

KEANEKARAGAMAN ANGGREK EPIFIT DI KAWASAN TAMAN WISATA ALAM DANAU BUYAN-TAMBLINGAN

I Gusti Ayu Agung Pradnya Paramitha, I Gede Putu Ardhana, Made Pharmawati

Program Studi Magister Ilmu Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Udayana,

Email: agung_pradnyaparamitha@yahoo.com

INTISARI

Anggrek banyak dijumpai tumbuh secara alami di kawasan hutan hujan tropis. Kerusakan hutan hujan tropis dapat menyebabkan berkurangnya plasma nutfah anggrek di alam. Salah satu kawasan hutan hujan tropis yang ramai dikunjungi oleh wisatawan di Bali adalah TWA Danau Buyan-Tamblingan. Penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2011 sampai April 2012. Hasil penelitian menunjukkan di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan terdapat 30 jenis anggrek epifit. Anggrek yang memiliki jumlah individu tertinggi adalah *Appendicula elegans* Rchb. f. dengan jumlah 198 individu/hektar. Keanekaragaman anggrek epifit di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan tergolong sedang, dengan indeks Shannon-Wiener sebesar 1,1561.

Kata kunci: Keanekaragaman, anggrek epifit, TWA Danau Buyan-Tamblingan.

ABSTRACT

Orchids are often found growing naturally in the tropical rain forest. Destruction of tropical rain forests can reduce the germplasms of natural orchids. One of the tropical rain forest areas which is often visited by tourists in Bali is Buyan-Tamblingan Nature Tourism Park. Research conducted from December 2011 until April 2012. The results showed that in the Buyan-Tamblingan Nature Tourism Park there are 30 species of epiphyte orchids. The epiphyte orchids which have the highest individual number is *Appendicula elegans* Rchb. f. with total individual number was 198 individuals/ha. The Shannon-Wiener diversity index value of epiphyte orchid in Buyan-Tamblingan Nature Tourism Park is 1,1561.

Keywords: Diversity, epiphytic orchids, Buyan-Tamblingan Nature Tourism Park.

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman yang memiliki bentuk dan warna bunga yang khas dan unik, hal tersebut membuat anggrek menjadi salah satu tumbuhan bunga populer yang banyak berasal dari Indonesia. Provinsi Bali masih sedikit memiliki laporan mengenai keberadaan plasma nutfah anggrek di kawasan hutannya. Taman Wisata Alam (TWA) Buyan-Tamblingan yang terletak di Bali merupakan salah satu lokasi hutan pelestarian alam yang tujuan utamanya digunakan sebagai kawasan wisata alam. Ketinggian TWA Danau Buyan-Tamblingan antara 1.210 - 1.350 m dpl. Iklim pada kawasan ini termasuk Tipe A menurut klasifikasi iklim Schmidt & Ferguson. Rata-rata curah hujan 2.000 - 2.800 mm/tahun dengan jumlah hari hujan

rata-rata 155,6 hari/tahun. Jumlah bulan basah 4 - 10, dan bulan kering 0 - 5. Suhu udara berkisar antara 11,5°C - 24°C (BKSDA Provinsi Bali, 2011). Menurut Sulistiarini (2009) iklim seperti kondisi di TWA Danau Buyan-Tamblingan merupakan kondisi yang sangat mendukung bagi pertumbuhan anggrek hutan.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan dari bulan Desember 2011-April 2012 di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan yang memiliki luas 1.703 Ha, yang terletak pada Register Tanah Kehutanan (RTK) 4 Kelompok Hutan Batukahu, pada koordinat geografis 8°14'8"- 8°17'5" LS dan

115°05'15" - 115°11'10" BT . TWA Danau Buyan-Tamblingan memiliki batas-batas yaitu di sebelah utara adalah Desa Wanagiri dan Desa Lemukih, sebelah selatan adalah Desa Batunya dan Desa Candikuning, sebelah timur adalah Hutan Lindung Batukahu dan Dusun Peken-Desa Pancasari, serta di sebelah barat adalah Dusun Tamblingan-Desa Munduk dan Desa Gesing (BKSDA Provinsi Bali, 2011). TWA Danau Buyan-Tamblingan berjarak ± 58 km dari Denpasar dengan waktu tempuh kurang lebih satu jam perjalanan atau ± 36 km dari Singaraja dengan waktu tempuh ± 40 menit perjalanan menggunakan kendaraan bermotor.

Pembuatan Plot dan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan membuat plot penelitian di kanan kiri jalan setapak hutan. masing-masing plot berukuran 20x20 meter, dengan jarak plot dari jalan setapak adalah 50 meter, dan jarak antar plot adalah 100 meter. Plot dibuat sebanyak 25 plot, yaitu 15 plot di kawasan Danau Buyan dan 10 plot di kawasan Danau Tamblingan. Total luas plot yang dibuat adalah 1 Ha. Sampel diambil mulai dari pencatatan setiap anggrek epifit yang dijumpai di pohon inang. Kemudian dilakukan pencatatan suhu, kelembaban, dan ketinggian tempat.

Analisis Data

Analisis kuantitatif dilakukan dengan cara menghitung kerapatan (densitas), frekuensi, dominansi, indeks nilai penting, indeks keanekaragaman, indeks kesamaan (indeks similaritas), dan pola distribusinya.

- Penentuan kerapatan relatif (KR)

$$KR = \frac{\text{kerapatan jenis ke-}i}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

- Penentuan frekuensi relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

- Indeks Nilai Penting

$$INP \text{ anggrek} = FR + KR$$

- Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$$H' = - \sum \{(n.i/N) \log (n.i/N)\}$$

Bila $H' > 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tinggi.

Bila $1 \leq H' \leq 3$ menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis sedang.

Bila $H' < 1$ menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis rendah.

- Indeks Kesamaan Jenis Sorrensen

$$IS = \frac{2C}{A+B} \times 100\%$$

Bila $IS < 25\%$ maka dua lokasi yang dibandingkan memiliki jenis tumbuhan yang sangat berbeda.

Bila $25\% > IS < 50\%$ berarti dua lokasi yang dibandingkan memiliki jenis tumbuhan yang cukup berbeda.

Bila $50\% > IS < 70\%$ berarti dua lokasi yang dibandingkan memiliki jenis tumbuhan yang mirip.

- Pola Penyebaran (Indeks Morishita)

$$I\hat{d} = q \frac{\sum_{i=1}^q X_i (X_i - 1)}{T(T-1)}$$

Jika $I\hat{d} = 1$ maka individu menyebar secara acak.

Jika $I\hat{d} > 1$ maka individu menyebar secara mengelompok.

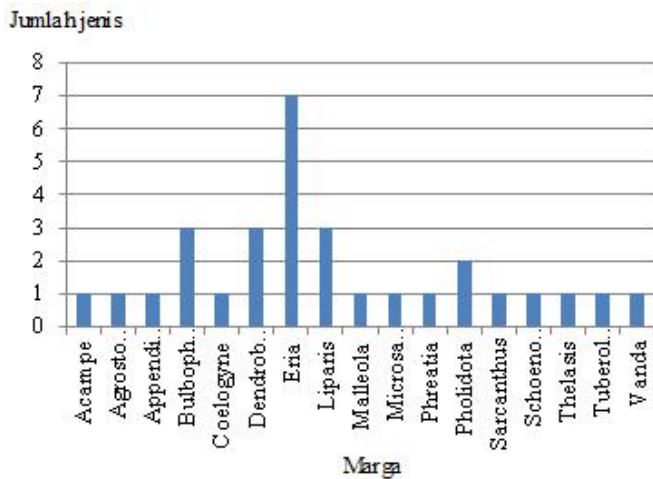
Jika $I\hat{d} < 1$ maka individu menyebar secara teratur.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan anggrek epifit yang tumbuh di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan, diperoleh 30 jenis yang termasuk ke dalam 17 marga. Pada Gambar 1 terlihat bahwa marga yang paling kaya jenis adalah marga Eria (7 jenis), Liparis, Bulbophyllum, dan Dendrobium (3 jenis), dan Pholidota (2 jenis). Di kawasan Danau Tamblingan ditemukan 23 jenis dan di kawasan Danau Buyan ditemukan 22 jenis. Terdapat 15 jenis anggrek yang dijumpai di kedua kawasan hutan yaitu *Appendicula elegans* Rchb.f., *Bulbophyllum lemniscatoides* Rolfe, *Bulbophyllum odoratum* (Blume) Lindl., *Coelogyne flexuosa* Rolfe., *Dendrobium linearifolium* Teijsm. & Binn., *Eria hyacinthoides* (Blume) Lindl., *Eria latifolia* (Blume) Rchb.f., *Eria multiflora* (Blume) Lindl., *Eria oblitterata* (Blume) Rchb.f., *Eria verruculosa* J.J.Sm., *Liparis caespitosa* (Thou.) Lindl., *Liparis condylobulbon* Rchb. f., *Liparis hirundo* Holt., *Pholidota carnea* (Blume) Lindl., dan *Vanda tricolor* Lindl.

Jumlah individu anggrek yang ditemukan di kawasan hutan sekitar Danau Tamblingan

sebanyak 455 individu dan di kawasan hutan sekitar Danau Buyan sebanyak 632 individu. Total jumlah individu yang didapat di kedua lokasi hutan sebanyak 1087 individu.



Gambar 1. Jumlah Jenis Anggrek Epifit pada Masing-Masing Marga

Jenis anggrek yang paling sering dijumpai adalah *Appendicula elegans* Rchb. f. yaitu sebanyak 198 individu/ha. Anggrek *A. elegans* Rchb. f. juga memiliki INP terbesar sebesar 26,55% (Tabel 1). INP terendah adalah *Acampe* sp., *Agrostophyllum tenue* J.J.Sm., *Eria annulata* (Blume) Blume, *Eria javanica* (Blume) Lindl., *Phreatia* sp., *Pholidota imbricata* Lindl., *Sarcanthus* sp., *Schoenorchis juncifolia* Reinw. ex Blume, dan *Tuberolabium odoratissimum* (J.J.Sm.) Garay dengan masing-masing INP sebesar 0,79%. Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') anggrek epifit di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan adalah 1,1561 (sedang). Indeks kesamaan jenis Sorrensen untuk anggrek epifit di TWA Danau Buyan-Tamblingan adalah 66,67%. Pola penyebaran anggrek epifit indeks Morishita ($I\alpha$) yaitu 0,419934 (teratur).

Tabel 1. Nilai INP anggrek epifit di TWA Danau Buyan-Tamblingan

No	Jenis Anggrek	Jml/ha	KR	FR	INP
1	<i>Acampe</i> sp.	1	0,09	0,69	0,79
2	<i>Agrostophyllum tenue</i> J.J.Sm.	1	0,09	0,69	0,79
3	<i>Appendicula elegans</i> Rchb. f.	198	18,22	8,33	26,55
4	<i>Bulbophyllum lenniscatooides</i> Rolfe	12	1,10	3,47	4,58
5	<i>Bulbophyllum lobbii</i> Lindl.	28	2,58	2,08	4,66
6	<i>Bulbophyllum odoratum</i> (Blume) Lindl.	43	3,96	4,86	8,82
7	<i>Coelogyne flexuosa</i> Rolfe	107	9,84	10,42	20,26
8	<i>Dendrobium acuminatissimum</i> (Blume) Lindl.	3	0,28	0,69	0,97
9	<i>Dendrobium linearifolium</i> Teijsm. & Binn.	56	5,15	8,33	13,49
10	<i>Dendrobium mutabile</i> (Blume) Lindl.	6	0,55	0,69	1,25
11	<i>Eria annulata</i> (Blume) Blume	1	0,09	0,69	0,79
12	<i>Eria hyacinthoides</i> (Blume) Lindl.	101	9,29	8,33	17,62
13	<i>Eria javanica</i> (Blume) Lindl.	1	0,09	0,69	0,79
14	<i>Eria latifolia</i> (Blume) Rchb.f.	52	4,78	3,47	8,26
15	<i>Eria multiflora</i> (Blume) Lindl.	3	0,28	1,39	1,66
16	<i>Eria oblitterata</i> (Blume) Rchb. f.	6	0,55	2,08	2,64
17	<i>Eria verruculosa</i> J.J.Sm.	82	7,54	7,64	15,18
18	<i>Liparis caespitosa</i> (Thou.) Lindl.	31	2,85	4,86	7,71
19	<i>Liparis conchylolobon</i> Rchb. f.	157	14,44	9,72	24,17
20	<i>Liparis hirundo</i> Hol t.	9	0,83	2,08	2,91
21	<i>Malleola baliensis</i> J.J.Sm.	15	1,38	0,69	2,07
22	<i>Microsaccus</i> sp.	73	6,72	1,39	8,10
23	<i>Phreatia</i> sp.	1	0,09	0,69	0,79
24	<i>Pholidota carnea</i> (Blume) Lindl.	24	2,21	4,86	7,07
25	<i>Pholidota imbricata</i> Lindl.	1	0,09	0,69	0,79
26	<i>Sarcanthus</i> sp.	1	0,09	0,69	0,79
27	<i>Schoenorchis juncifolia</i> Reinw. ex Blume	1	0,09	0,69	0,79
28	<i>Thelasis triptera</i> Rchb. f.	2	0,18	0,69	0,88
29	<i>Tuberolabium odoratissimum</i> (J. J. Sm.) Garay	1	0,09	0,69	0,79
30	<i>Vanda tricolor</i> Lindl.	70	6,44	7,64	14,08
Total		1087	100,00	100,00	200,00

PEMBAHASAN

Anggrek yang banyak dijumpai di TWA Danau Buyan-Tamblingan adalah jenis-jenis anggrek dataran rendah yang kebanyakan tergolong sebagai anggrek panas dan anggrek sedang. Anggrek panas umumnya menyukai tempat-tempat terbuka yang tidak begitu teduh, sementara itu anggrek sedang umumnya tidak senang dengan keadaan yang basah terus menerus (Seitske, dkk. (2001) dan Purwanto dan Semiarti (2009)). Hal ini menjadi wajar bila anggrek epifit di daerah Buyan dan Tamblingan yang merupakan kawasan hutan tropis basah dengan kelembaban tinggi, lebih menyukai ujung-ujung percabangan terluar pohon sebagai tempat tumbuh.

Marga yang paling kaya jenis adalah marga *Eria* (7 jenis), *Liparis*, *Bulbophyllum*, dan *Dendrobium* (3 jenis), dan *Pholidota* (2 jenis). Hal ini sesuai dengan pernyataan Comber (1990) yang menyebutkan bahwa marga *Dendrobium* dan *Bulbophyllum* merupakan marga anggrek yang memiliki keanekaragaman jenis terbesar di

kawasan Malaesia (kawasan sekitar semenanjung Malaysia dan Indonesia bagian barat). Begitu juga dengan hasil penelitian Tirta dan Hendriyani (2011) yang menyebutkan *Dendrobium* menduduki posisi kedua dalam jumlah jenis anggrek di kawasan hutan sekitar Danau Tamblingan. Penelitian Lugrayasa dkk., (2001) yang meneliti tentang anggrek epifit di kawasan reboisasi dalam areal Kebun Raya Eka Karya Bali menyebutkan bahwa marga *Bulbophyllum*, *Dendrobium*, dan *Eria* memiliki jumlah jenis paling banyak. Penelitian Yahman (2009) di Hutan Wisata Taman Eden Sumatera Utara menyebutkan bahwa marga yang paling banyak ditemukan di wilayah tersebut adalah *Bulbophyllum*, *Eria*, *Appendicula*, dan *Liparis*. Sedangkan menurut penelitian Gari, dkk (2011) di hutan-hutan bagian utara Bali marga anggrek yang paling banyak dijumpai adalah *Dendrobium* sebanyak 13 jenis, *Eria* sebanyak enam jenis, dan *Liparis* sebanyak empat jenis. Dari sekian banyak penelitian yang sudah pernah dilakukan di Indonesia, marga anggrek yang paling sering muncul adalah *Dendrobium*, *Eria*, *Bulbophyllum*, dan *Liparis*.

Appendicula elegans Rchb.f. merupakan anggrek yang paling sering dijumpai dalam penelitian ini. Hal ini disebabkan oleh kemampuan adaptasi *A. elegans* yang baik. *A. elegans* merupakan salah satu jenis anggrek epifit yang menyukai habitat terbuka dan tidak terlalu terlindung dari cahaya matahari, kerap kali ditemukan bergerombol, memiliki buah yang kecil dan biji yang seperti tepung sehingga bisa dengan mudah disebarkan oleh angin. Sebab menurut Priandana (2007) anggrek yang memiliki penyebaran yang luas diasumsikan memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan yang lebih tinggi. Anggrek *A. elegans* juga kurang memiliki nilai ekonomi bagi masyarakat, sehingga keberadaannya jarang terganggu oleh manusia.

Indeks keanekaragaman jenis anggrek epifit di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan adalah sedang ($H' = 1,1561$). Data di lapangan menunjukkan bahwa terdapat 30 jenis anggrek epifit yang ditemukan. Dari 30 jenis ini, terdapat delapan jenis yang hanya ditemukan di areal sekitar Danau Tamblingan, sementara itu di sekitar Danau Buyan terdapat tujuh jenis yang hanya ditemukan disana. Terdapat 15 jenis anggrek epifit

yang dapat ditemukan di kedua areal tersebut. Menurut Odum (1996) semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan maka nilai keanekaragaman akan makin tinggi. Sebaliknya jika semakin sedikit jenis yang ditemukan, maka dapat dipastikan bahwa kawasan tersebut hanya didominasi oleh satu atau beberapa macam jenis saja. Keanekaragaman jenis organisme di dalam suatu komunitas dipengaruhi oleh komponen ruang, waktu, dan makanan (Smith, 1992). Lebih lanjut menurut Odum (1996) nilai keanekaragaman dan nilai keseragaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi dan pemanfaatan nutrisi yang berbeda-beda pada masing-masing jenis tumbuhan.

Nilai kesamaan jenis anggrek di lokasi hutan sekitar Danau Buyan dan Tamblingan cukup tinggi yaitu sebesar 66,67%. Nilai yang cukup tinggi ini kemungkinan besar disebabkan oleh kondisi fisik lingkungan di dua lokasi yakni sekitar Danau Buyan dan Danau Tamblingan relatif sama. Persamaan lingkungan fisik ini dapat disebabkan oleh letak dua kawasan hutan tersebut sangat berdekatan. Keadaan ini menyebabkan biji anggrek epifit yang kecil dan ringan dari kawasan Danau Buyan dapat terbang terbawa angin dengan mudah dan tumbuh di kawasan hutan Danau Tamblingan atau sebaliknya. Selain itu pohon-pohon yang menjadi inang bagi anggrek epifit di dua kawasan danau tersebut juga relatif sama.

Pola penyebaran anggrek epifit di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan adalah teratur dimana individu-individu terdapat pada tempat tertentu dalam komunitas. Keteraturan ini dapat disebabkan karena persaingan hidup yang keras antar jenis anggrek epifit sehingga dapat menimbulkan kompetisi yang mendorong pembagian ruang hidup yang sama. Beberapa jenis memang terlihat mendominasi di beberapa lokasi saja, sementara di beberapa lokasi lainnya jenis tersebut tidak tampak sama sekali. Onrizal, dkk (2005) menyatakan bahwa pola sebaran anggrek epifit yang teratur merupakan pola *non*-acak yang secara tidak langsung disebabkan karena adanya faktor pembatas terhadap keberadaan suatu populasi. Penyebaran yang teratur dihasilkan dari interaksi negatif antara individu-individu, seperti kompetisi terhadap makanan atau hal-hal khusus lainnya.

Persaingan dapat disebabkan karena pepohonan yang tumbuh di kawasan TWA Danau Buyan-Tamblingan tidak semuanya cocok dijadikan tempat hidup untuk anggrek epifit, sebab beberapa pohon yang hidup di TWA Danau Buyan-Tamblingan dapat menghasilkan resin yang tidak baik bagi pertumbuhan anggrek epifit. Pohon-pohon seperti damar (*Agathis dammara* (Lamb.) Rich. & A. Rich.) yang banyak ditanam sebagai tanaman reboisasi di sekitar Danau Buyan sudah lama diketahui dapat menghasilkan resin yang merugikan bagi tumbuhan lain. Persaingan juga terjadi antara anggrek dan berbagai jenis paku-pakuan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa di dahan pohon-pohon yang sudah banyak ditumbuhi oleh paku-pakuan sangat sedikit sekali dijumpai anggrek epifit. Sebaliknya jika di dahan pohon tersebut sedikit atau tidak ada paku-pakuan maka anggrek epifit akan tumbuh dengan baik di sana.

Dalam penelitian ini pohon yang cukup banyak dijumpai adalah jenis *Altingia excelsa* Noronha atau Rasamala. Jenis pohon tersebut terdapat cukup banyak di kawasan hutan yang dijadikan plot, namun tidak ada satu pun anggrek epifit yang dijumpai menempel pada tumbuhan tersebut. *A. excelsa* merupakan tumbuhan hasil reboisasi di kawasan hutan tanaman sekitar Danau Buyan. Tumbuhan tersebut kurang disukai oleh anggrek dan beberapa jenis tumbuhan epifit lainnya, karena morfologi batangnya yang licin dan lurus. Percabangan pertama terletak dekat dengan kanopi pohon sehingga menyulitkan tumbuhan epifit mendapatkan naungan. Kemungkinan besar pohon tersebut memiliki zat kimia yang kurang menguntungkan bagi tumbuhan di sekitarnya. Sebab di kawasan hutan *A. excelsa* sangat sedikit dijumpai tanaman yang hidup di bawah naungannya. Selain itu daun dari *A. excelsa* biasa digunakan sebagai obat batuk bagi masyarakat Jawa dan getahnya dikenal memiliki aroma yang khas sehingga bisa dijadikan pengharum ruangan (Pramono, dkk., 2002).

SIMPULAN

Ditemukan anggrek epifit sebanyak 1087 individu yang termasuk ke dalam 30 jenis di kawasan Taman Wisata Alam Danau Buyan-

Tamblingan. *Appendicula elegans* Rchb. f. memiliki jumlah individu tertinggi yaitu 198 individu/ha, nilai KR sebesar 18,22%, dan INP sebesar 26,55%. Indeks keanekaragaman anggrek epifit termasuk kategori sedang dengan nilai indeks Shannon-Wiener anggrek epifit sebesar 1,1561. Indeks kesamaan jenis Sorrensen adalah sebesar 66,67% termasuk kategori tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ir. I Gede Tirta, M. Si. serta para staf Kebun Raya Eka Karya Bali yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.

KEPUSTAKAAN

- BKSDA Provinsi Bali. 2011. TWA Danau Buyan-Tamblingan. Available at: http://www.ksda-bali.go.id/?page_id=14 Opened: 17.07.2011.
- Comber, J.B. 1990. Orchids of Java. Bentham-Moxon Trust: London.
- Gari, N. M., Suharyanto, Y. Hardini, I G. Tirta. 2011. Diversity of Natural Orchids in Bali. Final Research Report Integrated-Collaborative Research Grant. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.
- Lugrayasa, I N., I P. Suparta, I G. P. Wendra. 2007. Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Terhadap Laju Pertumbuhan *Paphiopedilum javanicum* (Reinw. ex Lindl.) Pfizer. di Kebun Raya Eka Karya Bali. Lap. Teknik Kebun Raya Eka Karya. 2007:75-79.
- Odum, E. P. 1996. Fundamental of Ecology. W. B. Saunder Company: London.
- Onrizal, C. Kusmana, B. H. Saharjo, I. P. Handayani, T. Kato. 2005. Komposisi Jenis dan Struktur Hutan Kerangas Bekas Kebakaran di Taman Nasional Danau Sentarum, Kalimantan Barat. Biod. 6(4):263-265.
- Pramono, A. A., Djam'an D. F. 2002. Informasi Singkat Benih. Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan Departemen Kehutanan: Bandung.
- Priandana, A. Y. 2007. Eksplorasi Anggrek Epifit di Kawasan Taman Hutan Raya R. Soeryo Sisi Timur Gunung Anjasmoro. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Skripsi S1.
- Seitske, K., J. Wanggai, B. B. Husodo. 2001. Keanekaragaman Anggrek Epifit di Kawasan

- Cagar alam Biak Utara, Pulau Biak. *Becc.* 3(2):6-10.
- Smith. R. L. 1992. *Elements of Ecology*. Harper Collins Publisher Inc.: New York.
- Sulistiari, D. 2009. Keanekaragaman Flora Anggrek (Orchidaceae) di Cagar Alam Gunung Simpang Jawa Barat. *B. Biol.* 9(4):447-452.
- Tirta, I G. dan E. Hendriyani. 2011. Keanekaragaman Anggrek Epifit di Sekitar Danau Tamblingan-Bali. *Prosiding Seminar Nasional Konservasi Tumbuhan Tropika Terkini dan Tantangan ke Depan HUT Kebun Raya Cibodas Ke-159*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas-LIPI, 7 April 2011. hal 174-179.
- Yahman. 2009. Struktur dan Komposisi Tumbuhan Anggrek di Hutan Wisata Taman Eden Kabupaten Toba Samosir Propinsi Sumatera Utara. *Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara*.