa, N., Wulandari, R. S., & Asnawati. (2016). Pengaruh BAP Terhadap Multiplikasi Tunas Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) Secara Kultur Jaringan. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(4). DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v4i4.18245>
- Ashraf, M. F., Aziz, M. A., Kemat, N., & Ismail, I. (2014). Effect of cytokinin types, concentrations and their interactions on in vitro shoot regeneration of *Chlorophytum borivilianum* Sant. & Fernandez. *Electronic Journal of Biotechnology*, 17(6), 275-279.
- Asmono, S. L., Sari, V. K., & Wardana, R. (2018). Respons pertumbuhan tunas mikro stevia (*stevia rebaudiana bertonii*) secara *in vitro* pada beberapa jenis sitokinin dan konsentrasi air kelapa. *Agrin*, 21(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejbt.2014.08.004>
- Azizi, A. A. A., Purwito, A., & Wiendi, N. M. A. (2012). Induksi Proliferasi Tunas In Vitro *Mentha piperita* Melalui Penambahan BAP dan Chitosan. In *Prosiding Simposium dan Seminar Bersama PERAGI-PERHORTI-PERIPI-HIGI*. ISBN: 978-979-15649-6-0
- Bakti, P. L. W. (2009). Analisis kandungan klorofil dan laju fotosintesis tebu transgenik PS-IPB 1 yang di tanam di kebun percobaan PG Djatiroro, Jawa Timur. Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/19427>
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2012). Budidaya Anggrek *Dendrobium*. Retrieved from <http://balithi.litbang.pertanian.go.id/jurnal-judul-342-budidaya-anggrek-dendrobium.html>. Diakses pada 28 Juni 2022.
- Bautista-Banˆos, S., Hernandez-Lopez, M., Bosquez-Molina, E., & Wilson, C.L. (2003). Effects of chitosan and plant extracts on growth of *Colletotrichum gloeosporioides*, anthracnose levels and quality of papaya fruit. *Crop Protect.* (22). 1087–1092. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(03\)00117-0](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(03)00117-0)
- Bektaş, E., Cüce, M., & Sökmen, A. (2013). In vitro germination, protocorm formation, and plantlet development of *Orchis coriophora* (Orchidaceae), a naturally growing orchid species in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37(2), 336-342. DOI: 10.3906/bot-1205-28
- Bhaskaran, S. & Smith, R.H. (1990). Regeneration in Cereal Tissue Culture: A review. *Crop Science* 30. 30(06), 1328 -1337. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1990.0011183X003000060034x>
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). Chapter 12. The methods and tools of observational research. Educational Research: An introduction (4th Edition). *Longman*. New York.
- Cassells, A. C. & Minas, G. (1983). Plant and *in vitro* factors influencing the micropropagation of Pelargonium cultivars by bud-tip culture. *Scientia Horticulturae*, 21(1), 53-65. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-4238\(83\)90186-3](https://doi.org/10.1016/0304-4238(83)90186-3)
- Cassells, A. C. (1991). Problems in tissue culture: culture contamination. In Micropropagation (pp. 31-44). *Springer*. Dordrecht.

- Chan, C. I., Lamb, A., Shim, P. S., & Wood, J. J. (1994). *Orchid of Borneo. Introduction and Selection of Spesies*. London: The Sabah Society Kota Kinabalu in Association with The Royal Botanical Garden Kew.
- Chandrkrachang, S. (2002). The applications of chitin and chitosan in agriculture in Thailand, in: Suchiva, K., Chandkrachang, S., Methacanon, P., Peter, M.G. (Eds.). *Advances in Chitin Science*, vol. 5. Bangkok. pp. 458– 462. ISBN 974-229-412-7.
- Chen, C. (2004). Humidity in plant tissue culture vessels. *Biosystems Engineering*, 88(2), 231-241.
- Conger, B. V. (1981). Cloning agricultural plants via in vitro techniques (No. Libro 631.53 C6.). *CRC press*. Boca Raton, Florida.
- Crawford, R. M. M. & Brändle, R. (1996). Oxygen deprivation stress in a changing environment. *Journal of experimental botany*, 47(2), 145-159.
- Cribb, P. J., Kell, S. P., Dixon, K. W., & Barrett, R. L. (2003). Orchid conservation: a global perspective. *Orchid conservation*, 124.
- D'Agostino, I. B. & Kieber, J. J. (1999). Molecular mechanisms of cytokinin action. *Current opinion in plant biology*, 2(5), 359-364.
- Dehgahi, R., Zakaria, L., Mohamad, A., Joniyas, A., & Subramaniam, S. (2016). Effects of fusaric acid treatment on the protocorm-like bodies of *Dendrobium sonia*-28. *Protoplasma*, 253(5), 1373-1383.
- Devlieghere, F., Vermeulen, A., & Debevere, J. (2004). Chitosan: antimicrobial activity, interactions with food components and applicability as a coating on fruit and vegetables. *Food microbiology*, 21(6), 703-714.
- Dodds, J. H. & Roberts, L. W. (1993). Percobaan Kultur Jaringan Tanaman (Diterjemahkan dari Experiments in Plant Tissue Culture oleh JH Dodds dan LW Roberts). *Cambridge University Press*. USA.
- Dressler, R. L. & Dodson, C. H. (1960). Classification and phylogeny in the Orchidaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 25-68.
- Dressler, R.L. (1993). Phylogeny and classification of the orchid family. *Dioscorides Press*, Portland.
- Fatmawati, T. A., Nurhidayati, T., & Jadid, N. (2010). Pengaruh Kombinasi Zat Pengatur Tumbuh Iaa Dan Bap Pada Kultur Jaringan Tembakau *Nicotiana Tabacum* L. Var. Prancak 95. *Jurnal Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, Surabaya.
- Federer, W. (1977). Experimental Design Theory and Application. *Oxford and IBH Publishing Co*. New Delhi.
- Fibrianty, E. (2013). Protocorm-like Bodies (plbs) induction and molecular characterization F2 population of *Phalaenopsis* orchids. (Thesis, Institut Pertanian Bogor, 2013). Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/67401>.
- Fithriyandini, A., Maghfoer, M. D., & Wardiyati, T. (2015). Pengaruh media dasar dan 6-benzylaminopurine (BAP) terhadap pertumbuhan dan perkembangan

- nodus tangkai bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam perbanyakan secara in vitro (*Doctoral dissertation*, Brawijaya University).
- Gamborg, O.L., Murashige, T., Thrope, T.A., & Vasil, K. (1976). Plant Tissue Culture Media. *In Vitro*, 12(7), 473-478.
- Gaspar, T., Kevers, C., Penel, C., Greppin, H., Reid, D. M., & Thorpe, T. A. (1996). Plant hormones and plant growth regulators in plant tissue culture. *In vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 32(4), 272-289.
- George, E. F., Hall, M. A., & De Klerk, G. J. (2008). Plant propagation by tissue culture 3rd Edition. *The Back Ground Springer*. The Netherlands.
- George, E.F. & Sherrington, P.D. (1984). Plant Propagation by Tissue culture; *Handbook and Directory of Commercial Laboratories*. Eastern Press, Reading.
- Gilissen, L. J. W., Hänisch ten Cate, C. H., & Keen, B. (1983). A rapid method of determining growth characteristics of plant cell populations in batch suspension culture. *Plant cell reports*, 2(5), 232-235.
- Gunawan, L.W. (1987). Teknik Kultur Jaringan. *Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- Hadwiger, L.A., Klosterman, S.J., & Choi, J.J. (2002). The mode of action of chitosan and its oligomers in inducing plant promoters and developing disease resistance in plants, in: Suchiva, K., Chandkrachang, S., Methacanon, P., Peter, M.G. (Eds.). *Advances in Chitin Science*, 5. Bangkok. pp. 452–457. ISBN 974-229-412-7.
- Hapsoro, D. & Yusnita. (2018). Kultur Jaringan: Teori dan Praktik. *Penerbit ANDI*. Jogjakarta.
- Harahap, F., Poerwanto, R., Suriani, C., & Rahayu, S. (2014). In vitro growth and rooting of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) on medium with different concentrations of plant growth regulator. *HAYATI Journal of Biosciences*, 21(4), 151-158.
- Hardjo, P.H. (2018). Kultur Jaringan Anggrek Embriogenesis Somatik *Vanda tricolor* (Lindl.) var. pallida. *Graha Ilmu*. Yogyakarta.
- Harjadi, S.S. (2002). Pengantar Agronomi. *Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta.
- Hartman, H.T., Kester, D.E., & Davis-jr, F.T. (1990). Plant Propagation: Principles and Practices. Englewood Clifts. New Jersey: *Prentice-Hall International*, Inc.
- Hendaryono, D. P. S. & Wijayani, A. (1994). Teknik kultur jaringan: Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman secara Vegetatif Modern. *Kanisius*. Yogyakarta.
- Heriansyah, P., Sagiarti, T., & Rover, R. (2014). Pengaruh Pemberian Myo-inositol Dan Arang Aktif Pada Media Sub Kultur Jaringan Tanaman Anggrek (*Dendrobium* sp). *Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 9-16.
- Hew, C. S. (1994). Orchid cut-flower production in ASEAN countries. In: *Orchid Biology: Reviews and perspectives*, (ed. J. Arditti), Vol.6, pp. 363-401

- Heyne, K. (1987). Tumbuhan Berguna Indonesia. *Yayasan Sarana Wana Jaya*. Jakarta. Jilid 1-4, 1247.
- Hutami, S. (2008). Ulasan masalah pencoklatan pada kultur jaringan. *Jurnal AgroBiogen*, 4(2):83-88.
- Inkiriwang, A. E., Mandang, J., & Runtunuwu, S. (2016). Substitusi Media Murashige dan Skoog/MS dengan Air Kelapa dan Pupuk Daun Majemuk pada Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* secara in vitro (In Vitro Growth of *Dendrobium* Orchids under Substitution Murashige dan Skoog/MS Medium with Coconut Water and Compound Leaf Fertilizer). *Jurnal Bios Logos*, 6(1).
- Irwan, Z.D. (2012). Prinsip-Prinsip Ekologi Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya. *Bumi Aksara*. Jakarta.
- Isda, M. N., & Fatonah, S. (2014). Induksi akar pada eksplan tunas anggrek *Grammatophyllum scriptum* var. *Citrinum* secara in vitro pada media MS dengan penambahan NAA dan BAP. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 7(2), 53-57.
- Jackson M.B., Abbott A.J., Belcher A.R., & Hall K.C. (1987). Gas exchange in plant tissue cultures. pp. 57-71 in Jackson M.B., Mantell S.H. and Blake J. *Advances in the Chemical Manipulation of Tissue Cultures*. Monograph 16, *British Plant Growth Regulator Group*, Bristol.
- Jones, L. H. (1974). Long term survival of embryoids of carrot (*Daucus carota* L.). *Plant Science Letters*, 2(4), 221-224.
- Kananont, N., Pichyangkura, R., Chanprame, S., Chadchawan, S., & Limpanavech, P. (2010). Chitosan specificity for the in vitro seed germination of two *Dendrobium* orchids (Asparagales: Orchidaceae). *Scientia Horticulturae*, 124(2), 239-247.
- Kartasapoetra, A.G. (2003). Teknologi Benih. *Rineka Cipta*. Jakarta.
- Kartasapoetra, A.G. (2008). Klimatologi: Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tanaman. *Bumi Aksara*. Jakarta.
- Kartiman, R., Sukma, D., Aisyah, S. I., & Purwito, A. (2018). Multiplikasi in vitro anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) pada perlakuan kombinasi NAA dan BAP. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 30(5), 75-87.
- Katuuk, J.R.P. (1989). Teknik Kultur Jaringan dalam Mikropropagasi Tanaman. *Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Kependidikan*. Jakarta.
- Kauss, H., Jeblick, W., & Domard, A. (1989). The degrees of polymerization and N-acetylation of chitosan determine its ability to elicit callose formation in suspension cells and protoplasts of *Catharanthus roseus*. *Planta*, 178(3), 385-392.
- Kementrian Pertanian. (2019). Kultur Jaringan. Retrieved from <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/76022/Kultur-Jaringan/>

- Khair, H., Meizal & Hamdani, Z. R. (2013). Pengaruh konsentrasi ekstrak bawang merah dan air kelapa terhadap pertumbuhan stek tanaman melati putih (*Jasminum sambac* L.). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(2).
- Khosravi, A. R., Kadir, M. A., Kadzemin, S. B., Zaman, F. Q., & De Silva, A. E. (2009). RAPD analysis of colchicine induced variation of the *Dendrobium* Serdang beauty. *African Journal of Biotechnology*, 8(8), 1455–1465.
- Kurita, K. & Goosen, M. F. A. (1997). Applications of chitin and chitosan. Lancaster, PA, 297.
- Kusmana, C. & Hikmat, A. (2015). The Biodiversity of Flora in Indonesia. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 5(2), 187–198. DOI: <https://doi.org/10.19081/jpsl.5.2.187>.
- Kuswanto, H. (1996). Dasar-dasar Teknologi Produksi dan Sertifikasi Benih, 1st ed. *Andi Offset*. Yogyakarta.
- Laukkanen, H., Häggman, H., Kontunen-Soppela, S., & Hohtola, A. (1999). Tissue browning of in vitro cultures of Scots pine: role of peroxidase and polyphenol oxidase. *Physiologia Plantarum*, 106(3), 337-343.
- Laws, N. (1995). Cut orchids in the world market. *Flora Culture Intl.* 5(12): 12-15.
- Lee, S., Choi, H., Suh, S., Doo, I. S., Oh, K. Y., Choi, E.J., Taylor, A.T.S., Low, P.S., & Lee, Y. (1999). Oligogalacturonic acid and chitosan reduce stomatal aperture by inducing the evolution of reactive oxygen species from guard cells of tomato and *Commelina communis*. *Plant physiology*, 121(1), 147-152.
- Lestari, E., Nurhidayati, T., & Nurfadilah, S. (2013). Pengaruh konsentrasi ZPT 2, 4-D dan BAP terhadap pertumbuhan dan perkembangan biji *Dendrobium laxiflorum* JJ Smith secara in vitro. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1), E43-E47.
- Lestari, E.G. (2008). Kultur Jaringan: Menjawab Persoalan Pemenuhan Kebutuhan akan Peningkatan Kualitas Bibit Unggul Dan Perbanyakannya secara besar-besaran. *Akademia*. Bogor.
- Lianah, L. (2012). Pengantar Bioteknologi Kultur Jaringan Tumbuhan. Semarang
- Limpanavech, P., Chaiyasuta, S., Vongprommek, R., Pichyangkura, R., Khunwasi, C., Chadchawan, S., Lotrakul, P., Bunjongrat, R., Chaidee, A., & Bangyeekhun, T. (2008). Chitosan effects on floral production, gene expression, and anatomical changes in the *Dendrobium* orchid. *Scientia horticulturae*, 116(1), 65-72.
- Lin, W., Hu, X., Zhang, W., Rogers, W. J., & Cai, W. (2005). Hydrogen peroxide mediates defense responses induced by chitosans of different molecular weights in rice. *Journal of Plant Physiology*, 162(8), 937-944.
- Liu, W., Yan, R., & Zhang, L. (2019). *Dendrobium sonia* polysaccharide regulates immunity and restores the dysbiosis of the gut microbiota of the cyclophosphamide-induced immunosuppressed mice. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 17(8), 600–607. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(19\)30062-7](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(19)30062-7).

- Makhziah, M. (2008). Penambahan BAP dan NAA Teknis Dalam Media Ms Kultur Jaringan Anggrek. *Mapeta*, 10(3), 147486.
- Malinin, T.I. & Perry, V.P. (1967). A review of tissue and organ viability assay. *Cryobiol*, 4(3), 104-115.
- Mandang, J. P. (1995). Air kelapa sebagai bahan substitusi media MS pada kultur jaringan krisan. *Eugenia*, 1(1), 1-11.
- Maridassa, M., Hussain, M.I.Z., & Rajuc, G. (2008). Phytochemical Survey of Orchids in the Tirunelveli Hills of South India. *Ethnobotanical Leaflets*. 12.
- Martin, S.M. (1980). Environmental factors; temperature, aeration and pH. *Tissue Culture as Source of Biochemicals* (Staba J.E. ed.), 143-148, *CRC Press*, Boca Raton, Florida.
- Mujib, A., Banerjee, S., & Ghosh, P. D. (2005). Origin, Development and Structure of Somatic Embryos in Selected Bulbous Ornamentals: BAP as Inducer. In Somatic embryogenesis (pp. 15-24). *Springer*, Berlin, Heidelberg.
- Murashige, T. & Skoog, F. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol plant*, 15, 473-497.
- Mutmainah, H., Nurcahyani, E., & Wahyuningsih, S. (2019). Efektivitas Penambahan Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Pada Medium Vacin and Went Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp. Sw.) Kultivar Zahra 27 Secara In Vitro. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 1(1), 10-20.
- New, N., Chandkrachang, S., & Stevens, W.F. (2004). Application of chitosan in Myanmar's agriculture sector, in: *Proceedings of the Sixth Asia Pacific Chitin and Chitosan Symposium*. The National University of Singapore, Singapore.
- Nicoletti, B. (2003). Number of orchids. In: Elert G (ed.) *The physics factbook. An encyclopedia of scientific essays*. Retrieved from <http://hypertextbook.com/facts/2003/BiancaNicoletti.Shtml>.
- Notsu, S., Saito, N., Kosaki, H., Inui, H., & Hirano, S. (1994). Stimulation of phenylalanine ammonia-lyase activity and lignification in rice callus treated with chitin, chitosan, and their derivatives. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 58(3), 552-553.
- Nugrohowati, S. P. (2021). Pengaruh Kombinasi BAP Dan Kitosan Terhadap Induksi Protocorm Like Body Dari Eksplan Daun *Dendrobium sonia* pada Medium MS (*Doctoral dissertation*, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Nurazizah, L. L. (2018). Induksi Proliferasi Tunas Stevia (*Stevia Rebaudiana Bertoni*) Melalui Pemberian Gula, Bap, Dan Kitosan Serta Waktu Panen Untuk Optimasi Produksi Biomassa Secara In Vitro. Retrieved from: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/91894>
- Nurhanifah, R. A., Supriyatna, A., & Adawiyah, A. (2021). Induksi tunas anggrek (*Dendrobium* sp) Var. Kumala menggunakan BAP (6-Benzyl Amino Purine) dan air kelapa secara In-Vitro. In *Gunung Djati Conference Series* (Vol. 6, pp. 155-162).

- Nurwahyuni, I. (2015). Teknik Kultur Jaringan Tanaman dan Aplikasi untuk Perbanyakan Tanaman Keras. *Penerbit Lembaga Penelitian Universitas Negeri Medan*. Medan.
- Ochat, S.J. & Power, J.B. (1992). Plant Regeneration from Cultured Protoplast of Higher Plants dalam M.Moo-Young [ed.]. *Plant Biotechnology: Comprehensive Biotechnology* (Second Supplement). *Pergamon Press*, Oxford, England.
- Ohta, K., Taniguchi, A., Konishi, N., & Hosoki, T. (1999). Chitosan treatment affects plant growth and flower quality in *Eustoma grandiflorum*. *HortScience*, 34(2), 233-234.
- Ozyigit, I. I., Kahraman, M. V., & Ercan, O. (2007). Relation between explant age, total phenols and regeneration response in tissue cultured cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *African Journal of Biotechnology*, 6(1), 003-008.
- Patterson, M.K. (1979). Measurements of growth and viability of cells in culture. *Methods Enzymol. Academic Press*, 58, 141-152..
- Persulesy, E. R., Lembang, F. K., & Djidin, H. (2016). Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 10(1), 9-16.
- Phillips, G. C. & Garda, M. (2019). Plant tissue culture media and practices: an overview. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 55(3), 242-257.
- Pichyangkura, R. & Chadchawan, S. (2015). Biostimulant activity of chitosan in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 49-65.
- Pierik, R.L.M. (1987). In vitro culture of higher plants. *Martinus Nijhoff Publisher*. London 344 p.
- Pongprayoon, W., Roytrakul, S., Pichyangkura, R., & Chadchawan, S. (2013). The role of hydrogen peroxide in chitosan-induced resistance to osmotic stress in rice (*Oryza sativa* L.). *Plant growth regulation*, 70(2), 159-173.
- Pongprayoon, W., Siringam, T., Panya, A., & Roytrakul, S. (2022). Application of Chitosan in Plant Defense Responses to Biotic and Abiotic Stresses. *Applied Science and Engineering Progress*, 15(1).
- Poobathy, R., Sinniah, U. R., Mahmood, M., & Subramaniam, S. (2013). Refinement of a vitrification protocol for protocorm-like bodies of *Dendrobium sonia*-28. *Turkish Journal of Botany*, 37(5), 940-949.
- Pornpienpakdee, P., Singhasurasak, R., Chaiyasap, P., Pichyangkura, R., Bunjongrat, R., Chadchawan, S., & Limpanavech, P. (2010). Improving the micropropagation efficiency of hybrid *Dendrobium* orchids with chitosan. *Scientia Horticulturae*, 124(4), 490-499.
- Pospieszny, H., Chirkov, S., & Atabekov, J. (1991). Induction of antiviral resistance in plants by chitosan. *Plant Sci*. 79. 63–68.
- Prasetyorini. (2019). Kultur Jaringan. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Pakuan*. Bogor. ISBN: 978-623-91696-7-1.

- Pratama, J., & Nilahayati, N. (2018). Modifikasi Media MS dengan Penambahan Air Kelapa untuk Subkultur I Anggrek *Cymbidium*. *Jurnal Agrium*, 15(2).
- Purwanto, A.W. (2016). Anggrek: Budidaya dan Perbanyakan. *LPPM UPN Veteran Yogyakarta Press*. Yogyakarta.
- Purwanto, P., Purwantono, A. S. D., & Mardin, S. (2007). Modifikasi media ms dan perlakuan penambahan air kelapa untuk menumbuhkan eksplan tanaman kentang. *Agrin*, 11(1).
- Purwantoro, A., Ambarwati, E., & Setyaningsih, F. (2005). Kekerabatan antar anggrek spesies berdasarkan sifat morfologi tanaman dan bunga. *Ilmu Pertanian*, 12(2005).
- Rachmawati, T. A., Hariyanto, S., & Purnobasuki, H. (2016). Keanekaragaman morfologi bunga pada spesies anggrek dalam genus *Dendrobium*. *Jurnal Skripsi Prodi S1-Biologi*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, 1-8.
- Rajeevan, P. K. & Sobhana, A. (1993). Performance of certain epiphytic orchid species in central Kerala. *J. Orchid Soc. India.*, 7(1-2):31-35.
- Raynalta, E. & Sukma, D. (2013). Pengaruh komposisi media dalam perbanyakan protocorm like bodies, pertumbuhan planlet, dan aklimatisasi *Phalaenopsis amabilis*. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 4(3), 131-139.
- Read, P. E. (1990). Environmental effects in micropropagation. *Handbook of plant cell culture*. Volume 5. Ornamental species., 95-125.
- Rinaudo, M. (2006). Chitin and chitosan: Properties and applications. *Progress in polymer science*, 31(7), 603-632.
- Rineksane, I. A. & Sukarjan, M. (2015). Regenerasi anggrek *Vanda tricolor* pasca erupsi merapi melalui kultur *in vitro*.
- Rineksane, I. A. (2016). Pencapaian Fase Embriosomatik Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Penambahan Thidiazuron dalam Medium Setengah MS Cair. *Planta Tropika: Jurnal Agrosains (Journal of Agro Science)*, 4(1), 25-31.
- Rohmah, K. N. & Taratima, W. (2022). Effect of Chitosan, Coconut Water and Potato Extract on Protocorm Growth and Plantlet Regeneration of *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. *Current Applied Science and Technology*, 10-pages.
- Saiprasad, G. V. S. & Polisetty, R. (2003). Propagation of three orchid genera using encapsulated protocorm-like bodies. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 39(1), 42-48.
- Salisbury, F. B. & Ross, C. (1992). Plant physiology (No. na). Prentice-Hall of India Private Limited.
- Samarfard, S., Kadir, M. A., Kadzimin, S. B., Saud, H. M., Ravanfar, S. A., & Danaee, M. (2014). In vitro propagation and detection of somaclonal variation in *Phalaenopsis gigantea* as affected by chitosan and thidiazuron combinations. *HortScience*, 49(1), 82-88.

- Santamaria, J. M., Murphy, K. P., Leifert, C., & Lumsden, P. J. (2000). Ventilation of culture vessels. II. Increased water movement rather than reduced concentrations of ethylene and CO₂ is responsible for improved growth and development of *Delphinium in vitro*. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 75(3), 320-327.
- Santoso, U., & Nursandi, F. (2003). Kultur jaringan tanaman. *Universitas Muhammadiyah Malang Press*, Malang, 191.
- Sari, N., Ratnasari, E., & Isnawati. (2013). Pengaruh Penambahan Berbagai Kombinasi Konsentrasi 2, 4-Diklorofenoksiasetat (2, 4-D) dan 6-Benzil Amino Purin (BAP) pada Media MS terhadap Tekstur dan Warna Kalus Eksplan Batang Jati (*Tectona grandis* Linn. F.)“JUL”. *Lentera Bio*, 2(1). 69-73.
- Setiawati, T. (2016). Pertumbuhan Tunas Anggrek *Dendrobium* sp. Menggunakan Kombinasi *Benzyl Amino Purine* (BAP) Dengan Ekstrak Bahan Organik pada Media Vacin And Went (VW). *Jurnal pro-life*, 3(3), 143-152.
- Setiyoko, B. (1995). Kultur meristem tanaman pisang (*Musa paradisiaca* L.) kultivar Ambon untuk memperoleh tanaman yang bebas Cucumber Mosaic Virus. Skripsi. *Fakultas Biologi UGM*. Yogyakarta.
- Skoog, F. (1944). Growth and organ formation in tobacco tissue cultures. *American Journal of Botany*, 19-24.
- Soedijanto & Sianipar, M., (1981). Kelapa. *CV Yasaguna*. Jakarta.
- Soeryowinoto, S.M. (1974). Merawat Anggrek. *Penerbit Yayasan Kanisius*. Yogyakarta.
- Sofia, D. (2007). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Benzyl Amino Purine dan Cycocel Terhadap Pertumbuhan Embrio Kedelai (*Glycine Max.* L. Merr.) Secara *In Vitro*. *Karya Tulis*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Subiksa, I. G. M. (2013). Pengaruh Pupuk Pelengkap Cair Poodaeng Chitosan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Brokoli. *In Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan* (pp. 147-157).
- Sugapriya, S., Mathad, J. C., Patil, A. A., Hegde, R. V., Lingaraju, S., & Biradar, M. S. (2012). Evaluation of *Dendrobium* orchids for growth and yield grown under greenhouse. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 25(1).
- Sugiyarto, L., Umniyatie, S., & Henuhili, V. (2016). Keanekaragaman anggrek alam dan keberadaan mikoriza anggrek di Dusun Turgo Pakem, Sleman Yogyakarta. *Jurnal Sains Dasar*, 5(2), 71-80.
- Sukwattanasinitt, M., Klaikherd, A., Skulnee, K., & Aiba, S. (2001). Chitosan as a releasing device for 2,4-D herbicide, in: Uragami, T., Kurita, K., Fukamizo, T. (Eds.). *Chitin and Chitosan, Chitin and Chitosan in Life Science. Yamaguchi*. pp. 142–143. ISBN 4-906464-43-0.
- Suptijah P. (2006). Deskripsi karakteristik fungsional dan aplikasi kitin kitosan. Di dalam: Santoso J, Trilaksani W, Nurhayati T, Suseno SH, editor. *Prospek Produksi dan Aplikasi Kitin-Kitosan sebagai Bahan Alami dalam*

Membangun Kesehatan Masyarakat dan Menjamin Keamanan Produk. *Seminar Nasional Kitin-Kitosan 2006*. Bogor, Indonesia. Bogor (ID): Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 14-24.

- Sutriani, E. (2014). Pengaruh perlakuan beberapa konsentrasi 2,4-D yang dikombinasikan dengan air kelapa terhadap pertumbuhan dan kandungan klorofil kalus alfalfa (*Medicago sativa* L.) pada Media MS (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Syahid, S. F. & Kristina, N. N. (2014). Pengaruh Auksin IBA dan NAA Terhadap Induksi Perakaran Ingg. *Jurnal Littri*, 20(2), 122-129. ISSN 0853-8212.
- Taji, A., Dodd, W., & Williams, R. (2006). Teknik Kultur Jaringan Tanaman (diterjemahkan dari Plant Tissue Culture Practice oleh Acram M. Taji, William A. Dodd dan Richard R. Williams).
- Talukder, S. K., Nasiruddin, K. M., Yasmin, S., Hassan, L., & Begum, R. (2003). Shoot proliferation of *Dendrobium* orchid with BAP and NAA. *J. Biol. Sci*, 3(11), 1058-1062.
- Tang, W. & Newton, R. J. (2004). Increase of polyphenol oxidase and decrease of polyamines correlate with tissue browning in *Virginia pine* (*Pinus virginiana* Mill.). *Plant science*, 167(3), 621-628.
- Tao, F. J., Zhang, Z. Y., Zhou, J., Yao, N., & Wang, D. M. (2007). Contamination and browning in tissue culture of *Platanus occidentalis* L. forestry Studies in China, 9(4), 279-282.
- Thamrin, M. (2008). Peningkatan Pembungaan Jeruk Pamelos (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) 'Cikoneng' Melalui Strangulasi. (*Thesis*, Institut Pertanian Bogor, 2008). Retrieved from <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/10034>.
- Toonen, M. A., Hendriks, T., Schmidt, E. D., Verhoeven, H. A., van Kammen, A. B., & de Vries, S. C. (1994). Description of somatic-embryo-forming single cells in carrot suspension cultures employing video cell tracking. *Planta*, 194(4), 565-572.
- Trigiano, R. N. & Gray, D. J. (2004). Plant development and biotechnology. *CRC press*.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M. L., & Raharjo, S. H. (2018). Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium anosmum* pada media kultur *in vitro* dengan beberapa konsentrasi air kelapa. *Agrologia*, 1(1).
- Uthairatanakij, A., Teixeira da Silva, J. A., & Obsuwan, K. (2007). Chitosan for improving orchid production and quality. *Orchid Science and Biotechnology*, 1(1), 1-5.
- Van Huylenbroeck, J. M., Piqueras, A., & Debergh, P. C. (1998). Photosynthesis and carbon metabolism in leaves formed prior and during *ex vitro* acclimatization of micropropagated plants. *Plant Science*, 134(1), 21-30.
- Vanderschaeghe, A. M. & Debergh, P. C. (1987). Technical aspects of the control of the relative humidity in tissue culture containers. *Mededelingen van de*

Faculteit landbouwwetenschappen. *Rijksuniversiteit Gent*, 52(4a), 1429-1437.

- Wanichpongpan, P., Suriyachan, K., & Chandkrachang, S. (2001). Effects of chitosan on the growth of Gerbera flower plant (*Gerbera jamesonii*), in: Uragami, T., Kurita, K., Fukamizo, T. (Eds.). *Chitin and Chitosan in Life Science*. Yamaguchi, Japan, pp. 198–201. ISBN 4-906464-43-0.
- Wattimena, G. A., Gunawan, L. W., Mattjik, N. A., Syamsudin, E., Wiendi, N. M. A., & Ernawati, A. (1992). *Bioteknologi tanaman*. Pusat Antar-Universitas *Bioteknologi*, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wetter, L.R. & F. Constabel, F. (1991). *Metode Kultur Jaringan Tanaman*. ITB Press. Bandung. ISBN 979-8001-54-0.
- Williams, B. (1989). *Orchid for Everyone*. Gallery Book Inc, New York.
- Woo, Y. M. & Wick, S. M. (1995). Effects of Benlate 50 DF on microtubules of cucumber root tip cells and on growth of cucumber seedlings. *American journal of botany*, 82(4), 496-503.
- Wood, J.J., Beaman, J., & Beaman, R. (1993). *The Plants of Mount Kinabalu 2. Orchids*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Yuniasari, N. A. (2011). Respons Anggrek *Dendrobium* sp. pada Kultur In Vitro. (Thesis, Universitas Brawijaya, Malang, 2011). Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/128818>.
- Yusnita. (2015). *Kultur Jaringan Tanaman sebagai Teknik Penting Bioteknologi untuk Menunjang Pembangunan Pertanian*. Aura Publishing. Bandar Lampung.
- Zilkah, S. & Gressel, J. (1978). The estimation of cell death in suspension cultures evoked by phytotoxic compounds: Differences among techniques. *Plant Sci. Lett.* 12(3-4), 305-315.
- Zulkarnain, Z., Ichwan, B., & Astuti, R. (2005). Mikropropagasi kentang (*Solanum tuberosum* L.) cv. Granola: Pengaruh periode gelap pada awal kultur dan pengaruh konsentrasi kinetin pada kultur lanjutan. *Jurnal Agronomi*, 9(1), 5-8.
- Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman: Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. Bumi Aksa. Jakarta. ISBN 978-979-010-429-7.