

PENGGUNAAN BAHAN ORGANIK UNTUK PEMBESARAN KULTUR IN-VITRO ANGGREK (*Phalaenopsis fuscata* Rchb.f.)

Eka Martha Della Rahayu*, Elizabeth Handini, Sofi Mursidawati dan Yupi Isnaini

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Jl. Ir. H. Juanda No. 13 Bogor

*Corresponding author: eka_mdr@yahoo.com

ABSTRAK

Phalaenopsis fuscata Rchb.f. is one type of orchid month that has not been widely studied. However, the potential of natural orchid is quite promising for breeding material or as an attractive ornamental plant, and thus their existence in nature is feared that more hunted by the people. This study aimed to obtain the composition of organic materials that can spur growth and enlargement of orchids *P. fuscata* in vitro. The results of orchid seedlings consisting of 1–2 leaves subcultured into medium base Knudson C (KC) with or without the addition of organic material in the form of coconut milk, extracts of bean sprouts, sweet potatoes, and an bananas or a combination. Observations were made every month for 12 months to saw the percentage of growth, plant stature, leaf number and length, and the number and length of roots. The observation results showed the percentage of live *P. fuscata* on all types of media ranging from 53.85 to 100% magnification. The percentage grew 100% found in KC medium with the addition of banana, coconut water - extract of bean sprouts, and coconut milk + banana. However, most plants stocky stature, with long leaves and the highest number of roots is only found in KC medium with the addition of coconut milk and bananas.

Kata kunci: Air kelapa, ekstrak taoge, Knudson C, *Phalaenopsis fuscata* Rchb.f., pisang, ubi

PENGANTAR

Phalaenopsis fuscata Rchb.f. merupakan salah satu jenis anggrek yang tersebar di Semenanjung Malaya dan Borneo. Anggrek epifit ini tumbuh pada ketinggian 0-1000 m dibawah permukaan laut (O'Byrne, 2001). Anggrek alam ini berpotensi untuk dijadikan bahan induk silangan atau sebagai tanaman hias, tetapi keberadaannya di alam saat ini sudah sangat memprihatinkan. Habitatnya di alam pada kawasan hutan di Semenanjung Malaya dan Borneo telah banyak dikonversi menjadi kebun kelapa sawit. Ancaman lain bagi keberadaan *P. fuscata* di alam adalah eksploitasi yang berlebihan oleh para pemburu anggrek liar.

Kondisi tersebut menimbulkan kekhawatiran akan ancaman kepunahan yang serius bagi keberadaan *P. fuscata* di alam jika tidak dilakukan upaya konservasi. Oleh karena itu, CITES telah memasukkan *P. fuscata* ke dalam Appendiks II guna menjaga kelestariannya (CITES, 2010). Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor telah mengkonservasi anggrek ini dalam bentuk koleksi hidup di rumah kaca maupun koleksi *in-vitro* di laboratorium. Kelestarian *P. fuscata* di alam sangat bergantung pada keberhasilan upaya perbanyak jenis ini oleh Kebun Raya Bogor karena sampai saat ini belum ada laporan atau publikasi tentang perbanyak jenis ini, baik secara *in-vitro* maupun konvensional di tempat lain.

Upaya perbanyak *P. fuscata* secara *in-vitro* telah dilakukan di Laboratorium Kultur Jaringan Kebun Raya Bogor. Akan tetapi, hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa *P. fuscata* yang ditanam pada media dasar Knudson C (KC) dengan penambahan air kelapa dan ekstrak taoge belum menunjukkan pertumbuhan yang optimal.

Penambahan bahan organik seperti ekstrak buah-buahan, ekstrak khamir, kasein hidrolisat, air kelapa dan homogenat pisang dalam media kultur dapat memacu pertumbuhan anggrek (George dan Sherrington, 1984). Namun, penambahan bahan-bahan organik tertentu terhadap pertumbuhan suatu jenis tumbuhan akan memberi pengaruh yang beragam.

Mengacu pada pemikiran di atas, maka dalam penelitian ini digunakan bahan organik berupa air kelapa, ekstrak taoge, pisang dan ubi sebagai bahan organik tambahan pada media dasar KC. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi bahan organik yang mampu memacu pertumbuhan dan pembesaran anggrek *P. fuscata* secara *in-vitro*.

BAHAN DAN CARA KERJA

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan, Pusat Konservasi Tumbuhan, Kebun Raya Bogor

(PKT–KRB) pada bulan Mei 2009–Mei 2010. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kultur hasil semai biji *P. fuscata* koleksi Laboratorium Kultur Jaringan, PKT-KRB (kode 8.III.08) berumur 1,2 tahun. Hasil semai anggrek yang terdiri atas 1–2 daun disubkultur ke media dasar KC dengan atau tanpa penambahan bahan organik berupa air kelapa, ekstrak taoge, ubi, dan pisang, baik secara tunggal maupun kombinasi (Tabel 1). Penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap dengan satu faktor, yaitu media tanam yang terdiri atas 12 taraf dan setiap perlakuan terdiri atas 13 ulangan. Selanjutnya botol kultur yang telah berisi planlet tersebut diletakkan pada rak kultur yang diberi penerangan cahaya lampu TL 36 watt dengan fotoperiodisitas 12/12 serta suhu ruangan 16° C.

Pengamatan dilakukan setiap bulan selama 12 bulan yang meliputi persentase tumbuh, perawakan tanaman, jumlah dan panjang daun, serta jumlah dan panjang akar. Data hasil pengamatan persentase tumbuh pada 12 bulan setelah tanam (12 BST), jumlah dan panjang daun, serta jumlah dan panjang akar *P. fuscata* selanjutnya dianalisa dengan menggunakan SPSS 13 untuk Uji Sidik Ragam.

Nilai yang berbeda nyata dianalisis lebih lanjut dengan Uji Duncan pada taraf 0,05.

Tabel 1. Media perlakuan untuk pembesaran kultur *in-vitro* *Phalaenopsis fuscata* Rchb.f.

Kode	Air kelapa (150 ml/l)	Ekstak Taoge (150 g/l)	Ubi (30 g/l)	Pisang (100 g/l)
Pf1	–	–	–	–
Pf2	+	–	–	–
Pf3	–	+	–	–
Pf4	–	–	+	–
Pf5	–	–	–	+
Pf6	+	+	–	–
Pf7	+	–	+	–
Pf8	+	–	–	+
Pf9	–	+	+	–
Pf10	–	+	–	+
Pf11	–	–	+	+
Pf12	+	+	+	+

HASIL

Hasil pengamatan menunjukkan persentase hidup *P. fuscata* 12 bulan setelah tanam (12 BST) pada semua jenis media pembesaran berkisar antara 53,85–100% (Tabel 2)

Tabel 2. Persentase hidup, jumlah dan panjang daun, serta jumlah dan panjang akar planlet *P. fuscata* pada 12 bulan setelah tanam (12 BST)

Media tanam	Persentase hidup (%)	Jumlah daun	Panjang daun (mm)	Jumlah akar	Panjang akar (mm)
Pf1	76,9 ^{abc}	3,77 ^{def}	12,77 ^{ab}	1,92 ^{abcd}	31,92 ^{ab}
Pf2	84,62 ^{abc}	3,54 ^{cdef}	12,23 ^{ab}	2,31 ^{abcd}	18,92 ^a
Pf3	69,23 ^{abc}	2,69 ^{abcde}	11,31 ^{ab}	2,31 ^{abcd}	32,69 ^{ab}
Pf4	61,54 ^{ab}	2,46 ^{abcd}	7,77 ^a	1,69 ^{abc}	27,77 ^{ab}
Pf5	100,00 ^c	3,23 ^{bcdef}	23,61 ^{cd}	3,07 ^{cde}	75,77 ^d
Pf6	100,00 ^c	4,38 ^f	18,92 ^{bcd}	3,23 ^{de}	36,23 ^{ab}
Pf7	84,62 ^{abc}	3,69 ^{def}	14,69 ^{abc}	2,77 ^{bcd}	37,07 ^{ab}
Pf8	100,00 ^c	3,54 ^{cdef}	26,38 ^d	4,15 ^e	65,69 ^{cd}
Pf9	92,31 ^{bc}	3,92 ^{ef}	17,00 ^{abc}	2,77 ^{bcd}	31,07 ^{ab}
Pf10	53,85 ^a	1,92 ^{ab}	8,85 ^a	1,54 ^{ab}	24,69 ^{ab}
Pf11	69,23 ^{abc}	2,23 ^{abc}	16,15 ^{abc}	2,31 ^{abcd}	46,92 ^{bc}
Pf12	53,85 ^a	1,46 ^a	7,38 ^a	1,15 ^a	18,54 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%.

PEMBAHASAN

Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa persentase hidup planlet *P. fuscata* pada masing-masing media perlakuan berbeda nyata (ANOVA satu arah, $F_{hitung} = 2,611$; $P < 0,05$; $F_{tabel(0,05; 11; 144)} = 1,856$). Persentase hidup planlet *P. fuscata* di media KC dengan penambahan pisang (Pf5), air kelapa+ekstrak taoge (Pf6), dan air kelapa+pisang (Pf8) adalah 100%. Nilai tersebut berbeda nyata dengan persentase hidup planlet *P. fuscata* pada media dengan penambahan keempat jenis bahan organik yang diujikan (Pf12) yang hanya sebesar 53,85% (Tabel 2).

Jumlah daun planlet *P. fuscata* pada 12 BST juga dipengaruhi oleh bahan organik yang ditambahkan ke dalam media dasar KC. Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa jumlah daun planlet *P. fuscata* pada masing-masing media perlakuan berbeda nyata (ANOVA satu arah, $F_{hitung} = 4,259$; $P < 0,05$; $F_{tabel(0,05; 11; 144)} = 1,856$). Jumlah daun planlet *P. fuscata* pada media KC dengan penambahan air kelapa+ekstrak taoge (Pf6) relatif lebih tinggi dibandingkan jumlah daun pada media perlakuan lainnya.

Sementara itu, hasil Uji Sidik Ragam terhadap panjang daun *P. fuscata* pada kedua belas media perlakuan juga

menunjukkan perbedaan yang nyata (ANAVA satu arah, $F_{hitung} = 4,205$; $P < 0,05$; $F_{tabel(0,05; 11; 144)} = 1,856$). Panjang daun planlet *P. fuscata* yang lebih tinggi terdapat pada media KC dengan penambahan air kelapa + pisang (Pf8) dan media KC dengan penambahan pisang (Pf5). Hasil ini berbeda nyata dengan panjang daun *P. fuscata* pada media kontrol tanpa penambahan bahan organik apapun (Pf1) dan media KC dengan penambahan keempat bahan organik yang diujikan (Pf12) (Tabel 2).

Jumlah akar planlet *P. fuscata* pada 12 BST ternyata juga dipengaruhi oleh bahan organik yang ditambahkan ke dalam media KC. Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa jumlah akar planlet *P. fuscata* pada masing-masing media perlakuan berbeda nyata (ANAVA satu arah, $F_{hitung} = 3,678$; $P < 0,05$; $F_{tabel(0,05; 11; 144)} = 1,856$). Jumlah akar yang relatif tinggi berturut-turut terdapat pada media KC dengan penambahan air kelapa + pisang (Pf8), air kelapa + ekstrak taoge (Pf6), dan pisang (Pf5).

Panjang akar planlet *P. fuscata* juga dipengaruhi oleh jenis bahan organik yang ditambahkan ke dalam media KC. Hasil Uji Sidik Ragam menunjukkan bahwa panjang akar planlet *P. fuscata* pada masing-masing media perlakuan berbeda nyata (ANAVA satu arah, $F_{hitung} = 4,920$; $P < 0,05$; $F_{tabel(0,05; 11; 144)} = 1,856$). Panjang akar pada media KC dengan penambahan pisang (Pf5) dan air kelapa+pisang (Pf8) lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan dengan panjang akar planlet tersebut pada media kontrol (Pf1) dan media KC dengan penambahan keempat bahan organik yang diujikan (Pf12) (Tabel 2).

Berdasarkan data kuantitatif, terlihat secara umum bahwa pertumbuhan planlet *P. fuscata* pada media KC dengan penambahan pisang (Pf5), air kelapa+ekstrak taoge (Pf6), dan air kelapa+pisang (Pf8) relatif sama dan lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhan planlet tersebut pada media perlakuan lainnya. Namun demikian, berdasarkan hasil pengamatan secara visual terlihat bahwa perawakan planlet *P. fuscata* yang ditanam pada media KC dengan penambahan air kelapa + pisang (Pf8) planlet pada 12 BST lebih sehat dan kekar dibandingkan planlet pada media perlakuan lainnya (Gambar 1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pisang pada media KC, baik secara tunggal (Pf5) maupun kombinasi dengan air kelapa (Pf8), mampu memacu pertumbuhan *P. fuscata* lebih baik dibandingkan media lainnya, terutama pada persentase hidup, panjang daun, serta jumlah dan panjang akarnya. Hasil ini sesuai dengan laporan peneliti sebelumnya yang menunjukkan bahwa penambahan pisang pada media kultur juga mampu memacu pertumbuhan akar dan daun pada kultur anggrek



Gambar 1. Penampilan visual planlet *Phalaenopsis fuscata* pada media KC:

- atas: tanpa penambahan bahan organik (Pf1) dan dengan penambah bahan organik air kelapa (Pf2), ekstrak taoge (Pf3), dan ubi (Pf4);
- tengah: pisang (Pf5), air kelapa + ekstrak taoge (Pf6), air kelapa + ubi (Pf7), air kelapa + pisang, (Pf8);
- bawah: ekstrak taoge + ubi (Pf9), ekstrak taoge + pisang (Pf10), ubi + pisang (Pf11) dan air kelapa + ekstrak taoge + ubi + pisang (Pf12)

Dendrobium dan *Phalaenopsis* (Widiastoety dan Purbadi, 2003; Widiastoety dkk., 2004). Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa jumlah dan luas daun serta jumlah dan panjang akar anggrek *Dendrobium* dan *Phalaenopsis* pada media dengan penambahan pisang lebih tinggi dari pertumbuhannya pada media tanpa penambahan pisang. Hasil penelitian Akter dkk., (2007) juga menunjukkan jumlah dan panjang daun anggrek *Dendrobium* tertinggi terdapat pada media kultur dengan penambahan pisang. Akan tetapi, hasil penelitian Ichihashi dan Islam (1999) menunjukkan bahwa penambahan pisang ke dalam media kultur tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan kalus *Phalaenopsis* hibrid dibandingkan dengan pertumbuhan pada media dengan penambahan taro (talas jepang). Demikian pula hasil penelitian Ramdan (2010, komunikasi pribadi) menunjukkan bahwa penambahan pisang pada media kultur *Phalaenopsis gigantea* J.J.Smith, tidak lebih baik dibandingkan dengan pertumbuhannya pada media kultur dengan penambahan ubi.

Penambahan pisang ke dalam media dasar KC akan menambah nutrisi yang mungkin diperlukan untuk pertumbuhan dan pembesaran *P. fuscata*. Hasil analisis yang pernah dilakukan untuk seratus gram pisang menunjukkan kandungan air (70 g), protein (1,2 g), lemak (0,3 g), karbohidrat (27 g), serat (0,5 g), dan kalium (400 mg).

Selain itu, pisang juga merupakan sumber vitamin C, B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), dan B6 (Espino dkk., 1992).

Selain itu, penambahan kombinasi air kelapa dan pisang pada media dasar KC mampu memacu pertumbuhan *P. fuscata* dengan persentase tumbuh yang tinggi serta perawakan yang lebih lebih baik dan lebih kekar dibandingkan media perlakuan lainnya. Hal ini didukung oleh perpaduan kandungan nutrisi yang terdapat pada kedua jenis bahan organik tersebut. Salah satunya karena air kelapa dan pisang mengandung vitamin C yang cukup untuk menghambat pencoklatan planlet, sehingga eksplan mampu bertahan hidup untuk waktu yang cukup lama. Hal ini terjadi karena salah satu fungsi vitamin C adalah sebagai anti oksidan yang dapat mencegah terjadinya pencoklatan eksplan (George dkk., 2008).

Penggunaan air kelapa dalam media kultur anggrek telah banyak dilakukan. Air kelapa adalah cairan endosperma dari buah kelapa yang mengandung asam amino, asam organik, asam nukleat, purin, gula, gula alkohol, vitamin, zat pengatur tumbuh, dan mineral. Selain itu, air kelapa juga mengandung zat pengatur tumbuh auksin, sitokinin, giberelin, dan asam absisat. (George dkk., 2008; Yong dkk., 2009). Auksin berfungsi untuk pemanjangan sel dan untuk perkembangan lainnya termasuk untuk inisiasi akar. Sitokinin berfungsi dalam memacu pembelahan sel dan morfogenesis. Sementara giberelin berperan dalam perkecambahan biji, pembungaan dan pematangan, serta pemanjangan sel. Sedangkan Asam absisat berperan dalam pemasakan biji dan proses membuka serta menutupnya stomata (Hopkins, 1999).

Penambahan ekstrak taoge dan ubi pada penelitian ini tidak memberikan efek signifikan pada pertumbuhan *P. fuscata*. Hasil penelitian ini agak berbeda dengan hasil penelitian Amilah & Astuti (2006) pada kultur *Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan 150g/l ekstrak taoge memberikan hasil terbaik dalam jumlah dan panjang daun serta akar. Sementara itu, hasil penelitian Ichihashi dan Islam (1999) melaporkan bahwa pertumbuhan kalus *Phalaenopsis* hibrid menjadi terhambat pada media kultur yang ditambahkan ubi. Selain itu, hasil penelitian Widiastoety dan Purbadi (2003) juga menunjukkan bahwa pertumbuhan anggrek *Dendrobium* pada media dengan penambahan ubi, lebih rendah daripada pertumbuhannya pada media dengan penambahan pisang. Hal tersebut tampak dari tinggi planlet, jumlah dan luas daun, serta panjang dan jumlah akar yang lebih rendah daripada pertumbuhan pada media dengan penambahan pisang. Sedangkan, hasil penelitian Ramdan (2010, komunikasi

pribadi) justru sebaliknya, dimana penambahan ubi pada media kultur *P. gigantea* memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pertumbuhannya pada media dengan penambahan pisang maupun kombinasi ubi dan pisang. Hal tersebut di atas menunjukkan bahwa kebutuhan nutrisi dari setiap jenis tumbuhan dalam media kultur sangat spesifik, walaupun berasal dari satu marga yang sama.

Penambahan kombinasi keempat jenis bahan organik yang diujikan ternyata tidak memberikan hasil yang lebih baik dari tanaman kontrol pada media dasar KC tanpa penambahan bahan organik untuk semua parameter yang diamati. Penambahan keempat bahan organik berupa air kelapa, ekstrak taoge, ubi, dan pisang secara bersamaan diduga menyebabkan nutrisi, baik makro maupun mikro, dalam media menjadi berlebih. Mikronutrien hanya dibutuhkan dalam jumlah sedikit, dan apabila tersedia dalam jumlah yang berlebih akan bersifat toksik (Hopkins, 1999). Selain itu, konsentrasi zat pengatur tumbuh, terutama auksin dan sitokinin, diduga juga menjadi sangat tinggi dalam media tersebut. Padahal zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan tumbuhan untuk pertumbuhan dan morfogenesis secara *in-vitro* ditentukan oleh interaksi dan keseimbangan antara zat pengatur tumbuh yang terdapat di dalam media dan hormon endogen yang terdapat di dalam sel kultur (George dan Sherrington, 1984). Dengan demikian, mikronutrien yang tersedia dalam jumlah banyak serta konsentrasi auksin dan sitokinin yang tinggi diduga menyebabkan planlet *P. fuscata* mengalami gejala toksisitas pada media yang mengandung kombinasi bahan organik terlalu kompleks. Gejala tersebut tampak dari rendahnya persentase hidup dan lambatnya pertumbuhan planlet.

Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Murdad dkk. (2010) pada *Phalaenopsis gigantea* yang menunjukkan bahwa pertumbuhan kultur terbaik dijumpai pada media XER dengan penambahan gula atau bahan organik kentang saja. Sedangkan pada media yang ditambahkan gula dan kentang secara bersamaan, ternyata pertumbuhannya menjadi jauh lebih lambat dan protokorm yang terbentuk menjadi kerdil dan pucat. Demikian juga dengan hasil penelitian Ramdan (2010) pada jenis anggrek yang sama. Penambahan kombinasi pisang dan ubi pada media pembesaran *P. gigantea* justru menghasilkan performa kultur paling kecil dibandingkan dengan perumbuhannya pada media dengan penambahan ubi atau pisang secara tunggal. Hal ini menunjukkan bahwa *P. fuscata* dan beberapa jenis *Phalaenopsis* lainnya membutuhkan tambahan bahan organik dalam jumlah terbatas untuk memacu pertumbuhan dan perkembangannya dalam kultur *in-vitro*.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penambahan bahan organik berupa air kelapa dan pisang ke dalam media dasar Knudson C (KC) dapat memacu pertumbuhan planlet *Phalaenopsis fuscata* menjadi lebih baik. Hasil penelitian ini sangat penting untuk mendukung upaya konservasi *Phalaenopsis fuscata* di Kebun Raya Bogor guna menjaga kelestarian jenis ini di Indonesia.

KEPUSTAKAAN

- Akter S, Nasiruddin KM, dan Khaldun ABM, 2007. Organogenesis of *Dendrobium* Orchid Using Traditional Media Organic Extracts. *J Agric Rural Dev* 5 (1&2): 30–35.
- Amilah dan Astuti Y, 2006. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Taoge dan Kacang Hijau pada Media Vacin and Went (VW) Terhadap Pertumbuhan Kecambah Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*, L.), *Bulletin Penelitian* 09: 1–20.
- CITES, 2010, Appendices I, II and III. <http://www.cites.org/eng/app/appendices.pdf>, diakses pada tanggal 3 Agustus 2010.
- Espino RRC, Jamaludin SH, Silayoi B, dan Nasution RE, 1992. *Musa* L. (Edible Cultivars), *Dalam*: Verheij, EWM & Coronel, RE, (Eds.), *Plant Resources of South-East Asia 2: Edible Fruits and Nuts*. PROSEA, Bogor: 225–233.
- George EF, & Sherrington PD, 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetics, Basingstoke: 709.
- Goerge EF, Hall MA, dan De Klerk GJ (eds.), 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture, Volume 1, The Background*. 3rd edition. Springer, Dordrecht: 501.
- Hopkins WG, 1999. *Introduction to Plant Physiology*. 2nd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York: 512.
- Ichihashi S, dan Islam MO, 1999. Effects of Complex Organic Additives on Callus Growth in Three Orchid Genera, *Phalaenopsis*, *Doritaenopsis*, and *Neofinetia*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 68: (2): 269–274.
- Murdad R, Latip MA, Aziz ZA, dan Ripin R, 2010. Effects of Carbon Source and Potato Homogenate on In-vitro Growth and Development of Sabah's Endangered Orchid: *Phalaenopsis gigantea*. *AsPac J. Mol. Biol. Biotechnol.* 18(1): 199–202.
- O'Byrne P, 2001. *A to Z of South East Asian Orchids Species*. 1st edition. Orchids Society of South East Asia, Singapore: 168.
- Ramdon, 2010. Penelitian *Phalaenopsis gigantea*. Komunikasi pribadi.
- Widiastoety D, dan Purbadi, 2003. Pengaruh Bubur Ubi kayu dan Ubi jalar Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Hortikultura*. 13(1): 1–6.
- Widiastoety D, Prasetyo RW, dan Purbadi, 2004. Pengaruh Bubur Buah Pisang Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Phalaenopsis* dalam Media Kultur. *Prosiding Seminar Nasional Florikultura*. Bogor: 89–93.
- Yong JWH, Ge L, Ng YF, dan Tan SN, 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules*, 14: 5144–5164.