

KARAKTERISTIK POHON INANG SEBAGAI SUBSTRAT BRYOPSIDA EPIFIT PADA BERBAGAI JENIS AREA DI HUTAN ALAM TURGO, HARGOBINANGUN, PAKEM, KABUPATEN SLEMAN

Oleh: Muhammad Irfan¹, Biologi, FMIPA UNY

irfanmhmd9@gmail.com

Dr. Tien Aminatun²tien_aminatun@uny.ac.id; Ratnawati, M.Sc³ratnawati_bio@uny.ac.id

¹ mahasiswa biologi UNY

^{2,3} dosen biologi UNY

Abstrak :

Penelitian tentang keragaman bryopsida epifit telah dilakukan di Hutan Alam Turgo, Hargobinangun, Pakem, Kabupaten Sleman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakter pohon inang pada bryopsida epifit di berbagai jenis area. Area pengamatan terbagi dalam 3 area yaitu Hutan Adopsi merapi, Alas Tegal dan Hutan Bingungan. Terdapat 9 plot dengan luas 20 x 20 m² berjarak sekitar 50 meter setiap plotnya. Hutan Adopsi Anggrek merupakan area dengan rata-rata 3,7 jenis tiap pohon inang sampel. Pohon yang teramati terbagi dalam 11 spesies. Pohon inang dengan bryopsida epifit terbanyak yaitu Puspa (*Schima wallichii*) dengan total frekuensi kehadiran bryopsida epifit sebesar 14,77.

Kata kunci: Bryopsida, epifit, bukit Turgo.

Abstract:

*Research on epiphytic bryopsides has been conducted on Turgo, Hargobinangun, Pakem, Sleman. This study was held to analyze the characteristic of the epiphytic bryopsides host in many areas which has different vegetation structures. There were 3 sampling areas which is Orchid adopted forest, Tegal forest and Bingungan forest. There were 9 plots of 20x20 m² and about 50 metres interval on every plots. The highest number of bryopsides specimen were found at Hutan Adopsi Anggrek, the average epiphytic bryopsides is 3,7 species every tree individual. There were 11 species sampled tree. The highest number of epiphytic bryopsides were found at Puspa (*Schima wallichii*) with 14,77 in total occurrence.*

Kata kunci: Bryopsides, epiphytic, Turgo hills.

PENDAHULUAN

Hutan alam Turgo terletak di Desa Hargobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Koordinat lokasi secara geografis yaitu 100.24⁰ – 110.26⁰ BT dan 7,34⁰ – 7,35⁰ LS. Hutan Alam Turgo berada pada ketinggian 900-1600 Mdpl. Hutan alam Turgo terbagi dalam beberapa area yang berbeda elevasinya. Perbedaan elevasi dan naungan ini menyebabkan perbedaan kondisi iklim mikro di antara area.

Hutan Alam Turgo memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi. Hutan

Alam Turgo merupakan hutan yang terkenal dengan koleksi tanaman anggrek spesiesnya, hasil penelitian Sugiyarto (2015) menunjukkan adanya 8 spesies anggrek alam. Arief Fauzan (2014) menyebutkan bahwa terdapat 15 jenis pohon dalam 14 famili yang ada di hutan alam Turgo. Penelitian Arin (2014) menemukan 23 jenis Bryopsida Epifit pada Hutan Alam Turgo. Bryopsida epifit tersebut termasuk dalam 12 famili.

Setiap pohon yang ditumbuhi Bryopsida epifit disebut sebagai pohon inang, pohon ini memiliki karakter kimia dan fisik yang berbeda satu sama lain. Kondisi iklim mikro area dan karakter

pohon inang akan mempengaruhi kehadiran dan keragaman Bryopsida epifit. Kata epifit berasal dari bahasa Yunani *epi* yang berarti “di atas” dan *phyton* yang berarti tumbuhan. Lumut merupakan tumbuhan tidak berpembuluh dan dapat tumbuh pada berbagai tipe substrat, salah satunya adalah pada bagian tubuh tumbuhan lain atau disebut juga epifit. Lumut epifit melekat pada bagian kulit bagian luar (*bark*) yaitu pada batang, ranting maupun daun. Mezaka (2008) menjelaskan bahwa persebaran dan kelimpahan Bryopsida epifit dipengaruhi oleh karakter substratnya. Substrat pada Bryopsida epifit dapat diartikan dengan karakter kulit batang pohon inang, karakter tersebut antara lain yaitu diameter batang (DBH), pH kulit batang serta tekstur kulit batang.

Bryopsida epifit merupakan tumbuhan yang juga bergantung pada kondisi iklim lingkungan sekitarnya, faktor iklim yang dimaksud yaitu kondisi iklim mikro. Faktor iklim mikro merupakan faktor iklim suatu lingkungan yang berbeda dengan kondisi lingkungan di sekitarnya akibat perbedaan jenis naungan. Faktor-faktor tersebut antara lain yaitu suhu dan kelembapan udara, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakter pohon inang pada bryopsida epifit di berbagai jenis area pada hutan alam Turgo. Karakter yang dimaksud yaitu karakter fisik dan kimia pada bagian yang menjadi substrat bagi Bryopsida epifit tersebut yaitu kulit. Karakter tersebut antara lain yaitu diameter batang (DBH), pH kulit batang serta tekstur kulit batang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif yang dilakukan dengan metode observasi dan eksplorasi. Penelitian dilakukan di 2 tempat yaitu di Hutan Alam Turgo Hargobinangun, Cangkringan

Kabupaten Sleman untuk pengambilan sampel (Mei – Agustus 2017) dan Laboratorium Riset Jurdik Biologi FMIPA UNY untuk pengukuran pH kulit batang pohon inang serta identifikasi Bryopsida epifit (Juli – September 2017). Obyek Penelitian ini adalah Bryopsida Epifit yang ditemukan di Hutan Alam Turgo, Hargobinangun, Cangkringan Kabupaten Sleman.

Prosedur Penelitian

1. Lokasi yang ditentukan yaitu sepanjang jalur menuju puncak bukit turgo bagian barat. Lokasi pengamatan yaitu Area adopsi anggrek, Alas Tegal dan Hutan Bingungan. Setiap lokasi dibagi menjadi 3 plot berukuran 20x20 m dengan jarak antar plot sekitar 50 m.
2. Plot yang telah ditentukan sebelumnya akan diukur kondisi klimatik (suhu udara, kelembapan udara dan intensitas cahaya) serta titik koordinat dan elevasinya. Pohon yang berada di dalam plot pengamatan kemudian dicatat karakteristiknya antara lain yaitu nama pohon, DBH (diameter batang pohon setinggi dada) dan karakter tekstur kulit pohon. Pengukuran pH kulit batang dilakukan dengan mencongkel sebagian kulit batang pohon kemudian diuji di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA UNY.

3. Memindahkan bryopsida epifit yang ditemukan ke dalam amplop sampel nomor spesimen. Identifikasi Bryopsida Epifit dilakukan menggunakan buku *A Handbook of Malesian Mosses vol. I, II dan III* (Alan Eddy, 1998, 1990, 1996).

HASIL PENELITIAN

Hutan Alam Turgo merupakan hutan dengan berbagai jenis tipe vegetasi. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 area pengamatan yaitu Hutan Adopsi Anggrek, Alas Tegal dan Hutan Bingungan. Berikut adalah data kondisi lingkungan dan struktur vegetasi pada area pengamatan:

Tabel 1. Kondisi Mikroklimat Area Pengamatan

	Area 1 (Hutan Adopsi Anggrek)	Area 2 (Alas Tegal)	Area 3 (Hutan Bingungan)
Elevasi (mdpl)	1024,00	1120,00	1155,00
Suhu Udara (derajat Celcius)	20,44	21,89	20,16
Kelembapan (%)	73,67	68,33	89,18
Intensitas cahaya (lux)	558,22	1962,78	1902,53
Jumlah pohon yang disampling	30	23	27
Struktur Vegetasi (persentase)	Puspa (57%)	Puspa (55%)	Tutup Ijo (30%)
	Kina (30%)	Gondang (14%)	Gondang (24%)
	Pinus (10%)	Rasamala (14%)	Rasamala (14%)
	Rasamala (3%)	Tutup Ijo (9%)	Sarangan (5%)
		Kayu Manis (4%)	Salam (5%)
		Dadap Duri (4%)	Trembelu (5%)
			Kina (5%)
			Dadap Duri (5%)
			Kayu Manis (5%)
Jumlah sampel Bryopsida Epifit	111	35	58
Rata – rata Bryopsida Epifit tiap pohon	3,7	1,5	2,1

Area pengamatan memiliki jumlah pohon yang berbeda. Area pengamatan dengan jumlah individu contoh terbanyak yaitu Hutan Adopsi Anggrek yang memiliki 30 individu, Hutan Bingungan sebanyak 27 individu dan Alas Tegal sebanyak 23 individu. Rendahnya intensitas cahaya menyebabkan suhu udara menjadi rendah dan kelembapan udara naik. Jumlah pohon secara tidak langsung menunjukkan kerapatan pohon pada area pengamatan. Kerapatan area ini menyebabkan kelembapan udara di sekitar menjadi tinggi. Tingginya kelembapan dikarenakan akumulasi uap udara hasil transpirasi yang terjadi di area ini. Pohon Puspa memiliki tipe kanopi yang rimbun, jenis kanopi yang rapat seperti ini menyebabkan intensitas cahaya rendah yang menyebabkan suhu udara juga menjadi rendah. Intensitas cahaya dapat mempengaruhi faktor kelembapan dan suhu udara, menurut

Damayanti (2006) semakin rendah intensitas maka suhu udara akan semakin rendah sementara kelembapan udara akan makin tinggi. Kondisi mikroklimat yang “diciptakan” oleh dominansi Puspa di area 1 mendukung persebaran serta pertumbuhan Bryopsida epifit.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah Bryopsida epifit terbanyak ditemukan di Hutan Adopsi Anggrek (area 1), hal ini dikarenakan kondisi mikroklimat yang sesuai dengan kebutuhan Bryopsida epifit. Hutan Alam Turgo secara umum memiliki suhu lingkungan yang optimum untuk pertumbuhan Bryopsida epifit yaitu 15-25⁰C, sehingga tidak diragukan lagi kesesuaiannya. Kelembapan di area 1 juga sudah cukup baik, menurut Mujiono (2002) kelembapan yang optimum bagi pertumbuhan dan persebaran Bryopsida epifit di antara 70%-98%.

Dukungan dari kondisi iklim mikro tersebut menyebabkan Bryopsida epifit di Hutan Adopsi Anggrek lebih banyak

dibanding kedua area lainnya yaitu Alas Tegal dan Hutan Bingungan.

Tabel berikut ini menyajikan frekuensi kemunculan Bryopsida Epifit pada pohon inang di area 1, 2 dan 3 secara keseluruhan. Karakter kulit batang pohon yang diamati antara lain yaitu diameter batang setinggi dada (*Diameter on Breast Height/DBH*), serta pH dan tekstur kulit batang merupakan data pendukung.

Tabel 2. Frekuensi Kemunculan Bryopsida Epifit pada Pohon Inang

No	Nama Pohon	Keterangan	Kemunculan Bryopsida Epifit	
			Jenis	Jumlah Frekuensi Kemunculan
1	Dadap duri (<i>Erythrina lithosperma</i>)	Famili: <i>Papilionaceae</i> Diameter: 16,48 pH: 6,25 Tekstur kulit batang: halus. Ditemukan di area: 2 dan 3	1. <i>Acroporium condensatum</i>	1
			2. <i>Hypnum</i> sp.	1
2	Gondang (<i>Ficus Variegata</i>)	Famili: <i>Moraceae</i> Diameter: 16,63 pH: 6,195 Tekstur kulit batang: berlekah Ditemukan di area : 2 dan 3	1. <i>Acroporium condensatum</i>	2,75
			2. <i>Bryum</i> sp.	1,08
			3. <i>Fissindens gymnoynus</i>	0,25
			4. <i>Hypnum</i> sp.	0,83
			5. <i>Pyrrhobryum spiniforme</i>	1
3	Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmani</i>)	Famili: <i>Juglandaceae</i> Diameter: 13,54 pH: 6,55 Tekstur kulit batang: halus Ditemukan di area: 2 dan 3	6. <i>Acroporium condensatum</i>	1
			7. <i>Hypnum</i> sp.	1
			Tabel 2. Frekuensi Kemunculan Bryopsida Epifit pada Pohon Inang (Lanjutan)	
4	Kina (<i>Cichona ledgeriana</i>)	Famili: <i>Rubiaceae</i> Diameter: 13,35 pH: 4,79 Tekstur kulit batang: berlekah Ditemukan di area : 1 dan 3	1. <i>Acroporium condensatum</i>	1,47
			2. <i>Aerobryum aureo-nitens</i>	1,73
			3. <i>Aptchella robusta</i>	1,53
			4. <i>Arthrocormus schimperii</i>	1,8
			5. <i>Bryum</i> sp.	1
			6. <i>Fissindens gymnoynus</i>	0,6
5	Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	Famili: <i>Pinaceae</i> Diameter: 28,12 pH: 3,9 Tekstur kulit batang: berlekah besar Ditemukan di area : 1	9. <i>Leucophanes angustifolium</i>	1
			10. <i>Thuidium assimile</i>	1
			11. <i>Trichosteleum flescheri</i>	0,4
			Tabel 2. Frekuensi Kemunculan Bryopsida Epifit pada Pohon Inang (Lanjutan)	
6	Puspa (<i>Schiima walichii</i>)	Famili: <i>Theaceae</i> Diameter: 25,98 pH: 5,58 Tekstur kulit batang: berlekah Ditemukan di area: 1 dan 2	1. <i>Acroporium condensatum</i>	0,93
			2. <i>Aerobryum aureo-nitens</i>	1,77
			3. <i>Aptchella robusta</i>	1,91
			4. <i>Arthrocormus schimperii</i>	1,51
			5. <i>Bryum</i> sp.	1,4
			6. <i>Campylopus zollingerianus</i>	0,4
			7. <i>Fissindens gymnoynus</i>	1,03
			8. <i>Hypnum</i> sp.	1
			9. <i>Leucobryum aduncum</i>	1,63
			10. <i>Leucobryum browingii</i>	0,14

			11. <i>Leucoloma molee</i>	0,54
			12. <i>Ryncosteigella edanoi</i> Broth.	0,4
			13. <i>Symphysodontella clynracea</i>	0,2
			14. <i>Pyrrhobryum spiniforme</i>	0,54
			15. <i>Thuidium assimile</i>	0,77
			16. <i>Trichosteleum flescheri</i>	0,6
7	Rasamala (<i>Altingi excelsa</i>)	Famili: <i>Hamamelidaceae</i> Diameter: 13,29 pH: 5,51 Tekstur kulit batang: berlekeh	1. <i>Acroporium condensatum</i> 2. <i>Aptchella robusta</i> 3. <i>Arthrocormus schimperii</i> 4. <i>Bryum</i> sp. 5. <i>Fissindens gymnoynus</i> 6. <i>Hypnum</i> sp. 7. <i>Leucobryum aduncum</i> 8. <i>Leucoloma molee</i> 9. <i>Symphysodontella clynracea</i> 10. <i>Thuidium assimile</i> 11. <i>Trichosteleum flescheri</i>	1,5 1,5 1 1 1,5 1,5 1 1 0,5 2,5 1
8	Salam (<i>Syzgium polyanthum</i>)	Famili: <i>Myrtaceae</i> Diameter: 11,02 pH: 6,5 Tekstur kulit batang: berlekeh	1. <i>Acroporium condensatum</i>	1
9	Sarangan (<i>Castanopsis argentea</i>)	Famili: <i>Fagaceae</i> Diameter: 10,13 pH: 6,6 Tekstur kulit batang:berlekeh Ditemukan di area: 3	1. <i>Acroporium condensatum</i>	1
10	Trembelu (<i>Maeopsis eminii</i>)	Famili: <i>Rhamnaceae</i> Diameter: 12,99 pH: 5,6 Tekstur kulit batang:berlekeh Ditemukan di area: 3	1. <i>Acroporium condensatum</i>	1
11	Tutup ijo (<i>Macaranga javanica</i>)	Famili: <i>Euphorbiaceae</i> Diameter: 18,12 pH: 6,11 Tekstur kulit batang:berlekeh Ditemukan di area : 2 dan 3	1. <i>Acroporium condensatum</i> 2. <i>Aptchella robusta</i> 3. <i>Arthrocormus schimperii</i> 4. <i>Bryum</i> sp. 5. <i>Fissindens gymnoynus</i> 6. <i>Trichosteleum flescheri</i>	0,56 0,22 2 2,94 0,36 0,25

Sejumlah 74 individu sampel pohon inang ditemukan pada penelitian ini, individu tersebut termasuk dalam 11 jenis. Jumlah individu tiap spesies pohon tidak sama dikarenakan ketersediaan spesies pohon inang yang berbeda pula. Jenis pohon inang dengan jumlah paling sedikit yaitu Salam, Sarangan dan Trembelu dengan jumlah 1 individu ditemukan pada area pengamatan 3 Hutan Bingungan. Spesies pohon inang dengan jumlah individu terbanyak adalah pohon Puspa (*Schima walichii*) yaitu 29 individu yang ditemukan pada area pengamatan 1 dan 2. Arief (2014) menjelaskan bahwa pohon Puspa (*Schima walichii*) merupakan jenis pohon yang paling melimpah diantara pohon lain di

Hutan Alam Turgo sehingga pohon ini sering dijumpai. Hutan Adopsi Anggrek didominasi oleh pohon Puspa. Sejumlah 17 dari total 30 individu sampel pohon inang merupakan pohon Puspa (persentase 57%). Puspa yang ditemukan di area ini rata-rata berdiameter 27,6 cm. Karakter puspa yaitu diameter batang 25,98 cm, pH kulit batang 5,58 dan tekstur berlekeh.

Kulit batang yang retak-retak tersebut memungkinkan Bryopsida epifit serta mineral nutrien untuk “terjebak”, Putrika (2012) menjelaskan bahwa kekayaan spesies pada kulit jenis ini lebih tinggi daripada kulit batang bertekstur halus. Derajat keasaman (pH) kulit batang merupakan

salah satu faktor penting dalam fisiologi tanaman karena dapat mempengaruhi konsentrasi unsur hara.

Naungan pohon puspa juga menyebabkan perbedaan kondisi iklim mikroklimat, kanopi puspa yang rapat menyebabkan intensitas cahaya yang sampai ke lantai hutan lebih rendah. Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi suhu udara sekitar, hal ini dikarenakan semakin banyak cahaya yang terpantul maka suhu udara akan naik. Intensitas cahaya juga mempengaruhi kelembapan udara. Kelembapan udara di Hutan Adopsi Anggrek relatif tinggi dikarenakan intensitas cahayanya yang relatif rendah.

Kondisi mikroklimat yang “diciptakan” oleh dominansi Puspa juga mendukung persebaran serta pertumbuhan Bryopsida epifit. Bryopsida epifit sebagaimana lumut lain membutuhkan kelembapan relatif yang tinggi, menurut Mujiono (2002) kelembapan yang optimum di antara 70%-98%. Suhu optimum untuk pertumbuhan Bryopsida epifit yaitu 15-25°C. Intensitas cahaya dapat mempengaruhi faktor kelembapan dan suhu udara, menurut Damayanti (2006) semakin rendah intensitas maka suhu udara akan semakin rendah sementara suhu udara akan makin tinggi.

Dukungan dari kondisi mikroklimat dan karakter substrat (kulit batang pohon) Puspa tersebut menyebabkan Bryopsida epifit di Hutan Adopsi Anggrek lebih banyak dibanding kedua area lainnya yaitu Alas Tegal dan Hutan Bingungan. Sebanyak 16 jenis Bryopsida epifit yang termasuk dalam 11 famili ditemukan pada Puspa. Famili tersebut antara lain yaitu *Dicranaceae* (*Campylopus zollingerianus*, *Leucobryum aduncum*, *Leucobryum browingii* dan *Leucoloma molee*), *Sematophyllaceae* (*Acroporium condensatum*, *Aptchella robusta* dan *Trichosteleum flescheri*), *Brachytheciaceae* (*Ryncosteigella edanoi* Broth.), *Bryaceae* (*Bryum sp.*), *Calymperaceae* (*Arthrocormus schimperii*), *Fissidentaceae* (*Fissindens*

gymnoynus), *Hypnaceae* (*Hypnum sp.*), *Meteoriaceae* (*Aerobryum aureo-nitens*), *Pterobryaceae* (*Symphysodontella cylindracea*), *Rhizogoniceae* (*Pyrrhobryum spiniforme*) dan *Thuidiaceae* (*Thuidium assimile*).

SIMPULAN

1. Hutan Adopsi Anggrek merupakan area dengan rata-rata Bryopsida epifit terbanyak yaitu 3,7 individu setiap pohon. Area ini terletak di ketinggian 991 – 1043 Mdpl. Pohon inang yang paling banyak ditemukan pada area ini yaitu pohon Puspa (*Schima walichii*). Ketiga area pengamatan memiliki suhu dan kelembapan udara yang sesuai untuk pertumbuhan Bryopsida epifit, tetapi perbedaan naungan dan komposisi jenis pohon mempengaruhi jumlah Bryopsida epifit yang ditemukan.
2. Ditemukan lebih banyak Bryopsida epifit pada pohon inang dengan diameter lebih besar dan tekstur berlekak.
3. Jumlah Bryopsida epifit terbanyak ditemukan pada pohon Puspa (*Schima walichii*), yaitu 16 jenis. Karakter kulit batang pohon Puspa (*Schima walichii*) sebagai substrat antara lain yaitu diameter batang 25,98 cm, pH kulit batang 5,58 dan tekstur berlekak.

SARAN

Kepada peneliti selanjutnya, perlu diperhatikan jumlah sampel pohon inang yang akan diamati sehingga penghitungan frekuensi kemunculan Bryopsida epifit lebih mudah dilakukan. Area pengamatan juga perlu ditambah agar semakin mampu menggambarkan keragaman Bryopsida epifit di Hutan Turgu. Perlu diadakan komparasi pertumbuhan/persebaran lumut antar zonasi pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Rengganis (2015). Struktur Komunitas Lumut Epifit Berdasarkan Tipe Vegetasi Hutan. Thesis. IPB: Bogor

- Arin Ulfiana Mubarakah. (2014). Inventarisasi Bryopsida Epifit di Hutan Alam Turgo Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta
- Arief Fauzan (2014) Studi Vegetasi Pohon di Hutan Alam Turgo Taman Nasional Gunung Merapi. *Skripsi*. Fakultas Kehutanan IPS: Yogyakarta
- Batram, EB. (1939). Mosses of The Philippine. *The Philippine Journal of Science*. Philippine.
- Damayanti, L. 2006. *Koleksi Bryopyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas*. Cibodas: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas.
- Eddy, A. (1998). *A Handbook of Malesian Mosses Vol. 1*. The National History Museum: London.
- Eddy, A. (1998). *A Handbook of Malesian Mosses Vol. 2*. The National History Museum: London.
- Eddy, A. (1998). *A Handbook of Malesian Mosses Vol. 3*. The National History Museum: London.
- Florentina Indah Windadri. (2014). Lumut Sejati di Kawasan Cagar Alam Gunung Papandayan Garut, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian*. LIPI: Bogor
- Gembong Tjitrosoepomo. (2005). *Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Glime, J. M. 2007. Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. <<http://www.bryoecol.mtu.edu/>>[29 Juli 2008].
- Hasan, M dan Ariyanti, N. S. (2004). *Mengenal Bryophyta (Lumut) Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Volum 1*. Balai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Cibodas.
- Mezaka, A., G. Brymelis & A. Piterans. 2008. The distribution of epiphyte bryophyte and lichen species in relation to phorophyte characters in Latvian natural old-growth broad leaved forest. *Cryptogamica Estonica* 44: 89-99
- Odum, P.E. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press
- Siti Sutarmi Tjitrosoemo, dkk. (1986). *Botani Umum 4*. Bandung : Penerbit Angkasa.
- Sudarsono, dkk. (2005). *Taksonomi Tumbuhan Tinggi*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Tjitrosoepomo, G. 1986. *Taksonomi Tumbuhan*. Jakarta : Bathara Karya Aksara.