

PENINGKATAN PERTUMBUHAN *PSEUDOBULB* ANGGREK (*Dendrobium antennatum*) DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI FOSFOR PADA MEDIUM KULTUR *IN VITRO*

INCREASING THE GROWTH OF *Dendrobium antennatum*'s PSEUDOBULB BY AN ADDITION OF CONCENTRATION OF FOSFOR IN *IN VITRO* CULTURE MEDIUM

Oleh: Baiq Ika Lestari¹, Ixora Sartika Mercuriani², Lili Sugiyarto², Djukri²

¹ Mahasiswa jurusan pendidikan biologi uny, ² Dosen jurusan pendidikan biologi uny

e-mail: 13308141024@student.uny.ac.id, ixomerc@uny.ac.id, Lili_sugiyarto@uny.ac.id,
djukri@uny.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi fosfor pada medium kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan *pseudobulb* pada anggrek *Dendrobium antennatum* (*D. Antennatum*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan 3 perlakuan konsentrasi fosfor (P) yaitu 1x, 1.5x, dan 2x konsentrasi P (KH_2PO_4) dalam medium (*New Phalaenopsis*) NP. Anggrek *D. antennatum* yang digunakan berumur 10 bulan setelah panaburan biji dan sudah memiliki dua daun. Penelitian dilakukan selama 10 minggu dengan parameter yang diukur meliputi: tinggi tanaman, diameter *pseudobulb*, jumlah *pseudobulb*, jumlah akar, panjang akar, jumlah daun dan panjang daun. Penambahan 2x konsentrasi P dalam medium kultur *in vitro* terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb* yaitu tinggi tanaman 1,2 cm dan diameter *pseudobulb* 0,28 cm. Analisis *One Way Anova* ($p < 0,1$) menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi fosfor pada medium NP dapat meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb*. Hasil uji DMRT menunjukkan konsentrasi P tertinggi (2x konsentrasi P pada medium NP) merupakan konsentrasi optimum yang mampu mempercepat pertumbuhan *pseudobulb*.

Kata kunci: fosfor, *pseudobulb*, *Dendrobium antennatum*, kultur *in vitro*

Abstract

The aims of this experiment was to examine the effect of various concentration of fosfor in *in vitro* culture medium on the growth of *Dendrobium antennatum*'s *pseudobulb*. It's an experimental research, consist three concentration of P (1x, 1.5x, and 2x concentration of P in NP medium). The plant material that was used in this study was 10 month after sowing shoot of *D. Antennatum* orchid that has two leaves. The parameters was observed are: the plants heigth, the diameter and the number of *pseudobulbs*, the number and the length of the leafs also the number and the length of the roots. The higher concentration of P in medium NP will be able to induce *pseudobulb*'s growth. *One Way Anova* analyse showed ($p < 0,1$) that various concentration of P significantly effected *pseudobulb* growth. DMRT test showed that the best growth of plant heigth (1,2 cm) and diameter *pseudobulb* (0,28 cm) *D. Antennatum* was yield by highest of P concentration (2x KH_2PO_4 in *in vitro* culture medium)

Keywords :fosfor, *Dendrobium antennatum*, *pseudobulb*, *in vitro* culture

PENDAHULUAN

Famili anggrek (orchidaceae) merupakan salah satu famili terbesar dan paling tersebar dari golongan tanaman berbunga di dunia (Dressler, 1981). Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu spesies yang terkenal di Indonesia dan penyebarannya meliputi daerah *Papua New Guinea*, Australia bagian utara dan pulau-pulau di sekitarnya (Fanfani & Rossi 1992: 41). *Dendrobium antennatum* merupakan tanaman pot sebagai penghias ruangan atau pekarangan. *D. antennatum* memiliki aroma yang wangi, sehingga berpotensi sebagai penghasil wangi-wangian. Anggrek tersebut juga memiliki potensi sebagai tanaman obat. Potensi-potensi tersebut menyebabkan *D. antennatum* banyak diminati oleh masyarakat (Fanfani & Rossi 1992: 120).

Pembungaan merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya anggrek, namun sering terkendala oleh fase vegetatif yang lama. Anggrek *Dendrobium* memerlukan waktu kurang lebih 3 sampai 5 tahun dari penanaman biji sampai berbunga (Chen dan Ji (1998) dalam Wang (2009)). Waktu pembungaan yang lambat tersebut menjadi kurang menguntungkan baik bagi para pemulia anggrek maupun dari segi ekonomi. Para peneliti dan masyarakat pecinta anggrek telah mencoba melakukan berbagai upaya untuk menginduksi pembungaan pada anggrek. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa perbaikan

kondisi vegetatif tertentu mampu menginduksi pembungaan pada anggrek.

Pembungaan dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah kondisi vegetatif tanaman. Salah satu fenomena yang terlihat saat pembungaan, adalah terjadinya penambahan volume batang tanaman sebelum pembungaan terjadi. Pembesaran volume batang pada anggrek disebut *pseudobulb*. *Pseudobulb* merupakan bagian batang pada tanaman anggrek yang mengalami penambahan ukuran/diameter dan berfungsi sebagai tempat penyimpanan baik cadangan makanan, air dan mineral.

Pertumbuhan tanaman pada kultur *in vitro* dipengaruhi oleh komposisi media tanam/kultur yang digunakan. Media yang baik merupakan media yang mengandung komponen yang lengkap dan komposisi yang tepat dari elemen-elemen esensial yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya. Hasil penelitian dari Mercuriani dkk. (2014) tentang induksi pembungaan pada tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L) berhasil mempercepat pembungaan pada anggrek tersebut melalui pemotongan akar, penambahan hormon dan variasi konsentrasi P. Salah satu elemen esensial yang dibutuhkan tanaman adalah fosfor. Fosfor berperan penting dalam metabolisme tanaman yang keberadaannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain. Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Peningkatan

konsentrasi fosfat pada media kultur jaringan anggrek diharapkan dapat membantu menginduksi pembungaan pada tanaman anggrek.

METODE PENELITIAN

Desain/Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penambahan konsentrasi fosfor yang terdiri atas 3 variasi konsentrasi (P1 = 1x konsentrasi, P2 = 1,5x konsentrasi dan P3 = 2x konsentrasi P pada medium NP).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada 1 Februari – 31 Mei 2017. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan FMIPA UNY.

Prosedur

Penelitian ini menggunakan 3 variasi konsentrasi P pada medium NP (*New Phalaenopsis*). Setiap perlakuan terdapat 3 ulangan (botol) dengan masing-masing botol ditanami 2 tanaman dengan kategori memiliki 2-3 daun. Penelitian terdiri dari 2 tahap yaitu:

a. Pembuatan media

Media dasar yang digunakan adalah NP. Variasi perlakuan dilakukan dengan menambahkan konsentrasi P pada medium kultur *in vitro*, yaitu: 1x (P1); 1,5x (P2); dan 2x (P3) konsentrasi KH_2PO_4 dalam medium NP. Medium

diatur hingga memiliki pH 6 dengan menambahkan NaOH atau HCl untuk menurunkan pH. Pada medium juga ditambahkan agarosa sebanyak 7 g. L^{-1} . Penambahan agarosa bertujuan untuk memadatkan medium.

b. Subkultur

Proses subkultur dilakukan di dalam *Laminar Air Flow* (LAF). Tanaman yang disubkultur merupakan tanaman *D. antennatum* yang telah berumur 10 bulan setelah penaburan biji. Tanaman disubkultur ke dalam botol medium NP + 150 ml. L^{-1} air kelapa yang telah disiapkan. Satu botol perlakuan ditanami masing-masing dua tanaman dengan kategori tanaman memiliki 2-3 helai daun.

Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh meliputi data pertumbuhan tinggi tanaman, diameter *pseudobulb*, jumlah *pseudobulb*, jumlah akar, panjang akar, jumlah daun dan panjang daun. Data yang diperoleh kemudian dimasukkan kedalam tabel dan dianalisis.

Teknik Analisis Data

Data kuantitatif yang diperoleh dianalisis menggunakan program SPSS 16 dengan uji *One way Anova* dengan taraf 10%. Apabila terdapat beda nyata akan dilanjutkan dengan uji DMRT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Fosfor Terhadap Pertumbuhan *Pseudobulb*

Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi P dalam medium NP berpengaruh nyata pada terhadap tinggi tanaman dan diameter *pseudobulb*. Perlakuan P3 menghasilkan tinggi tanaman dan diameter *pseudobulb* dengan nilai tertinggi (1,2 cm dan 0,28 cm).

Hasil uji Anova yang dilakukan menunjukkan bahwa masing-masing parameter yang diuji memiliki nilai yang signifikan atau memiliki beda yang nyata. Hasil uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa perlakuan P3 memiliki konsentrasi P yang paling berpengaruh meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb* tanaman anggrek *Dendrobium antennatum* (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi P pada medium kultur *in vitro* dapat meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb*.

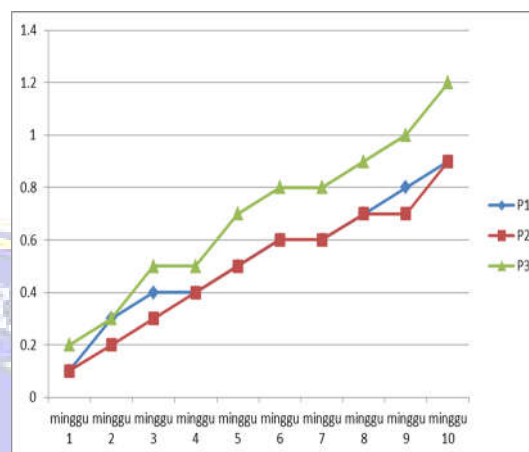
Tabel 1. Hasil Analisis DMRT Pengaruh Penambahan Konsentrasi P Terhadap Pertumbuhan *Pseudobulb*.

Kode perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Diameter <i>Pseudobulb</i> (cm)	Jumlah (cm)
<i>Pseudobulb</i>			
P1	0.9 a	0.24 a	2 a
P2	0.9 a	0.27 ab	2 a
P3	1.2 b	0.28 b	3 b

Keterangan: Angka-angka di atas menunjukkan rerata. Rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 10%.

Pertumbuhan tinggi tanaman yang tinggi pada perlakuan dengan konsentrasi P 2x konsentrasi P pada medium NP sudah

terlihat sejak minggu pertama (satu minggu setelah subkultur) (Gambar 1). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Liferdi (2010) yang meneliti pengaruh pemberian fosfat pada pertumbuhan tanaman manggis, pemberian pupuk fosfor (50 ppm) memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman manggis hingga dua kali lipat dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman *Dendrobium antennatum* Selama 10 Minggu Setelah Subkultur (mss)

Menurut Armstrong (1999) tanaman dengan konsentrasi P lebih rendah akan menyebabkan pertumbuhan terhambat namun tampak normal. Penurunan P yang lebih besar, menyebabkan pertumbuhan akar dan batang akan tumbuh kurus dan tegak dengan beberapa cabang dan daun yang kecil dan sempit. Hal ini menunjukkan Fosfor berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, batang dan cabang pada tanaman, sehingga peningkatan kadar fosfor memungkinkan terjadinya peningkatan pertumbuhan pada panjang dan diameter batang.

Dalam metabolisme tanaman fosfor mempunyai peran penting dalam sintesis

ATP pada proses fotosintesis ataupun pada proses katabolisme (perombakan molekul besar menjadi molekul kecil). Ketersediaan ATP dalam sel dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peningkatan tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan *pseudobulb* karena organ tersebut juga bertindak sebagai organ penyimpanan karbohidrat, sehingga kenaikan kadar karbohidrat dalam tanaman akan mempercepat pertumbuhan *pseudobulb*.

Berdasarkan hasil analisis, penambahan konsentrasi fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan jumlah *pseudobulb*, namun perlakuan P3, menghasilkan jumlah *pseudobulb* yang cenderung lebih tinggi (3) daripada perlakuan P1 dan P2 (2) (Tabel 1). Hasil tersebut berkaitan dengan peran P dalam pembentukan sel baru pada jaringan yang sedang tumbuh. Menurut penelitian Thompson dan Troeh (1978) fosfat dibutuhkan oleh tanaman untuk pembentukan sel pada tunas yang sedang tumbuh.

2. Pengaruh Fosfor Terhadap Pertumbuhan Akar dan Daun *Dendrobium antennatum*

Variasi konsentrasi fosfor pada medium kultur *in vitro* hanya tampak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun. Perlakuan P3 menghasilkan nilai paling tinggi untuk beberapa karakter pertumbuhan yaitu, jumlah akar (4), dan jumlah daun (15) (Tabel 2).

Hasil analisis DMRT menunjukkan pengaruh penambahan konsentrasi fosfor tidak berbeda nyata terhadap jumlah dan panjang akar tanaman. Perlakuan P3 menghasilkan panjang akar terendah dibandingkan perlakuan lainnya (Tabel 2). Hasil penelitian Bot Ana (2010) yang meneliti pengaruh konsentrasi fosfor pada tanaman lupin menyatakan bahwa pembentukan akar cenderung lebih banyak saat terjadi penurunan jumlah atau kadar fosfat dalam tanah dan berkurang sejalan dengan penambahan kadar fosfor pada media.

Tabel 2. Hasil Analisis DMRT Rata-rata Jumlah Akar, Panjang Akar, Jumlah Daun dan Panjang Daun

Kode Perlakuan	Akar		Daun	
	Jumlah	Panjang (cm)	Jumlah	Panjang (cm)
P1	3a	1.9a	6a	2.0b
P2	3a	2.0a	6a	0.9a
P3	4a	1.7a	15b	1.4ab

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *One Way Anova*, penambahan fosfor pada medium *in vitro* berpengaruh nyata terhadap rata-rata pertumbuhan daun baik jumlah maupun panjang daun tanaman *Dendrobium antennatum* (Tabel 2). Berdasarkan uji DMRT konsentrasi yang paling optimal meningkatkan pertumbuhan jumlah daun adalah perlakuan P3 dengan konsentrasi 2x konsentrasi P pada medium NP dengan nilai rata-rata jumlah daun 15. Berbeda dengan jumlah daun, konsentrasi paling optimum meningkatkan pertumbuhan

panjang daun adalah konsentrasi P paling rendah yakni perlakuan P1. Hasil di atas sesuai dengan penelitian Liferdi (2010) pada tanaman manggis, dimana jumlah daun memberikan respon peningkatan pertumbuhan terhadap penambahan P pada medium.

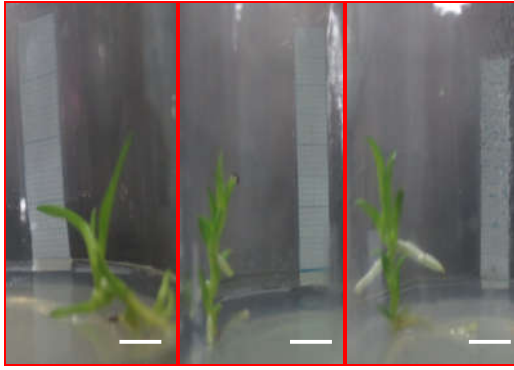
Pertumbuhan daun dipengaruhi oleh konsentrasi P pada medium mengingat peran fosfor pada proses fotosintesis sebagai sumber energi siap pakai dalam bentuk ATP, yang dapat menginisiasi peningkatan proses fotosintesis dan meningkatkan produksi karbohidrat (Armstrong, 1999). Penelitian George (1993) menunjukkan sel/jaringan/organ yang membentuk kalus umumnya didahului dengan akumulasi pati sebelum pembentukan tunas dan akar (George, 1993). Karbon dari hasil fotosintesis pada daun merupakan sumber utama dari karbon yang digunakan pada metabolisme pada tanaman sementara, *pseudobulbs* menjadi sumber tambahan utama yang menyediakan karbon saat kebutuhan karbon meningkat saat pembungaan dan pertumbuhan tunas (Yong dan Hew, 1995).

3. Pembahasan umum

Soepardi (1983) mengemukakan bahwa P berperan penting untuk pertumbuhan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, berperan dalam pembentukan bunga, buah, dan biji, serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit. Pada proses pembungaan kebutuhan fosfor akan meningkat drastis karena kebutuhan

energi meningkat dan fosfor adalah komponen penyusun enzim dan ATP yang berguna dalam proses transfer energi. Fosfor juga merupakan komponen vital dari substansi yang membangun gen dan kromosom. Hal ini menyebabkan fosfor menjadi bagian esensial dari pemindahan kode genetik dari generasi yang satu ke generasi selanjutnya, menyediakan “*blueprint*” bagi seluruh aspek pada pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan (Armstrong, 1999). Embleton *et al.* (1973) menyatakan bahwa P berperan dalam pertumbuhan tanaman (batang, akar, ranting, dan daun). Hal ini dikarenakan fosfor pada tanaman dibutuhkan saat pembentukan sel pada jaringan akar dan tunas yang sedang tumbuh.

Pengaruh penambahan konsentrasi fosfor pada medium *in vitro* memberi pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman *D. antennatum* yang diamati. Satu faktor pertumbuhan dapat mempengaruhi faktor pertumbuhan lainnya. Pertumbuhan tanaman *D. antennatum* pada kondisi awal tanaman (2 minggu setelah disubkultur ke medium perlakuan) menunjukkan rata-rata tanaman belum memiliki tunas baru dan beberapa ulangan belum memiliki akar. Pertumbuhan tunas baru dimulai pada minggu ketiga dan keempat pada perlakuan P3, minggu kelima pada perlakuan P2 dan minggu kesembilan pada



Gambar 2. Pertumbuhan tanaman *D. antennatum* 10 mss. Bar = 1cm

Penambahan konsentrasi fosfor mempengaruhi pertumbuhan *pseudobulb* pada tanaman *D. antennatum* (Gambar 2). Pengaruh penambahan fosfor terbukti meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter *pseudobulb* tanaman. Penelitian yang dilakukan oleh Liferdi (2009), memberikan respon yang hampir sama. Peningkatan pemberian P pada media tanam tanaman manggis hingga 50 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang dan jumlah daun pada tanaman yang diuji. Pemberian kadar P yang sesuai dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman manggis hingga dua kali lipat dibandingkan perlakuan tanpa pemberian pupuk dan lebih tinggi dari perlakuan dengan kadar P yang lainnya.

Penambahan konsentrasi fosfor pada media tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan akar tanaman. Rata-rata pertumbuhan jumlah dan panjang akar terlihat tidak jauh berbeda pada semua perlakuan. Penelitian yang dilakukan oleh Bot (2010) membuktikan bahwa pembentukan akar cenderung lebih banyak saat terjadi penurunan jumlah atau

kadar fosfat dalam tanah dan bertambah sejalan dengan penambahan kadar fosfor pada media. Peningkatan pembentukan jumlah dan panjang akar berguna untuk membantu tanaman memiliki jangkauan nutrisi lebih luas pada media tanam untuk mendapat fosfor yang mencukupi untuk pertumbuhannya. Perlakuan P3 dengan kadar fosfor lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P1 memiliki ukuran akar lebih pendek karena fosfor dalam media perlakuan P3 tidak membutuhkan akar yang panjang untuk penyerapan fosfor yang tersedia dalam jumlah besar pada media.

Penambahan konsentrasi fosfor pada medium NP tampak meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman termasuk jumlah daun dan *pseudobulb*. Peningkatan jumlah daun dan organ tumbuhan lainnya akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman (Carl dan Choy, 2000). peningkatan fotosintesis akan meningkatkan pembentukan karbohidrat sebagai cadangan energi untuk perkembangan tanaman lebih lanjut yang mengarah pada pertumbuhan generatif (pembungaan). Cadangan energi yang dihasilkan melalui proses fotosintesis pada anggrek *Dendrobium* sebagian besar disimpan dalam *pseudobulb*, sehingga semakin tinggi laju fotosintesis meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb*.

Penelitian yang dilakukan (zimmerman, 1990) pada *Catasetum* dan (Hew dan Ng, 1996) pada *Oncidium* menunjukkan cadangan karbohidrat pada

pseudobulb anggrek sangat penting pada awal pertumbuhan. *Pseudobulb* pada *Oncidium* mengakumulasi karbohidrat dalam jumlah besar pada peningkatan pertumbuhan vegetatif. Karbohidrat karbohidrat atau cadangan energi yang tersimpan pada *pseudobulb* akan digunakan untuk menginduksi pembungaan pada anggrek.

SIMPULAN dan SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Penambahan konsentrasi fosfor pada medium kultur *in vitro* berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter dan jumlah daun tanaman *Dendrobium antennatum*.
2. Konsentrasi fosfor (P) yang paling berpengaruh meningkatkan pertumbuhan *pseudobulb* adalah 2x konsentrasi P (KH₂PO₄) pada medium NP.

Saran

1. Pada penelitian selanjutnya dapat mencoba meningkatkan konsentrasi P pada medium NP yang diuji mengingat masih ada kemungkinan peningkatan pertumbuhan tanaman dengan konsentrasi P yang lebih tinggi.
2. Penelitian dapat dilanjutkan dengan penelitian *in vitro flowering* dengan variasi kadar hormon pada medium *in vitro*.

DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Donald L., Griffin, K. P., Danner M.. 1999. *Better Crops With Plant food 1999 No.1*. Potash & Phosphate Institute (PPI): IPNI
- Bot Anna. 2010. Effects Of Phosphorus Supply On Growth, Phosphate Concentration And Cluster-root Formation In Three Lupinus Species. *Jurnal*. 105(3): 365–374.
- Carl, K.Y. Ng, Choy, S. Hew. 2000. *Orchid Pseudobulbs 'False' Bulbs With A Genuine Importance In Orchid Growth and Survival*. *Scientia Horticulturae* 83: 165-172
- Fanfani, A., & Rossi, W. 1992. *Guide to orchid*. New York : Simon & Schuster Inc.
- Liferdi. 2010. Efek Pemberian Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal. J. Hort*. 20 (1): 18-26, 2010
- Mercuriani, Ixora S., Slamet, A., Utami, B. S., Sasongko, A. B., P. Aziz, Moeljopawiro, S., dan Semiarti, E.. 2014. Induksi Pembungaan *In Vitro* Pada Anggrek Bulan *Phalaenopsis amabilis* (L) Blume Indonesia. *Jurnal Agros* Vol. 16 No. 2. Hlm. 273-277
- Wang, Z.H., Wang, L., and Ye, Q.S. 2009. *High frequency early flowering from in vitro seedlings of Dendrobium nobile*. *Sci. Hortic*. 122: 328-331.