

---

# PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI KADAR PISANG DAN UBI JALAR PADA PERTUMBUHAN KULTUR TIGA JENIS *PHALAENOPSIS*

## *The influence of Banana and Sweet Potato on the Development of Three Phalaenopsis Cultures*

Raden Vitri Garvita\* dan Elizabeth Handini

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI  
Jl. Ir. Juanda 13 Bogor 16003  
Email: vitz\_dan@yahoo.co.id

---

### *Abstract*

The aim of the experiment was to determine the effect of organic materials on the growth of *Phalaenopsis zebrina*, *P. javanica* and *P. fuscata* explants without roots in Knudson's C medium with additional of coconut water. Observation were conducted for 10 months and the data were analyzed by ANOVA. The result showed that the survival ability of *P. zebrina* and *P. javanica* were only 3 months in KC medium with additional of coconut water (150 g/l), banana (50 g/l) and sweet potatoes (20 g/l), while *P. fuscata* grew further up to 10 months in all media. Additional of organic material: 150 g/l coconut water, 25 g/l banana and 15 g/l sweet potatoes in KC medium gave the best result on increasing the leaf and the shoot numbers, while additional of 150 g/l coconut water, 50 g/l banana and 20 g/l sweet potatoes to KC medium only increasing the root number of *P. fuscata*.

**Keywords :** Orchid, *Phalaenopsis* spp., *in vitro*, banana, sweet potato

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan organik terhadap pertumbuhan eksplan *Phalaenopsis zebrina*, *P. javanica* dan *P. fuscata* tanpa akar pada medium Knudson C yang ditambahkan air kelapa. Pengamatan dilakukan selama 10 bulan, data yang dihasilkan kemudian di analisis dengan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *P. zebrina* dan *P. javanica* hanya bertahan hidup sampai 3 bulan pada media KC dengan air kelapa muda (150 g/l), pisang (50 g/l) dan ubi jalar (20 g/l), sedangkan *P. fuscata* dapat bertahan sampai 10 bulan. Penambahan 150 g/l air kelapa muda, 25 g/l pisang dan 15 g/l ubi jalar pada media KC meningkatkan jumlah daun dan jumlah tunas *P. fuscata*. Media KC dengan penambahan 150 g/l air kelapa muda, 50 g/l pisang dan 20 g/l ubi jalar dapat meningkatkan jumlah akar *P. fuscata*.

**Kata Kunci:** Anggrek, *Phalaenopsis* spp., *in vitro*, ubi jalar, pisang

## PENDAHULUAN

*Phalaenopsis* adalah salah satu marga terpenting dalam perdagangan anggrek. Banyak hibrida yang dihasilkan dari marga ini. *Phalaenopsis javanica* adalah anggrek endemik yang terbatas penyebarannya di alam dan tergolong langka. menurut penilaian WCMC (1997), status konservasi jenis ini termasuk kategori terancam (*vulnerable*) (Risna et al., 2010), meskipun di alam sekarang dapat dikatakan punah dan hanya ditemukan dibudidayakan di kebun-kebun anggrek. Perbanyak anggrek biasa dilakukan melalui tehnik kultur *in vitro*, faktor keberhasilan tehnik ini tergantung dari eksplan serta media kultur yang digunakan.

Media Knudson's C (KC), merupakan medium dasar yang banyak digunakan dalam perbanyak anggrek terutama genus *Phalaenopsis* (Mursidawati dan Handini, 2008). Perbaikan medium dalam kultur *in vitro* sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas serta kemampuan multiplikasi bibit.

Menurut Widiastoety (2001), penambahan bahan-bahan lain ke dalam media dasar kultur telah banyak dilakukan untuk memperoleh pertumbuhan kultur yang maksimal. Penambahan bahan-bahan organik sebagai sumber gula, vitamin, zat pengatur tumbuh dan asam amino dapat meningkatkan pertumbuhan dan diferensiasi sel pada tanaman. Beberapa senyawa organik yang ditambahkan ke dalam media kultur antara lain pisang, tomat, air kelapa, ubi jalar, ubi kayu, taoge, pepton, kentang, ekstrak ragi dan kasein. Peran positif bahan organik pada kultur *Phalaenopsis* hibrida juga dikemukakan oleh Thepsithar et al. (2009). Penambahan bahan organik seperti bubur pisang, bubur ubi jalar dan air kelapa muda ke dalam media kultur anggrek dapat memperkaya nutrisi.

Pisang mengandung karbohidrat dan Kalium yang tinggi sebagai sumber gula dan hara makro. Ubi jalar selain memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi, juga mengandung gula, mineral dan vitamin (vitamin A dan C) yang dapat menstimulir proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan respirasi. Pemberian bubur ubi kayu putih memberikan hasil yang sama baik dengan bubur pisang ambon terhadap pertumbuhan tinggi plantlet, jumlah dan luas daun anggrek *Dendrobium* (Widiastoety dan Purbadi, 2003). Air kelapa muda banyak digunakan sebagai komponen perangsang tumbuh pada medium kultur jaringan karena mempunyai kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel, menstimulir proses diferensiasi sel serta pembentukan *protocorm like bodies* (plbs) (Tabel 1).

Berdasarkan penelitian terdahulu, penambahan pisang pada media KC, baik secara tunggal maupun kombinasi dengan air kelapa mampu memacu pertumbuhan *P. fuscata* lebih baik dibandingkan media lainnya, terutama pada persentase hidup, panjang daun, serta jumlah dan panjang akarnya (Rahayu et al. 2011). Hasil penelitian oleh Ramdan (dalam Rahayu et al., 2011) menunjukkan bahwa penambahan ubi jalar lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhannya pisang pada kultur *Phalaenopsis gigantea*.

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penambahan pisang maupun ubi jalar pada media KC (ditambah air kelapa) pada kadar yang berbeda dan diterapkan pada tiga jenis *Phalaenopsis*

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai kadar pisang dan ubi jalar pada komposisi media kultur anggrek yang efektif bagi pertumbuhan eksplan *Phalaenopsis* spp. (*P. fuscata*, *P. javanica* dan *P. zebrina*) secara *in vitro*.

**Tabel 1.** Kandungan pisang ambon, ubi jalar dan air kelapa muda

Kandungan	Air kelapa muda <sup>a)</sup>	Ubi jalar <sup>b)</sup>	Pisang ambon <sup>c)</sup>
Air		71,1 %	75,7 %
Protein		1,43 %	1,1 %
Karbohidrat		20,1 %	22,2 %
Lemak		0,17 %	0,2 %
Serat		1,64 %	
Abu		0,74 %	0,8 %
Gula		2,38 %	
Sukrosa	9,18 mg/ml		
Glukosa	7,25 mg/ml		
Fructosa	5,25 mg/ml		
Mannitol	0,80 mg/ml		
Myo-inositol	0,01 mg/l		
Ca		29 mg/100g	7 mg/100g
Fe	0,01 mg/100g	0,49 mg/100g	
Mg	30 mg/100g	26 mg/100g	36 mg/100g
P	37 mg/100g	51 mg/100g	27 mg/100g
K	312 mg/100g	260 mg/100g	460 mg/100g
Na	105 mg/100g	52 mg/100g	
Cu	0,04 mg/100g	0,17 mg/100g	
Cl	183 mg/100g		
S	24 mg/100g	13 mg/100g	34 mg/100g
Zn		0,59 mg/100g	
Mn		0,11 mg/100g	
Al		0,82 mg/100g	
B		0,10 mg/100g	
Ascorbic Acid		24 mg/100g	10 mg/100g
Thiamine	Sedikit	0,086 mg/100g	0,04 mg/100g
Riboflavin	0,01 mg/l	0,031 mg/100g	0,07 mg/100g
Niacin	0,64 mg/l	0,60 mg/100g	
Pantothenic acid	0,52 mg/l		0,26 mg/100g
Pyridoxine	Sedikit		0,51 mg/100g
Biotin	0,02 mg/l		
Nicotinic acid	0,64 mg/l		
Vit A			sedang
Glycine	9,7 µg/ml		
Auksin (IAA)	150,6 nM		
Cytokinin (berbagai)	0,14-76,2 nM		
Gibberelin 1 & 3	54,5 nM		
Abscicic acid	65,5 nM		

Sumber: a) Yong *et al.*, 2009

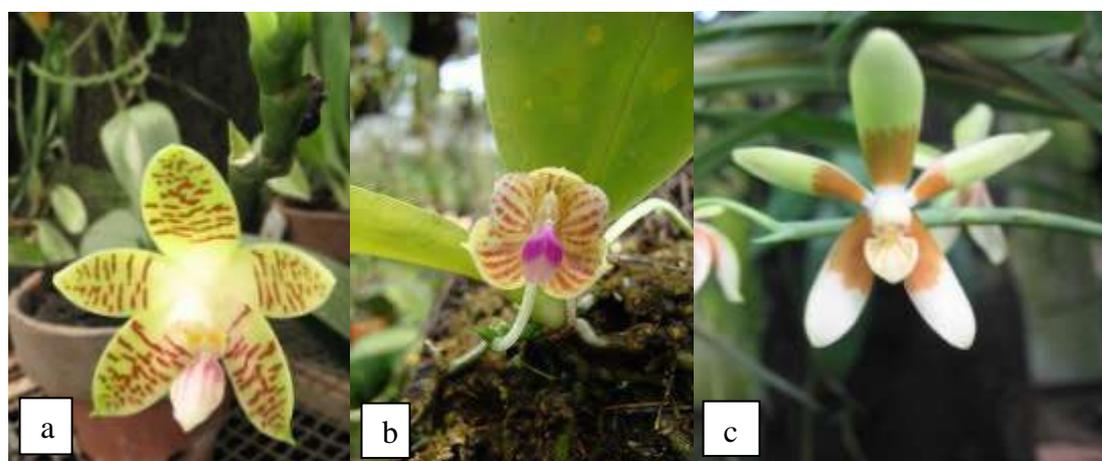
b) Woolfe, 1992

c) Robinson and Saucó, 2010 (pisang Cavendish yg setara dengan pisang Ambon)

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, pada bulan Juni 2010 – April 2011. Anggrek *P. fuscata*, *P. zebrina* dan *P. javanica* (Gambar 1) yang digunakan adalah hasil kultur biji koleksi Kebun Raya

Bogor yang telah memiliki 2-5 helai daun. Pada saat percobaan dimulai semua akar dipotong dan tidak dilakukan subkultur, seperti halnya yang dilakukan oleh Rahayu et al. (2011). Media percobaan terdiri atas empat perlakuan, dengan menggunakan media dasar KC dan penambahan senyawa organik dengan pH 5,6 (Tabel 2).



**Gambar 1.** Bunga (a) *P. zebrina*, (b) *P. javanica*, (c) *P. fuscata*

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan satu faktor yaitu media KC dengan penambahan pisang ambon lumut dan ubi jalar pada berbagai konsentrasi. Untuk mengolah data dengan dua faktor yaitu media dan jenis tidak dapat dilakukan karena hanya satu jenis yaitu *P.*

*fuscata* yang dapat bertahan sampai 10 bulan setelah tanam (BST). Masing-masing perlakuan terdiri atas 10 ulangan. Botol kultur yang berisi plantlet diletakkan di rak kultur dengan pencahayaan lampu TL 36 watt dengan fotoperioditas 12 jam/hari dan suhu ruangan 15-22 °C.

**Tabel 2.** Komposisi Media Perlakuan

No.	Kode media	Media dasar	Agar (g/l)	Gula (g/l)	Arang aktif (g/l)	Air kelapa muda (ml/l)	Pisang ambon lumut (g/l)	Ubi jalar (g/l)
1.	KC 0	KC	7,5	20	1	150	-	-
2.	KC 1	KC	7,5	20	1	150	25	15
3.	KC 2	KC	7,5	20	1	150	50	20
4.	KC 3	KC	7,5	20	1	150	100	30

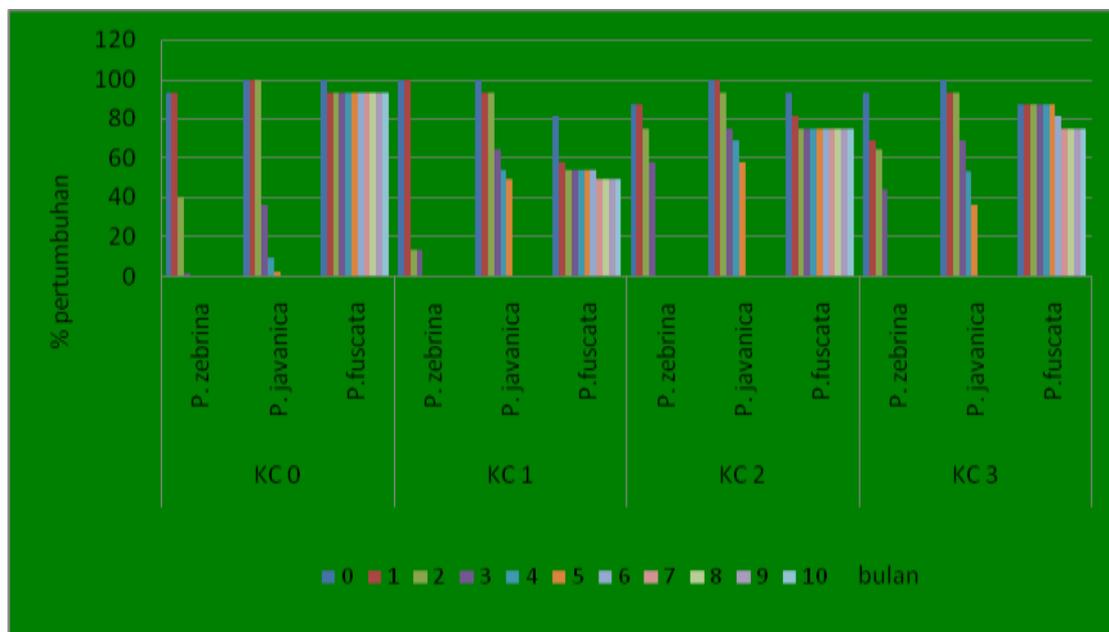
Pengamatan dilakukan setiap bulan selama 10 bulan. Parameter yang diamati adalah jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar. Hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam *analysis of variance* (ANOVA) dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Empat bulan setelah tanam (4 BST), media KC dengan penambahan senyawa organik pada anggrek *P. javanica* dan *P. zebrina* menunjukkan pertumbuhan yang tidak optimal karena banyak kultur yang mengalami kematian (Gambar 2). Padahal pada *Phalaenopsis fuscata* dapat bertahan sampai 12 bulan (Rahayu *et al.*, 2011). Pada 3 BST, anggrek *P. javanica* dan *P. zebrina* lebih bertahan hidup pada media KC 2 dengan penambahan air kelapa (150 g/l), pisang ambon lumut (50 g/l) dan ubi

jalar (20 g/l) (Tabel 3). Kematian kultur disebabkan pemotongan akar yang menyebabkan *browning*. *Browning* yaitu proses pengeluaran senyawa fenol dari jaringan tanaman yang terluka saat inisiasi. Senyawa fenol ini bersifat toksik, menghambat pertumbuhan bahkan dapat mematikan jaringan eksplan (Yusniati, 2003). Oleh karena itu pemotongan, akar tidak disarankan pada pembesaran plantlet secara *in vitro*.

Konsentrasi sumber nutrisi yang tinggi dapat menekan pertumbuhan plantlet. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan tekanan osmotik dalam media, sehingga penyerapan nutrisi secara berlebihan oleh tanaman yang mengakibatkan terjadinya gangguan proses metabolisme. Tekanan osmotik dapat menyebabkan hilangnya energi akibat terlarutnya karbohidrat berupa sukrosa pada ekstrak pisang dan ubi jalar pada media tumbuh, sehingga pertumbuhan dan perkembangannya akan terhambat.



**Gambar 2.** Persentase pertumbuhan kultur tiga jenis *Phalaenopsis* pada 0-10 BST

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tumbuh pada 3 BST dari tanaman *P. fuscata* pada media pembesaran KC 3 dengan penambahan 150 g/l air kelapa, 100 g/l pisang

ambon lumut dan 30 g/l ubi jalar lebih tinggi jika dibandingkan dengan *P. javanica* dan *P. zebrina* (Tabel 3). Anggrek *P. fuscata* mampu bertahan hidup sampai 10 BST, dua jenis lainnya mati setelah 3 BST,

sehingga hanya data *P. fuscata* pada media KC yang dapat dianalisis lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan senyawa organik (air kelapa muda, pisang ambon lumut dan ubi jalar) dapat meningkatkan persentase tumbuh dan pertumbuhan *P. fuscata*. Respon eksplan tergantung dari tingkat konsentrasi penambahan senyawa organik yang digunakan dan spesies dan jenis eksplan yang digunakan.

Air kelapa sebagai cadangan makanan yang mengandung vitamin dan zat tumbuh, sehingga dapat menstimulir perkecambahan dan pertumbuhan sel tanaman. Air kelapa mengandung bahan seperti: vitamin, asam amino, asam nukleat fosfor, zat tumbuh (auksin, giberelin dan sitokinin). Asam amino bersama amidanya mempengaruhi

pertumbuhan dan morfogenesis kultur jaringan tanaman. Sitokinin mempunyai kemampuan mendorong terjadinya pembelahan sel dan deferensiasi jaringan tertentu dalam pembentukan tunas pucuk dan pertumbuhan akar. Namun demikian, peranan sitokinin dalam pembelahan sel tergantung pada adanya fitohormon lain terutama auksin. Kandungan air kelapa berfungsi sebagai penstimulir dalam proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan respirasi. Oleh karena itu air kelapa mempunyai kemampuan besar untuk mendorong pembelahan sel dan proses deferensiasi.

Pada semua medium yang dicoba, persentase pertumbuhan makin kecil bahkan bibit *P. zebrina* dan *P. javanica* tidak dapat bertahan setelah bulan ke 3 (*P. zebrina*) dan setelah bulan ke 5 (*P. javanica*).

**Tabel 3.** Pengaruh kadar pisang dan ubi jalar terhadap persentase tumbuh *Phalaenopsis* spp. pada bulan ke-3 pengamatan

Spesies	KC 0	KC 1	KC 2	KC 3
<i>P. fuscata</i>	90,0 <sup>a</sup>	73,3 <sup>a</sup>	86,7 <sup>a</sup>	93,3 <sup>a</sup>
<i>P. javanica</i>	56,7 <sup>a</sup>	80,0 <sup>b</sup>	86,7 <sup>b</sup>	83,3 <sup>b</sup>
<i>P. zebrina</i>	13,3 <sup>a</sup>	53,3 <sup>b</sup>	76,7 <sup>c</sup>	63,3 <sup>bc</sup>

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 0,05.

Hasil penelitian Parera (1997) menunjukkan bahwa perlakuan tingkat konsentrasi air kelapa 20% adalah yang terbaik untuk pertumbuhan dan perbanyak tunas mikro anggrek *Dendrobium* spp, perlakuan tingkat konsentrasi air kelapa 10% memberikan respon yang baik terhadap perkembangan kultur jaringan anggrek *Dendrobium* spp. untuk subkultur dan tahap aklimatisasi, tetapi perlakuan tingkat konsentrasi air kelapa tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan jumlah akar anggrek *Dendrobium* spp.

Hasil penelitian pada media kontrol (KC 0) tanpa penambahan pisang ambon lumut dan ubi jalar menunjukkan bahwa jumlah daun, jumlah akar dan jumlah tunas paling sedikit dibandingkan media dengan penambahan pisang ambon lumut dan ubi jalar (Tabel 4). Hal ini disebabkan faktor kekurangan nutrisi yang menyebabkan terganggunya

metabolisme sel maka energi yang dihasilkan rendah dan biosintesis hormon yang mengatur pembelahan dan perkembangan sel bekerja tidak optimal, sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan terhambat. Ubi jalar dan pisang memiliki komponen karbohidrat yang cukup tinggi, protein, vitamin dan mineral (Widiastoety, 2001).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada media KC 1 dengan penambahan 25 g/l pisang ambon lumut, 15 g/l ubi jalar dan 150 ml/l air kelapa muda, memacu jumlah daun dan tunas *P. fuscata* lebih besar jika dibandingkan dengan media KC 2 dan KC 3. Pemberian senyawa organik (pisang ambon lumut, ubi jalar dan air kelapa muda) ke dalam media KC menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun dan tunas (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi yang terkandung dalam senyawa organik, terutama kandungan karbohidrat yang merupakan bahan dasar

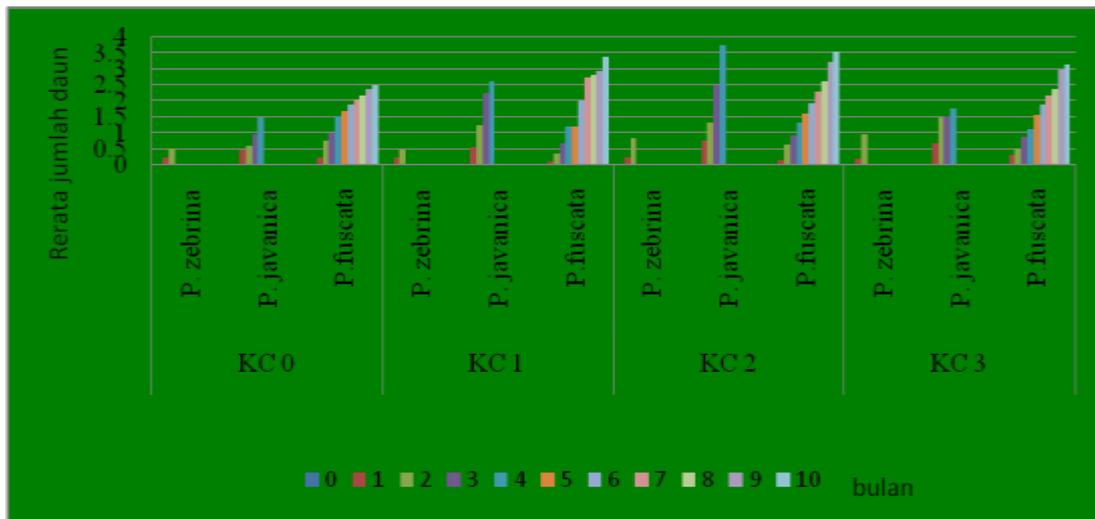
untuk menghasilkan energi dalam proses respirasi dan bahan pembentuk sel-sel baru, juga berperan dalam proses metabolisme dan biosintesis hormon secara endogen seperti auksin, sitokinin dan giberelin. Walaupun hasil menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 4) tetapi semakin tinggi penambahan konsentrasi pisang ambon lumut dan

ubi jalar (KC 2 dan KC 3) menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah daun dan jumlah tunas *P. fuscata* menjadi terhambat (Gambar 3 dan Gambar 4). Penghambatan tersebut dapat disebabkan oleh pengaruh tekanan osmotik akibat penggunaan sumber karbohidrat dengan konsentrasi yang tinggi.

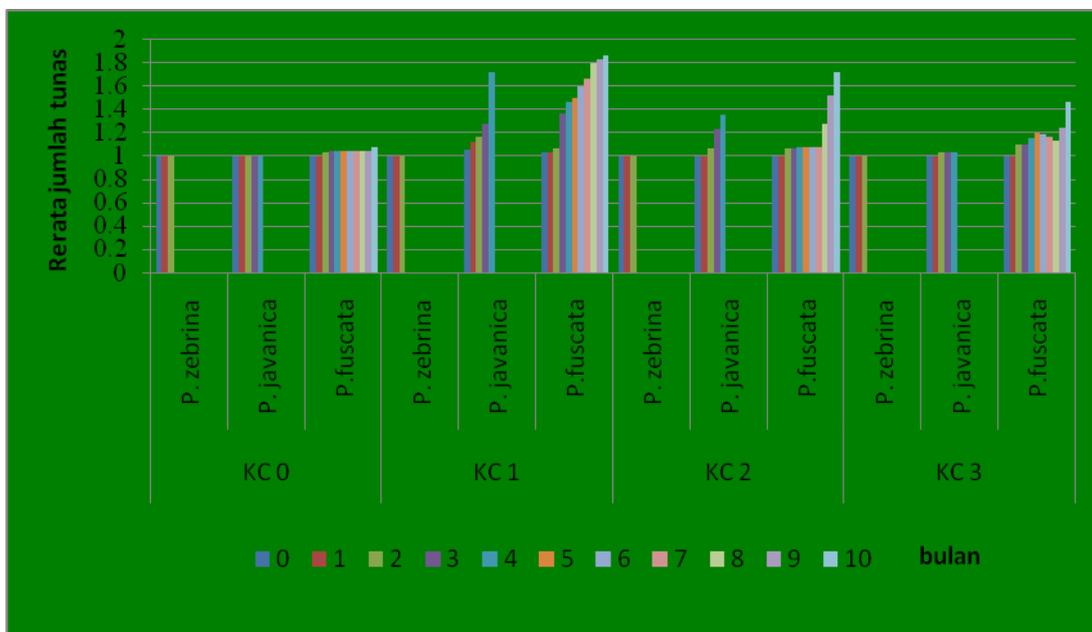
**Tabel 4.** Pengaruh pemberian senyawa organik terhadap jumlah daun, jumlah akar, jumlah tunas anakan *P. fuscata* setelah 10 bulan penanaman

Media perlakuan	Jumlah daun	Jumlah akar	Jumlah tunas
KC 0	24,99 <sup>a</sup>	18,50 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>
KC 1	39,17 <sup>a</sup>	43,83 <sup>b</sup>	8,33 <sup>a</sup>
KC 2	37,01 <sup>a</sup>	48,82 <sup>b</sup>	7,17 <sup>a</sup>
KC 3	30,33 <sup>a</sup>	46,34 <sup>b</sup>	4,67 <sup>a</sup>

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 0,05.



**Gambar 3.** Pertambahan jumlah daun kultur tiga jenis *Phalaenopsis* pada 0-10 BST

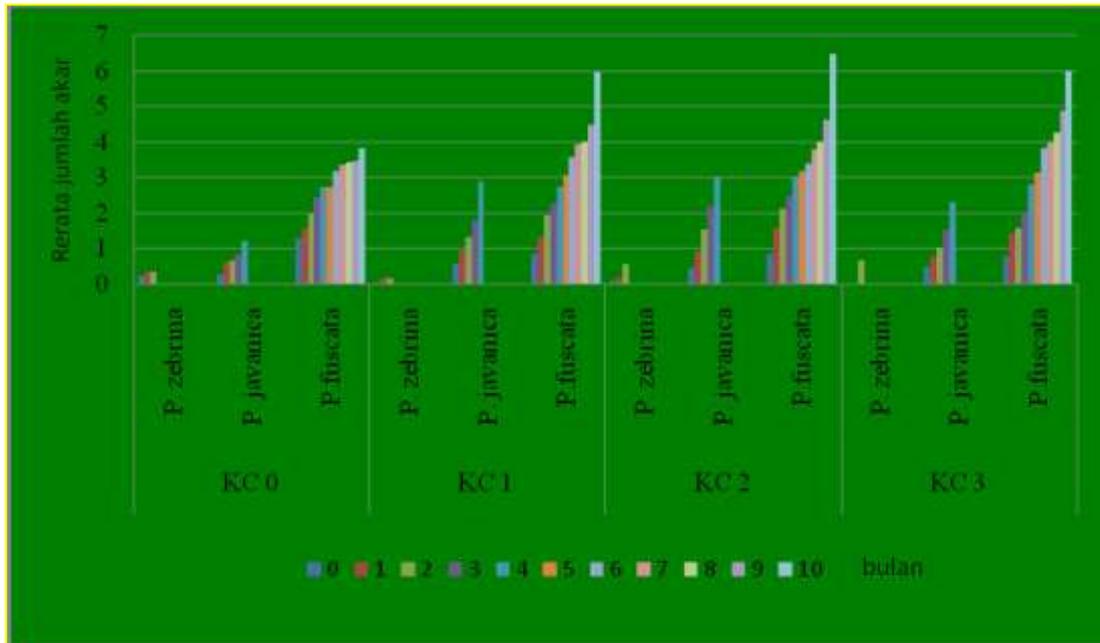


Gambar 4. Pertambahan jumlah tunas kultur tiga jenis *Phalaenopsis* pada 0-10 BST

Dalam kultur jaringan, sitokinin dan auksin sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Produksi hormon tumbuh endogen dipengaruhi oleh senyawa organik tambahan. Pertumbuhan dan perkembangan daun dikontrol oleh beberapa hormon seperti auksin, sitokinin, giberelin dan nutrisi lain yang terkandung dalam media tumbuh. Pertumbuhan dan perkembangan tunas dipengaruhi oleh kandungan auksin dan sitokinin, bila sitokinin lebih tinggi dibandingkan auksin maka akan merangsang tunas. Jika auksin lebih tinggi daripada sitokinin akan merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar, sedangkan jika perbandingan auksin dan sitokinin sama, maka akan merangsang pertumbuhan dan perkembangan kalus.

Hasil penelitian *plantlet* anggrek *Oncidium goldiana* yang ditumbuhkan pada media Vacin dan Went (VW) padat dengan pemberian 150 ml/l air kelapa, 20 g/l sukrosa, 50 g/l bubur pisang dan arang aktif proanalisis 2 g/l atau 2 g/l norit menunjukkan peningkatan pertumbuhan jumlah tunas anakan dan jumlah akar (Widiastoety dan Marwoto, 2004).

Penambahan 50 g/l pisang ambon lumut, 20 g/l ubi jalar dan 150 ml/l air kelapa muda pada media KC 2, mampu memacu pertumbuhan akar paling baik (Gambar 5). Pemberian senyawa organik ke dalam media KC berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan akar *P. fuscata* (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena penambahan senyawa organik mengandung Thiamin yang dapat mempercepat pembelahan sel pada meristem akar. Media dasar KC yang kaya akan hara makro dan mikro sebagai sumber nutrisi yang berperan dalam pertumbuhan kultur sel tanaman serta merangsang pertumbuhan akar. Pertambahan panjang akar disebabkan proses pembelahan sel pada meristem ujung akar, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel. Thiamin lebih berperan dalam pertumbuhan akar, sedangkan untuk pembentukan akar diperlukan auksin (Widiastoety *et al.*, 2009). Pertumbuhan akar yang baik hanya terjadi jika media tumbuhnya dapat mendukung keperluan akar. Pertumbuhan *P. fuscata* 10 BST ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Pertambahan jumlah akar kultur tiga jenis *Phalaenopsis* pada 0-10 BST



Gambar 6. *Phalaenopsis fuscata* pada bulan ke-10 pengamatan

Pada kultur anggrek *Oncidium* dengan pemberian Thiamin 0,5-1,0 ppm dapat meningkatkan tinggi plantlet, panjang akar, jumlah akar, jumlah daun dan luas daun. Pemberian Thiamin sebesar 1,5-2,5 ppm ke dalam media kultur cenderung memperpendek tinggi plantlet, menghasilkan jumlah daun dan luas daun yang lebih sedikit (Widiastoety *et al.*, 2009).

## KESIMPULAN

Penambahan senyawa organik berupa air kelapa muda, pisang ambon lumut dan ubi jalar ke dalam media dasar Knudson's C (KC) dapat memacu pertumbuhan plantlet *P. fuscata* dan mampu bertahan hidup lebih lama hingga 10 bulan setelah tanam (BST), sedangkan pada *P. javanica* dan *P. zebrina* hanya bertahan sampai 3 BST karena

pencoklatan kultur (browning) akibat pemotongan akar pada saat subkultur.

Pada *P. fuscata*, media KC 1 dengan penambahan 150 ml/l air kelapa muda, 25 g/l pisang ambon lumut dan 15 g/l ubi jalar mampu memacu multiplikasi tunas dan daun, sedangkan media KC 2 dengan penambahan 150 ml/l air kelapa muda, 50 g/l pisang ambon lumut dan 20 g/l ubi jalar mampu meningkatkan inisiasi akar.

Kemampuan tumbuh benih anggrek ini akan lebih baik jika dilakukan subkultur ke media yang sama pada saat penelitian dilakukan. Tanpa subkultur ketersediaan hara juga air makin menghambat pertumbuhan dan bagi jenis-jenis yang rentan seperti *P. javanica* dan *P. zebrina* bahkan menyebabkan kematian.

#### DAFTAR PUSTAKA

Mursidawati, S dan E. Handini. 2008. Perkecambah seratus jenis anggrek alam koleksi Kebun Raya Bogor secara *in vitro*. *Warta Kebun Raya*, 8(1): 40-45.

Parera, Dj. F. 1997. Pengaruh tingkat konsentrasi air kelapa terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tanaman anggrek *Dendrobium* spp. melalui teknik kultur jaringan. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Universitas Patimur*, 2: 57-64 (<http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/2Apr975764.pdf>, diakses 31 Mei 2011)

Rahayu, E.M.D, E. Handini, S. Mursidawati dan Y. Isnaini. 2011. Penggunaan bahan organik untuk pembesaran kultur *in vitro* anggrek *Phalaenopsis fuscata* Rchb.f. Hayati (edisi khusus): 133-138.

Risna, R.A., Y.W.C. Kusuma, D. Widyatmoko, R. Hendrian dan D.O. Pribadi. 2010. *Spesies Prioritas untuk Konservasi Tumbuhan Indonesia. Seri 1. Arecaceae, Cyatheaceae,*

*Nepenthaceae, Orchidaceae*. Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor – LIPI. Bogor.

Robinson, J.C.V. and V.G. Saucó, 2010. Bananas and Plantains (2<sup>nd</sup> ed.), *Crop Production Science in Horticulture*: 19. CAB International.

Thepsithar, C., A. Thongpukdee dan K. Kukieatdetsakul. 2009. Enhancement of organic supplements and local fertilisers in culture medium on growth and development of *Phalaenopsis* 'Silky Moon' protocorm. *African Journal of Biotechnology*, 8(18): 4433-4440.

Woolfe, J.A. 1992. *Sweet Potato: an Untapped Food Resource*. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

Widiastoety, D. 2001. Penambahan persenyawaan organik kompleks dalam media kultur *in vitro* pada anggrek. Seminar Ilmiah pada *East Java Orchid Show*. Purwodadi, 26-31 Mei 2001.

Widiastoety, D dan B. Marwoto. 2004. Pengaruh Berbagai sumber arang dalam media kultur *in vitro* terhadap pertumbuhan plantlet *Oncidium*. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 14(1): 1-4.

Widiastoety, D., N. Solvia dan S. Kartikaningrum. 2009. Pengaruh thiamin terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Oncidium* secara *in vitro*. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 19(1): 35-39

Widiastoety, D dan Purbadi. 2003. Pengaruh bubuk ubi kayu dan ubi jalar terhadap pertumbuhan plantlet anggrek *Dendrobium*. *J. Hort*, 13(1): 1-6

Yong, J.W.H., L.Ge, Y.F.Ng and S.N. Tan. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules* 14: 5144-5164

Yusniati. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.