

## **Pengaruh Tripton dan Arang Aktif pada Pembesaran Bibit Anggrek *Phalaenopsis In Vitro***

### ***The Influence of Tripton and Active Carbon on Orchid Phalaenopsis In Vitro Seedling Enlargement***

**Ferziana dan Lisa Erfa**

*Staf Pengajar Jurusan Budidaya Tanaman Pangan Politeknik Negeri Lampung  
Jln. Soekarno-Hatta, Rajabasa Bandar Lampung Tel.0721-703995*

#### **ABSTRACT**

*The research was aimed to discover the influence of tripton and active carbon on faster orchid *Phalaenopsis in vitro* seedling enlargement and to obtain the best media that will spur the enlargement of orchid *Phalaenopsis in vitro* seedling. The research was using completely randomized design with 8 treatments and 4 replications, and then analyzing the data by using analyze of variant that continued with 5% LSD test. The treatments of this research were : ToAo: Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + without active carbon, ToA<sub>2</sub>: Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + active carbon 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>1</sub>Ao: Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + without active carbon, T<sub>1</sub>A<sub>2</sub>: Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + active carbon 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>2</sub>Ao: Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + without active carbon, T<sub>2</sub>A<sub>2</sub>: Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + active carbon 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>3</sub>Ao: Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + without active carbon, T<sub>3</sub>A<sub>2</sub>: Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + active carbon 2 g.l<sup>-1</sup>. Basic media that used in this research was foliar fertilizer vitabloom media 2 g.l<sup>-1</sup> given vitamin B-1 technique 1 cc.l<sup>-1</sup>, sugar 20 g.l<sup>-1</sup>, tomatoes 60 g.l<sup>-1</sup>, agar 7 g.l<sup>-1</sup>, coconut water 150 cc.l<sup>-1</sup>. The result of this research can be concluded that (1) the influence of tripton and active carbon on orchid *phalaenopsis* seedling show significant effect on seedling length and the width of leaf, whereas the number of leaf, the number of root, root length and seedling wet weight were not showing significant difference, (2) Media treatment with tripton and active carbon (T<sub>1</sub>A<sub>2</sub>) is better in accelerating growth of seedling length and leaf width.*

*Keywords: Tripton, active carbon, Seedling Enlargement, Phalaenopsis*

Diterima: 30-09-2012, disetujui: 18-01-2013

## **PENDAHULUAN**

Phalaenopsis merupakan salah satu jenis anggrek terindah yang sangat disukai oleh konsumen karena memiliki warna, corak, keunikan bentuk dan tekstur serta aroma tersendiri (Setiawan, 2006). Phalaenopsis memiliki kurang lebih 46 spesies yang tersebar di beberapa negara dan di Indonesia memiliki lebih dari 30 spesies (Djaafarer, 2008). Dibandingkan dengan jenis anggrek yang lainnya,

permintaan anggrek *Phalaenopsis* dalam pot menduduki urutan kedua setelah anggrek *Dendrobium* (Dinas Pertanian dan Perkebunan, 2007).

Bagi pecinta anggrek, *Phalaenopsis* lebih dikenal dengan sebutan Anggrek Bulan karena memiliki keindahan, bentuk seperti bulan dan apabila berbunga memiliki waktu yang lebih lama bisa mencapai tiga bulan lebih (Amiarsi, Syaifullah dan Yulianingsih, 1999) sehingga tidak salah pemerintah menetapkan salah satu spesiesnya yaitu *Phalaenopsis amabilis* ditetapkan sebagai salah satu bunga nasional dengan sebutan “Puspa Pesona” (Djaafarer, 2008).

*Phalaenopsis*, memiliki kekhasan sebagai anggrek golongan epifit yaitu memiliki akar yang menempel dengan kuat di batang kayu atau dinding bebatuan. Type pertumbuhannya termasuk monopodial yaitu berbatang tunggal, hal ini mempengaruhi cara perbanyakannya sehingga perbanyakannya melalui anakan lebih sulit karena tanaman tidak memiliki anakan. Perbanyakannya dapat dilakukan menggunakan bagian vegetatif melalui teknik kultur jaringan atau secara generatif melalui biji hasil persilangan untuk mendapatkan jenis baru atau untuk melestarikan spesies. *Phalaenopsis* memiliki potensi yang sangat besar untuk menghasilkan jenis-jenis baru meskipun membutuhkan waktu yang lebih lama karena anggrek ini akan berbunga setelah tanaman berumur tiga tahun.

Menumbuhkan biji anggrek biasanya dilakukan secara *in vitro*, hal ini disebabkan karena biji anggrek sulit berkecambah secara alami. Menurut Pierik (1987), biji anggrek sulit berkecambah secara alami karena ukuran biji yang sangat kecil dan hanya terdiri dari embrio dan beberapa ratus sel. Biji anggrek tidak memiliki cadangan makanan, jika memiliki cadangan makanan jumlahnya sangat sedikit. Oleh karena itu media untuk menumbuhkan biji harus dilengkapi dengan unsure hara makro, mikro serta karbohidrat sebagai sumber karbon (Gunawan, 2004).

Beberapa formulasi media yang biasa digunakan untuk mengecambahkan biji anggrek terus mengalami perkembangan. Beberapa jenis media sebagai media dasar seperti komposisi media Vacint dan Went, Knudson C, Murashige and Skoog sering digunakan untuk mengecambahkan biji atau sebagai media kultur jaringan dalam bentuk padat atau cair (Yusnita, 2010).

Berbagai komposisi media telah diformulasikan untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan memodifikasi media baik untuk media perkecambahan biji atau media untuk pembesaran kecambah anggrek.

Menurut Gunawan (2004), media Knudson C dapat diganti dengan media yang lebih sederhana yaitu media pupuk daun. Hasil penelitian Bety (2004), melaporkan bahwa media pupuk daun Hyponex dapat memberi hasil jumlah daun terbanyak pada anggrek *Vanda tricolor* dibandingkan media Vacint dan Went, Murashige and Skoog dan Knudson C. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Erfa (2005), bahwa penggunaan pupuk Vitabloom 2 g/l memberikan pertumbuhan yang paling baik dan lebih cepat pada sub kultur kecambah anggrek *Dendrobium*. Demikian juga halnya penggunaan pupuk daun Hyponex menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik bagi biji dan *protokorm like bodies (plb)* anggrek *Gramathophylum scriptum* dibandingkan dengan media Knudson C, Vacin dan Went, dan Murashige and Skoog (Puspitaningtiyas dkk, 2006). Oleh karena itu media pupuk daun dapat digunakan sebagai media dasar untuk pembesaran bibit anggrek karena selain lebih praktis pembuatannya juga harganya lebih murah.

Penambahan bahan organik kompleks seperti air kelapa, pisang, tripton juga diinformasikan dapat meningkatkan pertumbuhan plantlet anggrek yang dikulturkan (Widiastoety, 2001).

Tripton merupakan *pancreatic digest amino acid* yang mengandung berbagai asam amino, vitamin, sulfur dan fosfor organik. Kandungan total nitrogen pada tripton adalah 13.14 %. Berbagai asam amino yang terkandung dalam tripton adalah arginin, asam aspartat, sistein, asam glutamate, glisin, histidin, iso leusin, leusin, lisin, metionin, fenilalanin, threonin, triptofan, tirosin dan valin sedangkan vitamin yang terkandung dalam tripton adalah piridoksin, biotin, thiamin, asam nikitinat

dan riboflavin (Arditti dan Ernst, 1992). Kandungan nitrogen yang terdapat pada tripton diharapkan dapat memacu pertumbuhan vegetatif, sementara pertumbuhan akar dapat dipacu melalui penambahan arang aktif. Kombinasi keduanya akan terdapat keseimbangan pertumbuhan daun dan akar sehingga waktu pembesaran bibit *Phalaenopsis in vitro* menjadi lebih cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tripton dan arang aktif dalam pembesaran bibit anggrek *Phalaenopsis in vitro* yang lebih cepat serta mendapatkan media yang terbaik dalam memacu pembesaran bibit.

## METODE

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 8 perlakuan dan 4 ulangan, kemudian data dianalisis dengan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT 5%. Perlakuan penelitian adalah: ToAo : Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif, ToA<sub>2</sub> : Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>1</sub>Ao : Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif, T<sub>1</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>2</sub>Ao : Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif, T<sub>2</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>, T<sub>3</sub>Ao : Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif, T<sub>3</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>. Media dasar yang digunakan adalah media pupuk daun Vitabloom 2 g.l<sup>-1</sup> diberi vitamin B-1 teknis 1 cc.l<sup>-1</sup>, gula 20 g.l<sup>-1</sup>, tomat 60 g.l<sup>-1</sup>, agar-agar 7 g.l<sup>-1</sup>, air kelapa 150 cc.l<sup>-1</sup>.

Pembuatan media dilakukan dengan cara menimbang terlebih dahulu bahan-bahan yang diperlukan sesuai dengan perlakuan. Tomat sebanyak 60 g.l<sup>-1</sup> diblender dengan air kelapa sebanyak 150 cc.l<sup>-1</sup> secara terpisah kemudian dimasukkan dalam beker glass ukuran 1 liter. Selanjutnya bahan-bahan lainnya seperti gula 20 g.l<sup>-1</sup>, vitamin B-1 teknis 1 mg.l<sup>-1</sup>, pupuk daun vitabloom 2 g.l<sup>-1</sup>, tripton 0, 1, 2, 3 g.l<sup>-1</sup> (sesuai perlakuan) dicampur jadi satu dan diaduk menggunakan stirrer. Setelah semuanya larut maka pH media diatur 5,7. Jika pH media dibawah 5,7 maka diberi tetesan NaOH sedangkan jika pH diatas 5,7 maka diberi H Cl, terakhir baru dimasukkan arang aktif 0 dan 2 g.l<sup>-1</sup> (sesuai perlakuan) serta agar-agar 7 g.l<sup>-1</sup> dalam media lalu dimasak menggunakan panci sampai mendidih. Selanjutnya media dimasukkan dalam botol jam yang telah steril masing-masing sebanyak 50 ml per botol, kemudian botol ditutup dengan tutup botol yang terbuat dari plastic. Media disterilisasi dalam autoclave selama 20 menit pada suhu 121° C, tekanan 15 psi. Media yang telah steril selanjutnya dikeluarkan dari autoclave dan diletakkan di rak kultur selama beberapa hari untuk mengetahui apakah terkontaminasi atau tidak.

Penanaman dilakukan dalam Laminar air flow (LAF). Sebelum dilakukan penanaman maka LAF disterilkan terlebih dengan cara membersihkan bagian dalam LAF menggunakan lap/tissue. Selanjutnya disemprot dengan alcohol, demikian juga botol-botol berisi media tanam, botol berisi bahan tanam, alat tanam serta alat-alat gelas lainnya disemprot dengan alcohol sebelum masuk dalam LAF. Botol media yang berisi kecambah anggrek dibuka tutupnya, kemudian mulut botol dipanaskan diatas lampu spiritus sementara botol media perlakuan juga dibuka tutupnya dan mulut botol dipanaskan diatas lampu spiritus.

Bibit anggrek *Phalaenopsis* yang siap ditanam yang telah berumur 3 bulan sejak sebar dan telah memiliki satu daun dan tanpa akar diambil menggunakan pinset satu persatu sebanyak 5 bibit untuk setiap botol perlakuan. Gambar kecambah anggrek *Phalaenopsis* yang siap ditanam tertera pada **Gambar 1** dan hasil penanaman kecambah anggrek pada setiap botol perlakuan tertera pada **Gambar 2**. Mulut botol kemudian dipanaskan kembali diatas lampu spiritus lalu ditutup dengan tutup botol dari plastic. Botol perlakuan selanjutnya diletakkan di rak kultur dalam ruang dengan suhu 25°C dan diterangi lampu TL 20 watt.



Gambar 1. Kecambah anggrek Phalaenopsis siap ditanam



Gambar 2. Hasil penanaman kecambah anggrek

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian yaitu setelah berumur 16 minggu, setelah kecambah membentuk bibit. Pengamatan dilakukan terhadap bobot basah bibit, panjang bibit, jumlah daun yang sudah membuka penuh, pertumbuhan akar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap kecambah anggrek yang diberi perlakuan tripton dan arang aktif dan dari analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang bibit dan berpengaruh sangat nyata terhadap lebar daun sedangkan terhadap jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan bobot basah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hasil analisis ragam Pengaruh tripton dan arang aktif pada pembesaran bibit anggrek Phalaenopsis *In Vitro* tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis ragam Pengaruh Tripton dan arang aktif pada pembesaran Bibit Anggrek Phalaenopsis *In Vitro* terhadap panjang bibit, lebar daun, Jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan bobot basah per tanaman

No	Peubah yang diamati	F Hitung	F Tabel	
			5 %	1 %
1	Panjang bibit	2,9153 *	2,66	4,03
2	Lebar daun	13,3145		
3	Jumlah daun	-0,7898 ns		
4	Jumlah akar	0,9056 ns		
5	Panjang akar	2,0613 ns		
6	Bobot basah per tanaman	1,6810 ns		

Keterangan: \* : berbeda nyata pada taraf 5%  
 \*\* : berbeda sangat nyata pada taraf 1 %  
 ns : tidak berbeda nyata

Hasil uji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5% Pengaruh tripton dan arang aktif pada pembesaran bibit anggrek *Phalaenopsis In Vitro* terhadap rata-rata panjang bibit (cm) dan lebar daun (cm) tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji BNT pada taraf 5% Pengaruh tripton dan arang aktif pada pembesaran bibit anggrek *Phalaenopsis In Vitro* terhadap rata-rata panjang bibit (cm) dan lebar daun (cm)

Perlakuan	Rataan Panjang Bibit (cm)	Rataan lebar daun (cm)
T <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	2,67 a	0,81 a
T <sub>0</sub> A <sub>2</sub>	4,15 c d e	1,34 b c d
T <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	3,19 a b c d e	0,91 a b c d
T <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	4,65 e	1,47 d
T <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	2,94 a b c	0,81 a
T <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	3,63 a b c d e	0,99 a b c d
T <sub>3</sub> A <sub>0</sub>	2,81 a b	0,89 a b
T <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	4,33 d e	1,05 a b c d
T <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	4,33 d e	1,05 a b c d

Keterangan:

- T<sub>0</sub>A<sub>0</sub> : Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif
- T<sub>0</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 0 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>
- T<sub>1</sub>A<sub>0</sub> : Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif
- T<sub>1</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 1 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>
- T<sub>2</sub>A<sub>0</sub> : Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif
- T<sub>2</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 2 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>
- T<sub>3</sub>A<sub>0</sub> : Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + Tanpa Arang aktif
- T<sub>3</sub>A<sub>2</sub> : Tripton 3 g.l<sup>-1</sup> + Arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup>

Hasil uji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5 % terhadap peubah panjang bibit menunjukkan bahwa media untuk pertumbuhan kecambah anggrek *Phalaenopsis* tanpa pemberian tripton dan tanpa arang aktif (T<sub>0</sub>A<sub>0</sub>) menghasilkan panjang bibit yang paling rendah yaitu 2,67 cm, sedangkan panjang bibit terpanjang yaitu pada media yang diberi perlakuan tripton 1 g.l<sup>-1</sup> dan arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup> (T<sub>1</sub>A<sub>2</sub>) yaitu mencapai 4,65 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian tripton 1 g.l<sup>-1</sup> dan arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup> merupakan kombinasi media yang terbaik dalam mengoptimalkan pertumbuhan kecambah anggrek meskipun panjang bibit yang dihasilkan belum memenuhi syarat untuk diaklimatisasi, hal ini disebabkan karena pertumbuhan kecambah anggrek *Phalaenopsis* yang lebih lambat dibandingkan anggrek *Dendrobium* sehingga masih membutuhkan waktu pengamatan 1-2 bulan sampai akhir pengamatan. Menurut Yusnita (2010), bibit anggrek yang siap diaklimatisasi apabila memiliki panjang 5-8 cm, memiliki 3-5 daun yang telah membuka, memiliki akar yang kokoh dan sehat. Akan tetapi peningkatan konsentrasi tripton menjadi 2 g.l<sup>-1</sup> dan arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup> justru menurunkan panjang bibit hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ferziana dan Lisa Erfa (2012), bahwa peningkatan konsentrasi tripton 2 g.l<sup>-1</sup> dan Atonik 1,5 cc.l<sup>-1</sup> dapat menurunkan panjang bibit anggrek *Phalaenopsis*.

Penambahan arang aktif pada media dengan berbagai konsentrasi tripton (0, 1, 2, 3 g.l<sup>-1</sup>) menunjukkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan media tanpa arang aktif pada pengamatan panjang bibit, hal ini disebabkan karena arang aktif dapat merangsang perakaran sehingga berpengaruh terhadap penyerapan unsure hara yang lebih baik dibandingkan tanpa penambahan arang aktif. Namun demikian penambahan arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup> tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada media dengan berbagai konsentrasi tripton (T<sub>0</sub>, T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) dan panjang bibit tertinggi terdapat pada kombinasi media penambahan tripton 1 g.l<sup>-1</sup> dan arang aktif 2 g.l<sup>-1</sup> (T<sub>1</sub>A<sub>2</sub>). Secara visual perbedaan pengaruh penambahan arang aktif pada berbagai konsentrasi arang aktif tertera pada Gambar 3-6.

Hal yang sama juga terlihat pada pengamatan lebar daun yang menunjukkan bahwa media tanpa arang aktif pada berbagai konsentrasi tripton ( $T_0 A_0$ ,  $T_1 A_0$ ,  $T_2 A_0$ ,  $T_3 A_0$ ) tidak menunjukkan perbedaan yang nyata demikian juga halnya penggunaan berbagai konsentrasi tripton dengan penambahan arang aktif tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ( $T_0 A_2$ ,  $T_1 A_2$ ,  $T_2 A_2$ ,  $T_3 A_2$ ). Akan tetapi penambahan arang aktif menunjukkan perbedaan lebar daun dibandingkan dengan media tanpa penambahan arang aktif pada berbagai konsentrasi tripton. Lebar daun tertinggi dihasilkan pada media perlakuan penambahan tripton  $1 \text{ g.l}^{-1}$  dengan penambahan arang aktif  $2 \text{ g.l}^{-1}$  ( $T_1 A_2$ ) dengan lebar  $1,47 \text{ cm}$ .



Gambar 3. Pengaruh arang aktif pada media tanpa tripton



Gambar 4. Pengaruh arang aktif pada media dengan tripton  $1 \text{ g.l}^{-1}$



Gambar 5. Pengaruh arang aktif pada media dengan tripton  $2 \text{ g.l}^{-1}$



Gambar 6. Pengaruh arang aktif pada media dengan tripton  $3 \text{ g.l}^{-1}$

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa: (1) Pengaruh tripton dan arang aktif pada pembesaran kecambah anggrek *Phalaenopsis* menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap panjang bibit dan berpengaruh sangat nyata terhadap lebar daun, sedangkan terhadap jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan bobot basah bibit tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, (2) Perlakuan media dengan kombinasi tripton  $1 \text{ g.l}^{-1}$  dan arang aktif  $2 \text{ g.l}^{-1}$  ( $T_1A_2$ ) dapat memacu pertumbuhan panjang bibit dan lebar daun paling baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiarsi D, Syaifullah dan Yulianingsih, 1999. Komposisi Terbaik untuk Larutan Perendam Bunga Anggrek Potong *Dendrobium Sonia Deep Pink*. *J.Hort.* 9(1).45-50
- Arditti, J. dan R. Ernst. 1991. *Micropropagation of Orchids*. New York. Jhon Wiley and Sons. 682 p.
- Bety, Y.A, 2004. Media Sapih Alternatif Untuk Plantlet Anggrek Vanda. *J. Hort.* 14 (1): 5-14
- Dinas Pertanian dan Kehutanan, 2007. Permasalahan Anggrek di Indonesia. [Http://www.distan.jakarta.go.id/today/artikel view. Htm](http://www.distan.jakarta.go.id/today/artikel/view.htm).
- Djaafarer, R. 2008. *Phalaenopsis species*. Cetakan II. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.
- Erfa, L. 2005. Pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* dalam botol pada beberapa komposisi media sub kultur. *Jurnal Penelitian Terapan*. Vol.5 No.2. Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Politeknik Negeri Lampung. 174-179.
- Ferziana dan Lisa Erfa. 2012. Pertumbuhan Seedling Anggrek *Phalaenopsis* menjadi Plantlet pada Media Subkultur II dengan penambahan Tripton dan Atonik. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 12. Edisi Khusus. Unit Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Politeknik Negeri Lampung. 52-58.
- Gunawan, L.W. 2004. *Budidaya Anggrek*. Penebar Swadaya. Jakarta. 90 hal.
- Yusnita, 2010. *Perbanyakan In Vitro Tanaman Anggrek*. Penerbit Universitas Lampung, Bandar Lampung. 127 hal.
- Pierik, RLM. 1987. *In vitro culture of Higher Plants*. ordrecht/Boston/Laucaster. Martinus Nijjhof. Publishers.
- Puspitaningtyas, D.M., S..Mursidawati dan S. Wijayanti, 2006. Studi fertilitas anggrek *Paraphaleinopsis serpentilim* (J.J.Sm) A.D. Hawkes. *Biodiversitas*. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal 237-241
- Setiawan Herman, 2006. *Merawat Phalaenopsis*. Seri Agrihobi. Jakarta. 72 hal.
- Widiastoety, D. 2001. Penambahan Persenyawaan organik kompleks dalam media kultur In Vitro pada anggrek. *East Java Orchid Show 2001*. Purwodadi .Botanical Garden May. Hal 40-47