



PENGUNAAN BERBAGAI KONSENTRASI MEDIA TERHADAP SUBKULTUR ANGGREK KATILEA (*Cattleya sp*) SECARA *INVITRO*

Olivia Darlis¹, Rina Alfina¹ dan Rasdanelwati¹

¹ Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Korespondensi: via_0804@yahoo.com

Diterima : 28 Februari 2021
Disetujui : 30 Mei 2021
Diterbitkan : 31 Agustus 2021

ABSTRAK

Tanaman anggrek *Cattleya sp* adalah salah satu tanaman hias yang populer di seluruh dunia. Tanaman ini juga disebut *queen of flower* karena keindahannya. Di Indonesia anggrek Katilea (*Cattleya sp*) merupakan tanaman yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Permintaan pasar akan tanaman ini semakin meningkat, sehingga untuk mendapatkan bibit dalam jumlah yang banyak serta dalam waktu yang singkat untuk memenuhi kebutuhan pasar maka perbanyakan anggrek dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan. Teknik kultur jaringan memerlukan zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam konsentrasi yang tepat untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan subkultur anggrek. ZPT yang dapat digunakan untuk subkultur anggrek *Cattleyasp* adalah IAA dari golongan auksin dan BAP dari golongan sitokinin. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari berbagai konsentrasi media untuk subkultur anggrek *Cattleyasp* secara *InVitro* sehingga dapat diperoleh konsentrasi media terbaik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor yang terdiri dari tiga perlakuan media subkultur dengan tiga ulangan, yaitu A: Media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. B: Media MS + BAP 3 ppm + IAA 1 ppm dan Perlakuan C: Media MS + BAP 5 ppm. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan A (Media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm) memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah daun dan jumlah akar.

Kata Kunci : Anggrek Katilea, ZPT, BAP, IAA.

ABSTRACT

Cattleyasp orchid plant is one of the most popular ornamental plants in the world. This plant is also called *queen of flower* because of its beauty. In Indonesia, *Cattleyasp* orchid is a plant that has high economic value. Market demand for these plants is increasing, so to get seeds in large quantities and in a short time to meet market needs, the propagation of orchids can be done through tissue culture techniques. Tissue culture techniques require growth regulators (PGR) in the right concentrations to support the growth and development of the orchid subculture. The PGR that can be used is IAA (Auxin) and BAP (cytokinin). The purpose of this research was to study various media concentrations for the *InVitro* *Cattleyasp* orchid subculture so that the best media concentration was obtained. This study uses a completely



randomized design of one factor consisting of three subculture media treatments with three replications, namely A: MS media + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. B: MS media + BAP 3 ppm + IAA 1 ppm and C: MS media + BAP 5 ppm. The results showed that treatment A (MS media + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm) had a significant effect on increasing the number of leaves and number of roots.

Keywords: *Anggrek Katilea, ZPT, BAP, IAA*

PENDAHULUAN

Tanaman anggrek *Katilea* (*Cattleya* sp) merupakan salah satu tanaman hias yang populer di seluruh dunia, berasal dari family *Orchidaceae*. Populasi tanaman anggrek di dunia berkisar 25.000 – 30.000 spesies, salah satu di antaranya adalah jenis anggrek *Katilea*. Jenis, variasi, bentuk dan karakter bunga dari tanaman ini sangat indah dan unik (Qosim, 2012) sehingga memiliki julukan *queen of flower*. Di Indonesia anggrek *Cattleya* sp memiliki nilai ekonomis tinggi, baik untuk bunga pot maupun untuk bunga potong (Kasutjianingati dan Irawan, 2013). Pemanfaatan Anggrek ini sangat luas, diantaranya dapat digunakan sebagai hiasan pada acarapesta, hari besar keagamaan, untuk karangan bunga, dan lain-lain (AMARTA, 2007). Menurut Departemen Pertanian (2015), sekitar 20 % masyarakat Indonesia menyukai anggrek potong jenis *Katilea*.

Anggrek *Katilea* memiliki peluang yang sangat besar untuk dikembangkan secara komersial karena memiliki nilai jual yang tinggi dan juga permintaan pasar yang saat ini semakin meningkat (Andri, 2015). Selama ini perbanyakan tanaman Anggrek *Katilea* dilakukan secara konvensional (stek batang, pembelahan rumpun, pemisahan anakan (split) (Gunawan, 2007) untuk memenuhi permintaan pasar, namun cara ini tidak cukup efektif karena memerlukan waktu yang lama dan juga jumlah anakan yang diperoleh terbatas, sehingga tidak menguntungkan (Ning, 2013).

Perbanyakan secara kultur jaringan memiliki banyak kelebihan dibandingkan perbanyakan secara konvensional. Kultur jaringan merupakan perbanyakan tanaman yang dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak dan waktu yang singkat (Ning, 2013). Kelebihan lain yaitu bagian tanaman yang dibutuhkan sedikit tetapi dapat menghasilkan bibit yang banyak serta memiliki sifat yang sama dengan induknya (BALITHUT, 2013).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) atau hormon tumbuh sangat diperlukan dalam teknik perbanyakan secara kultur jaringan untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. ZPT yang biasanya digunakan berupa kelompok hormon sitokinin dan auksin.



Auksin berperan dalam hal pembentukan anakan, dan perpanjangan akar. Salah satu contoh ZPT dari golongan auksin adalah *Indole Acetic Acid* (IAA). Sitokinin berperan dalam menstimulasi pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas dan poliferasi tunas aksiler. *Benzyl Amino Purin* (BAP) adalah salah satu contoh dari golongan sitokinin (Suryowinoto, 1996).

Untuk mendapatkan bibit yang banyak dalam kurun waktu tertentu perlu dilakukan subkultur secara berulang. Pada beberapa tanaman yang telah disubkultur beberapa kali, ternyata tidak terjadi penurunan daya tumbuh atau perubahan karakteristik yang diamati (Wetherell, 1982). Daya multiplikasi tunas setelah dilakukan subkultur berulang perlu diketahui bila ingin memproduksi bibit dalam jumlah besar dan kualitas tunasnya terjamin (Wiendi, 1992). Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti telah melakukan penelitian yang berjudul Penggunaan Berbagai Konsentrasi Media Terhadap Subkultur Anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) cara *In Vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari berbagai konsentrasi media untuk subkultur anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) secara *In Vitro* dan memperoleh media untuk subkultur Anggrek *Katilea* dengan konsentrasi media terbaik.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan yang diawali dengan pengambilan anggrek *Katilea* (*Cattleya sp*) di Balai Benih Induk Hortikultura Lubuk Minturun Padang, sedangkan kegiatan subkultur Anggrek *Katilea* dilakukan di laboratorium Kultur Jaringan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi anggrek *Katilea*, bahan kimia Media *Murashige-Skoog* dimodifikasi, zat pengatur tumbuh BAP dan IAA dalam berbagai konsentrasi, Alkohol 70%, Aquades steril. Alat-alat yang digunakan adalah botol tanam, gelas erlenmeyer, gelas ukur, pipet, neraca, pH-meter, *autoklaf*, *oven*, *laminar air flow*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, kamera, pinset, pisau scapel, petridish, lampu Bunsen.

Metode Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dalam faktor tunggal, yaitu komposisi media. Terdapat 3 perlakuan komposisi media, yaitu media MS



dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA (A), media MS dengan penambahan 3 mg/l BAP + 2 mg/l IAA (B), media MS dengan penambahan 5 mg/l BAP (C). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Setiap satu satuan percobaan terdiri atas 10 botol kultur. Setiap botol kultur ditanam satu tunas globular yang sehat dan bebas penyakit. Setelah tanaman berumur 4 minggu, dilakukan subkultur ke media yang sama. Subkultur dilakukan sebanyak 1 kali, Setiap 8 minggu sekali.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA), apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%. Pengolahan data menggunakan software *Statistical Analysis System* (SAS).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan media dan penanaman eksplan harus dalam keadaan steril. Semua peralatan yang digunakan dalam pembuatan media dan penanaman dicuci dengan deterjen sampai bersih. Alat tanam seperti pinset, gunting, cawan petri, dan gagang scalpel dibungkus dengan kertas terlebih dahulu, kemudian bersama dengan botol kultur disterilkan ke dalam *autoclave* pada suhu 121° C dengan tekanan 17.5 psi (*Pound Per Square Inch*) selama 60 menit.

Pembuatan Media

Tahap awal dalam pembuatan media adalah pembuatan larutan stok. Media dibuat dengan memipet larutan stok berdasarkan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membuat satu liter media, kemudian ditambah Zat Pengatur Tumbuh sesuai dengan perlakuan. Larutan media tersebut ditambah aquades hingga mencapai satu liter. Selanjutnya, dilakukan pengukuran pH media dengan pH meter hingga mencapai pH 5,9 menggunakan HCl 1 N dan KOH 1 N. Selanjutnya media ditambahkan 7 g/l agar-agar dan dimasak hingga mendidih. Media perlakuan ditambahkan dengan ZPT BAP dan IAA. Untuk perlakuan A, media MS + BAP 4 ppm + IAA 2 ppm. Perlakuan B, media MS + 3 BAP +1 IAA. Perlakuan C, media MS + BAP 5 ppm. Setelah mendidih media dimasukkan ke dalam botol kultur steril sebanyak 25 ml/botol. Botol kultur ditutup dengan plastik bening dan karet. Botol kultur yang telah berisi media dan ditutup rapat di *autoclave* selama 20 menit. Media yang sudah di *autoclave* disimpan di ruang penyimpanan media.



Persiapan Bahan Tanam

Bahan tanam yang digunakan adalah globular anggrek *Cattleya*. Anggrek *Cattleya* diperoleh dari Laboratorium Kultur Jaringan Balai Benih Induk dan Hortikultura Lubuk Minturun Padang.

Subkultur

Pada tahap ini globular anggrek *Cattleya* dipisah-pisahkan satu-satu dan ditanam satu botol 2 tunas. Subkultur dilakukan setiap 8 minggu sekali sebanyak 1 kali. Tunas yang terbentuk pada semua satuan pengamatan disubkultur ke media yang sama dengan media sebelumnya. Setiap kali subkultur dilakukan pengukuran tinggi tunas. Tunas yang berasal dari setiap satuan pengamatan yang sama diberi kode untuk mengetahui pertumbuhan tunas pada masing-masing botol.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 3 bulan dengan variable yang diamati antara lain :

1. Tinggi tunas, dihitung dari tinggi tunas (cm) yang tumbuh pada setiap eksplan
2. Jumlah daun (helai), yang dihitung jumlah daun yang tumbuh
3. Jumlah akar, yang dihitung jumlah akar yang tumbuh

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata hasil pengamatan pertumbuhan anggrek *Katilea (Cattleya sp.)*.

Perlakuan	Parameter pengamatan		
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah akar
A (4:2)	4,40	14,10a	6,20a
B (3:1)	2,60	10,63b	4,87b
C (5:0)	2,70	9,32b	3,63c

Keterangan : Angka yang tidak diikuti huruf menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT α 5%.

Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan, Sitompul dan Bambang (1995) menyampaikan bahwa tinggi



tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Pertambahan tinggi eksplan disebabkan oleh dua proses, yaitu pembelahan dan pemanjangan sel.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm atau 4 gr/L memberikan hasil rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman terbaik pada angrek Katilea namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap tinggi subkultur tanaman Angrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat tinggi tanaman angrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam subkultur tanaman Angrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan pertumbuhan tinggi tanaman Angrek Katilea. Pada dasarnya kandungan sitokinin pada ZPT BAP berfungsi dalam merangsang pertumbuhan tunas, dan kandungan auksin juga berfungsi dalam pembelahan sel sehingga dapat memicu pertumbuhan tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan hasil percobaan pada tanaman angrek yang dilakukan Panjaitan (2005) yang menunjukkan bahwa semakin meningkat konsentrasi auksin, maka pertambahan tinggi planlet tanaman angrek semakin kecil sebaliknya sitokinin yang semakin meningkat akan menyebabkan semakin meningkat pula pertambahan tinggi planlet tanaman angrek.

Jumlah Daun (helai)

Daun merupakan salah satu organ penting tanaman yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis. Salah satu parameter yang dapat menggambarkan pertumbuhan tanaman adalah jumlah daun yang terbentuk pada tanaman. Pada eksplan khususnya, semakin banyak jumlah daun yang terbentuk menandakan pertumbuhan eksplan tersebut lebih baik (Hartati, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian BAP 4 ppm dan IAA 2 ppm (A) dapat meningkatkan jumlah daun dengan nilai rata-rata tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun subkultur tanaman angrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat jumlah daun tanaman angrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan jumlah daun subkultur tanaman angrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan jumlah daun tanaman angrek katilea. Secara umum, pemberian ZPT dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam



penelitian ini, pemberian ZPT auksin dan sitokinin dengan konsentrasi yang cukup tinggi dalam waktu bersamaan berpengaruh baik terhadap jumlah daun tanaman. Kemunculan daun pada kultur jaringan terjadi setelah terbentuknya tunas pada eksplan. Sejalan dengan Sitohang (2006) yang menyatakan bahwa daun akan terbentuk dan berkembang dengan sendirinya setelah tunas terbentuk. Secara alami, sitokinin dapat terbentuk pada akar dan ditranslokasikan ke bagian tanaman yang lain, salah satunya pada daun. Keefektifan sitokinin sangat bervariasi diantaranya ditentukan oleh dosis, umur dan bagian tanaman yang digunakan (Suprpto, 2004). Dengan demikian, pembentukan daun sangat dipengaruhi oleh konsentrasi sitokinin BAP yang diberikan. Konsentrasi BAP yang tepat diduga mampu mengoptimalkan pembelahan sel tanaman. Widiastoety (2014) menyatakan bahwa BAP berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan daun sehingga jumlah daun bertambah.

Jumlah Akar

Indikasi adanya pertumbuhan pada eksplan sebagai respon tanaman terhadap media yang digunakan dapat dilihat dari jumlah akar yang terbentuk. Terbentuknya akar adalah salah satu tanda bahwa perbanyakan *in vitro* yang dilakukan berhasil (Febryanti *et al*, 2017). Akar merupakan salah satu organ penting tanaman yang berfungsi menyerap nutrisi dari media yang kemudian digunakan untuk mendukung pertumbuhannya. Semakin banyak jumlah akar yang terbentuk maka semakin banyak pula nutrisi yang dapat diserap.

Berdasarkan Tabel 1, jumlah akar terbanyak diperoleh dari perlakuan A, yaitu BAP 4 ppm dan IAA 2 ppm. Pemberian BAP dan IAA dengan konsentrasi tinggi pada penelitian ini dapat merangsang pertumbuhan akar. Auksin dan sitokinin yang diberikan pada waktu bersamaan akan menimbulkan kerjasama yang berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan jaringan (Yuswanti *et al*, 2015). Pemberian BAP dengan konsentrasi 4 ppm memberikan hasil terbaik terhadap jumlah akar subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian BAP dengan konsentrasi lebih dari 4 ppm, akan menghambat jumlah akar tanaman anggrek katilea. Pemberian ZPT IAA dengan konsentrasi 2 ppm, merupakan konsentrasi terbaik dalam meningkatkan jumlah akar subkultur tanaman anggrek katilea. Pemberian IAA dengan konsentrasi lebih rendah, belum mampu mengoptimalkan jumlah akar tanaman anggrek katilea. Dalam kultur jaringan, untuk pembentukan tunas pada umumnya digunakan sitokinin sedangkan untuk pembentukan akar atau pembentukan kalus digunakan auksin. Namun demikian sering pula dibutuhkan keduanya tergantung pada perbandingan sitokinin terhadap auksin atau sebaliknya (Lestari 2011). IAA adalah salah satu jenis auksin yang berfungsi dalam



pembelahan akar. Himanen et al. (2002) menyatakan bahwa pembelahan sel dipicu oleh adanya auksin, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulasiah (2015) juga diperoleh bahwa zat pengatur tumbuh IAA pada waktu inisiasi akar paling banyak menumbuhkan akar.

Sama halnya dengan auksin, Sitokinin juga berpengaruh dalam proses pembentukan akar. Menurut Ashraf et al, (2014) perkembangan eksplan seperti pembentukan tunas, multiplikasi tunas, serta pembelahan sel dalam metabolisme tanaman untuk membentuk bagian atau organ yang diperlukan sangat dipengaruhi oleh BAP. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media MS dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA merupakan sebuah kombinasi yang tepat dalam hal meningkatkan jumlah akar.

Jumlah akar terendah diperoleh pada media MS dengan penambahan 5 mg/l BAP (C). Rendahnya jumlah akar pada perlakuan ini diduga karena tidak adanya pemberian hormon IAA dan juga karena tingginya dosis BAP. Hormon IAA (auksin) diketahui memiliki peran penting dalam proses meningkatkan jumlah akar, sehingga pemberian BAP secara tunggal diduga tidak mampu bekerja dengan baik dalam proses pembentukan akar. Dosis BAP yang terlampau tinggi menyebabkan akar tidak terbentuk dengan maksimal. Hal ini didukung oleh George dan Herrington (1984) yang menyatakan bahwa dosis sitokinin yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan akar.

KESIMPULAN

1. Pemberian media MS dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah akar
2. Dosis terbaik untuk pertumbuhan Anggrek *Cattleyasp* pada media kultur adalah dengan penambahan 4 mg/l BAP + 2 mg/l IAA

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh sesuai dengan surat perjanjian penugasan kontrak penelitian nomor 206/PL25.6/PT.00.02/2019.



REFERENSI

- 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.
- BALITHUT (Balai Litbang Lingkungan Hidup Dan Kehutanan). (2013). Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. Makassar. (Online) tersedia: <http://balithutmakassar.org>. (10 Oktober 2019).
- Departemen Pertanian. (2015). Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Anggrek. Badan Litbang Pertanian. (Online) tersedia: <http://www.litbang.pertanian.go.id/special/komoditas/> (09 Oktober 2019).
- Febryanti, N, L, P, K., Defiani, M.R., Astarini, I, A. (2017). Induksi Pertumbuhan Tunas Dari Eksplan Anggrek *Dendrobium Heterocarpum* Lindl. dengan Pemberian Hormon Zeatin dan NAA. *Jurnal Metamorfosa*. 4(1):41 – 47.
- George, E. F. & Sherrington, P. D, 1984. *Plant propagation by tissue culture*. London: Eastern Press.
- Hartati, S., Budiyo, A., Cahyono, O. (2016). Pengaruh NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. *Caraka-Tani Journal of Sustainable Agriculture*. 31(1), 33-3.
- Himanen, K., Boucheron, E., Vanneste, S., de Almeida Engler J., Inzé D., Beeckman T. (2002). Auxin Mediated Cell Cycle Activation During Early Root Initiation. *Plant Cell*. 14(10):2339 – 2352.
- Lestari, E, G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen*. 7(1):63-68.
- Ning. (2013). Kultur In Vitro Dan Konvensional Anggrek. (Online) tersedia : <http://neechatree16.com/index.php/2015/10/17/kult>(10 Oktober 2019).
- Sitohang, N. (2006). Multiplikasi Propagula Pisang Barangan (*Musa paradisiacal* L.) Berbagai Jumlah Tunas, dalam Media MS yang Diberi BAP pada Berbagai Konsentrasi. *J Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. 4(1): 11-17.
- Sulasiah, A., Tumilisar, C., Lestari. (2015). Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Auksin terhadap Induksi Perakaran pada Tunas *Dendrobium* Sp Secara In Vitro. *BIOMA*. 11(1):56-66.
- Suprpto, A. (2004). Auksin : Zat Pengatur Tumbuh Penting Meningkatkan Mutu Stek Tanaman. *Universitas Tidar Magelang*. 21(1): 81-90.
- Widiastoety, D. (2014). Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Aggrek Makora. *J.Hort*. 24(3):230-238.
- Yuswanti, H., Dharma, I, P., Utami., Wiraatmaja, I, W. (2015). Mikropropagasi Anggrek *Phalaenopsis* dengan Menggunakan Eksplan Tangkai Bunga. *Agrotrop*. 5(2):161-166.