

Kajian Fenologi Fase Pembungaan dan Pembuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*

Flowering and fruiting phenology of *Paphiopedilum glaucophyllum* J.J. Sm. Var. *glaucophyllum*

NINA DWI YULIA*

Kebun Raya Purwodadi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pasuruan, 67173.

Diterima: 11 Agustus 2006. Disetujui: 29 Desember 2006.

ABSTRACT

Paphiopedilum glaucophyllum J.J.Sm. var. *Glaucophyllum* is one of the endemic orchid from east java categorized as rare plant in Indonesia. The most prominent properties of this species is on the flower which have a purple labelum in sac shaped. The flowering time of this slipper orchids is indefinitely, so they can blossoming out every season of the year. The objective of this research was to observe the flowering time from blossoming out until emerging fruit of the slipper orchid. The observation of flowering phenology was began from the first flower bud initiation until developing fruit. The observation cover from measurement of length and width of flower bud primordial followed by fruit development and characterised the physical change during development. The result showed the average period of flowering phenology from the beginning until emerging fruit in 62 days. The maturation of fruit take for 120 until 130 days calculated from the beginning of pollination.

© 2007 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: Flowering phenology, emerging fruit, *Paphiopedilum glaucophyllum* var. *glaucophyllum*.

PENDAHULUAN

Fenologi adalah ilmu tentang periode fase-fase yang terjadi secara alami pada tumbuhan. Berlangsungnya fase-fase tersebut sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar, seperti lamanya penyinaran, suhu dan kelembaban udara (Fewless, 2006). Seperti fenologi perbungaan pada beberapa jenis anggrek agar bunganya segera mekar, harus mendapatkan stimulasi udara panas dan atau dingin, tergantung jenis anggrek tersebut (Dressler, 1981). Fenologi perbungaan suatu jenis tumbuhan adalah salah satu karakter penting dalam siklus hidup tumbuhan karena pada fase itu terjadi proses awal bagi suatu tumbuhan untuk berkembang biak. Suatu tumbuhan akan memiliki perilaku yang berbeda-beda pada pola perbungaan dan perbuahannya, akan tetapi pada umumnya diawali dengan pemunculan kuncup bunga dan diakhiri dengan pematangan buah (Tabla dan Vargas, 2004). Menurut Sitompul dan Guritno (1995) pengamatan fenologi tumbuhan yang seringkali dilakukan adalah perubahan masa vegetatif ke generatif dan panjang masa generatif tumbuhan tersebut. Ini biasanya dilakukan melalui pendekatan dengan pengamatan umur bunga, pembentukan biji dan saat panen. Penelitian yang dilakukan oleh Loveless *et al.* (2006) mengamati fenologi perbungaan pada *Swietenia macrophylla* dan diakhiri pada evaluasi tingkat buah masak.

Paphiopedilum glaucophyllum J.J.Sm. var. *glaucophyllum* yang lebih dikenal sebagai anggrek selop atau anggrek kantung merupakan salah satu jenis anggrek endemik Jawa Timur yang termasuk dalam kategori tumbuhan langka di Indonesia (Mogea JP *et al.*, 2001). Menurut Irawati (1998) jenis-jenis dari marga *Paphiopedilum* memiliki persebaran terbatas, oleh karena itu keberadaannya di alam sangat rapuh akibat dari gangguan bencana alam dan pengambilan secara langsung di habitat alaminya. Menurut Comber (1990) salah satu habitat alami *P. glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum* terletak di bukit sebelah selatan gunung Semeru, Lumajang Jawa Timur. Pada habitat alaminya, jenis ini menempel pada dinding-dinding tebing yang tinggi dan curam dengan media tumbuh berupa humus karena anggrek ini merupakan anggrek tanah atau *terrestrial* (Karktikawati, 2005).

Karakter menonjol dari anggrek *P. glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum* terletak pada bagian bunga yang memiliki bibir berbentuk kantung berwarna ungu. Nama penunjuk jenis *glaucophyllum* berasal dari 2 kata Latin yaitu "*glaucus*" dan "*phyllus*". Kata "*Glaucus*" mencerminkan bagian bibir berwarna ungu hijau dan "*phyllus*" menggambarkan helai kelopak punggung yang berwarna hijau biru keputihan (Bob & Wellenstein 2006). Oleh karena itu karakter bentuk bunga dari anggrek selop ini memiliki helai daun kelopak berwarna hijau biru keputihan dan kantung atau selop berwarna ungu.

Dalam telaah identifikasi anggrek, bagian bunga memegang peranan penting. Bunga anggrek memiliki bagian-bagian yang sedikit berbeda dibandingkan tumbuhan berbunga lainnya. Bagian bunga anggrek dapat dibedakan atas 3 helai kelopak yang terbagi atas 1 helai

* Alamat Korespondensi:

Jl. Raya Surabaya Malang Km 65, Purwodadi, Pasuruan 67163
Telp.: +62-341-426046 /Fax.: +62-341-426046
Email: ndyulia@yahoo.com

kelopak punggung dan 2 helai kelopak samping, 2 helai mahkota, 1 bibir atau *labellum* dan 1 tugu yang merupakan bentuk penyatuan dari anther dan stigma (Bechtel *et al.* 1991). Bunga anggrek selop, sebagaimana bunga anggrek pada umumnya, juga memiliki bunga dengan bagian-bagian tersebut di atas. Akan tetapi terdapat perkecualian pada bentuk helai kelopak samping yang bergabung menjadi 1, sehingga hanya terdiri atas 1 helai dan terletak dibelakang bagian bibir bunga.

Masa berbunga anggrek selop ini tidak terbatas, artinya dapat berbunga sepanjang tahun. Arah tangkai perbungaan kadang tegak dan atau mendatar, membentuk sudut antara 30° sampai 45°. Perbungaan anggrek selop didukung oleh ibu tangkai perbungaan dengan susunan bunga berupa tandan. Ibu tangkai perbungaan (*peduncle*) berwarna hijau kecoklatan dan dipenuhi dengan rambut-rambut halus berwarna putih (Comber, 1990; Bechtel *et al.*, 1992; Cribb, 1998). Dalam satu ibu tangkai bunga, pemekaran bunga anggrek selop akan berlangsung satu persatu dan jarang mekar dalam kurun waktu bersama-sama (Cribb, 1998).

Penelitian ini bertujuan menajaki waktu yang diperlukan dalam perbungaan anggrek selop dan perubahan fisik yang terjadi selama proses fase perbungaan sampai perbuahan anggrek selop, sehingga dapat menambah informasi mengenai aspek biologi anggrek selop tersebut.

BAHAN DAN METODE

Pengamatan perbungaan dan perbuahan *P. glaucophyllum* var. *glaucophyllum* dilakukan terhadap 10 individu anggrek selop yang memiliki calon bunga. Pengamatan di mulai sejak awal muncul tunas perbungaan sampai menjadi buah. Penelitian ini dilakukan di rumah kaca anggrek Kebun Raya Purwodadi, berlangsung mulai bulan Maret sampai September 2006. Metode pengamatan terhadap aktivitas fenologi meliputi pertambahan ukuran dari bagian-bagian perbungaan, meliputi ukuran panjang tangkai perbungaan, ukuran braktea, muncul kuncup bunga, pertambahan ukuran kuncup bunga, ukuran tangkai bunga dan calon buah, waktu mekar bunga. Setelah bunga mekar sempurna akan dilakukan persilangan bunga. Selanjutnya pengamatan dilanjutkan pada proses pembentukan buah dan berakhir sampai pematangan buah. Pengukuran pada calon buah meliputi panjang dan lebar calon buah tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan terhadap fenologi fase perbungaan 10 individu anggrek selop yang diawali dari saat muncul tunas perbungaan sampai dengan bunga mekar sempurna berlangsung selama 47 sampai 49 hari atau 1 bulan 17 sampai 19 hari. Pengamatan selengkapnya disajikan dalam Table 1 dan Gambar 1.

Hasil pengamatan fenologi perbungaan anggrek selop yang dimulai dari muncul tunas ibu tangkai perbungaan menunjukkan perubahan dan pertambahan ukuran pada bagian ibu tangkai perbungaan, ukuran kuncup bunga dan ukuran tangkai bunga (yang merupakan ovary atau calon buah). Selanjutnya diikuti dengan waktu bunga mekar sempurna. Bunga kemudian disilangkan dan pengamatan dilanjutkan pada proses pematangan buah. Pada saat pengamatan berlangsung, kondisi lingkungan rumah kaca anggrek dengan kelembaban relatif (Rh)

berkisar antara 75 - 85% dan temperatur udara di pagi hari berkisar antara 24 - 25°C, sedangkan di siang hari berkisar antara 28 - 31°C.

Keseluruhan perubahan fase-fase perbungaan dan perbuahan anggrek selop yang diamati tidak secara langsung dipengaruhi oleh stimulasi lingkungan tertentu, baik itu temperatur, kelembaban dan angin. Selama pengamatan berlangsung kondisi lingkungan sekitar cenderung konstan, terutama ketika bunga akan mekar tidak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tertentu, seperti temperatur dingin atau panas. Contoh salah satu jenis anggrek yang memiliki periode mekar bunga dengan memerlukan stimulasi kondisi lingkungan tertentu berupa temperatur dingin yaitu *Dendrobium crumenatum* atau yang dikenal dengan sebutan anggrek merpati. Anggrek merpati ini memerlukan temperatur udara dingin untuk merangsang organ bunganya untuk mekar secara serentak. Bahkan pada beberapa tempat proses pemekaran bunga anggrek merpati tersebut memerlukan temperatur sangat rendah yaitu mencapai 12°C (Seidenfaden dan Wood, 1992).

Pengamatan terhadap perbungaan anggrek selop atau anggrek kantung, diawali pada fase pemunculan tunas ibu tangkai perbungaan. Ibu tangkai perbungaan ini pada permulaan muncul akan mendukung braktea pertama dan diikuti dengan munculnya braktea kedua. Pada periode perpanjangan ibu tangkai perbungaan tersebut sedang berlangsung yaitu ketika menginjak hari ke-15 sampai 18 setelah muncul tunas perbungaan akan muncul calon kuncup bunga. Calon kuncup bunga ini keluar dari bagian tengah braktea pertama. Bentuk calon kuncup bunga tersebut terlihat seperti bulatan berwarna coklat tua dan dipenuhi dengan rambut-rambut halus berwarna putih.

Pada waktu pengamatan menginjak hari ke-41 setelah muncul tunas perbungaan, akan diikuti dengan muncul calon kuncup bunga ke-2. Saat pengamatan memasuki hari ke-45, di dalam braktea ke-2 terdapat tunas bunga ke-2 dan terlihat lebih jelas (Gambar 1-G). Bunga pertama akan mekar pada waktu telah memasuki hari ke-47 sampai 49. Mekarnya bunga pertama ini, masih belum diikuti pemekaran bunga ke-2, karena bunga ke-2 masih berupa kuncup bunga. Tipe mekar perbungaan pada anggrek selop ini tidak terjadi secara serentak, sehingga pemekaran bunga berlangsung satu persatu.

Setelah 4 hari bunga pertama mekar sempurna, dengan indikasi bahwa polinia telah matang maka dilakukan persilangan. Menurut Irawati (1998) dalam penyerbukan bunga anggrek terutama marga *Paphiopedilum* kesiapan kepala putik dan kemasakan gumpalan tepung sari (polinia) sangat perlu diperhatikan untuk menunjang keberhasilan proses penyerbukan tersebut. Metode atau teknik persilangan yang dilakukan pada anggrek selop atau kantung ini yaitu dengan cara menempatkan polinia ke stigma atau kepala putik. Pada anggrek selop agar penyerbukan dan pembuahan berhasil dengan baik maka polinia tersebut ditempelkan pada sisi stigma yang terletak di bagian belakang tugu (Gambar 2) atau polinia ditempelkan pada suatu lubang kecil yang terletak di bagian belakang tugu.

Parameter yang digunakan untuk melihat bahwa proses persilangan atau penyerbukan ini berhasil yaitu dengan mengamati lamanya waktu yang diperlukan untuk proses pelayuan bunga. Proses pelayuan bunga yang terjadi dengan perlahan-lahan dan memerlukan waktu lebih lama menunjukkan bahwa penyerbukan tersebut berhasil baik. Hasil pengamatan terhadap persilangan bunga anggrek selop, di saat menginjak hari ke-7 sampai 9 setelah persilangan, bunga akan mengalami pelayuan. Selanjutnya

Tabel 1. Tabulasi pengamatan fenologi perbungaan dan perbuahan *P. glaucophyllum* J.J.Sm. var. *glaucophyllum*

Waktu (hsmt)	Organ / Bagian	Ukuran (cm)	Catatan
4 - 5	Panjang ibu tangkai perbungaan	1	Arah tangkai perbungaan tegak, muncul dari bagian tengah susunan daun (<i>terminal</i>)
8 - 10	Panjang braktea pertama	1	
	Panjang ibu tangkai perbungaan	2	
22	Panjang braktea	1,5	Arah tangkai perbungaan tegak, bagian atas telah tegak
	Braktea ke-2 telah terlihat, panjang braktea ke-2	0,4	
	Panjang ibu tangkai perbungaan	8,5	
29	Panjang kuncup bunga	1,4	
	Panjang ibu tangkai perbungaan	12,2	
	Panjang kuncup bunga	1,5	
32	Lebar kuncup bunga	0,8	
	Panjang ibu tangkai perbungaan	13,7	
	Panjang kuncup bunga	1,7	
41	Lebar kuncup bunga	0,8	
	Panjang tangkai bunga (<i>pedicel</i>)	0,5	
	Panjang ibu tangkai perbungaan	14,8	
43	Panjang kuncup bunga	1,8	
	Lebar kuncup bunga	0,9	
	Panjang tangkai bunga	1,5	
45	Braktea ke-2 terlihat calon kuncup bunga ke-2	15,5	Ujung kuncup bunga mulai membuka sedikit
	Panjang ibu tangkai perbungaan	2,3	
	Panjang kuncup bunga	1,5	
47 - 49	Lebar kuncup bunga	1,5	
	Panjang tangkai bunga	1,5	
	Panjang ibu tangkai perbungaan tetap	15,5	
51 - 53	Panjang kuncup bunga	2,5	Kuncup bunga telah terbuka lebih lebar, bibir dan helai mahkota bunga mulai terlihat jelas
	Bunga mekar		
	Bunga disilangkan		
55 - 57	Bunga layu yaitu bagian-bagian bunga mulai layu		Dari ke-7 individu anggrek selop yang berbunga memperlihatkan bunga yang memiliki beberapa spot karakter berbeda
60 - 62	Calon buah mulai membengkak di bagian tengah		
	Lebar bagian tengah calon buah	0,4	
63 - 65	Panjang calon buah	2	Persilangan bunga dilakukan setelah bunga mekar 4 hari.
	Keseluruhan bagian-bagian bunga yang telah layu akan luruh atau gugur		
	Lebar bagian tengah calon buah	0,55	
65 - 67	Panjang calon buah	2	Calon buah masih belum terjadi pembengkakan
	Lebar bagian tengah calon buah	0,65	
	Panjang calon buah	2	
120 - 125	Lebar bagian tengah calon buah	0,65	Pertambahan ukuran pembengkakan buah ini akan berlangsung sangat lama dan lambat
	Panjang calon buah	2	
	Lebar bagian tengah buah	0,65-0,70	
180 - 190	Panjang buah	2	Buah belum matang masih berlangsung proses pematangan buah

Keterangan:

hsmt= hari setelah muncul tunas perbungaan

bagian bunga tersebut akan runtuh keseluruhan saat menginjak hari ke-11 sampai 14 setelah persilangan. Apabila proses pelayuan bunga terjadi sangat cepat dan pada hari ke-3 sampai 4 bunga telah luruh atau gugur keseluruhan, berarti penyerbukan atau persilangan bunga anggrek selop tersebut gagal. Proses pelayuan bunga ini akan diikuti dengan pembengkakan tangkai bunga anggrek selop yang merupakan calon buah (Gambar 1-K).

Calon buah ketika proses menjadi buah matang tidak banyak memperlihatkan pertambahan ukuran. Pertambahan ukuran lebar dari calon buah sampai menjadi buah matang hanya berkisar antara 0,25 sampai 0,30 cm. Oleh karena itu bentuk tangkai bunga atau *ovary* sampai menjadi buah matang tetap memperlihatkan bentuk seperti semula. Bagian dari tangkai bunga atau *ovary* tersebut yang mengalami pembengkakan hanya di bagian tengah.

Hal ini tidak seperti pada jenis anggrek marga *Dendrobium*. Bagian *ovary* yang merupakan organ buah, akan mengalami pertambahan ukuran sekitar 1 sampai 1,5 cm dari ukuran semula sebelum terjadi penyerbukan. Sehingga ketika buah tersebut matang terlihat mengalami pembengkakan, tidak seperti halnya pada buah anggrek selop, tidak banyak terjadi pembengkakan. Sedangkan ukuran panjang buah anggrek selop tidak mengalami pertambahan dan perubahan, ukuran panjang tetap seperti saat sebelum terjadi penyerbukan. Proses pertambahan ukuran buah akan berlangsung lambat dan menurut Cribb (1998) pemasakan buah *P. glaucophyllum* memerlukan waktu sampai 6 bulan. Sedangkan pada jenis *Paphiopedilum* yang lain proses pematangan buah berlangsung lebih lama, bahkan sampai memerlukan waktu 9 sampai 13 bulan.



Gambar 1. Tahapan fase fenologi perbungaan dan perbuahan *Paphiopedilum glaucophyllum* var. *glaucophyllum*: kondisi tunas perbungaan pada hari ke- (A) 8-10, (B) 22, (C) 29, (D dan E) 41, (F) 43, (G dan H) 45, (I) 47-49, bunga mekar, (J) 51-53, calon buah dan (K) 60-62, buah mulai membengkak



Gambar 2. Teknik penempelan polinia ke stigma pada bunga *P. glaucophyllum*

Secara keseluruhan fenologi fase perbungaan pada jenis *P. glaucophyllum* var. *glaucophyllum* memerlukan waktu rata-rata selama 47 sampai 49 hari mulai pertunasan ibu tangkai perbungaan sampai bunga mekar sempurna. Kondisi bunga anggrek selop mekar sempurna yaitu ditandai dengan posisi kelopak punggung tegak dan rentang kedua mahkota kanan dan kiri ke arah samping. Sedangkan pengamatan periode fenologi fase perbuahan anggrek selop ini yang diawali dengan waktu persilangan bunga sampai dengan pematangan buah memerlukan waktu rata-rata selama 120 sampai 130 hari.



Gambar 3. Tahapan perbungaan pada anggrek selop

Setelah pengamatan fenologi memasuki hari ke-74 sampai 79 setelah muncul tunas perbungaan atau sekitar 27 sampai 30 hari setelah bunga pertama mekar, akan diikuti pemekaran bunga kedua. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa waktu yang diperlukan antara pemekaran bunga pertama dan kedua berlangsung sekitar 27 sampai 30 hari. Pada periode waktu itu bunga pertama sedang dalam proses pematangan buah dan bunga kedua mekar sempurna. Waktu mekar bunga dalam anggrek selop terjadi secara bertahap dalam tiap-tiap kuntum bunganya dan tidak mekar secara bersamaan. Sebagaimana diterangkan oleh Cribb (1998), dalam satu ibu tangkai perbungaan anggrek selop, hanya 1 bunga yang mekar pada satu waktu. Selanjutnya setelah bunga pertama layu akan digantikan oleh mekar bunga yang berikutnya atau bunga ke-2, dan seterusnya. Apabila bunga pertama yang telah mekar sempurna dilanjutkan dengan persilangan atau penyerbukan untuk selanjutnya berproses menjadi calon buah dan buah, maka kuncup bunga kedua yang sudah mulai muncul akan terus melanjutkan aktivitasnya sampai akhirnya menjadi kuncup bunga dewasa dan mekar sempurna. Fase tersebut akan terjadi terus menerus sampai diikuti bunga yang ke-3 dan ke-4, bahkan sampai bunga ke-5. Rata-rata hari atau waktu yang diperlukan antara pemekaran bunga yang pertama dan bunga selanjutnya sekitar 27 sampai 30 hari. Secara jelas periode mekar bunga dan proses buah anggrek selop dalam fenologi perbungaan dan perbuahan tersebut disajikan pada Gambar 3.

Dengan demikian waktu pemekaran bunga anggrek selop akan berlangsung satu persatu dan jarang terjadi bunga anggrek selop tersebut mekar dalam kurun waktu bersama-sama. Oleh karena itulah, anggrek selop jenis ini sering terlihat berbunga sepanjang tahun, karena waktu mekar bunganya yang terjadi satu per satu dan tidak serentak. Dari hasil pengamatan yang dilakukan satu ibu tangkai perbungaan dapat terjadi mekar bunga sampai bunga ke-4 dan ke-5. Selanjutnya setelah bunga yang terakhir layu, ibu tangkai perbungaan akan menghentikan aktivitas berbunganya dan mulai membusuk. Sehingga bunga yang mekar yang dihasilkan dalam satu ibu tangkai perbungaan tersebut akan berhenti.

KESIMPULAN

Penelitian suatu fase fenologi tumbuhan akan memperoleh informasi perubahan morfologi yang terjadi pada bagian tumbuhan tersebut. Studi fenologi perbungaan anggrek *P. glaucophyllum* yang dimulai dari pemunculan tunas ibu tangkai perbungaan sampai bunga mekar memerlukan waktu rata-rata selama 47 sampai 49 hari dan rata-rata periode fenologi perbungaan sampai proses perbuahan anggrek selop ini berlangsung dalam kurun waktu ± 62 hari setelah muncul tunas perbungaan. Sedang periode perbuahan sampai buah anggrek selop tersebut masak memerlukan waktu lebih lama. Sampai pengamatan menginjak hari ke-120 sampai 130 setelah persilangan bunga, buah telah dalam kondisi masak sempurna. Pertambahan ukuran buahnya tidak terlihat banyak, hanya berkisar 0,25 sampai 0,3 cm dari sebelum ovary mengalami penyerbukan.

Bunga anggrek selop mempunyai masa berbunga sepanjang tahun. Hal ini ditunjukkan, setelah tunas

perbungaan muncul akan diikuti mekar bunga pertama dan setelah bunga pertama layu akan diikuti mekar bunga ke-2.

DAFTAR PUSTAKA

- Bechtel, H., P. Cribb, dan E. Launert, 1992. *The Manual of Cultivated Species*. Massachusetts: The MIT Press.
- Bob dan L. Wellenstein. 2006. Names and Naming. <http://www.ladyslipper.com/name.htm>. (Diakses 18 Maret 2006)
- Comber, J.B. 1990. *Orchid of Java*. Kew: Royal Botanic Gardens.
- Cribb, P. 1998. *The Genus Paphiopedilum*. Kota Kinabalu Sabah: Natural History Publications.
- Dressler, R.L. 1981. *The Orchids Natural History and Classification*. Cambridge: Harvard University Press.
- Fewless, G. 2006. Phenology. <http://www.uwgb.edu/biodiversity/phenology/index.htm>. (Diakses 26 Juni 2006)
- Irawati. 1998. *Kultur In-Vitro untuk Memperbanyak Anggrek Langka marga Paphiopedilum*. Laporan Riset Bidang Teknologi Perlindungan Lingkungan (1995-1998). Jakarta: Dewan Riset Nasional.
- Kartikawati, R.. 2005. *Inventarisasi Anggrek Kasut (Paphiopedilum glaucophyllum J. J. Smith.) di Desa Pronojiwo Kecamatan Pronojiwo Kabupaten Lumajang, Desa Tirtomarto dan Desa Tamanasri Kecamatan Ampel Gading Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Brawijaya Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Pertanian. Malang.
- Lovelless, D. Marylin, Grogan dan James. 2006. Flowering Phenology, Flowering Neighborhood, and Fruiting in *Swietenia macrophylla*, Big-Leaf Mahogany, in Southern Para, Brazil. <http://www.2006.botanyconference.org/engine/search/index.php?func=detail&aid=442>. (Diakses 26 Juni 2006)
- Mogea, J.P., D. Gandawidjaja, H. Wiriadinata, R.E. Nasution, dan Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Bogor: Puslitbio-LIPI.
- Seidenfaden, G. dan J.J. Wood. 1992. *The Orchids of Peninsular Malaysia and Singapore*. Fredesnborg: Olsen & Olsen.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Tabla, V.P. dan C.F. Vargas. 2004. Phenology and phenotypic natural selection on the flowering time of a deceit-pollinated tropical orchid, *Myrmecophila christinae*. *Annals of Botany*, 94(2): 243-250. <http://aob.oxfordjournals.org/cgi/content/full/94/2/243>. (Diakses 26 Juni 2006).