

KEANEKARAGAMAN LUMUT EPIFIT PADA GYMNOSPERMAE DI KEBUN RAYA BOGOR

Fibo Adhitya, Nunik Sri Ariyanti & Nina Ratna Djuita

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor
Email: nina.djuita@yahoo.com

Fibo Adhitya, Nunik Sri Ariyanti & Nina Ratna Djuita. 2014. Diversity of Epiphytic Bryophytes on *Gymnospermae* in Bogor Botanical Garden. *Floribunda* 4(8): 212–217. —. Since researchs on diversity of epiphytic Bryophytes are more common observed on *Angiospermae* than those on *Gymnospermae*, this study was conducted to observe diversity of epiphytic Bryophytes on *Gymnospermae* in BBG. The Bryophytes samples were collected from *Gymnosperms* trees in Blok I which is *Cycadaceae* family and those in Blok II which are the family of *Pinaceae*, *Araucariaceae*, *Gnetaceae* dan *Podocarpaceae*. Only the trees have diameter ≥ 20 cm of trunk were sampled. Bryophytes were collected from the trunk base at 0–200 cm above the ground, at four cardinal direction (north, south, west, and east). In total 18 species of epiphytic Bryophytes were found, included 12 genera and 7 families. The family which had the highest number of species was *Lejeuneaceae*. The most common species on *Gymnosperm* trees in the Botanical Garden were *Lejeunea tuberculosa* and *Octoblepharum albidum*. Both of them were found at 6 trees of 13 total tree samples. The species were found more frequently at west (2,1%) and north (1,8%) part than east and south part of the host trees. They more frequently inhabit the trunk base on 0–100 cm than 100–200 cm.

Keywords: Diversity, epiphyte Bryophytes, *Gymnospermae*, Bogor Botanical Garden.

Fibo Adhitya, Nunik Sri Ariyanti & Nina Ratna Djuita. 2014. Keanekaragaman Lumut Epifit pada *Gymnospermae* di Kebun Raya Bogor. *Floribunda* 4(8): 212–217. —. Penelitian mengenai keanekaragaman lumut epifit umumnya dilakukan pada *Angiospermae* sedangkan pada *Gymnospermae* masih jarang dilakukan. Kebun Raya Bogor (KRB) merupakan tempat konservasi *ex-situ*. Berbagai jenis pohon di KRB menyediakan tempat tumbuh bagi jenis-jenis lumut epifit. Selain itu KRB memiliki suhu dan kelembaban udara pada kisaran optimum untuk pertumbuhan lumut. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang keanekaragaman jenis lumut epifit pada *Gymnospermae* di KRB. Sampel lumut diamati pada *Gymnospermae* di Blok I yang terdiri atas suku *Cycadaceae* dan Blok II yang merupakan anggota suku *Pinaceae*, *Araucariaceae*, *Gnetaceae* dan *Podocarpaceae*. Hanya pohon dengan diameter ≥ 20 cm yang dipilih sebagai sampel pohon. Sampel lumut diambil pada pangkal pohon (0–200 cm) pada posisi arah mata angin utara, selatan, barat, dan timur. Lumut epifit yang diperoleh dalam penelitian ini ada 18 jenis termasuk ke dalam 12 marga dan 7 suku. Suku dengan jumlah jenis paling banyak dijumpai adalah *Lejeuneaceae*. Jenis lumut yang paling sering dijumpai adalah *Lejeunea tuberculosa* dan *Octoblepharum albidum*. Kedua lumut tersebut dijumpai pada 6 dari 13 pohon sampel. Rata-rata frekuensi kehadiran (persentase kehadiran) jenis-jenis lumut paling tinggi dijumpai pada bagian barat (2,1%) kemudian utara (1,8%). Jenis-jenis lumut lebih sering dijumpai pada bagian pangkal pohon 0–100 cm daripada 100–200 cm.

Kata kunci: Keanekaragaman, lumut epifit, *Gymnospermae*, Kebun Raya Bogor.

Kebun Raya Bogor (KRB) merupakan tempat konservasi *ex-situ* dengan luas mencapai 87 hektar, terletak pada ketinggian 235–250 m dpl (LIPI 2001). Vegetasi yang ada di KRB merupakan tumbuhan contoh dari berbagai negara yang ditanam untuk konservasi. Berbagai jenis pohon di KRB menyediakan tempat tumbuh bagi jenis-jenis lumut epifit. Area KRB memiliki suhu berkisar 22,6–28,5°C dan kelembaban udara berkisar 71–92% (Fitri *et al.* 2003). Asakawa (2007) melaporkan bahwa lumut hidup pada lingkungan yang lembab dan akan tumbuh optimal pada suhu berki-

sar 15–25 °C, serta dengan kelembaban udara di atas 50%, sehingga KRB merupakan tempat yang sesuai bagi tumbuhnya lumut.

Tumbuhan lumut merupakan kelompok terbesar kedua setelah tumbuhan berbunga (350.000 jenis) dan diperkirakan jumlahnya di dunia ada 15.000–25.000 jenis (Gradstein *et al.* 2001; Glime 2006). Lumut dapat dibedakan menjadi tiga kelompok utama yaitu lumut hati, lumut tanduk, dan lumut sejati (Hallingbäck & Hodgetts 2000). Penelitian lumut di Jawa telah dilakukan sejak sekitar 200 tahun lalu, tetapi informasinya masih

belum lengkap. Beberapa publikasi lumut di Jawa akhir-akhir ini masih melaporkan beberapa catatan baru seperti buku dan publikasi dalam bentuk jurnal (Tan *et al.* 2006; Söderström *et al.* 2008, Gradstein *et al.* 2010; Haerida *et al.* 2010). Inventarisasi lumut khususnya di Bogor telah dilakukan oleh beberapa ahli di antaranya Schiffner (1898), Fleischer (1902–1904), dan Verdoorn (1934a, 1934b).

Penelitian lumut epifit pada *Angiospermae* di KRB telah dilakukan oleh Apriana (2010) dan Junita (2010). Dari hasil penelitiannya, Apriana (2010) memperoleh 33 jenis lumut hati berdaun, sedangkan Junita (2010) memperoleh 42 jenis lumut sejati epifit. Sampai saat ini masih jarang dilakukan penelitian mengenai lumut epifit pada *Gymnospermae* di wilayah tropik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman jenis lumut epifit pada *Gymnospermae* di KRB.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan Sampel

Lumut diambil pada tumbuhan *Gymnospermae* di KRB yang berada pada Blok I yang terdiri atas suku *Cycadaceae* dan Blok II yang merupakan anggota suku *Pinaceae*, *Araucariaceae*, *Gnetaceae* dan *Podocarpaceae*. Tumbuhan yang dipilih memiliki diameter batang ≥ 20 cm. Lumut diambil dari batang pohon pada kisaran ketinggian 0–200 cm pada posisi arah mata angin utara, selatan, barat dan timur. Data yang dicatat adalah nomor koleksi sampel lumut, arah mata angin, tekstur kulit pohon dan diameter batang pohon. Sampel lumut yang diperoleh kemudian dibuat herbarium dan diidentifikasi dengan menggunakan buku kunci identifikasi.

Identifikasi Sampel

Lumut diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi, yaitu *Flora de Buitenzorg Volume 2* (Fleischer 1902), *The Philippine Journal of Science Volume 68* (Bartram 1939), *A Handbook of Malesian Mosses Volume I, II, III* (Eddy 1988, 1990, 1996), *Mosses of Singapore and Malaysia* (Johnson 1980), dan *Guide to Liverworts and Hornwort of Java* (Gradstein 2011).

Analisis Data

Setelah nama jenis lumut diketahui, kemudian jenis lumut yang ada pada *Gymnospermae* dibandingkan dengan penelitian lumut epifit sebelumnya pada *Angiospermae*, dilihat persebaran lumut pada blok, arah mata angin, dan ketinggian

tempat melekatnya pada pohon. Selain itu juga dilihat persebaran jenis lumut pada pohon inang dari jenis-jenis yang berbeda dan memiliki diameter serta tekstur kulit pohon berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

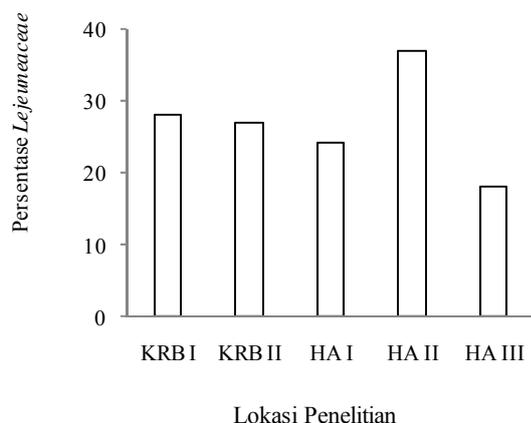
Keanekaragaman Jenis Pohon Inang dan Lumut Epifit

Berdasarkan identifikasi sampel lumut epifit pada pohon *Gymnospermae* di KRB diperoleh 18 jenis lumut yang termasuk ke dalam 12 marga dan 7 suku. Pada penelitian ini diperoleh lebih banyak jenis lumut sejati (12 jenis) daripada lumut hati berdaun (6 jenis). Suku *Lejeuneaceae* (5 jenis) paling banyak ditemukan di KRB dibandingkan dengan anggota suku lainnya. Anggota suku ini juga banyak dijumpai dalam penelitian lumut pada *Angiospermae* di KRB (Apriana 2010; Junita 2010), di perkebunan dan hutan hujan tropis sub pegunungan (Ariyanti *et al.* 2008; Sporn *et al.* 2010), dan di hutan hujan tropis pegunungan (Gradstein & Culmsee 2010) (Gambar 1).

Ada beberapa faktor yang diduga dapat menyebabkan suku *Lejeuneaceae* banyak dijumpai, yaitu *Lejeuneaceae* merupakan suku dari lumut hati berdaun yang memiliki jumlah jenis terbesar (Goffinet & Shaw 2009; Gradstein 2011), dan anggota suku ini memiliki kantung air yang memungkinkannya dapat beradaptasi untuk menyimpan air dan mengurangi resiko kekeringan, sehingga menyebabkannya dapat bertahan hidup dengan baik (Gradstein & Pócs 1989).

Anggota *Gymnospermae* yang dijadikan sebagai sampel ada 9 jenis dari total 13 pohon. Empat pohon yang diambil dari Blok I merupakan satu jenis *Gymnospermae* yang sama, yaitu *Lepidozamia hopeii* dari suku *Cycadaceae*; sedangkan 9 sampel pohon di Blok II merupakan *Gymnospermae* yang terdiri atas 8 jenis, 2 jenis dari suku *Pinaceae* (*Pinus caribaea* dan *P. montizumae*), 3 jenis dari suku *Araucariaceae* (*Araucaria cunninghamii*, *A. columnaris* dan *Agathis robusta*), 1 jenis dari suku *Gnetaceae* (*Gnetum gneumon*) dan 2 jenis dari suku *Podocarpaceae* (*Podocarpus neriifolius*/jantan dan betina dan *P. chinensiswell*).

Jumlah jenis lumut epifit per pohon pada Blok I berkisar 2–5 dengan rata-rata 4 jenis per pohon, sedangkan pada Blok II berkisar 0–6 dengan rata-rata 3 jenis per pohon. Hasil ini lebih sedikit jika dibandingkan dengan penelitian Gradstein & Culmsee (2010) pada *Angiospermae* di hutan hujan tropis pegunungan. Menurut peneliti



Gambar 1. Persentase *Lejeuneaceae* yang dijumpai pada *Gymnospermae* di Kebun Raya Bogor yang diperoleh pada penelitian ini (KRB I) dibandingkan pada *Angiospermae* dari penelitian di KRB sebelumnya (KRB II), pada *Angiospermae* di perkebunan (HA I), dan pada *Angiospermae* di hutan alam (HA II) dan (HA III). Sumber data: KRB II= Apriana 2010 dan Junita 2010, HA I= Ariyanti *et al.* 2008, HA II= Sporn *et al.* 2010, dan HA III= Gradstein & Culmsee 2010.

ini, jumlah jenis lumut per pohon 9–21, dengan rata-rata 15 per pohon. Tetapi, lebih banyak jika dibandingkan dengan penelitian Putrika (2012) di hutan Universitas Indonesia. Jumlah jenis lumut per pohon yang didapat peneliti ini memiliki rata-rata 1–2,5 jenis per pohon. Keanekaragaman jenis lumut cenderung dipengaruhi oleh tipe habitat. Kebun Raya Bogor memiliki kanopi pohon yang terbuka, jika dibandingkan dengan yang berada di hutan alam. Keanekaragaman lumut di KRB ini lebih tinggi daripada penelitian Putrika (2012) di hutan Universitas Indonesia, diduga karena KRB memiliki kondisi lingkungan yang lebih sesuai untuk pertumbuhan lumut, sedangkan tempat tumbuh lumut epifit pada penelitian Putrika (2012) cenderung kering, lebih terbuka, dan banyak kendaraan yang lewat di sekitar lokasi.

Kebanyakan lumut (9 jenis) hanya dijumpai pada satu pohon inang, tetapi ada dua jenis lumut yang dijumpai pada enam pohon inang. Kedua jenis lumut itu adalah *Lejeunea tuberculosa* dan *Octoblepharum albidum*. *L. tuberculosa* ditemukan pada pohon *Gymnospermae* pada nomor 1, 2, 7, 8, 11 dan 12 sedangkan *O. albidum* ditemukan di pohon *Gymnospermae* pada nomor 1, 2, 3, 10, 12 dan 13, jenis yang lainnya dijumpai pada 2–5 pohon inang. Berdasarkan hal ini keberadaan jenis lumut tidak spesifik dijumpai pada jenis pohon

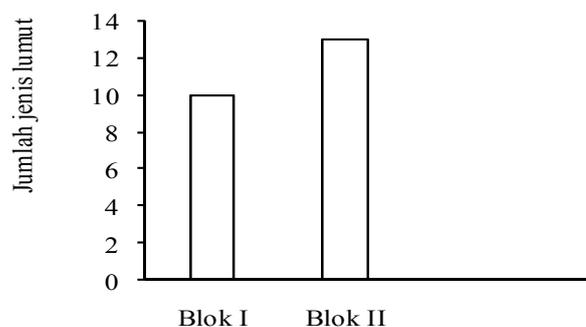
tertentu. Hal yang serupa juga diperoleh dari penelitian pada inang *Angiospermae* yang dilakukan di hutan Universitas Indonesia (Putrika 2012).

Keanekaragaman dan Persebaran Jenis Lumut pada Blok I dan Blok II

Lumut epifit lebih banyak ditemukan di Blok II (13 jenis) daripada Blok I (10 jenis) (Gambar 2). Jenis lumut yang terdapat pada Blok I saja adalah *Exodictyon sulivantii*, *Syrrhopodon prolifer*, *Fissidens autoicus*, *F. intromarginatus* dan *F. perpusillus*.

Jenis lumut yang hanya terdapat pada Blok II adalah *Lejeunea sordida*, *Lopholejeunea eulopha*, *Frullania apiculata*, *Calymperes boulayi*, *Meiothecium bogoriense*, *M. jagorii*, *M. microcarpum*, dan satu jenis lumut sejati yang belum teridentifikasi.

Lumut yang terdapat pada kedua Blok adalah *Cheilolejeunea trifaria*, *C. incisa*, *Lejeunea tuberculosa*, *Leucobryum chlorophyllum*, dan *O. albidum*. Banyaknya jumlah jenis lumut epifit di Blok II mungkin dipengaruhi oleh sampel pohon yang terdiri atas beberapa jenis *Gymnospermae*. Ariyanti *et al.* (2008) menyebutkan keanekaragaman jenis lumut berhubungan dengan tipe habitat. Habitat yang heterogen memiliki keanekaragaman yang lebih banyak dibandingkan dengan habitat yang homogen.



Gambar 2. Jumlah jenis lumut epifit pada *Gymnospermae* di KRB pada Blok I dan Blok II.

Keanekaragaman dan Persebaran Jenis Lumut Berdasarkan Jenis Pohon Inang

Pada penelitian ini jenis lumut epifit paling banyak ditemukan (6 jenis) pada pohon *P. montizumae* dengan diameter batang 39,5 cm, namun pada diameter yang sama di pohon yang lain (*L. hopeii*), hanya dijumpai dua jenis. Pada pohon *A. cunninghamii* dengan diameter batang 66,2 cm

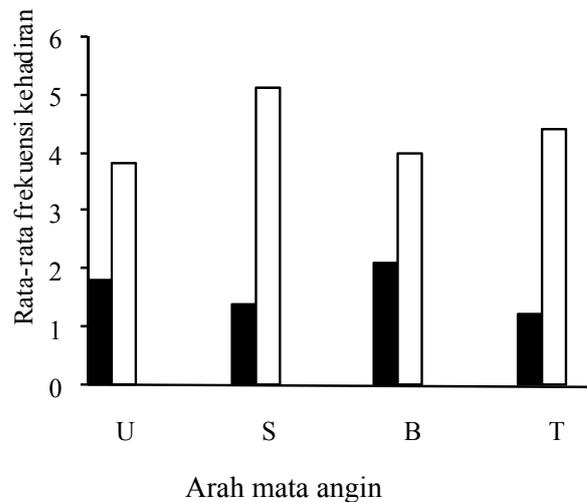
yang merupakan diameter terbesar, hanya dijumpai dua jenis, sedangkan pada diameter batang 23,6 cm di pohon *L. hopeii* (sampel nomor 2) yang merupakan diameter terkecil dijumpai lima jenis lumut. Ada juga pohon yang tidak ada lumutnya, yaitu pohon dengan diameter batang 37,9 cm pada pohon *P. caribaea*. Hal ini menunjukkan keanekaragaman jenis lumut per pohon tidak dipengaruhi oleh ukuran diameter pohon, diameter besar atau kecil suatu jenis pohon bukan berarti jumlah lumut epifit yang diperoleh banyak atau sedikit tetapi hanya menunjukkan perbedaan jenis lumut epifit yang diperoleh. Ariyanti *et al.* (2008) dan Strazdina (2010) menyebutkan bahwa diameter batang bukan merupakan faktor yang signifikan mempengaruhi jumlah jenis lumut per pohon, tetapi dalam penelitian Mežaka & Znotina (2010) dilaporkan bahwa diameter batang pohon merupakan faktor signifikan untuk kemunculan jenis lumut per pohon. Hal signifikan tersebut hanya ditunjukkan oleh total jenis lumut per pohon.

Berdasarkan hasil penelitian ini, diperoleh 13 jenis lumut dari 11 pohon berkulit kasar, dua jenis lumut dari satu pohon berkulit halus, dan tiga jenis lumut dari satu pohon berkulit halus dan kasar. Pada penelitian lain, tekstur kulit pohon kemungkinan besar merupakan faktor penting yang ikut mempengaruhi distribusi lumut epifit. Gradstein & Culmsee (2010) melaporkan bahwa batang pohon yang berkulit kasar memiliki jumlah jenis lumut epifit yang lebih banyak dibandingkan dengan batang pohon yang berkulit halus. Meskipun ada perbedaan jumlah lumut dari sampel pohon bertekstur kasar dan halus, tetapi dalam penelitian ini tidak bisa dibandingkan karena jumlah sampel yang berbeda. Lebih banyak jenis lumut di pohon yang berkulit kasar mungkin bukan karena tekstur pohon tetapi karena sampel pohon yang lebih banyak.

Keanekaragaman dan Persebaran Jenis Lumut Berdasarkan Letaknya pada Batang

Rata-rata frekuensi kehadiran (persentase kehadiran) jenis lumut pada *Gymnospermae* lebih banyak dijumpai pada kulit pohon di bagian barat (2,1%) dan utara (1,8%), dibandingkan dengan bagian selatan (1,4%) dan timur (1,2%) (Gambar 3). Lumut lebih banyak dijumpai pada bagian barat dan utara, kemungkinan karena pada bagian tersebut relatif sedikit terkena cahaya matahari dan lebih lembab dibandingkan dengan arah yang bertolak belakang dengannya.

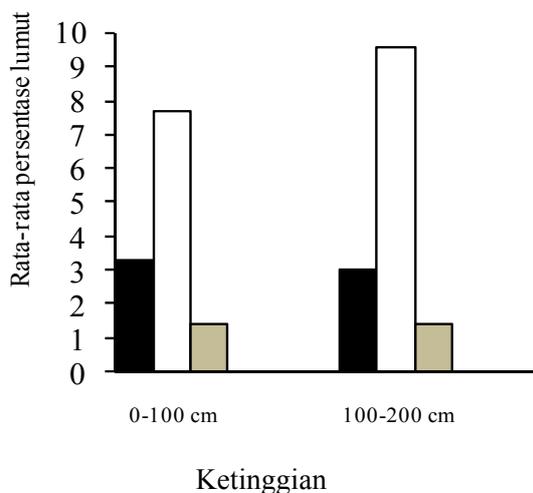
Apriana (2010), yang meneliti tentang lumut hati pada *Angiospermae*, menemukan bahwa jenis



Gambar 3. Rata-rata frekuensi kehadiran lumut epifit berdasarkan letaknya pada pohon inang *Gymnospermae* yang diperoleh dari penelitian ini (■) dibandingkan dengan rata-rata frekuensi kehadiran lumut epifit berdasarkan letaknya pada pohon inang *Angiospermae* dari penelitian Apriana (2010) (□). Keterangan: U= utara, S= selatan, B= barat, dan T= timur.

lumut epifit lebih sering dijumpai pada bagian timur, sedangkan pada penelitian Junita (2010) juga di *Angiospermae*, jenis lumut sejati epifit lebih sering dijumpai pada pohon bagian barat dengan persentase penutupan dan jumlah jenis lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain. Dalam penelitian Mežaka & Znotina (2006) dilaporkan bahwa jumlah jenis lumut epifit lebih sering pada arah selatan dibandingkan arah lainnya. Banyaknya lumut pada arah mata angin tersebut dikarenakan pada arah selatan jarang terkena cahaya matahari dan lebih lembab, selain itu posisinya bertolak belakang dengan arah utara yang lebih banyak terkena cahaya matahari yang membuatnya menjadi lebih kering. Friedel *et al.* (2006) dan Ariyanti *et al.* (2008) menyebutkan bahwa banyak jenis lumut menyukai tempat yang ternaungi dan kelembaban yang tinggi.

Lumut lebih banyak dijumpai pada bagian pangkal pohon 0–100 cm (10 jenis) daripada bagian pohon yang lebih tinggi 100–200 cm (8 jenis) (Gambar 4). Pada penelitian Apriana (2010) dan Junita (2010) didapatkan hasil yang sama, bahwa lumut lebih banyak dijumpai pada bagian tersebut. Hal ini dikarenakan pada pangkal pohon terdapat banyak humus atau dekat dengan tanah, sehingga jenis-jenis lumut yang tumbuh di tanah dapat juga tumbuh di pangkal pohon.



Gambar 4. Rata-rata persentase jenis lumut yang dijumpai pada ketinggian 0–100 cm dan 100–200 cm pada pangkal pohon inang *Gymnospermae* di KRB yang diperoleh pada penelitian ini (■) dibandingkan dengan pangkal pohon inang *Angiospermae* di KRB dari penelitian Apriana (2010) (□) dan Junita (2010) (▣).

KESIMPULAN

Lumut epifit yang diperoleh dalam penelitian ini ada 18 jenis termasuk ke dalam 12 marga dan 7 suku. Suku dengan jumlah jenis paling banyak dijumpai adalah *Lejeuneaceae*. Jenis lumut yang paling sering dijumpai adalah *Lejeunea tuberculosa* dan *Octoblepharum albidum*. Kedua lumut tersebut dijumpai pada 6 dari 13 pohon sampel. Rata-rata frekuensi kehadiran (persentase kehadiran) jenis-jenis lumut paling tinggi dijumpai pada bagian barat (2,1%) kemudian utara (1,8%). Jenis-jenis lumut lebih sering dijumpai pada bagian pangkal pohon 0–100 cm daripada 100–200 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriana D. 2010. Keragaman dan Kelimpahan Lumut Hati Epifit di Kebun Raya Bogor [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Ariyanti NS, Bos MM, Kartawinata K, Tjitrosoedirdjo SS, Guhardja E & Gradstein SR. 2008. Bryophyte on tree trunk in natural forest, selectively logged forest and cacao agroforests in Central Sulawesi, Indonesia. *Biol. Conser.* 141: 2516–2527.
- Asakawa Y. 2007. Biologically active compounds

- from bryophyte. *Pure Appl. Chem.* 79: 557–580.
- Bartram EB. 1939. *The Philippine Journal of Science*. Volume 68. Manila: Bureau of Printing.
- Eddy A. 1988. *A Hand Book of Malesian Mosses*. Volume 1, *Sphagnales to Dicranales*. London: British Museum (Natural History).
- Eddy A. 1990. *A Hand Book of Malesian Mosses*. Volume 2, *Leucobryaceae to Buxbaumiaceae*. London: British Museum (Natural History).
- Eddy A. 1996. *A Hand Book of Malesian Mosses*. Volume 3, *Splachnobryaceae to Leptostomataceae*. London: British Museum (Natural History).
- Fitri A, Kusri MD & Priyono A. 2003. Keaneekaragaman jenis amfibi (Ordo Anura) di Kebun Raya Bogor. Di dalam *Konservasi Amfibi dan Reptil di Indonesia*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan; Bogor 8 Mei 2003. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fleischer M. 1902–1904. *Flore de Buitenzorg*. Volume 2. Leiden: E. J. Brill.
- Friedel A, Oheimb GV, Dengler J & Härdtle. 2006. Species diversity and species of epiphytic Bryophytes and lichens—a comparison of managed and unmanaged beech forest in NE Germany. *Feddes Repertorium*. 117: 172–185.
- Glime JM. 2006. *Physiological Ecology*. Volume ke-1. *WWW Bryoecol*. [terhubung berkala] <http://www.bryo-ecol.mtu.edu/> [13 Agustus 2011].
- Goffinet B & Shaw AJ. 2009. *Bryophyte Biology Second Edition*. New York: Cambridge Univ Pr.
- Gradstein SR & Pócs T. 1989. *Tropical Rain Forest Ecosystem*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Gradstein SR, Churchill SP & Salazar-Alen N. 2001. *Guide to The Bryophytes of Tropical America*. New York: The New York Botanical Garden.
- Gradstein SR & Culmsee H. 2010. Bryophyte diversity on tree trunk in motane forest of Central Sulawesi, Indonesia. *Tropical Bryology* 31: 95–105.
- Gradstein SR, Kien-Thai Y, Suleiman M, Putrika A, Apriani D, Yuniati E, Kanak FAG, Ulum FB, Wahyuni I, Wongkuna K, Lubos LC, Tam LT, Puspaningrum MR, Serudin MRPGHJ, Zuhri M, Min NA,

- Junita N, Pasaribu N & Kornochaleret S. 2010. Bryophytes of mount Patuha, West Java, Indonesia. *Reinwardtia* 13 (2): 107–123
- Gradstein SR. 2011. Guide to the Liverworts and Hornworts of Java.. Bogor: SEAMEO BIOTROP.
- Haerida I, Gradstein SR & Tjitrosoedirdjo SS. 2010. *Lejeuneaceae* subfamily *Ptychanthoideae* (*Hepaticae*) in West Java. *Gard. Bull. Singapore* 62: 53–103.
- Hallingbäck T & Hodgetts N. 2000. *Mosses, Liverworts, and Hornworts*. Status Survey and Conservation Action Plan for Bryophytes. United Kingdom. Information Press.
- Johnson A. 1980. *Mosses of Singapore and Malaysia*. Singapore: Singapore University Press.
- Junita N. 2010. Lumut Sejati Epifit pada Pangkal Pohon di Kebun Raya Bogor [skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- [LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2001. *An Alphabetical List of Plant Species Cultivated in The Bogor Botanical Garden*. Bogor. CV. Riza Graha Jaya.
- Mezaka A & Znotina V. 2006. Epiphytic bryophytes in old growth forests of slopes, screes and ravines in north-west Latvia. *Acta Universitatis Latviensis* 710:103–116.
- Mezaka A & Znotina V. 2010. Epiphytic bryophyte and lichen communities in relation to tree and forest stand variables in *Populus tremula* forest of south-east Latvia. *Acta Biol. Univ. Daugavp.* 2: 1–8.
- Putrika A. 2012. Komunitas Lumut Epifit di Kampus Universitas Indonesia Depok [tesis]. Depok: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Schiffner V. 1898. *Conspectus Hepaticarum Archipelagi indici*. Batavia: Staatsdruckerei.
- Söderström L, Hagborg A, von Konrat M & Renner M. 2008. *Early Land Plants Today: Liverwort Checklist of Checklist*. *Botany* 47: 105–130.
- Sporn SG, Merijn MB, Kessler M & Gradstein SR. 2010. Vertical distribution of epiphytic bryophyte in an Indonesia rainforest. *Biodivers. Conserv.* 19: 745–760. DOI 10.1007/s10531-009-9731-2.
- Strazdina L. 2010. Bryophyte community composition on an island of Lake Cieceres, Latvia: dependence on forest stand and substrate properties. *Environmental and Experimental Biology* 8: 49–58.
- Tan BC, Ho BC, Linis V, Iskandar EAP, Nurhasanah I, Damayanti L, Mulyati S & Haerida I. 2006. Mosses of Gunung Halimun National Park, West Java, Indonesia. *Reinwardtia* 12(3): 205–214.
- Verdoorn FR. 1934a. A year book devoted to the study of Mosses and Hepatics. *Ann. Bryol. Supl. I*: 1–183.
- Verdoorn FR. 1934b. A year book devoted to the study of Mosses and Hepatics. *Ann. Bryol. Supl. IV*: 1–192.