

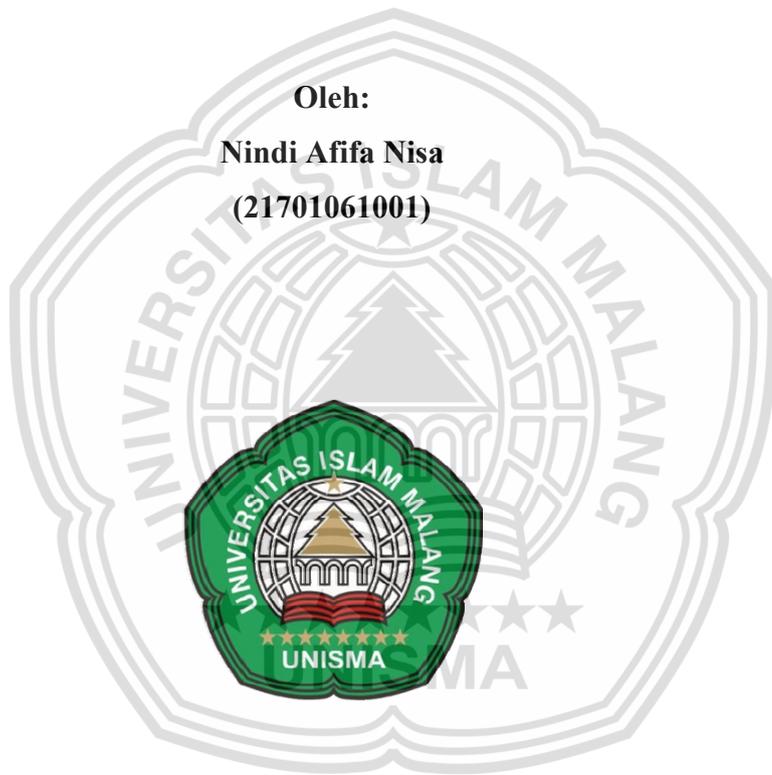


**PERANAN BAP DAN AIR KELAPA PADA MEDIUM VW TERHADAP
ORGANOGENESIS *Dendrobium* sp.**

SKRIPSI

Oleh:

**Nindi Afifa Nisa
(21701061001)**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2021



ABSTRAK

Nindi Afifa Nisa (NPM. 21701061001) Peranan BAP dan Air Kelapa Pada Medium VW Terhadap Organogenesis *Dendrobium* sp.

Pembimbing (1) Ir.Hj.Tintrim Rahayu,M.Si.

Pembimbing (2) Dr. Gatra Ervi J., S.Si, M.Si.

Anggrek *Dendrobium* merupakan genus favorit bagi pecinta anggrek di bandingkan dengan anggrek lainnya, karena kemampuan anggrek *Dendrobium* yang mudah beradaptasi di berbagai lingkungan. Produksi anggrek di Indonesia sangat lambat, sedangkan peminatnya dari tahun ke tahun semakin meningkat, sehingga perlu di budidaya dengan kultur jaringan secara in viro. Perbanyak tanaman secara in vitro ini menggunakan media vw sebagai faktor penentu pada perbanyak tanaman. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi BAP dan konsentrasi air kelapa yang optimum digunakan untuk organogenesis eksplan anggrek *Dendrobium* sp. dan dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan FMIPA, Universitas Islam Malang. Mulai dari bulan September sampai bulan November 2020. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang di analisis secara deskriptif dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan, perlakuan pertama yaitu BAP 0,5 ml, 1 ml dan 1,5 ml, perlakuan kedua yaitu air kelapa 100 ml, 150 ml dan 200 ml. Pembentukan organ (organogenesis) pada eksplan anggrek *Dendrobium* sp. di amati 45 hari setelah tanam (HST). Hasil penelitian menunjukkan bahwa organogenesis meliputi jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar tertinggi pada perlakuan BAP konsentrasi 1,5 ml, dengan rata-rata 1,3 tunas, 3,86 daun, 0,86 akar dan panjang akar 0,4 cm. Sedangkan pada perlakuan air kelapa menunjukkan organogenesis untuk jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar tertinggi yaitu dengan konsentrasi 150 ml, dengan rata-rata 0,63 tunas, 3,53 daun, 1 akar dan panjang akar 1,66 cm.

Kata kunci : BAP, Bahan Organik, *Dendrobium*, Organogenesis.

ABSTRACT

Nindi Afifa Nisa (NPM. 21701061001) The utility of BAP in VW Against Organogenesis of *Dendrobium* sp.

Pembimbing (1) Ir.Hj.Tintrim Rahayu,M.Si.

Pembimbing (2) Dr. Gatra Ervi J., S.Si, M.Si.

Dendrobium orchids are a favorite genus for orchid lovers than other orchids, because of their ability to easily adapt in various environments. The production of orchids in Indonesia is very low, while the demand is increasing from year to year, so it needs to be cultivated with tissue culture in vitro. This in vitro using VW media as a determining factor in plant propagation. The purpose of this research was to determine the optimum concentration of BAP and concentration of coconut water used for organogenesis of *Dendrobium* sp. explants and researched at the Tissue Culture Laboratory FMIPA, University of Islam Malang. Started from September to November 2020. This study used an experimental method that was analyzed descriptively and a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 2 treatments with 3 replications each, the first treatment was BAP 0,5 ml, 1 ml and 1,5 ml, and the second treatment was coconut water 100 ml, 150 ml and 200 ml. Developing of organs (organogenesis) in *Dendrobium* sp. explants observed 45 days after planting (DAP). The results showed that the organogenesis was amount of shoots, amount of leaves, the highest amount of roots and root length in the BAP treatment with a concentration of 1,5 ml/L, with an average of 1.3 shoots, 3.86 leaves, 0.86 roots and root length 0.4 centimeter. While the coconut water treatment showed the highest organogenesis for amount of shoots, amount of leaves, the highest amount of roots and the root length with a concentration of 150 ml/L, with an average of 0.63 shoots, 3.53 leaves, 1 root and root length 1.66 centimeter.

Keywords: BAP, *Dendrobium*, Organic material, Organogenesis.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, anggrek merupakan tanaman hias yang banyak diminati dan mempunyai nilai ekonomis tinggi (Kasutjaningati dan Irawan, 2013). Anggrek di dunia mencapai 25.000-30.000 spesies, sedangkan anggrek di Indonesia terdiri dari kurang lebih 5.000 spesies (Puspitaningtya, 1999). Anggrek terbesar yaitu dari genus *Dendrobium* dengan famili *Orchidaceae*. *Dendrobium* adalah salah satu kekayaan sumber daya genetik yang dimiliki Indonesia dan banyak ditemui di berbagai kawasan bagian timur yaitu Papua dan Maluku (Uesato, 1996).

Anggrek *Dendrobium* merupakan genus favorit bagi pecinta anggrek di bandingkan dengan anggrek lainnya, karena kemampuan anggrek *Dendrobium* yang mudah beradaptasi di berbagai lingkungan. Bahkan, anggrek dapat tumbuh di lingkungan gurun dan beriklim dingin. Anggrek *Dendrobium* mempunyai kemampuan dapat menerima cahaya matahari secara langsung serta pada saat musim dingin anggrek *Dendrobium* hanya membutuhkan air dalam jumlah yang sangat sedikit (Widiasteoty,dkk. 2010).

Produksi anggrek di Indonesia sangat lambat, sedangkan peminatnya dari tahun ke tahun semakin meningkat. Bunga anggrek yang menarik dan relatif bervariasi, penanamannya mudah, memiliki mahkota bunga yang lengkap dan tekstur tebal membuat anggrek banyak diminati oleh masyarakat. Kultur jaringan tanaman merupakan suatu teknik yang digunakan untuk memperbanyak tanaman dengan cara memisahkan bagian bagian tanaman tersebut meliputi sel, organ, serta jaringan tanaman sehingga dapat menghasilkan tanaman baru yang sempurna.

Organogenesis adalah proses pembentukan sel, jaringan atau kalus menjadi tunas dan tanaman yang sempurna. Organogenesis dipacu oleh adanya beberapa komponen seperti medium, komponen endogen selama eksplan di kultur. Organogenesis ini dapat ditumbuhkan mulai dari biji, daun atau bagian tanaman lainnya sehingga dapat berkembang menjadi tanaman yang sempurna (Syara, 2006)

Media merupakan faktor penentu dalam pertumbuhan kalus pada kultur jaringan. Media berisi nutrisi yang biasanya dibutuhkan oleh sel tumbuhan dan

banyak digunakan terutama dalam bidang kultur jaringan. Media yang diperkenalkan oleh E. Vacin and F. Went sejak tahun 1949 ini berisi sejumlah nutrisi anorganik, sumber karbon, vitamin, zat pengatur tumbuh dan suplemen organik untuk memenuhi kebutuhan fisiologis sel tumbuhan dalam kultur jaringan (Gunawan, 1990)

Vacin and Went (VW) merupakan media yang sering digunakan dalam perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. secara *in vitro*, media *Vacin and Went* (VW) ini mengandung beberapa senyawa hara makro dan mikro (Sucandra, dkk. 2015). Media perbanyakan tanaman ini semakin meningkat karena banyak para peneliti menambahkan bahan senyawa organik kompleks untuk meningkatkan pertumbuhan eksplan atau kalus. Penambahan bahan organik pada umumnya merupakan vitamin, gula, zat pengatur tumbuh bahkan asam amino. Penggunaan senyawa organik kompleks berupa ekstrak buah-buahan perlu dilakukan lebih lanjut sehingga dapat memanfaatkan macam-macam buah yang memiliki berbagai kandungan vitamin, mineral dan serat sehingga dapat menjadi alternatif dalam memperkaya nutrisi media dalam perbanyakan anggrek secara *in vitro*.

Media *Vacin and Went* (VW) dapat dimodifikasi dengan penambahan air kelapa. Air kelapa adalah senyawa kompleks alami yang sering digunakan dalam perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Air kelapa juga merupakan salah satu bahan organik yang digunakan sebagai pengganti bahan sintesis dalam pembuatan media kultur jaringan. Air kelapa merupakan hormon sitokinin yang mengandung zeatin dan ribozeatin, serta kandungan dalam air kelapa dapat memacu pembelahan sel tanaman. Selain mengandung sitokinin air kelapa juga mengandung auksin, giberelin, vitamin. air kelapa jika di tambahkan ke dalam media kultur jaringan dapat mendorong pertumbuhan, baik pertumbuhan daun maupun akar. Air kelapa yang baik digunakan adalah air kelapa dengan jenis genjah kuning dan genjah hijau memberikan pengaruh yang baik untuk pertumbuhan. Menurut Gumiwang (2020) kandungan sitokinin dalam air kelapa 150 ml/L dapat mengarah ke pembentukan tunas-tunas atau dikatakan mempengaruhi asam nukleat sehingga berpengaruh terhadap sintesa protein dan pengatur aktivitas enzim dalam hal diferensiasi sel untuk pembentukan tunas

plantlet anggrek *Dendrobium* sp. Menurut Parera (1997), bahwa pemberian air kelapa dengan konsentrasi 150 ml dapat meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar.

Pada media dapat juga ditambahkan bahan sintesis berupa *6-Benzyl Amino Purine* (BAP). *6-Benzyl Amino Purine* (BAP) merupakan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang masuk ke dalam golongan sitokinin yang dapat meningkatkan pembelahan sel, proliferasi pucuk serta morfologi genesis pucuk (Zulkarnain, 2009). Murashige (1974) menyatakan bahwa penggunaan BAP merupakan sitokinin yang efektif digunakan pada kultur jaringan karena bersifat stabil dan tidak mudah terurai oleh pemanasan pada saat sterilisasi (Hendaryono dan Wijayanti, 1994). Menurut Fithritandini, A (2015), bahwa penambahan BAP 2,5 ppm pada medium dapat meningkatkan jumlah *protocorm like body* (PLB), waktu muncul tunas, jumlah tunas dan jumlah daun yang lebih baik. Berdasarkan uraian di atas, bahwa penambahan air kelapa dan hormon *6-Benzyl Amino Purine* dapat digunakan untuk memperkaya nutrisi media, maka penelitian ini perlu dilakukan lebih lanjut.

1.2 Perumusan Masalah

1. Berapakah penambahan konsentrasi BAP yang optimum pada medium VW terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.?
2. Berapakah penambahan konsentrasi air kelapa yang optimum pada medium VW terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.?
3. Bagaimana analisis perbandingan hasil uji perlakuan air kelapa dan perlakuan BAP terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui penambahan konsentrasi BAP yang optimum pada medium VW terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.
2. Untuk mengetahui penambahan konsentrasi air kelapa yang optimum pada medium VW terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.
3. Untuk mengetahui analisis perbandingan hasil uji perlakuan air kelapa dan perlakuan BAP terhadap organogenesis eksplan *Dendrobium* sp.

1.4 Batasan Masalah

1. Eksplan yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan anggrek *Dendrobium sp.* dengan panjang eksplan 1 cm dan memiliki 2 helai daun.
2. Penambahan bahan organik berupa kentang pada setiap medium perlakuan BAP dan air kelapa
3. Air kelapa yang digunakan adalah murni air kelapa yang di ambil dari kelapa hijau (*Cocos nucifera L.*)
4. Organogenesis yang dijadikan parameter adalah pembentukan organ struktur luar (morfologi) meliputi tunas, daun dan akar.
5. Pengamatan organ setelah eksplan berumur 45 Hari Setelah Tanam (HST)

1.5 Hipotesis

Terdapat konsentrasi BAP dan air kelapa yang optimum untuk pertumbuhan planlet tanaman anggrek *Dendrobium sp.*

1.6 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai konsentras BAP dan air kelapa yang tepat atau optimum sebagai penambahan bahan dalam pembuatan media perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium sp.*
2. Memberikan informasi mengenai perbandingan penambahan hormon alami dan sintetik pada penambahan bahan dalam pembuatan media perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium sp.*



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penambahan air kelapa pada medium VW dengan konsentrasi optimum 150 ml berpengaruh pada organogenesis tunas, daun dan akar pada eksplan anggrek *Dendrobium* sp. dengan rata-rata jumlah tunas 0,63 tunas, jumlah daun 3,53 daun, jumlah akar 1 akar, dan panjang akar 1,66 cm. Untuk penambahan air kelapa 100 ml dan 200 ml mengalami penurunan pertumbuhan.

Penambahan BAP pada medium VW dengan konsentrasi optimum 1,5 ml berpengaruh pada organogenesis tunas, daun dan akar pada eksplan anggrek *Dendrobium* sp. Dengan rata-rata jumlah tunas 1,3 tunas, jumlah daun 3,86 daun, jumlah akar 0,16 dan panjang akar 0,4 cm. Penurunan pertumbuhan pada perlakuan *6-Benzyl Amino Purine* (BAP) dengan konsentrasi 0,5 ml dan 1 ml.

Analisis perlakuan air kelapa dan perlakuan BAP menunjukkan bahwa perlakuan air kelapa lebih efektif pada organogenesis akar karena diduga mengandung sitokinin dan auksin yang berfungsi pada pemanjangan akar. Sedangkan perlakuan BAP lebih efektif pada organogenesis tunas dan daun karena diduga mengandung sitokinin yang berfungsi dalam pembentukan tunas.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan yaitu perbanyak tanaman dengan penambahan konsentrasi 2 ml, 2,5 ml dan 3 ml hormon *6-Benzyl Amino Purine* pada medium vw.

DAFTAR PUSTAKA

- Alitalia, Y. 2008. Pengaruh Pemberian BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Mikro Kantung Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara In Vitro. Skripsi Diterbitkan. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 46 hal.
- Arti , Lisa dan Mukarlina. 2017. Multiplikasi Anggrek Bulan Dengan Penambahan Ekstrak Taoge dan Benzyl Amino Purine. Universitas Tanjungpura. Pontianak. 6 (3); 278-282
- Campbell, N.A.,J.B. Reece, L.G. Mitchel. 2003. Biologi Edisi 5: Jilid 2. Erlangga Jakarta.
- Fereol, L. Chovelon, V, Causse, S, Mihaux-Ferriere N and Kahane, R. 2002. Evidence Of a Somatic Embryogenesis Process for plan regeneration in Garlic (*Allium sativum* L.). Plant cell rep, 21; 197-203.
- Fithriyandini, A, M.D Maghfoer dan T. Wardiyati. 2015. Pengaruh Media Dasar dan BAP Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Nodus Tangkai Bunga Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam Perbanyakan Secara *In Vitro*. Vol 3 (1). hlm. 43-49
- Gamborg, L and JP. Shyluk. 1981. Nutrition, Media and Characteristic of Plant Cell and Tissue Cultures. In T. A. Thorpe (ed) Plant Tissue Culture: Method Application In Agriculture.
- Gamborg, O. L., G. C. Phillips. 1995. *Media Preparation and Handling*. p 21-33. Springer-Verlag. Berlin.
- Gautheret. 1982. Plant Tissue Culture: The Japanese Association for Plant Tissue Culture. Tokyo. Japan p. 21-44.
- George EF and Sherrington PD. 1984. *Plant Propagation By Tissue Culture, HandBook And Commercial Laboratories*. Exegetig Ltd. Basingtoke. Hunts England.
- Glover, B. 2007. *Understanding Flower and Flowering: An Integrated Approach*. Oxford University Press Ins., New York.
- Gunawan, L. W. 1990. Budidaya Anggrek. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Gunawan, L. W. 1992. Teknik Kultur Jaringan Tanaman. Departemen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan, L. W. 1987. Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat Antar Universitas (PAU), Bioteknologi, IPB. Bogor. Hlm. 6-19.
- Gunawan H. 2007. *Mikropropagasi Tunas Stroberi dengan Pemberian NAA dan BAP pada Media MS.*
- Gumiwang, W. D. N. 2020. Substitusi Fitohormon Dengan Air Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) Pada Medium *Vacin and Went* Terhadap Pertumbuhan Eksplan Anggrek *Dendrobium* sp. Secara *In vitro*. Skripsi. Universitas Islam Malang: Malang.
- Harjadi S.S. 2009. Zat Pengatur Tumbuh. Penebar Swadaya, Jakarta
- Hendaryono, D.P.S. dan A. Wijayani. 1994. Teknik Kultur Jaringan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta (ID).
- Herawati. 1995. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hesar, A., K. Behzad, T. Alireza, dan B. Sahar. 2011. Effect of different concentrations of kinetin on regeneration of ten weeks (*Matthiola incana*). *Plant Omics Journal*. 4 (5): 236-238.
- Hirose, N., K. I. Takei, T. Kuroha, T. K. Nobusada, H. Hayashi, and H. Sakakibara. 2008. Regulation of cytokinin biosynthesis, compartmentalization and translocation. *Journal Exp. Bot.* 59: 75-83.
- Holland, M.A. 1997. Occam's Razor Applied to Hormonology: Are Cytokinins Produced by Plants. *Plant Physiology (1997) 115: 865-868.*
- Kasutjianingati dan R. Irawan. 2013. Alternative perbanyakan in-vitro anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*). Jember: Departemen Produksi Pertanian. Politeknik Negeri.

- Lestari, E G. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakkan Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. Vol:7 (1).
- Menhennet, R. 1979. Use of retardant on glasshouse corps. British plant growth regulator group, London.
- Murashige, T. 1974. Plant Propagation Through Tissue Culture. *Ann. Rev. Plant Physiol*. 25:135-166.
- Mustakim, B. F. Wahidah1 dan A. Al- Fauzy. 2015. *Pengaruh penambahan air kelapa terhadap pertumbuhan stek mikro tanaman krisan (Chrysanthemum indicum) secara in vitro*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin: Makassar.
- Mok, M.C., R.C. Martin and D.W.S. Mok, 2000. Cytokinins: Biosynthesis Metabolism and Perception. *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant*. 36: 102-107.
- Parera, F. Dj. 1997. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan dan Perbanyakkan Tanaman Anggrek *Dendrobium spp* Melalui Teknik Kultur Jaringan. *GOTI-Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Universitas Pattimura*, Volume 2 April 1997. Ambon.
- Puspitaningtyas, O. M. 1999. Inventarisasi Jenis-Jenis Anggrek di Cagar Alam Kersik Luway Kalimantan Timur. Bogor: Buletin Kebun Raya Indonesia.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.
- Schuurman, J. J. and M. A. J. Goedewaagen. 1971. Methods for the Examination of Root Systems and Roots. Centre for Agricultural Pub. And Documentation. 86p.
- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. UGM Press. Yogyakarta.
- Sucandra A, Fetmi S dan Arnis E.Y. 2015. Uji Pemberian Beberapa Konsentrasi Glisin Pada Media *Vacin and Went* (VW) Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek (*Dendrobium sp.*) Secara *In Vitro*. *J Faperta*. 2(1): 1.

- Sukma, D dan A. Setiawati. 2010. Pengaruh waktu dan frekuensi aplikasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan pembungaan anggrek *Dendrobium* 'Tong Chai Gold'. *J. Hort. Indonesia*. Vol: 1(2): 97-104.
- Sundorowati, E., Hartati, R., Taryana, T. 2002. Produksi tunas, regenerasi dan evaluasi hasil ubi kayu (*manihot esculenta*) indonesia asal kultur jaringan di lapang [Internet]. [Diunduh 2007 Nov 14]. Tersedia pada : [http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol4\(2\)/enny.pdf](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/vol4(2)/enny.pdf)
- Surachman D. 2011. Teknik pemanfaatan air kelapa untuk perbanyak nilam secara in vitro. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol: 16(1):31-33.
- Suryanto, E. 2009. *Air Kelapa Dalam Media Kultur Anggrek*. (online). (<http://wawaorchid.wordpress.com/2009.html>). 12 Feb 2010 10:05:15 GMT.
- Suskandari, Kartikaningrum. 2004. Panduan Karakterisasi Tanaman Anggrek. Bogor. Departemen Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Komisi Nasional Plasma Nutfah.
- Syara. 2006. Penggunaan IAA dan BAP Untuk Menstimulasi Organogenesis Tanaman dalam Kultur *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Tuhuteru, S., M.L. Hehanussa, dan S.H.T. Raharjo. 2012. Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur In Vitro dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia* 1(1): 1-12.
- Tjitrosoemo, Gembong. 2009. *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Uesato, K. 1996. Influences of temperature on the growth of ceratophalae type *Dendrobium*. The Organizing Committee of 2nd Asia Pacific Orchid Conference, Ujung Pandang. 1-4.
- Wattimena, G.A. 1988. Zat pengatur tumbuh tanaman. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 145 hal.

- Wattimena, 1991. Kultur Jaringan Tanaman Pembiakan Mikro dan Manipulasi Genetika pada Beberapa Tanaman Budidaya. Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat. Direktorat Jendral Pendidikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 72 halaman.
- Widiastoety, D., N. Solvia dan M. Soedarjo. 2010. Potensi anggrek *Dendrobium* dalam meningkatkan variasi dan kualitas anggrek bunga potong. Jurnal Litbang Pertanian 29 (3) : 101-106
- Yuliyanto, G. A., E Setiawan, dan K Badami. 2015. Efek pemberian IBA terhadap pertautan sambung samping tanaman srikaya. Agrivor. 8 (2): 51-57
- Yusnita. 2010. Perbanyak In Vitro Tanaman Anggrek. Penerbit Universitas Lampung. Zainal,A. 1983. Dasar-dasar Pengetahuan tentang Zat Pengatur Tumbuh. Angkasa: Bandung
- Zulkarnain. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Bumi aksara, Jakarta.

