

The background of the cover is a detailed illustration of various natural elements. At the top, there are clusters of yellow, round fruits, possibly grapes or berries, surrounded by green leaves. Below this, there are more green leaves and a large, brown mushroom with a thick stem. In the bottom left, there are clusters of small, dark brown, cone-shaped structures, possibly seed pods or small mushrooms. The overall color palette is dominated by greens, yellows, and browns, with a bright yellow rounded rectangle framing the central text.

Status

**KEANEKARAGAMAN
HAYATI INDONESIA**

Kekayaan Jenis Tumbuhan
dan Jamur Indonesia

Editor:

Atik Retnowati • Rugayah
Joeni S. Rahajoe • Deby Arifiani

Status

**KEANEKARAGAMAN
HAYATI INDONESIA**

Kekayaan Jenis Tumbuhan
dan Jamur Indonesia

Dilarang mereproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang No. 28 Tahun 2014

All Rights Reserved

Status

KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA

Kekayaan Jenis Tumbuhan
dan Jamur Indonesia

Editor:

Atik Retnowati • Rugayah • Joeni S. Rahajoe

LIPI Press

© 2019 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia/
Atik Retnowati, Rugayah, Joeni S. Rahajoe, dan Deby Arifiani (ed.)—Jakarta: LIPI Press, 2019.

xviii hlm. + 139 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-602-496-082-7 (cetak)

978-602-496-083-4 (*e-book*)

1. Keanekaragaman Hayati

2. Tumbuhan

3. Jamur

579.5

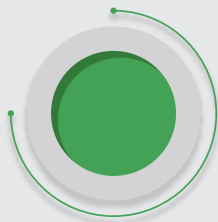
Copy editor : Ira Purwo dan Sonny Heru Kusuma
Proofreader : Fadly Suhendra dan Sarwendah Puspita Dewi
Penata isi : Siti Qomariyah dan Rahma Hilma Taslima
Desainer sampul : D.E.I.R. Mahelingga

Cetakan pertama : November 2019



Diterbitkan oleh:
LIPI Press, anggota Ikapi
Gedung PDDI LIPI, Lantai 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta 12710
Telp.: (021) 573 3465
e-mail: press@mail.lipi.go.id
website: lipipress.lipi.go.id

 LIPI Press
 @lipi_press



DAFTAR ISI

Daftar Isi | v

Daftar Tabel | iii

Daftar Gambar | v

Pengantar Penerbit | xiii

Kata Pengantar | xv

Prakata | xvii

PROLOG: KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DAN JAMUR INDONESIA | 1

Oleh Atik Retnowati dan Rugayah

A. Penelitian Keanekaragaman Hayati di Indonesia | 1

B. Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur di Indonesia | 5

C. Potensi Tumbuhan dan Jamur di Indonesia | 10

BAGIAN I KEKAYAAN JENIS JAMUR

I JAMUR | 17

Oleh Atik Retnowati dan Dewi Susan

A. *Subkingdom* Dikarya | 20

B. Chytridiomycota | 30

C. Glomeromycota | 30

BAGIAN II KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN BERSPORA | 33

I LUMUT HATI (HEPATICAE/MARCHANTIOPHYTA) | 35

Oleh Ida Haerida

II LUMUT SEJATI (MUSCI) | 41

Oleh Florentina Indah Windadri

III LUMUT TANDUK (ANTHOCEROTAE) | 47

Oleh Ida Haerida

IV LUMUT KERAK (*LICHENS*) | 51

Oleh Florentina Indah Windadri

V PTERIDOFIT (*PTERIDOPHYTA*) | 59

Oleh Wita Wardani

BAGIAN III KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN BERBIJI | 65

I GIMNOSPERMA (*GYMNOSPERMS*) | 71

Oleh Himmah Rustiami

II ANGIOSPERMA BASAL (*BASAL ANGIOSPERMS*) | 77

Oleh Deby Arifiani

A. Nymphaeales-Austrobaileyales | 77

B. *Magnoliids* | 78

C. Chloranthales | 80

III MONOKOTIL (*MONOCOTS*) | 83

Oleh Himmah Rustiami

IV CERATOPHYLLALES DAN *EUDICOTS* | 93

Oleh Deby Arifiani

A. Ceratophyllales | 93

B. *Eudicots* | 94

EPILOG: KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA SEBAGAI ASET BANGSA | 103

Oleh Atik Retnowati

A. Peran Herbarium Bogoriense dalam Melestarikan Aset Bangsa | 103

B. Koleksi Herbarium Bogoriense | 105

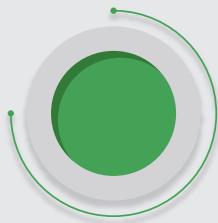
Daftar Pustaka | 113

Glosarium | 121

Indeks | 125

Biografi Penulis | 135





DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Jumlah jenis tumbuhan dan jamur yang terekam di Jawa, Kalimantan (Kal.), Maluku, Kepulauan Sunda Kecil (LSI), Papua, Sulawesi, dan Sumatra | 9
- Gambar 2. *Lenzites* sp. | 17
- Gambar 3. *Mycena brunneisetosa* Corner | 17
- Gambar 4. Jumlah Jenis Jamur di Indonesia Tahun 2014 dan 2017 | 18
- Gambar 5. Distribusi dan Jumlah Jenis Jamur di Indonesia | 19
- Gambar 6. Distribusi dan Jumlah Jenis Ascomycota di Indonesia | 21
- Gambar 7. Sepuluh Bangsa dengan Jumlah Jenis Tertinggi pada Ascomycota | 21
- Gambar 8. Distribusi dan Jumlah Jenis Basidiomycota di Indonesia | 25
- Gambar 9. Jumlah Jenis Jamur Makro, Jamur Mikro, dan *Incertae Sedis* pada Basidiomycota di Indonesia | 25
- Gambar 10. Distribusi dan Jumlah Jenis Agaricales di Indonesia | 28
- Gambar 11. *Jamesoniella flexicaulis* (Nees) Schiffn. | 35
- Gambar 12. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Hati di Indonesia | 38
- Gambar 13. Distribusi dan Jumlah Jenis Lejeuneaceae di Indonesia | 39
- Gambar 14. *Leucophanes octoblepharioides* Brid | 41
- Gambar 15. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Sejati di Indonesia | 42
- Gambar 16. *Dendroceros difficilis* Stephani | 47
- Gambar 17. Jumlah Jenis Tiap Marga pada Anthocerotae di Indonesia | 48
- Gambar 18. *Gyalecta ulmi* (Sw.) Zahlbr. | 51
- Gambar 19. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Kerak di Indonesia | 53

- Gambar 20. *Davallia wagneriana* Copel. | 59
- Gambar 21. Proporsi Jumlah Jenis dan Taksa di Bawah Jenis pada Suku-Suku Pteridofit di Indonesia | 62
- Gambar 22. Distribusi Jumlah Jenis dan Taksa di Bawah Jenis Kelompok Pteridofit di Indonesia | 63
- Gambar 23. Perbandingan Jumlah Jenis Angiosperma Tahun 2014 dan 2017 | 67
- Gambar 24. Distribusi dan Jumlah Jenis Angiosperma di Indonesia | 68
- Gambar 25. *Cycas rumphii* Miq. | 71
- Gambar 26. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Gimnosperma di Indonesia | 73
- Gambar 27. Jumlah Jenis Per Suku dan Jumlah Endemik Kelompok Gimnosperma di Indonesia | 75
- Gambar 28. *Magnolia sumatrana* var. *glauca* (Blume) Figlar & Noot. | 78
- Gambar 29. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia | 80
- Gambar 30. *Chloranthus elatior* Link | 80
- Gambar 31. *Freycinetia sumatrana* Hemsl. | 83
- Gambar 32. *Daemonorops melanochaetes* Blume | 83
- Gambar 33. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Monokotil di Indonesia Tahun 2017 | 88
- Gambar 34. Sepuluh Suku Terbesar Monokotil di Indonesia | 90
- Gambar 35. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Suku Orchidaceae di Indonesia | 90
- Gambar 36. Jumlah Jenis, Jumlah Jenis Endemik, dan Distribusi Jenis dari Suku Areaceae di Indonesia | 91
- Gambar 37. *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey | 94
- Gambar 38. Distribusi dan Jumlah Jenis *Eudicots* di Indonesia | 96
- Gambar 39. Distribusi dan Jumlah Jenis dari 8 Suku Terbesar Kelompok *Rosids* di Indonesia | 99
- Gambar 40. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok *Asterids* di Indonesia | 102
- Gambar 41. Jumlah Koleksi Herbarium Bogoriense Tahun 2014–2017 | 106

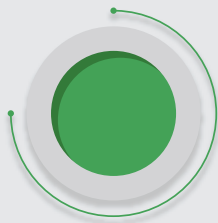
Gambar 42. Jumlah Koleksi Tumbuhan Tinggi di Herbarium Bogoriense sampai Tahun 2017 | 110

Gambar 43. Jumlah Koleksi Tipe di Herbarium Bogoriense | 112



Foto: Supriatna (2015)

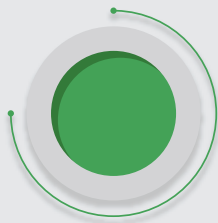
Keterangan: *Gnetum gnemon* L.



DAFTAR TABEL

- Tabel 1. Persentase Jumlah Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia yang Sudah Dipertelakan sampai Tahun 2017 Dibandingkan Jumlah Jenis yang Ada di Dunia | 6
- Tabel 2. Perbandingan Jumlah Jenis Tumbuhan dan Jamur dengan Luas Wilayah Pulau-Pulau Besar di Indonesia | 10
- Tabel 3. Jumlah Jenis Ascomycota di Indonesia | 22
- Tabel 4. Distribusi dan Jumlah Jenis Hypocreales di Indonesia | 24
- Tabel 5. Jumlah Jenis Jamur Makro dari Filum Basidiomycota di Indonesia | 26
- Tabel 6. Jumlah Jenis Polyporales di Indonesia | 27
- Tabel 7. Distribusi dan Jumlah Jenis Agaricales di Indonesia | 29
- Tabel 8. Distribusi dan Jumlah Jenis Chytridiomycota di Indonesia | 30
- Tabel 9. Distribusi dan Jumlah Jenis Jamur dari Filum Glomeromycota di Indonesia | 31
- Tabel 10. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Hati di Indonesia | 36
- Tabel 11. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Sejati di Indonesia | 43
- Tabel 12. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Tanduk di Indonesia | 48
- Tabel 13. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Kerak di Indonesia | 54
- Tabel 14. Distribusi, Jumlah Jenis, dan Taksa di Bawah Jenis Pteridofit di Indonesia | 61
- Tabel 15. Pengelompokan Angiosperma di Indonesia | 67
- Tabel 16. Jumlah Jenis Gimnosperma di Indonesia Tahun 2014 dan 2017 | 73
- Tabel 17. Jumlah Jenis Gimnosperma di Indonesia | 74

- Tabel 18. Jumlah Jenis Nymphaeales-Austrobaileyales di Indonesia | 78
- Tabel 19. Jumlah Suku dan Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia | 79
- Tabel 20. Jumlah Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia | 79
- Tabel 21. Sebelas Bangsa dari Kelompok Monokotil di Indonesia | 85
- Tabel 22. Jumlah Jenis Kelompok Monokotil di Indonesia | 87
- Tabel 23. Jumlah Jenis Arecaceae dan Jumlah Jenis Endemiknya di Indonesia Tahun 2014 dan 2017 | 90
- Tabel 24. Jumlah Jenis Kelompok *Eudicots* di Indonesia | 94
- Tabel 25. Jumlah Jenis dari Delapan Suku Terbesar Kelompok *Rosids* | 97
- Tabel 26. Jumlah Jenis dari Delapan Suku Terbesar Kelompok *Asterids* | 100
- Tabel 27. Koleksi Herbarium Bogoriense Tahun 2017 | 107
- Tabel 28. Jumlah Koleksi Tumbuhan Berspora di Herbarium Bogoriense | 109



PENGANTAR PENERBIT

Sebagai penerbit ilmiah, LIPI Press mempunyai tanggung jawab untuk menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas LIPI Press untuk ikut serta dalam mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

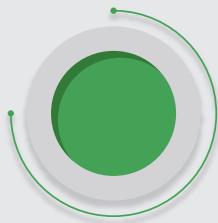
Buku ini mengulas berbagai informasi terkini mengenai jumlah jenis jamur, lumut, lumut kerak, pteridofit dan spermatofit yang tercatat di Pulau Jawa, Kalimantan, Maluku, Kepulauan Sunda Kecil, Papua, Sulawesi, dan Sumatra. Pembahasan buku ini dilengkapi dengan informasi yang berkaitan dengan karakter, sebaran, habitat, ekologi, lokasi, dan kegunaan yang mempunyai nilai ilmiah sehingga dapat dipergunakan untuk penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan. Buku ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan untuk menentukan program konservasi yang sesuai dengan kondisi flora di Indonesia.

Akhir kata, kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa, akademisi, peneliti dan masyarakat pada umumnya untuk mengetahui secara lengkap jumlah jenis

tumbuhan dan jamur di Indonesia. Alhasil, keanekaragaman hayati Indonesia dengan segala potensinya dapat dilestarikan dan dimanfaatkan secara berkelanjutan.

LIPI Press





KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya sehingga buku *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia* dapat diselesaikan.

Penulisan buku Status Keanekaragaman Hayati (kehati) Indonesia dimulai pada 2011 dan dilanjutkan dengan buku *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia* pada 2014. Tiga tahun berlalu, data jenis kehati Indonesia dipastikan telah mengalami perubahan. Buku *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014* menjadi buku terlengkap yang berisi informasi kehati Indonesia. Buku tersebut menjadi dasar bagi penulisan status terkini kekayaan jenis tumbuhan dan jamur Indonesia 2017. Data yang ditampilkan dalam buku *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014* diperoleh dari data spesimen yang disimpan di Herbarium Bogoriense, publikasi lama dan terkini, informasi dari *online database herbaria* yang ada di dunia, dan beberapa *online database* yang memuat jenis-jenis tumbuhan dan jamur Indonesia, seperti GBIF, *e-monocot* dan *The Plant List*, serta berdasarkan klasifikasi terbaru.

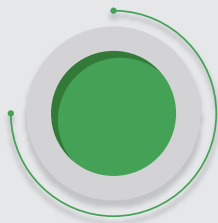
Status kehati Indonesia ini mencantumkan informasi data jumlah jenis tumbuhan dan jamur yang ada di Indonesia sampai tahun 2017, terutama dari Pulau Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra serta Kepulauan Maluku, dan Kepulauan Sunda Kecil (Lesser Sunda Island (LSI)). Diperkirakan Indonesia mempunyai jumlah jenis dari kelompok spermatofit sekitar 13–15% dari jumlah jenis spermatofit yang ada di dunia. Persentase tersebut perlu dibuktikan dengan mendoku-

mentasikan semua jenis tumbuhan yang pernah dideskripsikan dari Indonesia. Data tahun 2017 menunjukkan bahwa spermatofit yang sudah dipertelakan berada di Indonesia sudah mencapai sekitar 9,5% dari jumlah jenis spermatofit yang ada di dunia. Penyempurnaan data status kehati tumbuhan dan jamur Indonesia masih membutuhkan waktu yang panjang. Kontribusi peneliti taksonomi Indonesia sangat diperlukan dalam mengungkap kekayaan jenis tumbuhan dan jamur Indonesia. Pendeskripsian jenis baru, baik dari hasil penelitian maupun penelusuran pustaka yang memuat flora Indonesia, dapat mempercepat tersedianya data dasar kekayaan jenis tumbuhan dan jamur di Indonesia.

Ucapan terima kasih disampaikan kepada penulis dan semua pihak yang terlibat dalam penerbitan buku Status Kehati Indonesia. Semoga buku ini bermanfaat bagi siapa saja yang membutuhkan informasi data kehati Indonesia, khususnya tumbuhan dan jamur.

Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc.

Kepala Pusat Penelitian Biologi,
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia



PRAKATA

Hasil penelitian taksonomi dalam bentuk tulisan, antara lain dapat berupa revisi taksa tertentu, monograf marga tertentu, *checklist* tumbuhan dan jamur serta buku flora suatu wilayah. Tulisan-tulisan tersebut pada umumnya berisi jenis-jenis yang sudah dideskripsikan dari zaman kolonial sampai milenial. Salah satu upaya untuk mengetahui kekayaan jenis tumbuhan dan jamur Indonesia adalah dengan merangkum jumlah jenis dari publikasi-publikasi tersebut. Kemudian disusun dalam sebuah buku dengan judul *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia* yang mengulas jumlah jenis dari Pulau Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi dan Sumatra, serta Kepulauan Maluku dan Kepulauan Sunda Kecil (Lesser Sunda Island (LSI)). Buku tersebut direncanakan akan selalu diperbaharui setiap empat tahun sekali. Data jenis yang belum direkam dalam buku sebelumnya akan dituangkan dalam buku status kehati tumbuhan dan jamur Indonesia berikutnya. Buku status kehati tumbuhan dan jamur akan dilengkapi dengan buku lainnya, berupa *checklist* jenis-jenis tumbuhan dan jamur dari pulau-pulau besar di Indonesia yang akan dipublikasi secara terpisah.

Berdasarkan data keanekaragaman tumbuhan dan jamur Indonesia terkini, masih terdapat sekitar 5.000–10.000 jenis spermatofit yang harus diungkap untuk melengkapi perkiraan jumlah jenis tumbuhan Indonesia. Mengingat masih banyak lokasi yang belum dieksplorasi secara intensif maka eksplorasi tumbuhan masih harus terus dilakukan, terutama di pulau-pulau wilayah Indonesia bagian timur. Selain

itu, diperkirakan masih terdapat puluhan ribu jenis dari kelompok jamur, lumut, lumut kerak, dan pteridofit yang belum terkoleksi dan dideskripsikan dari seluruh wilayah Indonesia.

Editor dan penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Elizabeth A. Widjaja yang telah memberikan data jenis tumbuhan dan jamur dari beberapa publikasi lama yang belum terekam dalam buku *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Nanda Utami dan Diah Sulistiarini, M.Si. yang membantu memvalidasi data mentah tumbuhan buku *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia: Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia* ini.

Di sisi lain, ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh peneliti taksonomi, baik dari dalam maupun luar negeri, yang telah bekerja keras mengungkap keanekaragaman tumbuhan dan jamur Indonesia. Pembaharuan status kehati Indonesia yang merupakan salah satu tugas utama peneliti taksonomi ini diharapkan dapat memberi semangat kepada para peneliti untuk terus mengungkap, mendeskripsikan, dan menambah informasi jenis-jenis tumbuhan dan jamur yang ada di Indonesia. Buku ini perlu pemutakhiran secara berkelanjutan agar bisa memberikan informasi yang akurat. Informasi dasar yang ada di dalamnya diharapkan bermanfaat bagi para pembaca guna mengetahui informasi terkini kehati Indonesia, khususnya tentang tumbuhan dan jamur.

Editor



Atik Retnowati dan Rugayah

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DAN JAMUR INDONESIA

A. Penelitian Keanekaragaman Hayati di Indonesia

Dalam sejarah penelitian keanekaragaman hayati Indonesia, peneliti asing pada era sebelum kemerdekaan telah memberikan sumbangan ilmiah yang sangat besar dalam bidang taksonomi, biogeografi, dan ekologi. Jejak-jejak kontribusi mereka dapat dilihat melalui buku, jurnal, dan koleksi tumbuhan yang menjadi informasi sangat penting bagi penelitian saat ini.

Penelitian kehati Indonesia pertama kali dilakukan oleh Georg Eberhard Rumpf pada pertengahan abad ke-17. Seorang berkebangsaan Jerman yang lebih dikenal dengan nama Rumphius tersebut memberi nama dan memertelakan flora yang tumbuh di Ambon dan sekitarnya. Karya monumental Rumphius yang memuat nama jenis, pertelaan, dan kegunaan tumbuhan di Ambon adalah *Herbarium Amboinense* yang diterbitkan dalam enam seri. Buku yang diterbitkan pada tahun 1741–1750 memuat sekitar 1.200 jenis tumbuhan. Setelah *Herbarium Amboinense*, bermunculanlah buku-buku lain yang memuat kehati Indonesia, khususnya kehati di pegunungan Jawa yang ditulis oleh Reinwardt, Blume, Willem Marius Docters van Leeuwen, Koorders, van Steenis, dan beberapa peneliti botani lainnya.

Reinwardt dikenal sebagai direktur pertama Kebun Raya Bogor yang ditugasi melaksanakan penelitian botani, zoologi, dan pertanian di Indonesia. Kebun Raya Bogor yang berdiri pada 18 Mei 1817

merupakan lembaga penting untuk mempelajari flora pegunungan di Jawa Barat, yaitu Gunung Salak, Gunung Gede Pangrango, serta dataran tinggi Papandayan. Tiga puluh lima tahun kemudian, tepatnya pada 11 April 1852, di lereng bagian utara Gunung Gede Pangrango didirikanlah Kebun Raya Cibodas oleh Johannes Ellias Teijsmann (Van Steenis, 1972) yang saat ini menjadi salah satu bagian dari Kebun Raya Bogor.

Blume yang memiliki nama Carl Ludwig Blume diangkat sebagai Wakil Direktur Kebun Raya Bogor pada tahun 1918 dan selanjutnya pada tahun 1922 menggantikan Reinwardt sebagai Direktur. Blume juga secara aktif melakukan penelitian flora di beberapa pegunungan di Jawa Barat dan hasil penelitiannya dituangkan dalam buku *Flora Javae* (1828–1851) yang terbit dalam tiga volume. Peneliti Belanda lain yang memberikan sumbangan lengkap tentang tumbuhan, vegetasi, dan lansekap di Jawa adalah Franz Wilhem Junghuhn (1809–1864). Junghuhn memperkenalkan sebuah sistem zona elevasi dengan menulis jenis-jenis khas yang ada di setiap zona, mengenalkan tipe vegetasi berbagai tempat, serta memaparkan perbedaan antara flora Jawa Timur dan Jawa Barat (Van Steenis, 1972). Jawa dengan kekayaan tumbuhannya juga menyebabkan Heinrich Zollinger (1818–1859) tertarik untuk datang ke Jawa dan turut mendata flora di Jawa, khususnya Jawa Timur.

Setelah periode Junghuhn-Zollinger, penelitian tumbuhan di Jawa dilanjutkan oleh Melchior Treub (1851–1910) yang waktu itu menjabat sebagai Direktur Kebun Raya Bogor. Treub menghasilkan *Flore de Buitenzorg* yang mencakup flora dari mangrove di Jakarta hingga ke puncak Gunung Gede Pangrango. Selanjutnya, Treub digantikan oleh S. H. Korders (1900–1902) yang juga turut berkontribusi dengan menyusun sebuah kompilasi flora pegunungan Jawa yang dikembangkan menjadi *Exkursions flora von Java* dan *Flora von Cibodas*. Dalam Yudhistira (2014) disebutkan bahwa untuk menghasilkan *Flora von Cibodas*, Koorders dengan teliti membuat susunan flora, mencatat

letak dan memberi nomor serta nama-nama pohon yang terdapat di dalam Kebun Raya Cibodas. *Flora von Cibodas* yang terbit tahun 1918 mencakup jenis-jenis tumbuhan Spermatofit yang terdapat di kawasan hutan konservasi botani Cibodas dan tumbuhan liar di atas Pegunungan Jawa Barat Gede dan Pangrango.

Selain Koorders, Willem Marius Docters van Leeuwen (1880–1964) juga menghasilkan penelitian-penelitian yang sangat bermanfaat untuk Kebun Raya Cibodas, di antaranya adalah “Biology of plants and animals occurring in the higher plants of Mount Pangrango-Gede in West Java” yang terbit pada tahun 1926.

Versi lengkap flora Jawa dapat dilihat dalam *Flora of Java* karya Backer dan Bakhuizen van den Brink Jr. (1963–1968). Buku *Flora of Java* ini diterbitkan dalam tiga seri yang berisikan pertelaan jenis-jenis Gimnosperma dan Angiosperma yang tumbuh di Jawa. Beberapa wilayah di Jawa yang tercantum di *Flora of Java*, antara lain Jawa, Madura termasuk P. Bawean, Kepulauan Karimunjawa, dan tidak termasuk Kepulauan Kangean dan Krakatau. Kekayaan flora yang tercatat di dalam *Flora of Java* terdiri atas 238 suku, 2067 marga, dan 6100 jenis.

Salah satu peneliti Belanda yang sangat berjasa, tidak saja untuk kehati Indonesia, tetapi juga kawasan Malesia, adalah Cornelis Gijsbert Gerrit Jan van Steenis. Van Steenis merupakan penulis *Flora Pegunungan Jawa* yang lahir di Uthrech pada tahun 1901. Sejak tahun 1927 hingga 1949, van Steenis bertugas di Kebun Raya Bogor dan Herbarium Bogoriense. Dari pemikiran van Steenis lahirlah penerbitan “Flora Malesiana” yang merupakan terbitan ilmiah tentang spermatofit dan pteridofit di kawasan Malesia, termasuk Indonesia. Dalam perjalanan kariernya sebagai peneliti botani tropik, van Steenis mengumpulkan 24.000 nomor koleksi herbarium dan namanya diabadikan dalam lebih dari 30 nama jenis tumbuhan (Yudistira, 2014).

Dalam Rifai (2006) disebutkan bahwa kekosongan penelitian kehati Indonesia terjadi pada saat peneliti-peneliti Belanda meninggal-

kan Indonesia setelah memburuknya hubungan politik Belanda dan Indonesia pada pertengahan tahun 1950. Namun, tidak adanya peneliti Belanda menimbulkan semangat baru bagi akademisi Indonesia untuk melakukan penelitian kehati yang dimilikinya. Reksodihardjo (1960), Soepadmo (1961), Rifai (1964), Prijanto (1965), Wirawan (1965), dan Kartawinata (1965) merupakan nama-nama peneliti muda Indonesia yang namanya diabadikan di beberapa jenis tumbuhan dan jamur Indonesia. Selain nama-nama tersebut, terdata 52 nama peneliti taksonomi kehati Indonesia lainnya yang melekat pada beberapa nama varietas, jenis, seksi, dan marga baru tumbuhan atau jamur yang dideskripsikan dari Indonesia antara tahun 1961–2004 (Rifai, 2006). Pada periode tersebut, peneliti asing mulai memasuki Indonesia kembali melalui kerja sama penelitian dengan peneliti-peneliti Indonesia, baik dengan peneliti-peneliti taksonomi Herbarium Bogoriense maupun dengan peneliti taksonomi dari universitas di seluruh Indonesia. Lokus penelitian kerja sama juga bergeser dengan melakukan penelitian di Kalimantan, Sulawesi, Papua, Sumatra, Kepulauan Maluku, Kepulauan Sunda Kecil (*Lesser Sunda Island* (LSI)), dan pulau-pulau kecil lainnya.

Whitmore dan beberapa peneliti botani lainnya juga turut berkontribusi terhadap penelitian kehati Indonesia dengan menerbitkan beberapa *checklist* flora Indonesia dalam bentuk buku maupun jurnal-jurnal taksonomi, seperti Kew Bulletin (Whitmore & Tantra, 1986; Whitmore, Tantra, & Sutisna, 1989a, 1989b, 1989c, & 1990; Shaw, 1975; Kessler dkk., 2002; Comber, 1990, 2001; Vermeulen, 1991; dan Wood, 1994). Beberapa buku daftar jenis kehati yang ditulis peneliti Indonesia, antara lain oleh Partomihardjo dan Ubaidillah (2004); Mahyar dan Sadili (2003); Sulistiarini dan Mahyar (2003); Rugayah, Sunarti, Sulistiarini, Hidayat, dan Rahayu (2015).

Saat ini, buku-buku flora terus dihasilkan oleh peneliti-peneliti muda taksonomi Indonesia. Kehadiran peneliti-peneliti muda ini diharapkan mampu berperan dalam keberlanjutan penyelesaian flora Indonesia. Namun, jumlah peneliti muda taksonomi tersebut masih

sangat tidak sebanding dengan jumlah kekayaan jenis tumbuhan dan jamur yang ada di Indonesia.

B. Kekayaan Jenis Tumbuhan dan Jamur di Indonesia

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan di dunia yang mempunyai keanekaragaman flora dan fauna tinggi. Posisi geografi Indonesia yang sangat strategis merupakan salah satu faktor penyebab tingginya keanekaragaman hayati tersebut. Maraknya kesepakatan dunia tentang perlunya pengungkapan hingga pemanfaatan keanekaragaman hayati dunia secara berkelanjutan untuk pemenuhan kebutuhan manusia, mendorong terjalannya kerja sama internasional yang berimbas pada percepatan penambahan jumlah jenis kehati dunia dan khususnya di Indonesia.

Data yang ditampilkan dalam buku ini adalah data kelompok tumbuhan dari *Kingdom of Plantae* yang meliputi lumut, lumut kerak, pteridofit serta spermatofit dan kelompok jamur dari *Kingdom of Fungi*. Sampai tahun 2017, keanekaragaman tumbuhan dan jamur Indonesia diketahui sebanyak 31.750 jenis yang terdiri atas 2.273 jenis jamur, 2.722 jenis lumut, 512 jenis lumut kerak, 1.611 jenis pteridofit, dan 24.632 jenis spermatofit. Persentase jumlah jenis sampai tahun 2017 dari masing-masing kelompok tumbuhan dan jamur di Indonesia yang dibandingkan jumlah jenis yang ada di dunia disajikan pada Tabel 1. Beberapa kelompok tumbuhan menunjukkan jumlah jenis yang masih sangat sedikit. Berbeda dengan kelompok tumbuhan lainnya, jumlah jenis spermatofit di Indonesia sudah mencapai 24.632 jenis, atau sekitar 9,50% dari jumlah jenis yang ada di dunia. Penelusuran semua pustaka yang memuat jenis-jenis tumbuhan dan jamur yang ada di Indonesia masih terus dilakukan untuk melengkapi informasi keanekaragaman jenis tumbuhan Indonesia. Pembaruan informasi keanekaragaman jenis tumbuhan Indonesia akan dilakukan setiap

empat tahun sekali. Pembaruan status keanekaragaman jenis tumbuhan dan jamur Indonesia 2017 ini diawali dengan penelusuran publikasi lama (1900–2000) dan baru (2001–2017) yang memuat jenis-jenis tumbuhan dan jamur Indonesia. Daftar jenis yang belum tercatat dalam rekaman kehati sebelumnya ditambahkan dan dilakukan penyuntingan untuk menghindari duplikasi jenis. Penelitian taksonomi yang dinamis dan banyaknya revisi yang dihasilkan mengharuskan proses pemutakhiran kekayaan jenis perlu dilakukan secara periodik.

Tabel 1. Persentase Jumlah Jenis Tumbuhan dan Jamur Indonesia yang Sudah Dipertelakan sampai Tahun 2017 Dibandingkan Jumlah Jenis yang Ada di Dunia

Kelompok Jamur dan Tumbuhan	Σ Jenis di Indonesia s/d 2014	Σ Jenis di Indonesia s/d 2017	Σ Jenis di dunia	Σ Jenis di Indonesia s/d 2017 dibandingkan dunia (%)
Jamur	2.081	2.273	1.500.000	0.15
Lumut	2.368	2.722	20.500	13.28
Lumut Kerak	595	512	20.000	2.56
Pteridofit	2.197	1.611	14.200	11.34
Spermatofit	19.232	24.632	258.000	9.50

Proses pemutakhiran tersebut dilakukan oleh taksonom sesuai dengan kepakarannya untuk menghasilkan data valid dan akurat. Salah satu hasilnya adalah diketahuinya informasi perubahan status nama jenis yang sudah menjadi sinonim jenis lainnya.

Pada tahun 2017, data jumlah keanekaragaman jenis tumbuhan Indonesia mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2014 (Widjaja dkk., 2014) (Tabel 1). Penambahan jumlah jenis terjadi hampir di semua kelompok tumbuhan dan penambahan jumlah jenis terbanyak terjadi pada kelompok spermatofit sebanyak 5.400 jenis yang terdiri atas Angiosperma sebanyak 5.385 jenis dan Gimnosperma sebanyak 15 jenis. Penambahan jumlah jenis yang tinggi pada Angiosperma di antaranya disebabkan oleh banyaknya jenis-jenis tumbuhan Indonesia yang ada dalam publikasi-publikasi lama dan terkini yang belum

terekam pada buku kehati sebelumnya. Sebaliknya, penurunan jumlah jenis yang terjadi pada lumut kerak dan pteridofit disebabkan oleh banyaknya status jenis yang menjadi sinonim jenis lainnya.

Penambahan jumlah jenis tumbuhan dan jamur di Indonesia sangat erat kaitannya dengan penambahan jumlah koleksi yang disimpan terutama di Herbarium Bogoriense serta herbarium-herbarium lain di Indonesia. Penambahan jumlah koleksi tumbuhan diperoleh dari kegiatan eksplorasi yang dilakukan secara rutin ataupun hasil kerja sama dengan negara lain ke berbagai wilayah Indonesia. Selain menambah jumlah koleksi, hasil kegiatan eksplorasi tersebut juga menambah informasi distribusinya. Penemuan-penemuan jenis baru yang dideskripsikan oleh peneliti-peneliti taksonomi Indonesia dan negara lainnya dari hasil kerja sama juga merupakan salah satu faktor penambah data jenis tumbuhan dan jamur Indonesia.

Sebanyak 567 jenis baru telah dideskripsikan oleh peneliti taksonomi di Indonesia dalam kurun waktu 50 tahun (1967–2017) dengan rincian 143 jenis baru dari kelompok monokotil, 391 jenis baru dari kelompok dikotil, 27 jenis baru jamur makro, dan 6 jenis baru dari pteridofit (Marlina dkk., 2017). Data jenis baru tersebut telah terangkum dalam Status Kehati Indonesia 2017 ini.

Informasi terkini kekayaan jenis tumbuhan dan jamur 2017 disajikan berdasarkan sistem klasifikasi terbaru. Spermatofit menggunakan sistem klasifikasi terbaru *Angiosperm Phylogeny Group* (APG) IV (2016) yang menjadikan data molekuler sebagai dasar pengklasifikasiannya. Tidak berbeda dengan spermatofit, sistem klasifikasi jamur juga mengalami perubahan. Dalam klasifikasi terbaru, Hibbett dkk. (2007) memunculkan filum baru yang sebelumnya merupakan bagian dari filum lainnya.

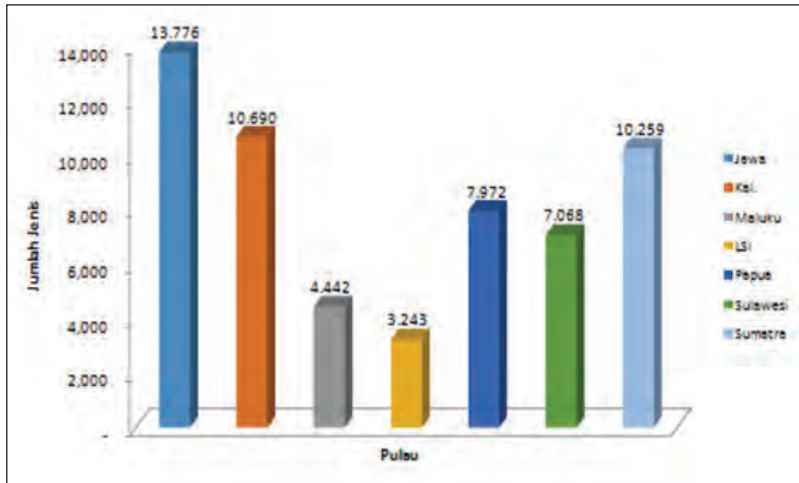
Perubahan klasifikasi yang terjadi pada umumnya tidak menyebabkan perubahan nama jenis, tetapi berpengaruh pada klasifikasi di tingkat suku, bangsa, kelas, dan filum. Penggunaan klasifikasi terbaru

dalam Status Keanekaragaman Hayati Indonesia 2017 dimaksudkan untuk menunjukkan perubahan yang terjadi kepada khalayak umum tentang perkembangan ilmu pengetahuan khususnya taksonomi tumbuhan.

Dalam Status Kehati Indonesia 2017, keanekaragaman jenis terkini disajikan dalam beberapa bab yang mencakup data jenis jamur, lumut, lumut kerak, pteridofit, dan spermatofit. Keanekaragaman jenis jamur dari *subkingdom* Dikarya, filum Chytridiomycota, dan filum Glomeromycota dibahas dalam satu bab tersendiri. Kehati dari tiga kelompok lumut, yaitu lumut hati (Hepaticae), lumut sejati (Musci), dan lumut tanduk (Anthocerotae) diuraikan dalam tiga bab yang berbeda. Berbeda dengan data status kehati sebelumnya, Status Kehati Indonesia 2017 menampilkan data spermatofit secara rinci berdasarkan klasifikasi APG IV, yaitu jumlah jenis dari kelompok Gimnosperma, Basal Angiosperma yang terdiri atas kelompok Nymphaeales-Austrobaileyales, *Magnoliids*, Chloranthales, Monokotil, Ceratophyllales, dan *Eudicots*. Kekayaan jenis dari kelompok-kelompok tersebut dibahas dalam bagian tumbuhan berbiji.

Jumlah kekayaan jenis pada masing-masing kelompok tumbuhan dan jamur dapat dilihat dari data yang disajikan dalam tabel dan histogram jumlah jenis dan persebarannya, yaitu Jawa, Kalimantan, Papua, Sulawesi, Sumatra serta Kepulauan Maluku, dan Kepulauan Sunda Kecil (LSI). Tabel pada masing-masing kelompok menampilkan secara detail jumlah jenis pada level suku atau bangsa, sedangkan histogram merupakan cara cepat bagi pembaca untuk mengetahui pulau dengan persebaran jenis tertinggi. Penyajian jumlah jenis pada tingkat suku atau bangsa ini sangat bermanfaat bagi pemerhati kehati Indonesia yang tertarik melakukan penelitian pada taksa tertentu.

Jawa merupakan pulau dengan jumlah jenis terbanyak dibandingkan pulau lainnya (Gambar 1). Tingginya jumlah jenis yang dideskripsikan di Jawa erat kaitannya dengan banyak dan panjangnya penelitian tumbuhan dan jamur di Pulau Jawa. Berdasarkan data kehati



Gambar 1. Jumlah Jenis Tumbuhan dan Jamur yang Terekam di Jawa, Kalimantan (Kal.), Maluku, Kepulauan Sunda Kecil (LSI), Papua, Sulawesi, dan Sumatra

flora 2017, Pulau Jawa menjadi tempat distribusi jenis terbanyak pada kelompok jamur, lumut, lumut kerak, dan spermatofit, sedangkan Sumatra merupakan pulau dengan distribusi jenis terbanyak untuk pteridofit.

Sejarah penelitian tumbuhan dan jamur di Jawa telah dimulai pada saat penjajahan Belanda, tempat ahli botani dari Belanda menghasilkan buku-buku flora yang ada di Indonesia. Tabel 2 memperlihatkan bahwa luasan pulau tidak berpengaruh terhadap jumlah jenis di pulau tersebut. Kalimantan mempunyai wilayah paling luas dibanding dengan pulau lainnya, jumlah jenisnya masih di bawah Jawa, meskipun luas Jawa hanya 1/3 dari luas Kalimantan.

Perbedaan jumlah jenis pada pulau-pulau besar di Indonesia disebabkan oleh banyak sedikitnya eksplorasi tumbuhan dan jamur yang dilakukan di pulau tersebut. Dari data yang ada, jumlah jenis tumbuhan dan jamur dari pulau-pulau di kawasan Indonesia timur masih sedikit. Oleh karena itu, eksplorasi di pulau-pulau di wilayah

timur Indonesia, misal Kepulauan Sunda Kecil (LSI), Sulawesi, dan Papua masih perlu dilakukan.

Tabel 2. Perbandingan Jumlah Jenis Tumbuhan dan Jamur dengan Luas Wilayah Pulau-Pulau Besar di Indonesia

Pulau	Jumlah Jenis sampai tahun 2017	Luas (KM ²) (Kementerian Dalam Negeri, 2017)	Keterangan
Kepulauan Sunda Kecil (LSI)	3.243	73.070,48	-
Maluku	4.442	78.896,53	-
Jawa	13.776	129.438,28	-
Sulawesi	7.068	188.522,36	
Papua	7.972	418.707,68	786.000 (termasuk wilayah Papua Nugini)
Sumatra	10.259	480.793,28	
Kalimantan	10.690	544.150,07	743.330 (termasuk wilayah Malaysia & Brunei)
Indonesia		1.913.578,68	

Sumber: Kementerian Dalam Negeri (2017)

C. Potensi Tumbuhan dan Jamur di Indonesia

Di dalam kehidupan sehari-hari, kehati memegang peranan penting untuk memenuhi kebutuhan dasar manusia. Kebutuhan akan pangan, sandang, energi, bahan bangunan, dan obat-obatan herbal dapat diperoleh dengan mudah dari tumbuhan (Sastrapradja, 2006). Potensi kehati tersebut telah terekam di beberapa buku penting yang memuat jenis tumbuhan yang telah dimanfaatkan masyarakat lokal yang ada di Indonesia.

Heyne (1950) menyebutkan 5.006 jenis tumbuhan dengan berbagai manfaat yang dipergunakan oleh masyarakat Indonesia secara turun temurun. Masyarakat menggunakan semua bagian tumbuhan,

yaitu umbi, akar, batang, daun, buah, biji, dan bunga sebagai bahan obat, papan, pangan (sayur, buah, karbohidrat, dan umbi-umbian), penghasil minyak, resin, pewarna, pakan ternak, atau berbagai kegunaan lainnya. Selain tumbuhan, Heyne (1950) juga menulis 51 jenis jamur yang dapat dimakan, baik yang sudah dibudidayakan maupun yang diambil dari alam, contohnya *Termitomyces albuminosus*, *T. microcarpus*, *Lentinus sajor-caju*, *L. connatus*, *Agaricus campestris*, *Volvarella volvacea*, *Auricularia auricula*, dan lain-lain.

Terbitan lainya seperti *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula* yang ditulis oleh Burkill, Birtwistle, Foxworthy, Scrivenor, dan Watson (1935) sebanyak dua volume dan buku-buku PROSEA sebanyak 38 volume. PROSEA memuat jenis dari berbagai komoditas, baik dari Indonesia dan luar Indonesia dengan berbagai informasi tentang pemanfaatan jenis tumbuhan.

Umbi-umbian dari suku Araceae telah dikenal oleh masyarakat, baik sebagai bahan pangan tambahan maupun sebagai bahan obat dan tanaman hias. *Tacca leontopetaloides* dimanfaatkan oleh masyarakat Garut Selatan dan Talaud sebagai bahan membuat kue dan makanan bayi (Widjaja dkk., 2014). Selain *Tacca*, tumbuhan yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan adalah talas (*Colocasia esculenta* var. *esculenta*), talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), porang/iles-iles (*Amorphophallus muelleri*), suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*), dan lain-lain. Umbi jenis suku Orchidaceae pun dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, yaitu umbi dari *Habenaria rumphii* dimasak sebagai manisan oleh orang Maluku.

Pemanfaatan kehati Indonesia sebagai bahan pangan tidak saja dari umbi, tetapi juga daun tumbuhan ataupun buahnya. Daun dimanfaatkan sebagai sayur oleh sebagian masyarakat Indonesia. Daun dari kelompok pteridofit, seperti *Stenochlaena palustris* dan *Pleocnemia irregularis* dapat dijumpai di pasar-pasar tradisional (Widjaja dkk., 2014). Daun muda dari jenis Orchidaceae, yaitu *Ceratostylis latifolia* dimanfaatkan oleh masyarakat di daerah Sukabumi Selatan, sedangkan

Renanthera moluccana juga dimanfaatkan oleh masyarakat Maluku sebagai sayur dengan cara mencampurkan garam dan cuka (Rifai, 1975). Daun dan buah/biji melinjo (*Gnetum gnemon*) sudah sangat umum dimanfaatkan sebagai salah satu bahan sayuran. Anggota suku Cucurbitaceae juga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Sunda sebagai bahan sayur, antara lain daun labu siam (*Sechium edule*). Selain daun, buah muda anggota suku Cucurbitaceae juga dikonsumsi sebagai sayur, antara lain dari jenis *Benincasa pruriens*, *Cucumis sativus*, *Cucurbita moschata*, *Lagenaria siceraria*, *Luffa acutangula*, dan *Sechium edule*. Rugayah, Sunarti, Sulistiarini, Hidayat, dan Rahayu (2015) melaporkan bahwa buah *Cucumis melo* forma *agrestis* dimanfaatkan sebagai lalapan pengganti ketimun oleh masyarakat P. Wawonii.

Selain kaya dengan berbagai macam umbi dan sayuran, Indonesia juga kaya dengan berbagai macam buah, antara lain sirsak (*Annona muricata*), srikaya (*A. squamosa*), belimbing (*Averrhoa carambola*), cempedak (*Artocarpus integer*), salak (*Salacca zalacca*), duku (*Lansium domesticum*), durian (*Durio zibethinus*), jambu (*Syzygium* spp.), jambu batu (*Psidium guajava*), mangga (*Mangifera indica*), manggis (*Garcinia mangostana*), menteng (*Baccaurea racemosa*), rambutan (*Nephelium lappaceum*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), jeruk (*Citrus* spp.), pisang (*Musa acuminata*), sawo manila (*Manilkara zapota*), semangka (*Citrullus lanatus*), melon (*Cucumis melo*), pepaya (*Carica papaya*) dengan berbagai kultivarnya. Indonesia dilaporkan sebagai daerah *center of origin* dan atau *center of diversity* untuk beberapa jenis buah-buahan tropis, contohnya Kalimantan sebagai daerah pusat persebaran dan keanekaragaman durian. Berbagai penelitian pemuliaan untuk tanaman buah-buahan telah banyak dilakukan saat ini melalui seleksi hingga atomisasi dengan cara hibridisasi ataupun induksi gen. Pemuliaan tanaman ini menghasilkan berbagai macam kultivar baru, seperti jambu kristal tanpa biji, jambu semarang, pepaya california, melon dengan berbagai ukuran, warna, rasa serta tekstur daging buahnya, pisang, dan lain-lain.

Sementara itu, pemanfaatan tumbuhan sebagai obat oleh masyarakat Indonesia sudah dilakukan secara turun temurun dalam sistem pengobatan tradisional Indonesia. Dari 30.000–35.000 jenis tumbuhan yang diperkirakan ada di Indonesia, sekitar 7.500 jenis sudah dimanfaatkan oleh masyarakat kita. Dari jumlah jenis yang telah dimanfaatkan tersebut, kurang dari 30 jenis sudah beredar sebagai produk komersial (Maryanto dkk., 2013).

Maryanto dkk. (2013) menyebutkan beberapa jenis tumbuhan dari suku Begoniaceae, Lauraceae, Poaceae, dan beberapa jenis jamur makro dari order Agaricales diketahui mempunyai kandungan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat. Beberapa contoh jenis *Begonia* yang diketahui sebagai obat, antara lain *B. isoptera* dimanfaatkan sebagai obat penyembuh pembengkakan limpa, *B. lempuyangensis* untuk penyembuhan batuk, *B. fimbristipulata* untuk menurunkan demam, dan *B. glabra* untuk menyembuhkan luka. Selain jenis-jenis *Begonia*, beberapa jenis pteridofit juga diketahui dimanfaatkan sebagai obat di beberapa negara. Widjaja dkk. (2014) melaporkan bahwa bulu dari *Cibotium barometz* dapat dipakai sebagai obat penyembuh luka. Jenis dari suku Orchidaceae juga diketahui mempunyai manfaat sebagai obat. *Apostasia nuda* dapat menyembuhkan diare dan umbi dari *Grammatophyllum scriptum* dipakai sebagai obat radang kuku. Dalam Widjaja dkk. (2014) disebutkan pula bahwa *Marchantia polymorpha* (lumut hati) digunakan sebagai obat untuk mengobati luka bakar dan abses serta daun *Ginkgo biloba* (Gimnosperma) yang dapat dimanfaatkan sebagai obat asma dan pengatur tekanan darah.

Saat ini pemanfaatan jenis-jenis tumbuhan liar sebagai tanaman hias banyak dilakukan oleh masyarakat. Jenis-jenis dari suku Araceae, Arecaceae, Balsaminaceae, Begoniaceae sengaja ditanam di taman, kebun, atau pot sebagai penghias rumah. Bagian tumbuhan yang dimanfaatkan orang tidak hanya bunganya, tetapi juga kesan keindahan yang dimunculkan oleh tanaman ini. Jenis-jenis tumbuhan

yang telah dimanfaatkan sebagai tanaman hias antara lain *Asplenium* spp. (pteridofit), *Aglaonema* spp. (Araceae), *Anthurium* spp. (Araceae), *Pinanga* spp. (Arecaceae), *Begonia* spp. (Begoniaceae), dan *Impatiens* spp. (Balsaminaceae).

Agar pemanfaatan kehati ini dapat berkelanjutan, pengetahuan dan teknologi harus dilibatkan agar tercipta nilai tambah yang tinggi dalam pengelolaan *bioresources* Indonesia (Maryanto dkk., 2013). Hal ini seiring dengan konsep pembangunan Indonesia yang berkelanjutan dan pemanfaatan keanekaragaman hayati (kehati) Indonesia yang merupakan modal pembangunan tersebut (Maryanto dkk., 2013).

Bagian I

KEKAYAAN

JENIS JAMUR

Jamur merupakan salah satu organisme heterotrof yang hidup sebagai saprotrof, parasit, atau mikoriza. Dalam klasifikasi terbaru berdasarkan data molekuler, *Kingdom of Fungi* diklasifikasikan ke dalam tujuh filum, yaitu Chytridiomycota, Neocallimastigomycota, Blastocladiomycota, Microsporidia, Glomeromycota, Ascomycota, dan Basidiomycota. Dua filum terakhir merupakan anggota dari *subkingdom* Dikarya. Beberapa jenis dalam klasifikasi tradisional merupakan anggota filum Zygomycota, tetapi dalam klasifikasi terbaru jenis-jenis tersebut menempati beberapa subfilum dari filum Glomeromycota (Hibbett dkk., 2007).



Foto: Desjardin (1990)

Keterangan: *Marasmius coklatus* Desjardin, Retn., & Horak merupakan jenis baru jamur Agaricales yang dikoleksi dari Gunung Gede, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

Jenis-jenis jamur di Indonesia merupakan anggota filum Chytridiomycota, Glomeromycota, dan *subkingdom* Dikarya yang terdiri atas Ascomycota dan Basidiomycota. Ascomycota mempunyai jumlah jenis terbanyak dibanding dengan filum lainnya, yaitu 1.299 jenis, dan filum Basidiomycota menempati urutan kedua dengan beberapa contoh jenisnya antara lain *Marasmius coklatus*, *Lenzites* sp. (Gambar 2) dan *Mycena brunneisetosa* Corner (Gambar 3).

Data jenis jamur yang ditampilkan dalam Status Kehati Tumbuhan dan Jamur Indonesia 2017 adalah berdasarkan data spesimen di Herbarium Bogoriense dan publikasi jamur di Indonesia. Validasi nama jenisnya didasarkan publikasi terbaru dan *database online* <http://www.index-fungorum.org/> yang dikunjungi pada bulan Januari–Mei 2017.



Foto: Susan (2017)

Gambar 2. *Lenzites* sp.

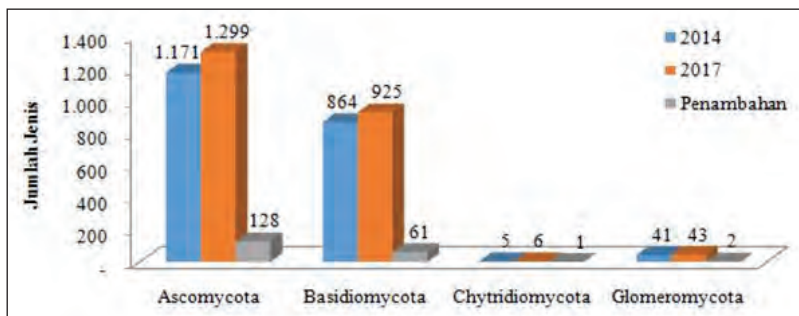
Foto: Retnowati (2015)

Gambar 3. *Mycena brunneisetosa* Corner

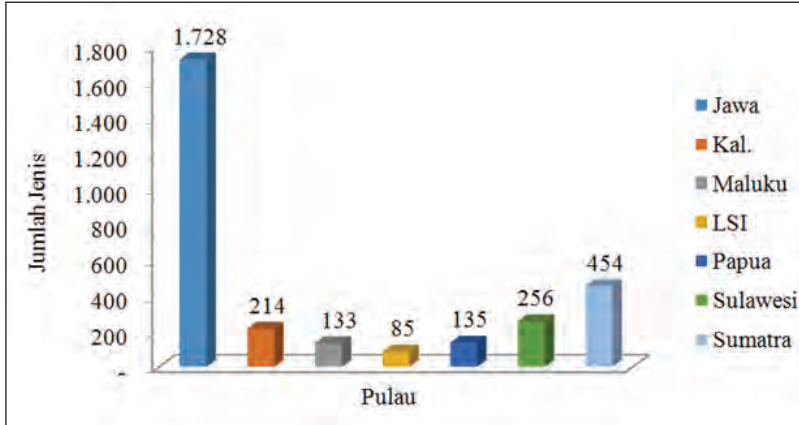
Jumlah jenis jamur di Indonesia tahun 2014 adalah 2.081 jenis (Widjaja dkk., 2014) dan jumlah jenis jamur pada tahun 2017 sebanyak 2.273 jenis sehingga terdapat penambahan jenis jamur dari tahun 2014 sebanyak 192 jenis. Rincian penambahan jenis jamur tersebut adalah 128 jenis dari Ascomycota, 61 jenis dari Basidiomycota, 1 jenis dari Chytridiomycota, dan 2 jenis dari Glomeromycota (Gambar 4).

Jenis-jenis jamur tersebut terdistribusi di Pulau Jawa, Kalimantan, Maluku, Kepulauan Sunda Kecil, Papua, Sulawesi, dan Sumatra (Gambar 5). Jumlah jenis jamur di Pulau Jawa paling tinggi dibanding dengan jumlah jenis jamur di pulau-pulau lainnya. Tingginya jumlah jenis jamur di Pulau Jawa disebabkan oleh banyaknya peneliti-peneliti asing, terutama dari Belanda, yang melakukan penelitian pada rentang tahun 1900–1950-an, antara lain van Overeem, Henning, dan Boedjin. Jenis-jenis jamur yang dideskripsikan terutama dari Kebun Raya Bogor, Kebun Raya Cibodas, dan Gunung Gede Pangrango.

Jamur diketahui dapat tumbuh di tanah, air, atau udara. Dengan sinar matahari dan curah hujan yang cukup sepanjang tahun, Indonesia menjadi tempat tumbuh yang ideal bagi jamur, karena itu Indonesia diperkirakan mempunyai kekayaan jenis jamur yang tinggi. Selain dipengaruhi oleh iklim Indonesia yang sesuai dengan faktor tumbuh jamur, tingginya kekayaan jamur di Indonesia disebabkan



Gambar 4. Jumlah Jenis Jamur di Indonesia Tahun 2014 dan 2017



Gambar 5. Distribusi dan Jumlah Jenis Jamur di Indonesia

pula oleh variasi ekosistem terestrial di Indonesia, terutama hutan dataran rendah (*lowland forest*). Tipe hutan ini merupakan habitat utama kelompok jamur makro, terutama dari bangsa Agaricales.

Hadirnya jamur Agaricales di hutan dataran rendah sangat berperan dalam menguraikan tumbuhan dan hewan yang telah mati. Bahan organik dari organisme mati dan membusuk akan diubah oleh organisme saprofit menjadi energi sehingga terjadi daur ulang nutrisi. Berbeda dengan jamur saprotrof, jamur mikroriza, terutama ektomikoriza mempunyai simbiosis mutualisme dengan beberapa tumbuhan dari suku Myrtaceae, Dipterocarpaceae, Fagaceae, dan lain-lain. Hubungan simbiosis mutualisme yang terjadi antara jamur Agaricales dan tumbuhan tinggi tersebut menyebabkan distribusi jamur Agaricales bergantung pada distribusi inangnya. Semakin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhan inang, semakin tinggi pula keanekaragaman jenis jamur ektomikorizanya, dan sebaliknya. Banyaknya jenis-jenis Dipterocarpaceae di beberapa pulau di Indonesia, dapat dipastikan bahwa kekayaan jenis jamur ektomikoriza akan tinggi.

A. Subkingdom Dikarya

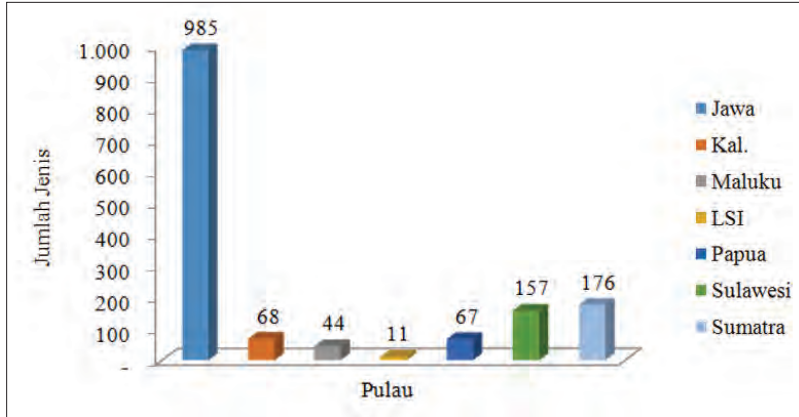
Subkingdom Dikarya merupakan *subkingdom* baru dalam *Kingdom of Fungi* yang dideskripsikan pertama kali oleh Hibbett dkk. (2007). *Subkingdom* Dikarya ini dicirikan sebagai jamur uniselular atau berfilamen, tidak berflagela, dan biasanya mempunyai siklus dalam fase dikariotik. *Subkingdom* Dikarya ini beranggotakan filum Ascomycota dan Basidiomycota.

1. Ascomycota

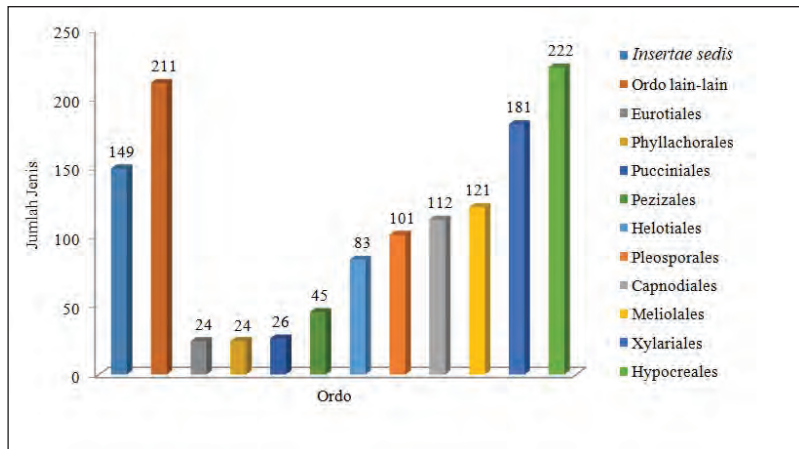
Ascomycota merupakan salah satu anggota *subkingdom* Dikarya dalam *Kingdom of Fungi* dan dicirikan dengan adanya *ascus* yang berisi delapan *askospora*. Jumlah *askospora* ini dapat bervariasi bergantung pada jenis jamurnya (Alexopoulos, Mims, & Blackwell, 1996).

Pada tahun 2017, jamur Ascomycota di Indonesia tercatat sebanyak 1.299 jenis terdiri atas 46 bangsa yang tersebar di beberapa pulau di Indonesia (Gambar 6 dan Tabel 3). Sepuluh bangsa dalam Ascomycota dengan jumlah jenis tertinggi adalah Hypocreales, Xylariales, Meliolales, Capnodiales, Pleosporales, Helotiales, Pezizales, Pucciniales, Eurotiales, dan Phyllachorales (Gambar 7). Terdapat 149 jenis jamur Ascomycota dalam status *incertae sedis*, yaitu jenis-jenis yang dalam sistem klasifikasi, posisi bangsanya belum jelas.

Selain koleksi yang ada di Herbarium, koleksi jenis jamur Ascomycota juga disimpan dalam bentuk biakan yang disimpan di Indonesian Culture Collection (InaCC). Informasi jenis dari koleksi InaCC tidak dimasukkan dalam daftar jenis Ascomycota di bagian ini, tetapi akan dilaporkan terpisah dalam status kehati mikroorganisme Indonesia.



Gambar 6. Distribusi dan Jumlah Jenis Ascomycota di Indonesia



Gambar 7. Sepuluh Bangsa dengan Jumlah Jenis Tertinggi pada Ascomycota

Tabel 3. Jumlah Jenis Ascomycota di Indonesia

No. Bangsa	Σ Jenis	Distribusi						
		Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1. Hypocreales	222	144	6	1	0	3	80	29
2. Xylariales	181	111	18	3	1	1	57	38
3. Meliolales	121	95	18	13	0	2	2	9
4. Capnodiales	112	79	5	7	3	18	0	10
5. Pleosporales	101	80	3	3	1	12	3	13
6. Helotiales	83	77	2	1	0	0	0	6
7. Pezizales	45	39	3	2	1	5	5	15
8. Pucciniales	26	25	0	1	1	2	0	1
9. Eurotiales	24	16	1	2	0	1	1	10
10. Phyllachorales	24	17	0	3	0	2	1	6
11. Botryosphaeriales	22	11	0	1	0	5	0	8
12. Erysiphales	22	20	0	0	2	0	0	1
13. Asterinales	15	11	2	2	1	0	1	0
14. Diaporthales	15	14	0	0	0	0	0	1
15. Dothideales	14	7	1	3	0	1	1	2
16. Rhytismatales	13	12	0	0	0	0	0	1
17. Myriangiales	11	7	2	0	0	2	0	2
18. Sordariales	10	10	0	0	0	0	0	1
19. Microascales	9	8	0	0	0	0	1	1
20. Microthyriales	8	7	1	1	0	0	0	0
21. Chaetothyriales	7	6	0	0	0	0	0	1
22. Chaetosphaeriales	6	6	0	0	0	0	0	0
23. Septobasidiales	6	6	0	0	0	0	0	0
24. Coronophorales	5	5	0	0	0	0	0	1
25. Glomerellales	5	5	0	0	0	1	0	0
26. Trichosphaeriales	5	5	0	0	0	0	1	0
27. Ustilaginales	5	5	0	0	0	0	0	0
28. Orbiliales	4	4	0	0	0	0	0	0
29. Ostropales	4	4	0	0	0	0	0	0
30. Tubeufiales	4	4	0	0	0	0	0	0

No. Bangsa	Σ Jenis	Distribusi							
		Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra	
31. Lecanorales	3	2	0	0	1	0	0	0	
32. Patellariales	3	3	0	0	0	0	1	1	
33. Geoglossales	2	2	0	0	0	0	0	1	
34. Acrospemales	1	1	0	0	0	0	0	0	
35. Arthoniales	1	1	0	0	0	0	0	0	
36. Baeomycetales	1	0	0	0	0	0	1	0	
37. Calosphaeriales	1	0	0	0	0	0	0	1	
38. Coryneliales	1	1	1	0	0	0	0	0	
39. Hysteriales	1	1	0	0	0	0	0	0	
40. Leotiales	1	1	0	0	0	0	0	1	
41. Pyrenulales	1	0	0	0	0	0	0	1	
42. Pyxidiophorales	1	1	0	0	0	0	0	0	
43. Saccharomycetales	1	1	0	0	0	0	0	0	
44. Taphrinales	1	1	0	0	0	0	0	0	
45. Urocystidales	1	1	0	0	0	0	0	0	
46. Venturiales	1	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Incertae sedis</i>	149	128	5	1	0	12	2	15	
Jumlah	1.299	985	68	44	11	67	157	176	

Hypocreales merupakan salah satu bangsa dalam Ascomycota yang sebagian anggotanya adalah jamur-jamur berbadan buah. Dari 222 jenis Hypocreales, 68 jenis di antaranya adalah anggota suku Nectriaceae yang tersebar di Jawa, Sulawesi, dan Sumatra (Tabel 4). Beberapa marga yang terdapat dalam suku Nectriaceae antara lain *Nectria*, *Neonectria*, dan *Thelonectria*.

Tabel 4. Distribusi dan Jumlah Jenis Hypocreales di Indonesia

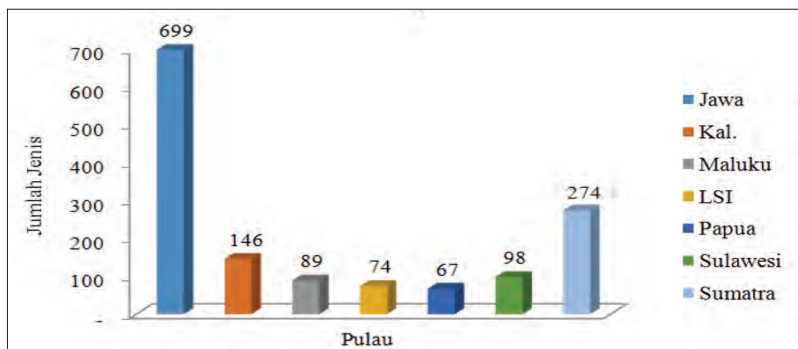
No. Bangsa	Σ jenis	Distribusi						
		Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1. Nectriaceae	68	35	0	0	0	0	40	4
2. Hypocreaceae	52	28	0	0	0	1	20	12
3. Bionectriaceae	27	17	0	0	0	0	15	0
4. Cordycipitaceae	26	20	4	0	0	0	0	5
5. Clavicipitaceae	20	19	0	1	0	0	0	6
6. Ophiocordycipitaceae	8	8	2	0	0	1	0	1
7. Stachybotryaceae	2	2	0	0	0	0	0	0
<i>Incertae sedis</i>	19	15	0	0	0	1	5	1
Jumlah	222	142	6	1	0	3	80	29

2. Basidiomycota

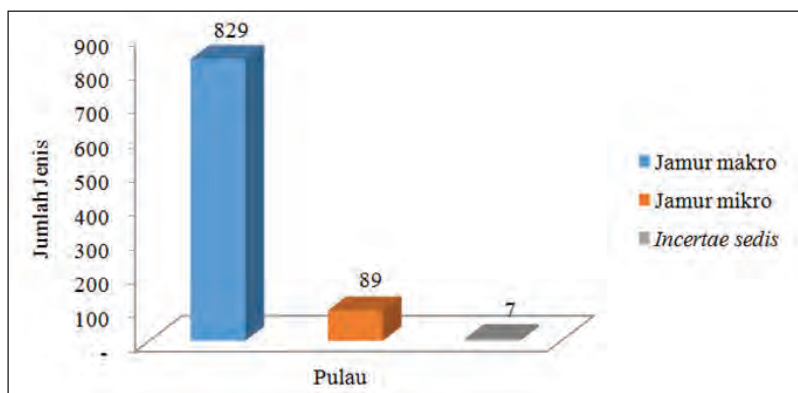
Basidiomycota merupakan salah satu filum anggota *subkingdom* Dikarya dalam *Kingdom of Fungi* yang dicirikan dengan adanya basidium sebagai organ penghasil basidiospora sebagai spora generatif (Alexopoulos dkk., 1996). Basidiomycota merupakan kelompok penting dalam *Kingdom of Fungi* yang sebagian anggotanya merupakan jamur-jamur yang beracun dan sebagian bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Hibbett dkk. (2007) membagi filum Basidiomycota ke dalam tiga subfilum, yaitu subfilum Pucciniomycotina, Ustilaginomycotina, dan Agaricomycotina. Jenis-jenis jamur dalam Basidiomycota di Indonesia yang tercatat sampai tahun 2017 sebagian besar merupakan anggota dari subfilum Agaricomycotina (16 bangsa), Pucciniomycotina (7 bangsa), dan Ustilaginomycotina (4 bangsa) dengan persebaran di seluruh Indonesia dan jumlah jenis tertinggi di Pulau Jawa (Gambar 8).

Dari 925 jenis jamur pada filum Basidiomycota, terdapat jamur makro sebanyak 829 jenis, jamur mikro sebanyak 89 jenis, dan 7 jenis dengan status *incertae sedis* (Gambar 9). Jamur makro adalah jamur



Gambar 8. Distribusi dan Jumlah Jenis Basidiomycota di Indonesia



Gambar 9. Jumlah Jenis Jamur Makro, Jamur Mikro, dan *Incertae Sedis* pada Basidiomycota di Indonesia

yang badan buahnya dapat dilihat secara langsung tanpa menggunakan mikroskop, sedangkan jamur mikro adalah jamur yang tidak membentuk badan buah dan untuk melihat bagian-bagian jamur harus menggunakan mikroskop.

Jumlah jenis jamur makro tahun 2017 adalah 829 jenis, mengalami penurunan sebanyak 35 jenis dibandingkan tahun 2014 dengan jumlah sebanyak 864 jenis. Penurunan jumlah jenis tersebut disebabkan oleh perubahan nama jenis jamur yang telah menjadi sinonim jenis lainnya.

Jenis jamur makro dari bangsa Polyporales dan Agaricales mempunyai jumlah jenis terbanyak dibandingkan jumlah jenis dari bangsa-bangsa lain (Tabel 5). Polyporales dan Agaricales merupakan jamur berbadan buah yang jenis-jenisnya mempunyai fungsi ekologi sebagai saprofit, parasit, atau ektomikoriza.

Tabel 5. Jumlah Jenis Jamur Makro dari Filum Basidiomycota di Indonesia

No.	Bangsa	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Polyporales	297	220	90	59	25	38	72	121
2.	Agaricales	274	226	4	4	21	1	2	59
3.	Hymenochaetales	80	45	30	10	8	9	9	25
4.	Russulales	33	23	4	2	4	2	2	9
5.	Boletales	28	19	6	2	1	2	3	6
6.	Phallales	25	24	1	2	0	2	0	4
7.	Auriculariales	20	12	4	4	3	3	4	13
8.	Cantharerales	18	15	0	3	1	2	0	3
9.	Geastrales	13	12	1	0	0	0	0	4
10.	Corticiales	9	6	0	0	1	0	0	5
11.	Dacrymycetales	9	7	0	0	0	0	3	1
12.	Gomphales	7	7	3	0	0	2	0	2
13.	Tremellales	6	3	1	0	1	0	1	3
14.	Lycoperdales	4	3	1	0	1	0	0	2
15.	Thelephorales	4	3	0	0	0	0	1	0
16.	Gloeophyllales	2	0	1	0	0	0	0	1
Jumlah		829	625	146	86	66	61	97	258

Jenis-jenis Polyporales dan Agaricales paling banyak tercatat dari Pulau Jawa dengan jumlah 220 dan 226 jenis. Data tahun 2017 menunjukkan bahwa jenis-jenis dari bangsa Polyporales di Indonesia terdiri atas 12 suku (Tabel 6) dengan suku terbesar adalah Polyporaceae, sebanyak 181 jenis yang tersebar di seluruh pulau-pulau besar Indonesia. *Polyporus*, *Microporus*, dan *Trametes* merupakan marga-marga yang banyak ditemukan di Indonesia dan dikenal oleh banyak orang.

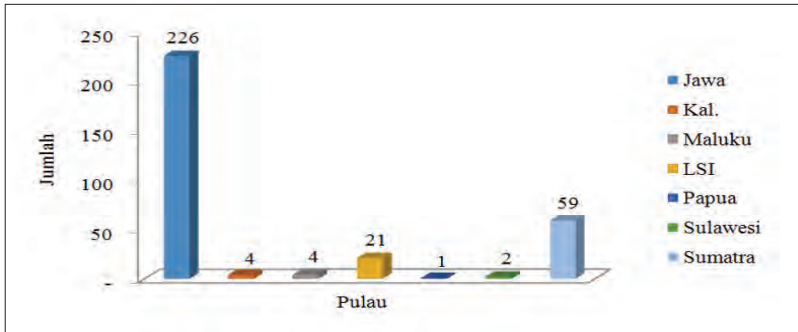
Tabel 6. Jumlah Jenis Polyporales di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis
1.	Polyporaceae	181
2.	Ganodermataceae	36
3.	Fomitopsidaceae	25
4.	Meruliaceae	17
5.	Hymenochaetaceae	11
6.	Stereaceae	10
7.	Phanerochaetaceae	7
8.	Meripilaceae	5
9.	Coriolaceae	2
10.	Bondarzewiaceae	1
11.	Hydnaceae	1
12.	Serpulaceae	1
	Jumlah	297

Bangsa terbesar kedua dalam filum Basidiomycota adalah Agaricales. Agaricales merupakan bangsa dalam *Kingdom of Fungi* yang beranggotakan jamur-jamur berbadan buah dengan tiga bagian utama, yaitu tudung buah (*pileus*), bilah (*lamellae*) atau pori (*pore*), dan tangkai (*stipe*). Sebagian jamur-jamur yang ada dalam bangsa Agaricales tumbuh di ekosistem terestrial, terutama hutan dataran rendah (*lowland forest*) yang terbentang hampir di seluruh wilayah kepulauan Indonesia. Curah hujan, kelembapan, nutrisi tanah, dan suhu pada hutan-hutan tropis dataran rendah menunjang tingginya jenis jamur makro di Indonesia. Hutan-hutan dataran rendah menyimpan jamur Agaricales dari berbagai jenis dengan penampilan morfologi yang begitu cantik. Mengingat begitu pentingnya ekosistem hutan dataran rendah bagi tumbuhnya jamur Agaricales, konservasi habitat tersebut harus dilakukan guna menjamin kelestarian jamur Agaricales.

Bangsa Agaricales di Indonesia terdiri atas 25 suku dengan 274 jenis yang tersebar di seluruh pulau-pulau besar di Indonesia. Jawa

merupakan pulau dengan jumlah jenis Agaricales tertinggi dibanding dengan pulau lainnya (Gambar 10 dan Tabel 7). Dalam klasifikasi tradisional, beberapa suku merupakan anggota bangsa Polyporales, tetapi dalam klasifikasi terkini/modern yang menggunakan data molekuler, suku-suku tersebut menjadi anggota dari bangsa Agaricales, antara lain suku *Fistulinaceae*, *Schizophyllaceae*, dan *Pleurotaceae*. Tiga suku dengan jumlah jenis terbanyak adalah *Marasmiaceae* (51 jenis), *Tricholomataceae* (43 jenis), dan *Agaricaceae* (33 jenis). Dari tiga suku terbesar tersebut, *Marasmiaceae* dan *Tricholomataceae* merupakan jamur dengan warna spora putih, sedangkan *Agaricaceae* berspora ungu kecokelatan. Jumlah jenis Agaricales yang terdapat dalam buku ini belum merangkum semua jenis yang sudah dideskripsikan di Indonesia.



Gambar 10. Distribusi dan Jumlah Jenis Agaricales di Indonesia

Tabel 7. Distribusi dan Jumlah Jenis Agaricales di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Marasmiaceae	51	45	1	0	4	0	0	5
2.	Tricholomataceae	43	32	1	1	9	0	0	6
3.	Agaricaceae	33	28	1	0	2	0	0	9
4.	Mycenaceae	30	29	0	0	0	0	0	1
5.	Pleurotaceae	20	11	0	1	1	0	0	11
6.	Clavariaceae	19	17	0	0	1	0	0	5
7.	Strophariaceae	12	8	0	0	1	0	0	6
8.	Amanitaceae	9	8	0	0	0	0	0	1
9.	Inocybaceae	8	6	0	0	0	0	0	2
10.	Pterulaceae	8	8	0	0	0	0	0	1
11.	Psathyrellaceae	7	6	0	0	1	0	0	1
12.	Bolbitiaceae	6	6	0	0	0	0	0	1
13.	Hygrophoraceae	5	4	0	0	0	0	0	1
14.	Pluteaceae	4	3	0	1	0	0	0	1
15.	Entolomataceae	3	1	0	0	0	0	0	2
16.	Lepiotaceae	3	2	0	0	1	0	0	3
17.	Lyophyllaceae	3	3	0	0	0	0	0	0
18.	Coprinaceae	2	2	0	0	0	0	1	1
19.	Typhulaceae	2	2	0	0	0	0	0	0
20.	Crepidotaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
21.	Fistulinaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
22.	Gomphaceae	1	0	0	0	0	0	0	1
23.	Hydnangiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
24.	Physalacriaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
25.	Schizophyllaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
	Jumlah	247	226	4	4	21	1	2	59

B. Chytridiomycota

Chytridiomycota merupakan filum dalam *Kingdom of Fungi* yang dalam siklus hidupnya mempunyai flagela. Penambahan jumlah jenis jamur dari filum Chytridiomycota hanya satu jenis, yaitu dari suku Rhizophydiaceae. Jumlah Chytridiomycota yang diketahui sampai tahun 2017 adalah enam jenis dengan distribusi di Jawa dan Papua (Tabel 8). Untuk menambah informasi jumlah jenis jamur dari filum Chytridiomycota masih perlu dilakukan penelusuran publikasi yang memuat jenis-jenis Chytridiomycota dari Indonesia dan dibutuhkan pula dukungan peneliti taksonomi jamur Chytridiomycota guna mengungkap lebih rinci jamur dari filum ini.

Tabel 8. Distribusi dan Jumlah Jenis Chytridiomycota di Indonesia

Suku	Σ Jenis	Distribusi						
		Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
Synchytriaceae	4	3	0	0	0	1	0	0
Chytridiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
Rhizophydiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
Jumlah	6	5	0	0	0	1	0	0

C. Glomeromycota

Glomeromycota merupakan salah satu filum dalam *Kingdom of Fungi* yang dikenal dengan *Vascular Arbuscular Mycorrhizal* (VAM) atau Mikoriza Arbuskular (MA) atau endomikoriza. Endomikoriza hidup bersimbiosis dengan sebagian besar tumbuhan tinggi dan diperkirakan hanya 20% dari tumbuhan tinggi yang tidak bersimbiosis dengan endomikoriza. Endomikoriza di dunia diperkirakan terdiri atas 150–200 jenis saja.

Glomeromycota merupakan filum baru dalam klasifikasi *Kingdom of Fungi* (Hibbett dkk., 2007). Jamur yang secara tradisional masuk anggota filum Zygomycota dalam klasifikasi terkini menjadi anggota

Glomeromycota dan menjadi anggota subfilum yang belum diketahui status kekerabatannya (Hibbett dkk., 2007).

Jumlah jenis jamur dari filum Glomeromycota pada tahun 2017 adalah 43 jenis dan hanya ada penambahan dua jenis dari tahun 2014 (Widjaja dkk., 2014). Empat puluh tiga jenis tersebut merupakan anggota dari enam bangsa dengan persebaran di Jawa, Sulawesi, dan Sumatra (Tabel 9). Pencatatan jenis-jenis jamur dari filum Glomeromycota dalam publikasi-publikasi jamur Mikoriza Arbuskular akan terus dilakukan untuk menambah informasi jenis yang sudah ada.

Tabel 9. Distribusi dan Jumlah Jenis Jamur dari Filum Glomeromycota di Indonesia

Bangsa	Σ Jenis	Distribusi						
		Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
Diversisporales	9	9	0	0	0	0	0	1
Glomerales	20	18	0	0	0	0	0	2
Endogonales	1	1	0	0	0	0	0	0
Entomophthorales	3	3	0	0	0	0	0	0
Kickxellales	2	1	0	0	0	0	1	0
Mucorales	8	7	0	0	0	0	0	1
Jumlah	43	39	0	0	0	0	1	4



Bagian II

KEKAYAAN JENIS TUMBUHAN BERSPORA

Tumbuhan berspora adalah tumbuhan yang berkembang biak dengan spora. Beberapa tumbuhan yang termasuk tumbuhan berspora adalah lumut (briofit), lumut kerak dan pteridofit. Lumut (briofit) terdiri atas lumut hati (Hepaticae), lumut sejati (Musci), dan lumut tanduk (Anthocerotae). Lumut dikenal sebagai tumbuhan pelopor dan mempunyai fungsi ekologis penting dalam ekosistem hutan. Lumut dapat tumbuh pada batang pohon, tanah, daun, batu, dan tempat-tempat lembap.

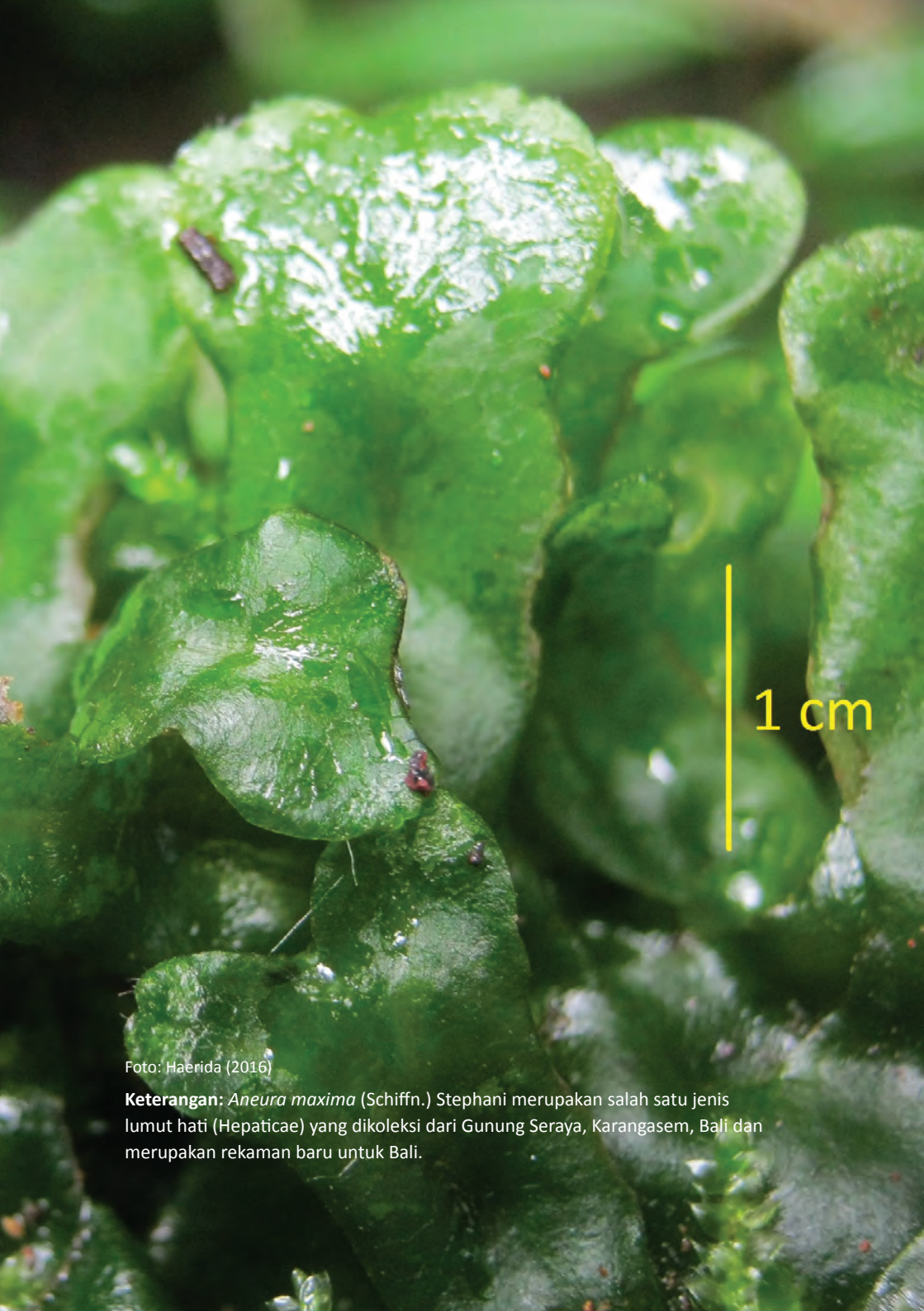


Foto: Haerida (2016)

Keterangan: *Aneura maxima* (Schiffn.) Stephani merupakan salah satu jenis lumut hati (Hepaticae) yang dikoleksi dari Gunung Seraya, Karangasem, Bali dan merupakan rekaman baru untuk Bali.



Ida Haerida

LUMUT HATI (HEPATICAE/ MARCHANTIOPHYTA)

Kelompok pertama dari lumut (briofit) adalah lumut hati (Gambar 11). Lumut hati mempunyai dua macam bentuk tubuh, yaitu bentuk tubuh “berdaun” yang telah memiliki perbedaan antara akar, batang, dan daun sehingga dapat dilihat dengan jelas bentuk daunnya atau disebut juga *leafy liverworts* dan bentuk tubuh “bertalus”, yaitu belum bisa dibedakan bagian akar, batang, dan daunnya atau disebut juga *thalloid liverworts*. *Leafy liverworts* dicirikan dengan daunnya yang hanya tersusun dari satu lapis sel, tanpa tulang daun dan umumnya tersusun dalam dua baris, memiliki daun ventral yang tumbuh pada batang yang disebut sebagai *underleaf*. *Thalloid liverworts* mempunyai bentuk tubuh yang memanjang seperti pita yang tidak mempunyai bagian berupa daun dan batang. Talus ini ada yang bercabang menggarpu dan ada pula yang bercabang menyirip.

Lumut hati di dunia diperkirakan berjumlah 7.500 jenis (von Konrat dkk., 2010). Sampai tahun 2017, lumut hati di Indonesia diketahui sebanyak 849 jenis yang tersebar di pulau-pulau besar di Indonesia dengan jumlah jenis tertinggi pada suku Lejeuneaceae sebanyak 304 jenis (Tabel 10 dan Gambar 12). Penambahan jenis lumut hati dari



Foto: Haerida dan Gradstein (2011)

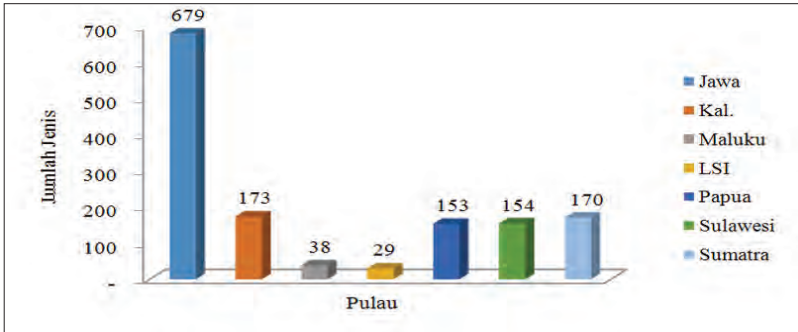
Gambar 11. *Jamesoniella flexicaulis* (Nees) Schiffn.

tahun 2014 sebanyak 15 jenis dan pulau dengan jumlah jenis lumut hati tertinggi adalah Jawa. Banyaknya penelitian lumut hati di Pulau Jawa menyebabkan tingginya informasi jenis lumut ini, khususnya Jawa Barat (Reinwardt, Blume, & von Esenback, 1824; Lacoste, 1856; Goebel, 1888; Schiffner, 1898, 1900; Meijer, 1954, 1958a, 1958b, 1958c, 1960). Jenis-jenis lumut hati di Jawa dan Sumatra dilaporkan oleh Verdoorn (1929, 1930, 1932, 1933a, 1933b, 1934). Setelah tahun 1960, penelitian mengenai jenis-jenis lumut hati di Indonesia masih sangat sedikit dan tersebar di pulau-pulau besar lainnya (Hegewald & van Zanten, 1986; Menzel, 1988; Yamaguchi dkk., 2005; Hasan & Ariyanti, 2004; Damayanti, 2006; Iskandar, 2008; Haerida, Gradstein, & Tjitrosoedirdjo, 2010; Ariyanti & Gradstein, 2007; Söderström, Gradstein, & Hagborg, 2010; Haerida & Gradstein, 2011, 2012; Haerida & Yamaguchi, 2013; Haerida & Ho, 2014; Haerida, 2015).

Tabel 10. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Hati di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Lejeuneaceae	304	255	86	15	5	36	63	51
2.	Lepidoziaceae	108	65	22	5	0	43	15	21
3.	Frullaniaceae	85	63	23	7	10	16	12	26
4.	Plagiochilaceae	49	43	2	5	7	14	17	17
5.	Aneuraceae	43	39	8	0	0	3	2	7
6.	Radulaceae	33	21	12	3	1	6	13	24
7.	Lophocoleaceae	29	25	3	0	0	2	3	3
8.	Jungermanniaceae	27	25	2	0	0	6	1	2
9.	Geocalyceaceae	19	18	4	0	0	2	7	4
10.	Anastrophyllaceae	17	11	0	0	0	9	2	1
11.	Solenostomataceae	14	13	2	0	0	0	2	3
12.	Marchantiaceae	13	9	1	2	2	6	3	1
13.	Metzgeriaceae	13	13	1	0	0	2	2	4
14.	Cephaloziaceae	10	5	4	0	0	0	0	0
15.	Aytoniaceae	9	8	0	0	0	0	0	0

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
16.	Ricciaceae	8	8	0	0	0	0	0	0
17.	Calypogeiaceae	7	5	1	0	0	1	1	0
18.	Herbertaceae	6	5	1	0	1	0	0	0
19.	Pallaviciniaceae	6	6	0	0	0	0	1	0
20.	Porellaceae	5	1	0	0	1	0	5	0
21.	Schistochilaceae	5	5	0	0	0	0	1	0
22.	Cephalozellaceae	4	4	0	0	0	1	0	0
23.	Scapaniaceae	4	4	0	0	1	0	0	0
24.	Acrobolbaceae	3	3	0	0	0	0	0	0
25.	Balantiopsaceae	3	2	0	0	0	2	0	1
26.	Fossombroniaceae	3	3	0	0	0	0	0	0
27.	Trichocoleaceae	3	3	0	0	0	0	1	0
28.	Gymnomitriaceae	2	2	0	0	0	0	0	1
29.	Jubulaceae	2	1	1	0	0	0	1	0
30.	Pleuroziaceae	2	1	0	1	0	0	1	0
31.	Pseudolepicoleaceae	2	2	0	0	0	1	0	0
32.	Targioniaceae	2	2	0	0	0	0	0	0
33.	Treubiaceae	2	2	0	0	0	1	0	1
34.	Adelanthaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
35.	Allisoniaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
36.	Arnelliaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
37.	Haplomitriaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
38.	Jackiellaceae	1	1	0	0	0	1	0	1
39.	Lepicoleaceae	1	1	0	0	1	1	1	1
40.	Wiesnerellaceae	1	1	0	0	0	0	0	1
Jumlah		849	679	173	38	29	153	154	170

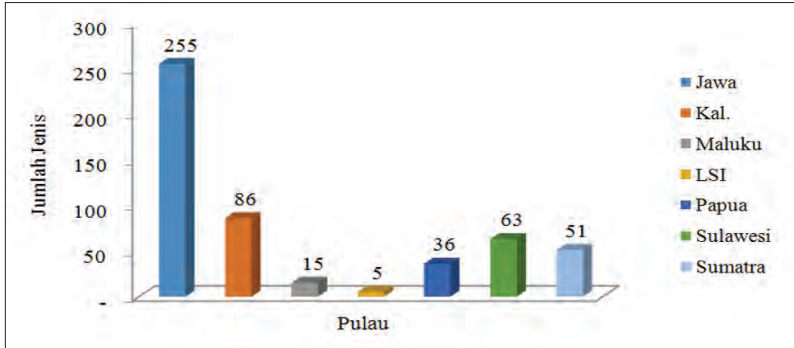


Gambar 12. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Hati di Indonesia

Lejeuneaceae merupakan suku yang paling banyak jumlahnya dan tersebar luas di pulau-pulau besar di Indonesia (Gambar 13). Lima marga dengan jumlah jenis terbanyak adalah *Cololejeunea* (64 jenis), *Lejeunea* (51 jenis), *Cheilolejeunea* (25 jenis), *Drepanolejeunea* (23 jenis), dan *Leucolejeunea* (17 jenis).

Sama halnya dengan kelompok tumbuhan lainnya, perubahan suku pada lumut hati juga terjadi. Marga *Frullania* sebelumnya masuk ke dalam suku Jubulaceae, tetapi saat ini masuk ke dalam suku Frullaniaceae (Söderström dkk., 2016). Perubahan suku juga terjadi pada marga *Solenostoma*. Marga *Solenostoma* yang sebelumnya masuk ke dalam suku Jungermanniaceae, sekarang masuk ke dalam suku Solenostomataceae.

Selain perubahan suku, perubahan status jenis menjadi sinonim jenis lainnya juga terjadi pada lumut hati. Berdasarkan publikasi Gradstein (2011) diketahui *Lophocolea javanica* Schiffn. menjadi sinonim dari *Chiloscyphus schiffneri* Engel & Schust. dan *Stenolejeunea thallophora* menjadi sinonim dari *Lejeunea thallophora* (Eifr.) Gradst. Perubahan status jenis juga terjadi pada *Solenostoma appressifolium* dan *Solenostoma appressifolium* var. *appressifolium* yang dikenal sebagai jenis dan varietas berbeda. Berdasarkan hasil penelitian taksonomi (Gradstein, 2011), ternyata jenis dan varietas tersebut adalah sama dan jenis yang diakui saat ini adalah *Solenostoma appressifolium*.



Gambar 13. Distribusi dan Jumlah Jenis Lejeuneaceae di Indonesia



Foto: Windadri (2010)

Keterangan: *Meteorium miquelianum* (Müll. Hal.) M. Fleisch. merupakan salah satu jenis lumut sejati (Musci) yang tumbuh di habitat lembap dengan intensitas cahaya rendah.

LUMUT SEJATI (MUSCI)

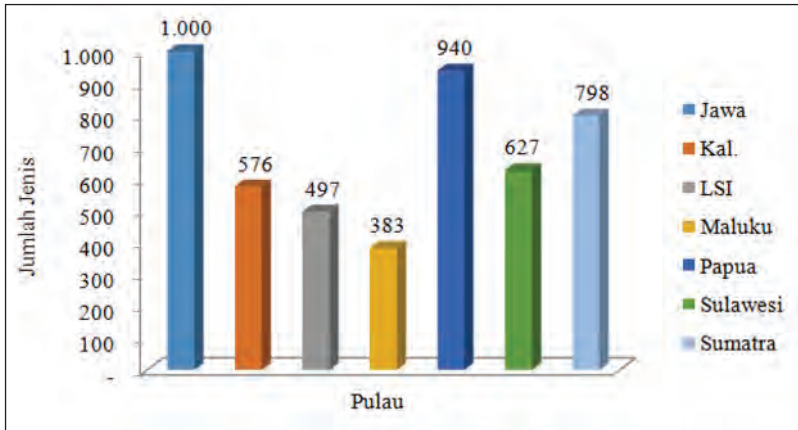
Lumut sejati atau Musci atau disebut dengan lumut daun merupakan salah satu kelompok lumut (briofit) yang mudah ditemukan di hampir semua habitat lembap, baik di tempat terbuka maupun tertutup (Gambar 14).

Keanekaragaman jenis lumut sejati di dunia tercatat sekitar 12.800 jenis (Crosby, Magill, Allen, & He, 2000). Keanekaragaman jenis lumut sejati di Indonesia hingga tahun 2014 tercatat sebanyak 1.510 jenis (Widjaja dkk., 2014). Untuk mengetahui status kekinian dari lumut sejati, telah dilakukan pendataan terhadap spesimen herbarium lumut sejati yang disimpan di Herbarium Bogoriense dan berbagai pustaka yang memuat jenis-jenis lumut sejati di Indonesia. Pada tahun 2017 diketahui keanekaragaman lumut sejati sebanyak 1.844 jenis dengan penambahan 334 jenis dari tahun 2014 (Gambar 15).



Foto: Windadri (2015)

Gambar 14. *Leucophanes octoblepharioides* Brid.



Gambar 15. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Sejati di Indonesia

Keanekaragaman lumut sejati tertinggi berada di Pulau Jawa (1.000 jenis) dan terendah di Maluku (383 jenis). Tingginya keanekaragaman jenis lumut sejati di Pulau Jawa disebabkan oleh intensifnya pendataan, koleksi dan penelitian di seluruh Jawa. Berbeda dengan Pulau Jawa, pendataan dan pelaporan jenis-jenis lumut sejati di Maluku belum dilakukan secara intensif dan hanya di beberapa wilayah saja.

Jenis-jenis lumut sejati di Indonesia terdiri atas 68 suku dan suku Sematophyllaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak, yaitu 248 jenis (Tabel 11).

Tabel 11. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Sejati di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Sematophyllaceae	248	119	85	57	39	120	74	133
2.	Dicranaceae	177	102	71	50	40	82	74	76
3.	Hypnaceae	129	54	38	31	19	62	36	61
4.	Calymperaceae	129	94	75	42	30	73	58	68
5.	Pottiaceae	105	50	12	21	20	48	22	27
6.	Bryaceae	105	57	14	24	26	59	24	34
7.	Fissidentaceae	92	68	34	28	10	31	19	35
8.	Hookeriaceae	90	45	24	22	16	42	25	30
9.	Orthotrichaceae	82	38	23	18	30	54	33	27
10.	Meteoriaceae	72	49	25	31	13	28	34	36
11.	Pterobryaceae	68	29	19	22	18	29	23	29
12.	Polytrichaceae	50	23	20	8	15	31	21	21
13.	Neckeraceae	43	35	24	18	12	19	22	22
14.	Bartramiaceae	40	25	5	11	12	22	13	8
15.	Thuidiaceae	39	18	12	19	6	21	24	23
16.	Hypnodendraceae	33	17	14	12	11	20	17	19
17.	Sphagnaceae	29	15	11	1	2	18	13	16
18.	Brachytheciaceae	28	14	5	12	2	14	12	12
19.	Daltoniaceae	27	16	8	9	6	11	7	10
20.	Ditrichaceae	25	12	9	2	5	16	7	6
21.	Rhizogoniaceae	22	10	8	3	9	18	9	14
22.	Mniaceae	22	12	5	4	7	11	6	10
23.	Funariaceae	19	15	3	3	0	4	2	5
24.	Racopilaceae	14	5	4	3	7	8	4	6
25.	Pilotrichaceae	12	4	2	4	2	8	3	8
26.	Entodontaceae	12	7	1	5	1	4	5	8
27.	Grimmiaceae	10	5	0	2	0	5	3	6
28.	Myuriaceae	9	4	3	3	0	4	5	4
29.	Trachypodaceae	8	7	2	4	1	5	2	7
30.	Splachnaceae	8	3	0	0	3	8	5	2

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
31.	Splachnobryaceae	7	4	0	0	1	6	2	2
32.	Plagiotheciaceae	7	6	3	5	1	2	2	4
33.	Leskeaceae	6	1	2	2	0	3	0	2
34.	Hypopterygiaceae	6	6	2	1	2	3	3	4
35.	Hylocomiaceae	6	3	1	1	1	4	2	2
36.	Andreaeaceae	5	0	0	0	0	5	2	1
37.	Spiridentaceae	4	1	1	0	1	4	1	2
38.	Lembophyllaceae	4	2	0	1	1	2	0	1
39.	Hedwigiaceae	4	2	0	1	0	2	0	0
40.	Fabroniaceae	4	2	0	1	0	3	1	1
41.	Cryphaeaceae	4	2	1	1	0	4	1	2
42.	Buxbaumiaceae	4	4	3	2	3	3	0	2
43.	Stereophyllaceae	3	1	0	2	1	0	0	0
44.	Regmatodontaceae	3	0	1	1	1	1	0	0
45.	Amblystegiaceae	3	0	0	0	0	2	0	1
46.	Ptychomniaceae	2	2	0	2	0	2	1	1
47.	Orthorrhynchiaceae	2	0	0	1	0	1	0	2
48.	Leucomiaceae	2	1	1	0	1	1	0	1
49.	Calomniaceae	2	0	0	0	2	0	0	0
50.	Bruchiaceae	2	2	1	1	1	2	2	2
51.	Sorapillaceae	1	0	0	0	1	1	1	0
52.	Seligeriaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
53.	Rhacocarpaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
54.	Rhabdoweisiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
55.	Pterigynandraceae	1	1	0	1	0	1	0	0
56.	Phylloredpaniaceae	1	1	0	0	1	1	0	1
57.	Octoblepharaceae	1	1	1	1	0	1	1	1
58.	Mitteniaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
59.	Meesiaceae	1	0	0	0	0	1	1	1
60.	Leptostomataceae	1	1	0	0	0	0	0	0
61.	Leptodontaceae	1	1	1	0	0	1	1	1

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
62.	Fontinalaceae	1	1	0	1	0	1	0	0
63.	Erpodiaceae	1	1	0	1	1	1	1	0
64.	Encalyptaceae	1	0	0	0	0	1	1	0
65.	Dicnemoniaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
66.	Cyrtopodaceae	1	0	0	0	1	1	1	0
67.	Bryoxiphiaceae	1	0	0	1	0	0	0	0
68.	Archidiaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
Jumlah		1.845	1.000	576	497	383	940	627	798



Foto: Haerida (2010)

Keterangan: *Megaceros flagellaris* (Mitt.) Stephani merupakan salah satu jenis lumut tanduk (Anthocerotae) yang dikoleksi dari Gunung Tukung Gede.

LUMUT TANDUK (ANTHOCEROTAE)

Dalam klasifikasi lumut, lumut tanduk dikelompokkan bersama dengan lumut hati karena bentuk tubuhnya yang mirip dengan lumut hati bertalus (Gambar 16). Namun, berdasarkan perbedaan karakter pada ciri-ciri khususnya, lumut tanduk dipisahkan dari lumut hati. Salah satu perbedaan antara lumut tanduk dengan lumut sejati dan lumut hati adalah tempat munculnya *gametangia* atau organ reproduksi pada lumut. Pada lumut tanduk, *gametangia* muncul dari bagian sel sub-epidermal talus, sedangkan pada lumut sejati dan lumut hati, *gametangia* muncul dari bagian epidermal talus maupun batangnya. Pematangan spora pada lumut tanduk pun berbeda dengan lumut sejati dan lumut hati. Pada lumut tanduk, pematangan spora terjadi secara bertahap, sedangkan pada lumut sejati dan lumut hati, sporanya matang bersamaan (Gradstein, 2011).

Menurut Gradstein (2011), lumut tanduk di dunia diperkirakan berjumlah 200 jenis. Jumlah jenis lumut tanduk sampai tahun 2017 diketahui sebanyak 28 jenis dan terjadi penambahan dua jenis dari ta-



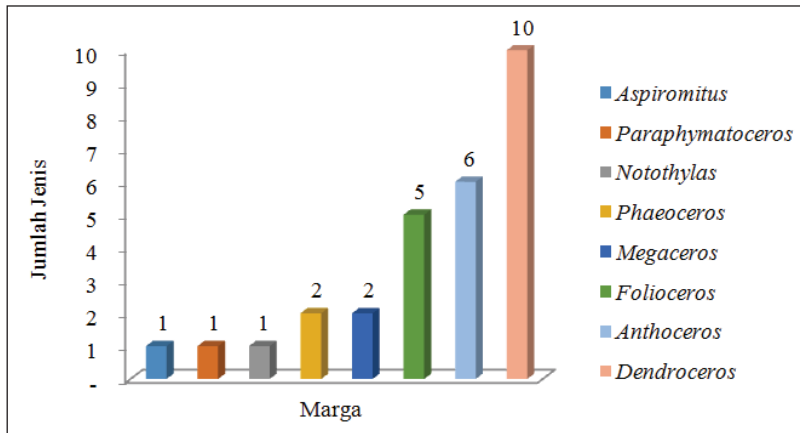
Foto: Haerida (2011)

Gambar 16. *Dendroceros difficilis* Stephani

hun 2014 (Tabel 12). Jenis-jenis lumut tanduk di Indonesia merupakan anggota dari tiga suku, yaitu Anthocerotaceae, Dendrocerotaceae, dan Notothyladaceae. Anthocerotaceae merupakan suku terbesar dengan 15 jenis (Tabel 12), sedangkan marga dengan jumlah jenis terbanyak adalah marga *Dendroceros* anggota suku Dendrocerotaceae (Gambar 17). Hingga saat ini informasi mengenai lumut tanduk baru ditemukan di Pulau Jawa dan Papua. Eksplorasi yang intensif sangat diperlukan untuk mengungkap jenis-jenis lumut tanduk dari pulau-pulau lainnya.

Tabel 12. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Tanduk di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Anthocerotaceae	15	12	0	0	0	1	0	0
2.	Dendrocerotaceae	12	11	0	0	0	1	0	0
3.	Notothyladaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
Jumlah		28	24	0	0	0	2	0	0



Gambar 17. Jumlah Jenis Tiap Marga pada Anthocerotae di Indonesia

Lumut tanduk biasanya tumbuh di tempat agak terbuka pada tanah atau batuan, di sepanjang sungai, di tepi jalan, dan sekitar perkebunan. Marga *Dendroceros* dan *Megaceros* terkadang ditemukan epifit pada tumbuhan dan batang lapuk di kawasan hutan yang lembap. Tubuh gametofit lumut tanduk selalu berbentuk talus, membentuk roset berwarna hijau tua atau hijau tua kehitaman.

Lumut tanduk, seperti halnya kelompok lumut lainnya, berperan dalam menyediakan substrat sebagai tempat tumbuh bagi tumbuhan lainnya, seperti anggrek dan paku-pakuan serta menjadi tempat hidup bagi berbagai jenis hewan kecil seperti katak, kadal, cacing, artropoda, serangga, dan sebagainya. Kondisi lembap yang dihasilkan oleh lumut juga sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri pengikat nitrogen. Bentley (1987) berhasil membuktikan bahwa jumlah nitrogen terfiksasi di dalam daun oleh *Cyanobacteria* bergantung pada kepadatan lumut epifilus yang tumbuh pada permukaan daun tersebut.

Lumut hati, lumut sejati, dan lumut tanduk dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator kualitas lingkungan. Hal ini disebabkan lumut tidak memiliki kutikula pelindung, seperti pada tumbuhan berbunga, sehingga lumut sangat sensitif terhadap perubahan kelembapan lingkungan. Oleh karena itu, lumut dapat berfungsi sebagai indikator perubahan lingkungan atau kerusakan pada ekosistem.



Foto: Windadri (2010)

Keterangan: *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. merupakan jenis lumut kerak (*Lichens*) yang dikoleksi dari Gunung Papandayan pada tahun 2010.

LUMUT KERAK (*LICHENS*)

Lumut kerak atau yang sering disebut dengan istilah *Lichens* merupakan bentuk simbiosis antara dua organisme, yaitu jamur yang sering disebut sebagai mikobion dan alga yang disebut sebagai fikobion. Bentuk simbiosis yang terjadi pada kelompok ini merupakan simbiosis saling menguntungkan atau simbiosis mutualisme. Bentuk simbiosis ini dapat terjadi jika kedua organisme tersebut hidup dalam kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi keduanya dalam mendapatkan makanannya. Dengan demikian kondisi lingkungan mempunyai pengaruh besar terhadap kehadiran kelompok organisme ini. Kondisi lingkungan yang bersih merupakan lingkungan yang cocok untuk kehidupannya sehingga pada lingkungan yang demikian akan ditemukan keanekaragaman jenis lumut kerak yang cukup bervariasi (Gambar 18).

Di dalam kehidupan lumut kerak terdapat suatu keunikan dalam mempertahankan keberadaannya di alam. Pada saat kondisi lingkungan tidak mendukung (kering), lumut kerak akan mengalami keter-



Foto: Windadri (2010)

Gambar 18. *Gyalecta ulmi* (Sw.) Zahlbr.

lambatan dalam pertumbuhan dan pembentukan alat reproduksinya. Sebaliknya, jika kondisi lingkungan mendukung (lembap), lumut kerak akan memanfaatkan kelembapan udara di sekitarnya untuk pertumbuhan. Hal yang unik dan berbeda terjadi pada *Lobaria scrobiculata* yang termasuk dalam kelas Lobariaceae. Merinero, Méndez, Aragón, dan Martinez (2017) melaporkan bahwa jenis ini tidak seperti lumut kerak pada umumnya yang menggunakan kelembapan lingkungan untuk mengaktifkan fotosintesis mereka. Jenis ini membutuhkan air untuk mengaktifkan *Cyanobacteria* yang hidup didalamnya sehingga terbentuk fragmen-fragmen kecil (soredia) sebagai alat reproduksi aseksual. Pada lingkungan yang kurang baik dengan curah hujan lebih sedikit, jenis ini dapat memastikan persistensi populasi dengan cara produksi awal dan intens dari struktur reproduksi aseksualnya berupa fragmen-fragmen kecil yang terbebas dan tersebar bersama.

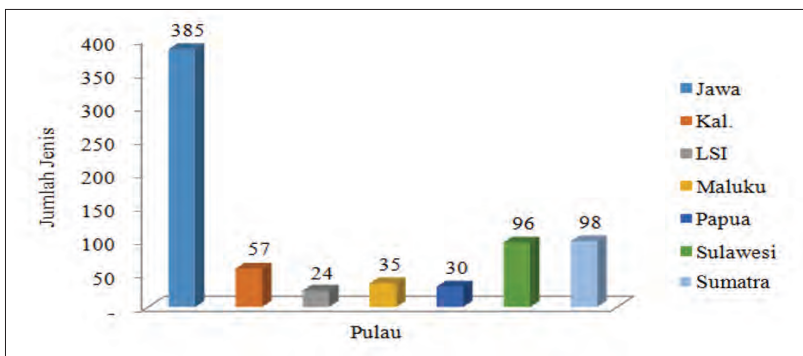
Musim hujan merupakan kondisi yang sangat menguntungkan bagi jenis ini karena dapat berkembang sangat intens tanpa mereproduksi apotesia sebagai titik awal perkembangannya. Oleh karena sifat hidupnya yang cukup unik, jenis ini mempunyai daerah persebaran dan ekologi yang terbatas. *Lobaria scrobiculata* umumnya banyak ditemukan pada tempat dengan lingkungan udara tidak tercemar, bercurah hujan tinggi, dingin, dan pegunungan. Kehadiran jenis-jenis *Lobaria* di suatu habitat dapat digunakan sebagai indikator keberlanjutan hutan dan kualitas habitat (Rose, 1976).

Keanekaragaman jenis lumut kerak di Indonesia belum banyak dilaporkan sehingga data keanekaragamannya pun lebih rendah dibanding dengan kelompok tumbuhan lainnya. Pada pendataan keanekaragaman lumut kerak berdasarkan pustaka dan koleksi spesimen herbarium yang disimpan di Hebarium Bogoriense hingga tahun 2017 tercatat sebanyak 512 jenis dengan persebaran di pulau-pulau besar Indonesia (Gambar 19). Widjaja dkk. (2014) menyebutkan jumlah lumut kerak di Indonesia tahun 2014 sebanyak 595 jenis sehingga terjadi penurunan sebanyak 83 jenis dari tahun 2014. Pe-

nurunan jumlah jenis ini disebabkan oleh adanya perubahan status jenis yang menjadi sinonim jenis lainnya.

Keanekaragaman jenis lumut kerak tertinggi ditemukan di Pulau Jawa (385 jenis) dan yang terendah di Kepulauan Sunda Kecil (LSI), yaitu sebanyak 24 jenis. Adanya perbedaan keanekaragaman jenis lumut kerak dari masing-masing pulau dan kepulauan di Indonesia yang cukup tajam dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kondisi geografis Indonesia yang beragam sehingga mempengaruhi kondisi lingkungan. Di samping itu, sedikitnya penelitian yang terkait dengan keanekaragaman jenis dari kelompok tumbuhan ini juga menyebabkan rendahnya data keanekaragaman jenis lumut kerak di Indonesia. Saat ini penelitian tentang lumut kerak yang bertujuan untuk mengungkapkan keanekaragaman dan potensinya sebagai bioindikator lingkungan banyak dilakukan di Indonesia, seperti di Pulau Sumatra dan Jawa.

Roziaty (2016) melaporkan bahwa lumut kerak yang termasuk dalam kelompok *fruticose lichens* (talus seperti semak) merupakan kelompok lumut kerak yang paling sensitif terhadap polutan dan lumut kerak dari kelompok *crustose lichens* (talus seperti kerak, menempel kuat pada substrat) paling toleran. Beberapa contoh lumut kerak yang



Gambar 19. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Kerak di Indonesia

termasuk dalam kelompok *fruticose lichens*, antara lain *Usnea* spp., *Rocella* spp., *Teloschistes* spp., sedangkan untuk kelompok *crustose lichens*, antara lain *Graphis* spp., *Lecanora* spp., *Megalospora* spp., dan *Arthonia* spp.

Jenis-jenis lumut kerak di Indonesia terdiri dari 41 suku dan suku Parmeliaceae merupakan suku dengan jumlah jenis tertinggi dibandingkan suku-suku lainnya, yaitu 113 jenis (Tabel 13). Dari 113 jenis tersebut, 35 jenis adalah anggota marga *Parmelia*.

Tabel 13. Distribusi dan Jumlah Jenis Lumut Kerak di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Parmeliaceae	113	94	14	8	9	9	15	29
2.	Lobariaceae	66	48	13	1	5	6	18	15
3.	Graphidaceae	52	35	10	0	0	0	16	3
4.	Pannariaceae	46	36	10	1	5	5	8	12
5.	Pyrenulaceae	34	30	1	0	6	2	1	1
6.	Collemataceae	20	17	2	1	3	1	3	9
7.	Ramalinaceae	14	8	0	7	0	1	0	0
8.	Peltigeraceae	14	9	3	0	0	0	4	2
9.	Calliciaceae	13	12	0	1	0	0	2	2
10.	Megalosporaceae	12	12	0	0	0	0	1	1
11.	Cladoniaceae	12	6	0	1	0	3	1	4
12.	Verrucariaceae	11	8	0	0	0	0	0	3
13.	Physciaceae	11	8	0	2	0	0	2	1
14.	Porinaceae	10	8	0	0	0	0	1	1
15.	Rocellaceae	9	7	0	1	0	0	2	1
16.	Arthoniaceae	8	2	0	1	2	0	3	1
17.	Stereocaulaceae	7	3	1	0	0	2	3	2
18.	Icmadophilaceae	5	2	0	0	0	1	2	2
19.	Coccocarpiaceae	5	0	0	0	0	0	3	3
20.	Lecanoraceae	4	4	0	0	0	0	0	0

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
21.	Gomphillaceae	4	3	0	0	0	0	3	0
22.	Coenogoniaceae	4	2	1	0	1	0	0	0
23.	Baeomycetaceae	4	4	0	0	1	0	1	1
24.	Trypetheliaceae	3	3	0	0	0	0	0	0
25.	Thelotremataceae	3	2	0	0	0	0	1	1
26.	Nephromataceae	3	3	0	0	0	0	0	0
27.	Gyalectaceae	3	1	0	0	0	0	1	1
28.	Agarichomycetidae	3	3	1	0	1	0	1	0
29.	Trapeliaceae	2	2	0	0	0	0	0	0
30.	Teloschistaceae	2	2	0	0	0	0	0	2
31.	Strigulaceae	2	0	0	0	1	0	1	0
32.	Pilocarpaceae	2	3	0	0	0	0	1	0
33.	Hymenolichenes	2	2	0	0	0	0	0	0
34.	Arthopyreniaceae	2	2	0	0	0	0	0	0
35.	Sphaerophoraceae	1	0	0	0	1	0	1	1
36.	Pertusariaceae	1	0	0	0	0	0	1	0
37.	Monoblastiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
38.	Lecideaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
39.	Heppiaceae	1	0	1	0	0	0	0	0
40.	Haematommataceae	1	1	0	0	0	0	0	0
41.	Chrysothricaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
Jumlah		512	385	57	24	35	30	96	98

Parmelia merupakan marga terbesar dari lumut kerak yang menyerupai daun. Marga ini merupakan kelompok lumut kerak yang toleran terhadap polutan udara dan dapat ditemukan tumbuh, baik di lingkungan udara yang tercemar maupun bersih serta di tempat terbuka dan terpapar matahari langsung. Marga ini mudah dikenali dari karakternya berupa talus yang tipis melekat pada batang, mempunyai pola garis putih pada permukaannya, dan meninggalkan bentuk cincin

jika bagian tengahnya mati. Lumut kerak ini juga berpotensi sebagai pewarna cokelat kemerahan pada kain, sedangkan *Parmelia saxatilis* yang disebut dengan *skull lichens* dipercaya sebagai bahan pengobatan epilepsi, terutama yang tumbuh pada tengkorak tua.



Foto: Wardani (2016)

Keterangan: *Cyathea annae* (Alderw.) Domin merupakan salah satu jenis pteridofit yang mempunyai pangkal daun (aphlebiae) dan spora yang sangat khas.





Wita Wardani

PTERIDOFIT (PTERIDOPHYTA)

Pteridofit atau paku sejati dan kerabat paku (Lycophyta) merupakan tumbuhan berpembuluh tak berbiji yang berkembang biak dengan spora (Gambar 20). Kelompok tumbuhan ini memiliki dua daur hidup, yakni fase gametofit yang memproduksi gamet dan berumur pendek serta fase sporofit dengan individu-individu penghasil spora yang berumur lebih panjang. Variasi morfologi pada fase sporofit menjadikan tumbuhan paku beraneka ragam. Beberapa karakter utama yang lazim digunakan untuk membedakan taksa yang satu dengan yang lainnya adalah habitus; bentuk, susunan, dan posisi kotak spora (sporangium); venasi; serta tipe penutupan permukaan (indumentum) seperti sisik atau rambut. Keanekaragaman tertinggi kelompok taksa ini berada pada daerah pegunungan sekitar 1.000 hingga di atas 2.500 mdpl. (Kessler, 2010). Jenis-jenis endemik pada umumnya hidup



Foto: Wardani (2012)

Gambar 20. *Davallia wagneriana* Copel.

pada ketinggian di atas 2.000 mdpl. Tidak banyak jenis yang unik atau endemik di pulau-pulau kecil nusantara mengingat penyebaran kelompok taksa ini dengan perantara angin, sedangkan viabilitas spora, kemampuan adaptasi, dan kompetisi jenis-jenis umumnya tinggi (Walker & Sharpe, 2010). Beberapa jenis telah dikenal sebagai gulma, seperti *Pteridium aquilinum*. Secara umum kelompok pteridofit dapat pula digolongkan berdasarkan tempat hidupnya, yakni teresterial, epifitik/litofitik, dan akuatik.

Pteridofit di dunia diperkirakan berjumlah lebih dari 14.200 taksa (jenis dan di bawah jenis) dengan sekitar 50.000 sinonim. Widjaja dkk. (2014) menyebutkan jumlah jenis pteridofit pada tahun 2014 adalah 2.197 jenis dan hasil penelaahan terkini pada tahun 2017 menunjukkan bahwa pteridofit di Indonesia mencapai 1.611 taksa dari 37 suku (Tabel 14). Jumlah ini diperoleh bila menggunakan dasar klasifikasi yang digunakan di Herbarium Bogoriense sebagaimana dijelaskan dalam Wardani dkk. (2012). Pengelompokan marga dalam flora Malesiana pada beberapa terbitan masih menggunakan delimitasi nonformal dalam bentuk grup (Holttum, 1978, 1991; Kramer, 1971). Dengan kemajuan ilmu pengetahuan, pengelompokan marga ini kemudian berhasil ditentukan ke tingkat suku seperti dipaparkan oleh Christenhusz dkk. (2011). Namun, pengelompokan marga bagi flora paku-pakuan di Indonesia tetap memprioritaskan pengaturan sesuai dengan flora Malesiana bila telah direvisi pada kelompok suku (Holttum, 1959a, 1959b, 1963, 1981; Holttum & Nooteboom, 2012; Hovenkamp dkk., 1998; Hovenkamp, 2012; Hovenkamp & Miyamoto, 2012; Nooteboom, 1998; Nooteboom, Sedayu, & Hovenkamp, 2012a; Nooteboom dkk., 2012b).

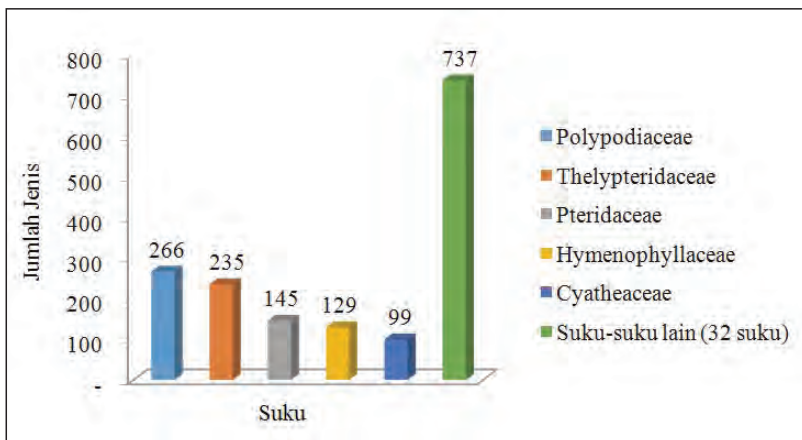
Lima suku dari pteridofit dengan proporsi terbesar adalah suku Polypodiaceae, Thelypteridaceae, Pteridaceae, Hymenophyllaceae, dan suku Cyatheaceae yang hampir meliputi 50% total keanekaragamannya (Gambar 21). Nilai tersebut mengalami penyusutan yang sangat

nyata dari data keanekaragaman pteridofit sebelumnya, mengingat kali ini informasi mengenai status nama-nama ilmiah yang tersedia lebih luas dan kemajuan revisi taksonomi yang cukup pesat. Namun, perlu diketahui bahwa masih banyak kekayaan jenis atau taksa-taksa di bawah jenis yang belum terungkap dan terekam, baik identitas maupun kehadirannya di wilayah nusantara.

Tabel 14. Distribusi, Jumlah Jenis, dan Taksa di Bawah Jenis Pteridofit di Indonesia

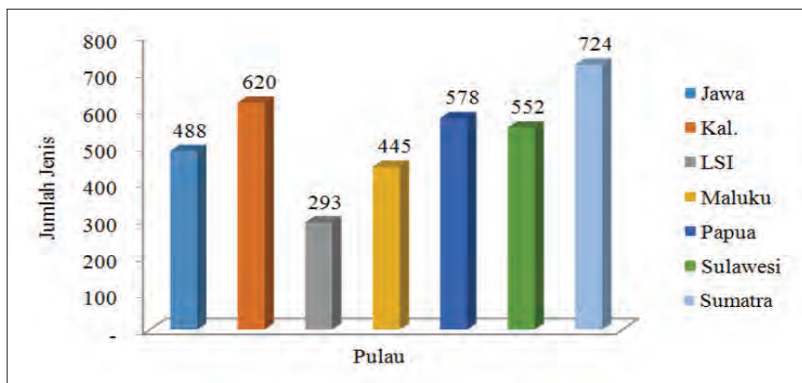
No.	Suku	Σ	Distribusi						
			Taksa	Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi
1.	Aspleniaceae	73	27	41	11	24	33	35	42
2.	Athyriaceae	80	39	38	18	23	18	36	40
3.	Azollaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
4.	Blechnaceae	17	8	5	7	7	6	8	11
5.	Cheiropleuriaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
6.	Cyatheaceae	99	16	16	9	22	36	21	37
7.	Cystopteridaceae	2	0	0	0	1	0	0	1
8.	Davalliaceae	31	13	17	10	17	14	16	21
9.	Dennstaedtiaceae	29	8	13	9	2	8	6	13
10.	Diplaziopsidaceae	1	1	1	0	1	0	1	0
11.	Dipteridaceae	3	1	3	1	1	3	1	1
12.	Dryopteridaceae	98	37	25	23	19	35	22	33
13.	Equisetaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
14.	Gleicheniaceae	40	12	9	8	14	13	17	23
15.	Hymenophyllaceae	129	13	71	8	26	34	31	70
16.	Hypodematiaceae	4	2	3	2	2	3	2	4
17.	Isoetaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
18.	Lindsaeaceae	76	23	34	13	26	0	35	40
19.	Lomariopsidaceae	6	2	4	2	3	4	3	3
20.	Lycopodiaceae	20	6	8	1	2	9	6	4
21.	Marattiaceae	17	7	7	1	4	6	6	8

No.	Suku	Σ Taksa	Distribusi						
			Jawa	Kal.	LSI	Maluku	Papua	Sulawesi	Sumatra
22.	Marsileaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
23.	Matoniaceae	3	0	1	0	2	2	0	0
24.	Monachossoraceae	1	1	0	0	1	0	1	1
25.	Nephrolepidaceae	12	7	7	7	12	10	9	7
26.	Oleandraceae	6	2	2	3	3	3	3	2
27.	Ophioglossaceae	5	5	4	3	2	1	2	3
28.	Osmundaceae	2	1	1	0	0	0	0	2
29.	Plagiogyriaceae	6	3	0	1	3	3	4	4
30.	Polypodiaceae	266	95	111	48	76	127	89	109
31.	Psilotaceae	2	2	2	2	2	2	2	2
32.	Pteridaceae	145	47	60	38	45	59	67	71
33.	Saccolomataceae	3	1	1	0	3	3	0	1
34.	Schizaeaceae	17	7	10	4	11	11	7	11
35.	Selaginellaceae	88	20	32	3	10	15	26	27
36.	Tectariaceae	90	26	34	17	19	26	28	36
37.	Thelypteridaceae	235	52	56	40	58	89	64	93
Jumlah		1611	488	620	293	445	578	552	724




Gambar 21. Proporsi Jumlah Jenis dan Taksa di Bawah Jenis pada Suku-Suku Pteridofit di Indonesia

Jumlah jenis yang tercantum pada Tabel 14 menunjukkan keanekaragaman terbesar tercatat di wilayah Sumatra dengan pulau-pulau kecil di sekitarnya (Gambar 22) diikuti oleh Kalimantan, Papua, dan Sulawesi pada posisi berikutnya. Proporsi keanekaragaman ini sangat erat kaitannya dengan luas daratan secara umum dan luas pegunungan tinggi yang berada di kawasan tersebut. Kalimantan memiliki daratan yang lebih luas daripada Sumatra, tetapi wilayah pegunungan tinggi di pulau besar ini sebagian besar berada di luar wilayah Indonesia. Dalam hal jumlah taksanya, wilayah Papua hanya sedikit lebih tinggi daripada Sulawesi, sedangkan perbandingan luas daratannya hampir dua kali lipat. Kondisi ini menunjukkan bahwa masih diperlukan lebih banyak eksplorasi kehati di Papua. Di lain pihak, keanekaragaman di kepulauan Maluku hampir setara dengan Pulau Jawa, sedangkan luas daratan dan dataran tinggi Maluku jauh lebih kecil dibandingkan Jawa. Kekhasan ini menunjukkan bahwa wilayah Maluku merupakan area penting bagi diversitas kelompok pteridofit yang perlu dipertahankan.



Gambar 22. Distribusi Jumlah Jenis dan Taksa di Bawah Jenis Kelompok Pteridofit di Indonesia



Bagian III

KEKAYAAN

JENIS

TUMBUHAN

BERBIJI

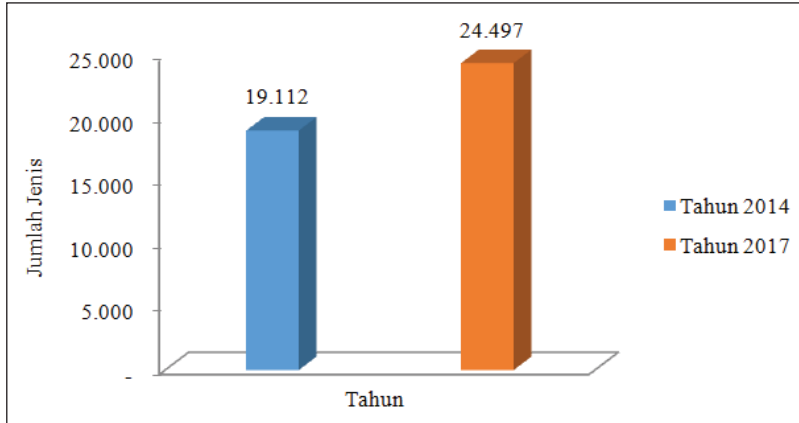
Tumbuhan berbiji atau spermatofit merupakan bagian dari kelompok tumbuhan berpembuluh yang dicirikan sebagai penghasil biji dan mempunyai kambium. Tumbuhan berbiji merupakan kelompok tumbuhan yang mempunyai keanekaragaman tinggi dengan sebaran di seluruh dunia. Berdasarkan ciri tersebut, spermatofit dikelompokkan menjadi kelompok tumbuhan berbiji terbuka (Gimnosperma) dan kelompok tumbuhan berbiji tertutup (Angiosperma).

Angiosperma atau dikenal juga sebagai tumbuhan berbunga, dicirikan oleh bijinya yang terbungkus di dalam karpel dan mengalami pembuahan ganda serta membentuk endosperma. Berdasarkan klasifikasi tradisional, Angiosperma terbagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelas dikotil dan monokotil. Pembagian ke dalam dua kelas tersebut didasarkan pada jumlah kotiledon (daun lembaga) pada biji, yakni biji tumbuhan dikotil mempunyai dua kotiledon, sedangkan tumbuhan monokotil hanya mempunyai satu kotiledon.

Keanekaragaman jenis di dalam Angiosperma sangat menonjol dibanding dengan Gimnosperma, yakni lebih dari 95% dari total spermatofit di dunia merupakan anggota Angiosperma, yaitu sekitar 257.000 jenis (Judd dkk., 2008).

Seiring dengan perkembangan penelitian filogenetik menggunakan data molekuler yang berawal pada tahun 1990-an, mulai terungkap bahwa kelompok “dikotil” bukanlah kelompok yang memiliki satu leluhur bersama dan semua keturunannya juga berasal dari leluhur tersebut (monofiletik). Dengan kata lain, “dikotil” merupakan kelompok yang parafiletik karena beberapa anggotanya, antara lain kelompok *independence lineages* Nymphaeales-Austrobaileyales dan kelompok *Magnoliids*, telah berkembang sebelum berkembangnya kelompok monokotil (Chase dkk., 1993; Doyle dkk., 1994; Soltis dkk., 1997). Dengan demikian, pengelompokan Angiosperma ke dalam kelas dikotil dan monokotil kurang tepat karena tidak menggambarkan proses evolusi yang semestinya.

Pemutakhiran data kehati di Indonesia menunjukkan bahwa saat ini jumlah jenis dari Angiosperma adalah 24.497 jenis dan bila dibanding dengan data kehati 2014, terdapat penambahan informasi jenis-jenis di Indonesia sebanyak 5.385 jenis (Gambar 23). Penambahan jenis-jenis dalam periode tiga tahun ini banyak berasal dari jenis-jenis Leguminosae (310 jenis) dan Rubiaceae (218 jenis).



Gambar 23. Perbandingan Jumlah Jenis Angiosperma Tahun 2014 dan 2017

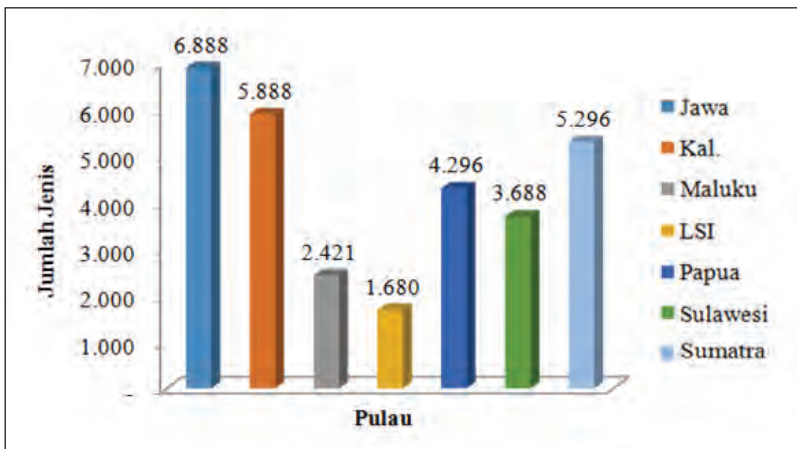
Tabel 15. Pengelompokan Angiosperma di Indonesia

No.	Klad	Σ Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis
1.	Nymphaeales-Austrobaileyales	2	3	30
2.	<i>Magnoliids</i>	4	11	1.559
3.	Chloranthales	1	1	6
4.	Monokotil	11	46	7.584
5.	Ceratophyllales	1	1	2
6.	<i>Eudicots</i>	38	192	15.316
	Jumlah	57	254	24.497

Berdasarkan klasifikasi APG IV (2016), Angiosperma terdiri atas 64 bangsa dan 416 suku, tersebar di seluruh dunia. Di Indonesia, kelompok Angiosperma tercatat terdiri atas 57 bangsa dan 254 suku (Tabel 15). Berdasarkan hubungan kekerabatannya, bangsa dan suku-suku di dalam Angiosperma dapat digolongkan ke dalam enam kelompok, yaitu Nymphaeales-Austrobaileyales, *Magnoliids*, Chloranthales, monokotil, Ceratophyllales, dan *Eudicots*. Dalam klasifikasi APG ini, kelompok Nymphaeales-Austrobaileyales, *Magnoliids*, dan lineage Chloranthales-Ceratophyllales, yang sebelumnya masuk di dalam

kelas dikotil, terpisah dengan kelompok dikotil lainnya. Kelompok Nymphaeales-Austrobaileyales, *Magnoliids*, dan Chloranthales dikenal sebagai Angiosperma Basal.

Kelompok Angiosperma mempunyai keanekaragaman yang sangat tinggi, menempati berbagai habitat yang ada di muka bumi ini dengan berbagai bentuk habitus atau perawakan. Di Indonesia, Angiosperma dapat dijumpai di seluruh pulau atau kepulauan di Indonesia dengan jumlah terbanyak terdapat di Pulau Jawa, diikuti oleh Kalimantan, dan Sumatra (Gambar 24). Banyaknya jumlah jenis Angiosperma yang tumbuh di Jawa antara lain disebabkan oleh adanya jenis-jenis introduksi, baik melalui perdagangan maupun pertukaran antar negara, seperti yang dilakukan oleh Kebun Raya.



Gambar 24. Distribusi dan Jumlah Jenis Angiosperma di Indonesia



Foto: Supriatna (2015)

Keterangan: *Gnetum gnemon* L. merupakan salah satu jenis Gimnosperma yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan dan tanaman hias.

GIMNOSPERMA (GYMNOSPERMS)

Gimnosperma berasal dari bahasa Yunani yang mempunyai arti gymnos adalah terbuka/telanjang dan spermae adalah biji. Gimnosperma merupakan salah satu kelompok tumbuhan spermatofit (Spermatophyta).

Beberapa jenis dari kelompok Gimnosperma ini memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan pangan (*Gnetum gnemon*), tanaman hias (*Cycas rumphii* (Gambar 25)), dan beberapa jenis *Cycas* lainnya, *Zamia integrifolia*; penghasil getah (*Agathis dammara*), dan lain-lain.

Gimnosperma disebut sebagai tumbuhan berbiji terbuka karena bakal biji pada kelompok ini tidak dilindungi oleh daun buah atau dapat dikatakan tumbuhan ini tidak mempunyai ovarium yang merupakan tempat berkembangnya biji. Pada kelompok Gimnosperma bijinya terlihat langsung atau berupa strobilus



Foto: Rustiami (2015)

Gambar 25. *Cycas rumphii* Miq.

yang tersusun dari daun-daun buah atau dikenal dengan istilah runjung untuk menghasilkan sel gamet. Seperti pada melinjo (*Gnetum gnemon*) yang seringkali dikatakan buah, pada jenis ini sebenarnya adalah biji yang perkembangannya sejak masih muda hingga masak dapat dilihat dengan jelas, sedangkan pada *Pinus* atau tusam biji-biji tersebut terletak pada runjungnya.

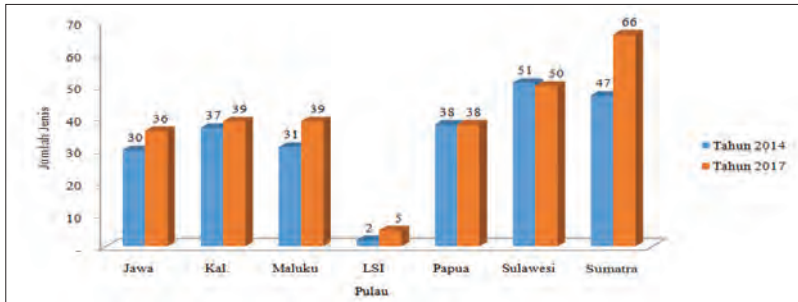
Gimnosperma mewadahi empat kelompok, yaitu Sikas (Cycadophyta), Ginkgo (Ginkgophyta), Konifer (Coniferae), dan Gnetofit (Gnetophyta). Analisis filogeninya (Judd, Campbell, Kellogg, Stevens, & Donoghue, 2008) menunjukkan bahwa perpisahan garis kekerabatan yang pertama memisahkan Sikas dari kelompok lainnya. Sikas ini diduga telah mempertahankan karakter nenek moyangnya karena memiliki beberapa ovul yang terdapat pada megasporofil seperti daun dan tidak berkelompok membentuk strobili. Karakter keturunannya yang dapat dilihat pada ketiga kelompok lainnya adalah adanya dua ovul yang mereduksi dan muncul pada megasporofil seperti perisai, dengan ovul mengarah ke arah sumbu strobilus.

Pada klasifikasi tumbuhan modern APG IV (2016), pengelompokan Gimnosperma telah mengalami perubahan. Salah satu kelompoknya, yaitu paku biji (Pteridospermatophyta), dipertimbangkan sebagai nenek moyang dari Angiosperma. Hasilnya memperlihatkan tidak adanya pemisahan secara tegas antara tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup. Jika pemisahan antara kedua kelompok tumbuhan tersebut dilakukan, akan menyebabkan pemisahan yang parafiletik. Parafiletik yaitu jika suatu takson tidak memiliki anggota yang berasal dari satu nenek moyang yang sama (Chase dkk., 1993).

Pada tahun 2014, jumlah jenis dari kelompok Gimnosperma di Indonesia tercatat sebanyak 120 jenis dari sembilan suku (Widjaja dkk., 2014). Pada tahun 2017 jumlah jenis kelompok tersebut mengalami penambahan sebanyak 15 jenis sehingga jumlah total jenisnya menjadi 135 dari 11 suku (Tabel 15). Penambahan jumlah jenis tersebut berdasarkan data spesimen di Herbarium Bogoriense dan data jenis

dari beberapa pustaka yang belum terekam sebelumnya (Blume, 1825; Miquel, 1855–1856).

Data tahun 2017 menunjukkan bahwa Sumatra mempunyai jumlah jenis terbanyak yaitu 66 jenis, diikuti oleh Sulawesi dengan 50 jenis, Maluku dan Kalimantan masing-masing 39 jenis, Papua 38 jenis, dan Jawa 36 jenis (Gambar 26).



Gambar 26. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Gimnosperma di Indonesia

Tabel 16. Jumlah Jenis Gimnosperma di Indonesia Tahun 2014 dan 2017

Tahun	Σ Jenis
2014	120
2017	135
Penambahan	15

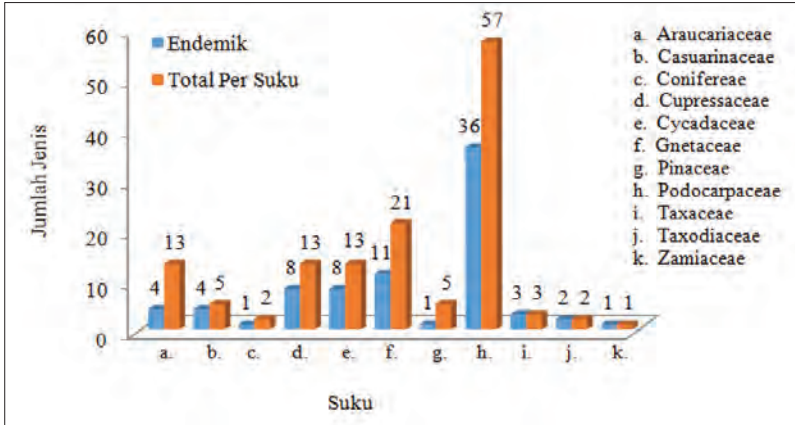
Melihat luasan Papua yang lebih besar dari Jawa ataupun Maluku maka tidak menutup kemungkinan jumlah jenis kelompok Gimnosperma akan bertambah dengan melakukan banyak kegiatan eksplorasi di pulau tersebut. Selain kurangnya eksplorasi, sedikitnya jumlah jenis dari kelompok Gimnosperma juga disebabkan semakin berkurangnya luasan kawasan hutan akibat adanya eksploitasi yang berlebihan, pengalihan fungsi lahan hutan untuk kegiatan pertanian, pertambangan dan perladangan yang makin masuk ke dalam kawasan hutan yang dilindungi serta terbatasnya ahli yang menemukni kelompok ini.

Podocarpaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak, yaitu 57 jenis, diikuti oleh suku Gnetaceae (21 jenis), Cycadaceae (13 jenis), Araucariaceae (13 jenis), dan Cupressaceae (13 jenis) yang tersebar di pulau-pulau besar di Indonesia (Tabel 16).

Tabel 17. Jumlah Jenis Gimnosperma di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Araucariaceae	13	3	4	6	0	6	7	4
2.	Casuarinaceae	5	1	0	1	0	0	4	4
3.	Coniferae	2	0	0	1	0	0	1	2
4.	Cupressaceae	13	8	0	0	0	0	1	10
5.	Cycadaceae	13	3	1	3	2	5	4	5
6.	Gnetaceae	21	6	12	5	1	8	10	12
7.	Pinaceae	5	2	0	0	0	0	4	5
8.	Podocarpaceae	57	14	24	24	2	23	32	22
9.	Taxaceae	3	0	0	0	0	0	0	3
10.	Taxodiaceae	2	2	0	0	0	0	0	1
11.	Zamiaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
	Jumlah	135	36	39	39	5	38	50	66

Sebanyak 78 jenis dari 135 jenis Gimnosperma merupakan jenis endemik, yakni jenis-jenis tersebut hanya terdapat di satu pulau saja. Dari 57 jenis Podocarpaceae, 36 jenis di antaranya adalah endemik (Gambar 27). Suku dengan jumlah jenis paling sedikit adalah Zamiaceae dengan satu jenis, yaitu *Zamia floridana* yang saat ini hanya terdapat di Pulau Jawa dan merupakan jenis introduksi melalui perdagangan tanaman hias. Jenis ini mempunyai persebaran luas dari Georgia Tenggara hingga ke Florida, Kuba, Bahama, dan Pulau Cayman.



Gambar 27. Jumlah Jenis Per Suku dan Jumlah Endemik Kelompok Gimnosperma di Indonesia

Foto: Supriatna (2017)

Keterangan: *Litsea tomentosa* Blume merupakan salah satu jenis dalam suku Lauraceae (Angiosperma basal) yang kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan.





Deby Arifiani

ANGIOSPERMA BASAL (BASAL ANGIOSPERMS)

A. Nymphaeales-Austrobaileyales

Nymphaeales-Austrobaileyales merupakan garis keturunan bebas (*independence lineages*) yang posisinya terletak di bagian bawah dari pohon filogeni Angiosperma setelah Amborellales. Di Indonesia, Nymphaeales terwakili oleh 1 suku, yaitu Nymphaeaceae, sedangkan Austrobaileyales terwakili oleh 2 suku, yaitu Schisandraceae (14 jenis) dan Trimeniaceae (1 jenis) (Tabel 18). Lima belas jenis Nymphaeaceae banyak dijumpai di Jawa dan Papua. Anggota Nymphaeaceae yang sangat dikenal adalah teratai (*Nymphaea* spp.) yang sering dicampuradukkan dengan seroja (*Nelumbo nucifera*).

Jenis-jenis Schisandraceae terutama tersebar di Sumatra, Kalimantan dan Jawa. Jenis-jenis yang umum berasal dari marga *Kadsura*, *Schisandra* dan *Illicium*. *Trimenia papuana* merupakan satu-satunya jenis Trimeniaceae yang dijumpai di Indonesia, yaitu di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Amborellales yang diduga sebagai kerabat terdekat (*sister*) dari seluruh Angiosperma yang ada dan merupakan kerabat terdekat dari kelompok Nymphaeales-Austrobaileyales, tidak dijumpai di Indonesia. Amborellales mempunyai jenis tunggal, *Amborella trichopoda*, yang berupa perdu, kayunya tidak berpembuluh, dengan bunga berukuran kecil, dan persebarannya terbatas di Kaledonia Baru.

Tabel 18. Jumlah Jenis Nymphaeales-Austrobaileyales di Indonesia

Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
Nymphaeales	1	15	9	3	1	1	7	1	1
Austrobaileyales	2	15	7	12	2	4	3	3	9
Jumlah	3	30	16	15	3	5	10	4	10

B. Magnoliids

Magnoliids merupakan salah satu kelompok utama dalam Angiosperma yang monofiletik dan terletak di bagian dasar dari pohon filogeni. Kelompok ini terdiri atas empat bangsa, yaitu Canellales, Piperales, Magnoliales, dan Laurales yang beranggotakan lebih dari 9.000 jenis di seluruh dunia. Di Indonesia, *Magnoliids* beranggotakan 11 suku dan 1.559 jenis dengan suku Lauraceae, Annonaceae, Myristicaceae, dan Piperaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak (Tabel 19).

Dilihat dari persebarannya di Indonesia, jenis-jenis dari kelompok *Magnoliids* banyak tumbuh di Kalimantan dan Sumatra (Tabel 20,

Gambar 28 dan Gambar 29), terutama jenis-jenis dari suku Myristicaceae, Annonaceae, dan Lauraceae, sedangkan Piperaceae paling banyak ditemukan di Jawa. Untuk Myristicaceae banyak juga yang ditemukan di Papua.

Banyak jenis dari *Magnoliids* yang dimanfaatkan baik sebagai tanaman hias, bahan obat, parfum, dan buah yang dimakan



Foto: Supriatna (2017)

Gambar 28. *Magnolia sumatrana* var. *glauca* (Blume) Figlar & Noot.

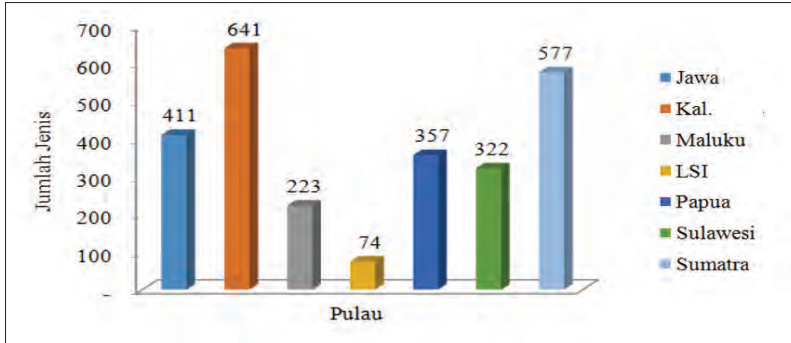
ataupun dimanfaatkan kayunya. Beberapa jenis berguna dan dikenal tumbuh alami di Indonesia adalah kayu manis, kayu lawang (*Cinnamomum burmanni*, *Cinnamomum culilawan*-Lauraceae), srikaya, sirsak, kenanga (*Annona squamosa*, *Annona muricata*, *Cananga odorata*-Annonaceae), pala (*Myristica fragrans*-Myristicaceae) dan berbagai jenis sirih (*Piper* spp.-Piperaceae). Jenis *Magnoliids* yang dimanfaatkan kayunya sebagai bahan bangunan adalah *Litsea tomentosa* Blume (Lauraceae).

Tabel 19. Jumlah Suku dan Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia

No.	Nama Bangsa	Σ Suku	Suku	Σ Jenis
1.	Canellales	1	Winteraceae	2
			Saururaceae	1
2.	Piperales	3	Piperaceae	111
			Aristolochiaceae	36
			Myristicaceae	314
3.	Magnoliales	4	Magnoliaceae	46
			Himantandraceae	1
			Annonaceae	336
			Hernandiaceae	7
4.	Lurales	3	Monimiaceae	48
			Lauraceae	657
Jumlah		11		1.559

Tabel 20. Jumlah Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia

No.	Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis	Distribusi						
				Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Canellales	1	2	1	2	-	-	1	2	-
2.	Piperales	3	148	99	25	14	7	26	25	25
3.	Magnoliales	4	697	156	369	102	46	151	134	276
4.	Lurales	3	712	155	245	107	21	179	161	276
Jumlah		11	1.559	411	641	223	74	357	322	577



Gambar 29. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok *Magnoliids* di Indonesia

C. Chloranthales

Chloranthales (Chloranthaceae) merupakan salah satu garis keturunan bebas (*independence lineage*) yang muncul di awal perkembangan Angiosperma. Posisinya masih belum pasti dan belum dapat dimasukkan ke dalam kelompok yang lebih inklusif. Moore, Bell, Soltis, dan Soltis (2007) berpendapat bahwa Chloranthaceae kemungkinan merupakan kerabat terdekat (*sister*) dari kelompok *Magnoliids*, tetapi Ruhfel, Gitzendanner, Soltis, Soltis, dan Burleigh (2014) menyatakan bahwa dukungan bootstrapnya rendah (61–69%). Oleh karena itu, saat ini, Chloranthales ditempatkan sebagai *polytomy* (kelompok yang hubungan kekerabatannya belum pasti) dengan *clade* (kelompok sekerabat) *Magnoliids* dan *clade Eudicots/Monokotil/Ceratophyllaceae* dalam APG IV (2016).



Foto: Arifiani (2013)

Gambar 30. *Chloranthus elatior* Link

Di Indonesia, Chloranthales diwakili oleh enam jenis dari suku Chloranthaceae, dan empat jenis di antaranya merupakan anggota marga *Chloranthus*. *Chloranthus elatior* merupakan jenis yang umum dijumpai di seluruh Indonesia, sedangkan *Chloranthus erectus* diduga merupakan jenis endemik dari Sulawesi. *Chloranthus elatior* merupakan herba yang banyak dijumpai di hutan dataran rendah dengan perbungaan membulir dan bunga berwarna putih. Jenis ini dapat dimanfaatkan sebagai pengisi taman/kebun karena perawakan dan percabangan habitusnya yang menarik (Gambar 30). *Ascarina philippinensis* dan *Hedyosmum orientale* merupakan dua jenis dari Chloranthaceae yang sebarannya meliputi Indonesia bagian Timur, yaitu di Sulawesi dan Papua.



Foto: Mambrasar (2017)

Keterangan: *Trichotosia gabriel-asemiana* Mambrasar & Schuit. merupakan jenis baru dalam suku Orchidaceae (Monokotil) yang dideskripsikan tahun 2017.



Himmah Rustiami

MONOKOTIL (*MONOCOTS*)

Monokotil atau yang sebelumnya dikenal dalam bahasa Inggris Monocotyledoneae berasal dari bahasa latin yaitu mono berarti tunggal dan cotyledoneae berarti keping. Jadi, Monokotil adalah kelompok tumbuhan berbunga atau Angiosperma yang bijinya berkeping tunggal.

Pada klasifikasi tumbuhan modern APG IV (2016), kelompok Monokotil termasuk kelompok yang monofiletik, yaitu suatu kelompok tumbuhan yang berasal dari nenek moyang yang sama. Pada kelompok ini terdiri atas berbagai tumbuhan yang berguna dalam kehidupan manusia sebagai tanaman hias (Gambar 31), bahan pembuatan mebel (Gambar 32), bahan pangan, bahan papan dan konstruksi bangunan, bahan obat-obatan, dan masih banyak lagi kegunaan lainnya.

Monofili dalam Monokotil didukung sepenuhnya oleh bukti morfologi ataupun hasil sekuen DNA (Chase dkk., 1993). Karakter morfologi yang menjadikan



Foto: Rustiami (2016)

Gambar 31. *Freycinetia sumatrana* Hemsl.



Foto: Rustiami (2013)

Gambar 32. *Daemonorops melanochaetes* Blume

Monokotil adalah monofiletik, antara lain venasi daun yang paralel dengan dasar daun yang berpelepah, embrio dengan kotiledon tunggal, serta pembuluh batang yang tersebar. Monokotil dibedakan menjadi sebelas bangsa, yaitu Acorales, Petrosaviales, Alismatales, Liliales, Asparagales, Dioscoreales, Pandanales, Arecales, Commelinales, Poales, dan Zingiberales (Tabel 21). Empat bangsa terakhir termasuk dalam klad *Commelinoid* (Judd dkk., 2008). Kesebelas bangsa tersebut terdiri atas 62 suku dan 46 suku diantaranya terdapat di Indonesia, baik yang distribusi alaminya memang sampai ke Indonesia maupun yang diintroduksi ke Indonesia beberapa tahun terakhir ini.

Di dalam Monokotil, Acoraceae adalah *sister* grup dari keseluruhan anggota Monokotil (*monocots*) (Chase dkk., 1993). Acoraceae adalah herba yang tumbuh di daerah basah, berdaun sempit dengan bunga berkelamin dua, dan terdiri atas enam tepal dan enam stamen, serta berbuah buni. Beberapa karakter pada *Acorus* menunjukkan karakter primitif dari Monokotil, misal adanya kandungan minyak *ether* pada sel-sel bulatnya sehingga kelompok tumbuhan ini lebih dikenal dengan nama umum dalam bahasa Inggris *sweet flag*.

Hasil analisis sekuen DNA, baik inti maupun kloroplasnya, menunjukkan bahwa bangsa Alismatales adalah monofili dengan Araceae merupakan *sister* dari keseluruhan anggota suku bangsa ini yang memiliki karakter pada sel akar rambutnya yang lebih pendek dibandingkan sel epidermal lainnya. Alismatales terdiri atas 14 suku dengan sekitar 3.320 jenis (Judd dkk., 2008).

Tabel 21. Sebelas Bangsa dari Kelompok Monokotil di Indonesia

No.	Bangsa	Suku	Jumlah jenis di Indonesia
1.	Acorales	Acoraceae	1
2.	Alismatales	Alismataceae	19
		Aponogetonaceae	5
		Araceae	518
		Butomaceae	1
		Hydrocharitaceae	33
		Potamogetonaceae	14
		Zannichelliaceae	2
3.	Petrosaviales	Petrosaviaceae	2
4.	Liliales	Colchicaceae	5
		Liliaceae	3
		Smilacaceae	32
		Philesiaceae	1
5.	Asparagales	Asparagaceae	98
		Amaryllidaceae	72
		Iridaceae	30
		Orchidaceae	3.561
		Hypoxidaceae	5
		Xanthorrhoeaceae	10
		Tecophilaeaceae	1
6.	Dioscorales	Dioscoreaceae	51
		Burmanniaceae	4
		Nartheciaceae	1
7.	Pandanales	Cyclanthaceae	2
		Pandanaceae	157
		Stemonaceae	6
		Triuridaceae	10
8.	Arecales	Arecaceae	935
9.	Commelinales	Commelinaceae	55
		Hanguanaceae	2
		Ponteridaceae	6
		Philydraceae	2

No.	Bangsa	Suku	Jumlah jenis di Indonesia
10.	Poales	Bromeliaceae	27
		Typhaceae	4
		Xyridaceae	9
		Juncaceae	7
		Cyperaceae	464
		Restionaceae	1
		Poaceae	737
		Joinvillaceae	1
11.	Zingiberales	Zingiberaceae	603
		Marantaceae	29
		Costaceae	12
		Heliconiaceae	3
		Musaceae	41
		Strelitziaceae	2

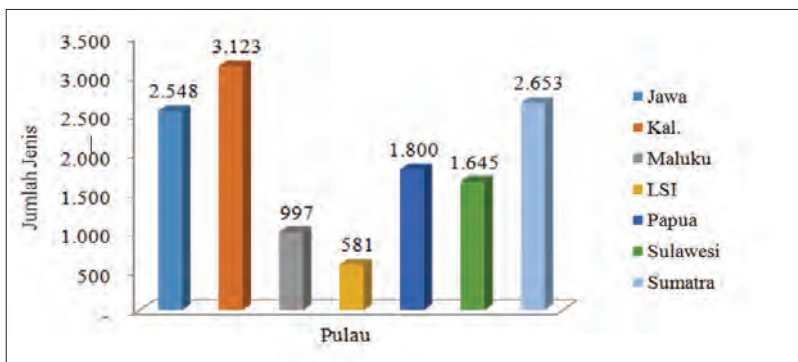
Beberapa suku yang sebelumnya diperlakukan terpisah, berdasarkan hasil studi filogenetik terbaru (Judd dkk., 2008) ternyata merupakan kelompok suku yang sama, misalnya Taccaceae termasuk dalam suku Dioscoreaceae berdasarkan pembuluh vaskularnya yang berbentuk seperti cincin, batang dan daunnya berpembuluh, serta perbungaannya mempunyai rambut kelenjar. Akan tetapi, berdasarkan tampilan perawakan, kedua suku tersebut sangat berbeda.

Data keanekaragaman hayati kelompok Monokotil di Indonesia hingga tahun 2017 adalah sebesar 7.584 jenis dengan persebaran di pulau-pulau besar (Tabel 22). Gambar 33 memperlihatkan bahwa Kalimantan mempunyai jumlah jenis Monokotil terbanyak dibanding pulau-pulau lainnya, yaitu 3.123 jenis. Beberapa wilayah yang mempunyai luasan pulau lebih besar dari Pulau Jawa ternyata jumlah jenisnya lebih sedikit, seperti Sulawesi dan Papua.

Tabel 22. Jumlah Jenis Kelompok Monokotil di Indonesia

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Orchidaceae	3.561	1.049	1.476	318	54	534	499	1.231
2.	Arecaceae	935	168	527	118	32	325	395	324
3.	Poaceae	737	386	151	149	208	272	197	303
4.	Zingiberaceae	603	104	252	37	15	123	107	122
5.	Araceae	518	121	292	60	37	106	80	199
6.	Cyperaceae	464	291	220	173	141	262	199	257
7.	Pandanaceae	157	27	43	36	9	59	33	43
8.	Asparagaceae	98	74	21	7	11	7	7	17
9.	Amaryllidaceae	72	64	9	10	3	6	11	5
10.	Commelinaceae	55	41	14	12	13	11	14	19
11.	Dioscoreaceae	51	23	18	7	7	13	22	22
12.	Musaceae	41	24	11	5	3	8	8	11
13.	Hydrocharitaceae	33	21	17	18	16	16	17	16
14.	Smilacaceae	32	18	10	7	4	8	8	13
15.	Iridaceae	30	29	1	1	0	1	0	1
16.	Marantaceae	29	7	19	8	2	3	4	10
17.	Bromeliaceae	27	27	0	0	0	1	0	0
18.	Alismataceae	19	19	5	5	7	2	7	8
19.	Potamogetonaceae	14	4	6	4	4	3	5	7
20.	Costaceae	12	5	3	2	1	4	3	6
21.	Triuridaceae	10	6	1	2	0	3	1	3
22.	Xanthorrhoeaceae	10	4	1	1	0	1	4	3
23.	Xyridaceae	9	1	0	1	1	0	3	3
24.	Juncaceae	7	5	1	1	1	5	1	3
25.	Poneridaceae	6	1	1	1	2	3	1	4
26.	Stemonaceae	6	3	3	2	1	4	1	2
27.	Aponogetonaceae	5	1	0	0	0	2	2	0
28.	Colchicaceae	5	4	2	2	2	2	2	1
29.	Hypoxidaceae	5	3	3	3	2	4	3	5
30.	Burmanniaceae	4	4	2	0	0	0	0	0

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
31.	Typhaceae	4	1	2	1	0	2	2	4
32.	Heliconiaceae	3	3	3	3	3	3	3	3
33.	Liliaceae	3	3	0	0	0	0	0	0
34.	Cyclanthaceae	2	0	0	0	0	0	0	2
35.	Hanguanaceae	2	1	2	0	0	1	1	1
36.	Petrosaviaceae	2	0	1	0	0	0	1	2
37.	Philydraceae	2	0	1	1	0	2	0	0
38.	Strelitziaceae	2	2	0	1	0	1	1	1
39.	Zannichelliaceae	2	0	1	0	0	0	1	0
40.	Acoraceae	1	1	1	0	1	1	1	0
41.	Butomaceae	1	1	0	0	0	0	0	0
42.	Joinvilleaceae	1	0	1	0	0	0	0	0
43.	Nartheceae	1	0	0	0	0	0	0	1
44.	Philesiaceae	1	0	0	0	0	1	0	0
45.	Restionaceae	1	1	1	0	0	0	0	0
46.	Tecophilaeaceae	1	1	1	1	1	1	1	1
Jumlah		7.584	2.548	3.123	997	581	1.800	1.645	2.653



Gambar 33. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Monokotil di Indonesia Tahun 2017

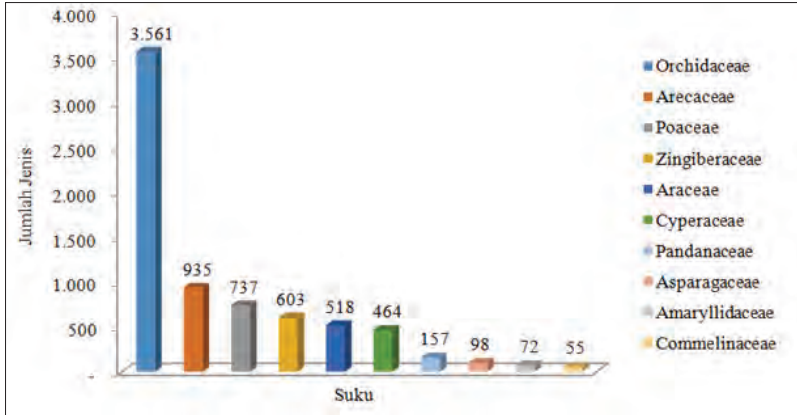
Sepuluh suku terbesar dalam Monokotil disajikan pada Gambar 34. Orchidaceae merupakan suku dengan jumlah jenis terbanyak, yaitu 3.561 jenis, dengan persebaran jenis tertinggi terdapat di Kalimantan (Gambar 35).

Jika dibanding dengan data tahun 2014, beberapa suku mengalami penurunan jumlah jenis, seperti pada Orchidaceae. Penurunan jumlah jenis disebabkan oleh banyaknya status jenis yang terekam pada tahun 2014 (Widjaja dkk., 2014) berubah menjadi sinonim jenis lainnya. Proses validasi jenis dilakukan berdasarkan pustaka terbaru dan *database online* sesuai dengan kelompok tumbuhan.

Suku terbesar kedua dalam kelompok Monokotil adalah Arecaceae atau lebih dikenal dengan nama palem. Pada tahun 2017 terjadi penambahan jumlah jenis anggota Arecaceae dari tahun 2014 (Widjaja dkk., 2014) sebanyak 135 jenis (Tabel 23). Selain itu, jumlah jenis endemik dari suku Arecaceae juga mengalami penambahan sebanyak 97 jenis sehingga jumlah endemiknya menjadi 322 jenis (Tabel 23).

Jumlah jenis palem kemungkinan akan bertambah jika kegiatan eksplorasi di beberapa pulau kecil di sekitar pulau-pulau besar banyak dilakukan. Jumlah jenis terbanyak ada di Kalimantan (527 jenis), diikuti berturut-turut Sulawesi (395 jenis), Papua (325 jenis), Sumatra (324 jenis), Jawa (168 jenis), Maluku (118 jenis), dan LSI (32 jenis) (Gambar 36).

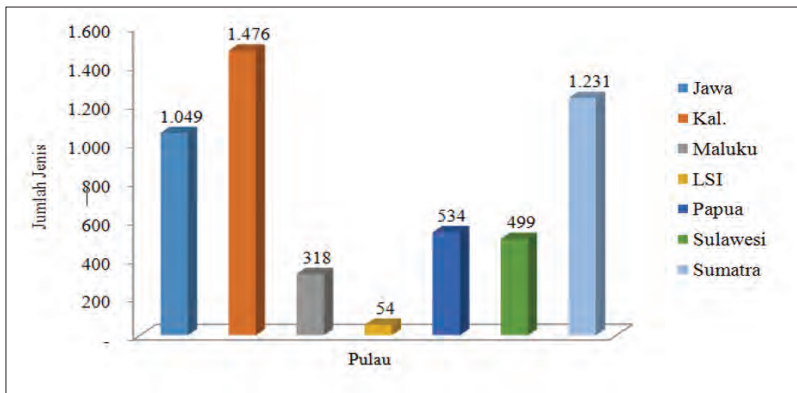
Papua merupakan salah satu pusat keanekaragaman palem di dunia sehingga tidak menutup kemungkinan jumlah jenis Arecaceae akan bertambah apabila eksplorasi dilakukan lebih intensif. Demikian juga dengan Sulawesi yang menyimpan banyak jenis-jenis endemik karena sejarah geologinya yang unik. Jenis-jenis palem di Jawa pada umumnya merupakan jenis introduksi yang dimanfaatkan sebagai tanaman hias dan selanjutnya tumbuh meliar dan tersebar di wilayah Jawa.



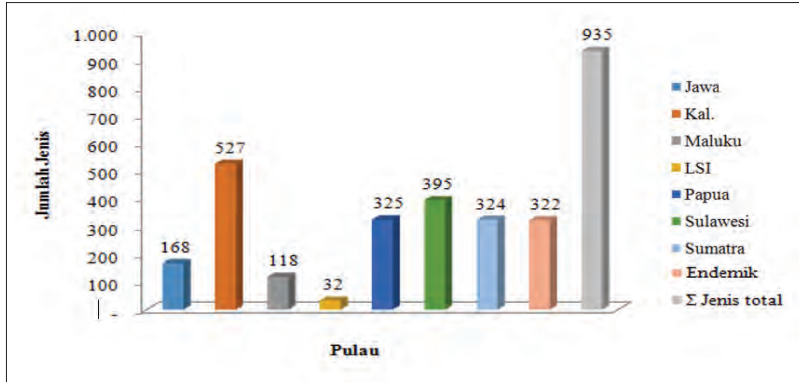
Gambar 34. Sepuluh Suku Terbesar Monokotil di Indonesia

Tabel 23. Jumlah Jenis Arecaceae dan Jumlah Jenis Endemiknya di Indonesia Tahun 2014 dan 2017

Tahun	Σ Jenis	Σ Jenis endemik
2014	800	225
2017	935	322



Gambar 35. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok Suku Orchidaceae di Indonesia



Gambar 36. Jumlah Jenis, Jumlah Jenis Endemik, dan Distribusi Jenis dari Suku Areaceae di Indonesia



Foto: Girmansyah (2015)

Keterangan: *Begonia kudoensis* Girm. merupakan salah satu jenis baru Begoniaceae (*Eudicots*) yang dideskripsikan pada tahun 2015.

CERATOPHYLLALES DAN EUDICOTS

Marga *Ceratophyllum* memiliki karakter yang cukup unik sehingga layak ditempatkan dalam suku tersendiri, Ceratophyllaceae. Dalam sistem klasifikasi Cronquist, Ceratophyllaceae dianggap sebagai kerabat Nymphaeaceae dan termasuk dalam Nymphaeales, tetapi penelitian terbaru menunjukkan bahwa Ceratophyllaceae tidak berkerabat dekat dengan Nymphaeaceae. Beberapa penelitian filogeni molekuler awalnya menyatakan Ceratophyllaceae merupakan *sister* untuk semua Angiosperma lain, tetapi penelitian yang lebih baru menunjukkan bahwa Ceratophyllaceae merupakan *sister* bagi *Eudicots*. Sistem APG III (2009) menempatkan Ceratophyllaceae dalam bangsa (Ordo) tersendiri, Ceratophyllales. *Eudicots* adalah kelompok tumbuhan berbunga yang dicirikan dengan butir serbuk sari trikolpat. Istilah *Eudicots* ini berarti “dikotil sejati”, ditujukan untuk sebagian besar anggota kelompok yang sebelumnya telah dianggap “dikotil”.

A. Ceratophyllales

Kelompok Ceratophyllales merupakan salah satu garis keturunan bebas (*independence lineage*) yang diduga sebagai kerabat terdekat (*sister lineage*) dari *Eudicots*. Ceratophyllales merupakan tumbuhan akuatik yang hanya beranggotakan satu suku dan satu marga, yaitu suku Ceratophyllaceae dan marga *Ceratophyllum*. Ada dua jenis *Ceratophyllum* yang dapat ditemukan di Jawa dan Kalimantan, yaitu *C. demersum* dan *C. submersum*.

B. *Eudicots*

Kelompok *Eudicots* merupakan penyusun inti dari Angiosperma yang anggotanya merupakan sisa dari kelompok yang sebelumnya dikenal sebagai “dikotil”. Secara keseluruhan, kelompok ini terdiri atas 38 bangsa, 192 suku, dan 15.316 jenis (Tabel 24). Gambar 38 menunjukkan persebaran *Eudicots* di pulau-pulau besar di Indonesia. Pulau Jawa tercatat mempunyai keanekaragaman jenis *Eudicots* terbesar, yaitu 6.456 jenis diikuti oleh Kalimantan sebanyak 5.230 jenis

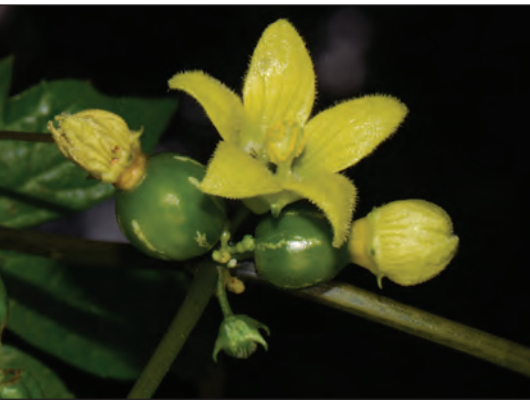


Foto: Supriatna (2017)

Gambar 37. *Diplocyclos palmatus* (L.) C. Jeffrey

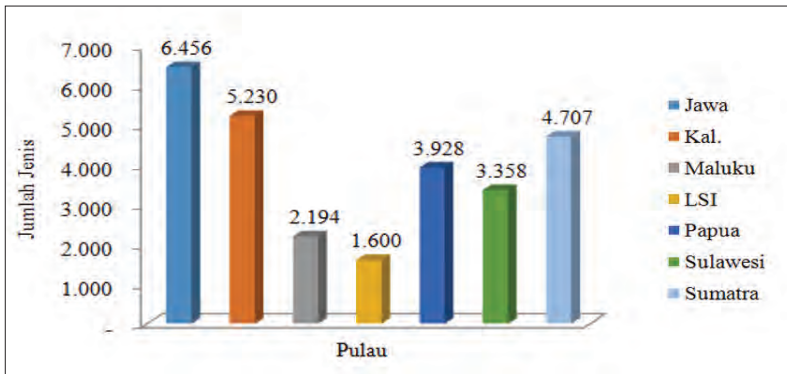
dan Sumatra sebanyak 4.707 jenis. Tingginya keanekaragaman jenis di Jawa diduga disebabkan oleh adanya jenis-jenis introduksi dan tumbuhan yang ditanam di dalam Kebun Raya, di samping eksplorasi di kawasan ini sudah cukup intensif. Kelompok ini merupakan anggota penyumbang jenis-jenis berpotensi yang dikembangkan, baik sebagai tanaman hias, bahan pangan (Gambar 37), papan, obat-obatan, bahan sandang, dan lain-lain.

Tabel 24. Jumlah Jenis Kelompok *Eudicots* di Indonesia

No.	Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis	Distribusi						
				Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
<i>Eudicots</i>										
1.	Ranunculales	4	170	93	31	24	24	56	34	42
2.	Proteales	3	108	42	28	9	4	32	10	39
3.	Buxales	1	2	1	-	-	-	-	1	1
<i>Core Eudicots</i>										
4.	Gunnerales	1	1	1	-	-	-	-	-	-
5.	Dilleniales	1	65	26	30	11	3	17	16	29

No.	Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis	Distribusi						
				Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
Superrosids										
6.	Saxifragales	7	40	22	10	8	12	9	11	17
Rosids										
7.	Vitales	1	97	72	34	12	13	14	23	18
8.	Zygophyllales	1	3	2	1	1	1	2	1	1
9.	Fabales	3	1.021	693	263	123	122	180	218	237
10.	Rosales	7	990	522	282	193	131	313	289	279
11.	Fagales	6	185	55	98	12	5	24	29	83
12.	Cucurbitales	7	323	134	66	52	44	85	97	114
13.	Celastrales	1	100	39	37	15	9	14	32	33
14.	Oxalidales	4	364	64	103	35	25	137	80	73
15.	Malpighiales	29	1.513	512	627	218	158	433	403	551
16.	Geraniales	1	10	6	-	-	-	3	2	-
17.	Myrtales	7	1.286	436	575	199	114	423	221	391
18.	Crossosoma- tales	1	10	5	5	2	1	-	5	6
19.	Huerteales	1	2	1	-	1	-	-	-	-
20.	Sapindales	6	1.051	332	417	205	122	350	273	367
21.	Malvales	6	999	313	647	127	107	141	174	422
22.	Brassicales	8	99	68	14	24	30	23	33	25
Superasterids										
23.	Santalales	6	251	94	99	42	51	76	44	84
24.	Caryophyllales	17	333	216	49	43	52	65	45	84
Asterids										
25.	Cornales	3	39	21	26	12	8	7	14	25
26.	Ericales	14	1.634	364	485	156	84	515	296	539
27.	Icacinales	1	28	12	13	5	4	8	11	8
28.	Garryales	1	1	1	1	-	-	-	-	-
29.	Gentianales	5	1.781	714	684	239	142	441	370	488
30.	Boraginales	1	77	43	18	15	21	24	25	7
31.	Solanales	4	302	225	55	46	55	55	55	44
32.	Lamiales	16	1.624	850	406	239	186	293	354	468

No.	Bangsa	Σ Suku	Σ Jenis	Distribusi						
				Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
33.	Aquifoliales	3	79	18	38	10	2	21	24	30
34.	Asterales	7	491	337	48	81	43	107	103	144
35.	Escalloniales	1	17	9	2	2	2	7	2	4
36.	Paracryphiales	1	2	-	-	-	-	1	1	-
37.	Dipsacales	2	30	19	8	5	8	2	7	12
38.	Apiales	4	188	94	30	28	17	50	55	42
Jumlah		192	15.316	6.456	5.230	2.194	1.600	3.928	3.358	4.707



Gambar 38. Distribusi dan Jumlah Jenis *Eudicots* di Indonesia

Dalam *Eudicots*, kelompok *Rosids* dan *Asterids* merupakan dua kelompok dengan keanekaragaman jenis paling tinggi. Di Indonesia, kedua kelompok tersebut tercatat memiliki 14.346 jenis yang menyumbang 93,67% dari total jumlah *Eudicots* atau 58,56% dari total Angiosperma.

Di Indonesia, kelompok *Rosids* memiliki 8.053 jenis yang dikelompokkan ke dalam 16 bangsa dan 89 suku (Tabel 24). Malpighiales merupakan bangsa dengan jumlah suku terbanyak, yaitu 29 suku, yang terdiri atas 1.513 jenis. Beberapa suku penyumbang jumlah jenis terbanyak dari Malpighiales adalah Euphorbiaceae-Phyllanthaceae dan

Clusiaceae-Calophyllaceae. Myrtales, Sapindales, Fabales, Malvales, dan Rosales merupakan bangsa dengan jumlah jenis yang tinggi, yaitu berturut-turut 1.286, 1.051, 1.021, 999, dan 990. Apabila ditinjau di tingkat suku, terdapat delapan suku dalam kelompok *Rosids* dengan jumlah jenis terbanyak (Tabel 25).

Tabel 25. Jumlah Jenis dari Delapan Suku Terbesar Kelompok *Rosids*

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Leguminosae	907	662	198	118	116	166	206	194
2.	Melastomataceae	575	182	249	64	33	120	89	192
3.	Myrtaceae	550	148	263	79	36	246	69	139
4.	Malvaceae	520	272	255	92	95	107	144	164
5.	Euphorbiaceae	461	151	166	70	52	164	134	132
6.	Moraceae	457	197	176	114	70	147	153	167
7.	Dipterocarpaceae	409	23	360	20	5	20	19	232
8.	Phyllanthaceae	377	122	136	56	44	118	109	140

Leguminosae atau dikenal dengan suku polong-polongan menempati urutan pertama dalam perhitungan jumlah jenis di dalam kelompok *Rosids*. Dalam Angiosperma, Leguminosae tercatat mempunyai jumlah jenis terbanyak kedua setelah Rubiaceae. *Crotalaria* dan *Bauhinia* merupakan dua marga dari Leguminosae dengan jumlah jenis tertinggi. Di Indonesia, *Crotalaria* banyak dimanfaatkan sebagai pupuk hijau, penutup tanah, dan berpotensi sebagai *bio-fuel*. *Bauhinia* dengan bunganya yang cantik dan berwarna-warni banyak dimanfaatkan sebagai tanaman hias.

Euphorbiaceae menduduki urutan kelima dalam pencatatan jumlah jenis di antara suku-suku di kelompok *Rosids* atau kesembilan di antara suku-suku dalam Angiosperma. Berdasarkan klasifikasi tradisional, suku Euphorbiaceae dikenal mempunyai kekayaan jenis yang tinggi, yakni menempati urutan tiga besar dari sisi kekayaan jenisnya. Namun, dengan adanya perubahan pengelompokan jenis-

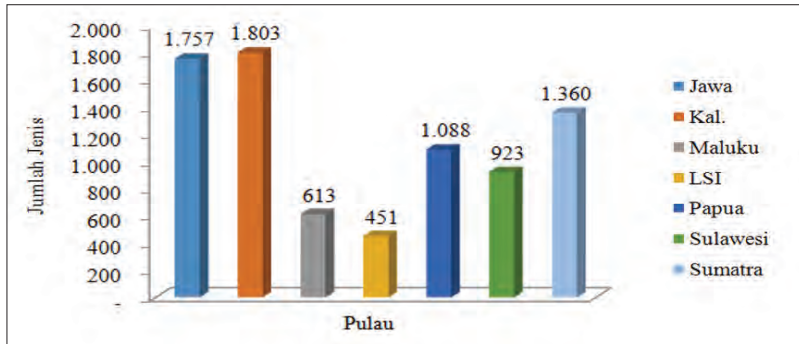
jenis Euphorbiaceae ke dalam suku lain maka jumlah jenis dalam Euphorbiaceae (*s.s.* = *sensu stricto*) menjadi berkurang. Jenis-jenis yang sebelumnya termasuk dalam Euphorbiaceae (*s.l.* = *sensu lato*), berdasarkan hasil studi filogenetik molekuler, saat ini telah dikelompokkan ke dalam suku-suku lain, seperti Phyllanthaceae, Pandaceae, dan Putranjivaceae.

Di antara suku-suku dalam kelompok *Rosids*, Phyllanthaceae menempati urutan kedelapan dengan jumlah jenis sebanyak 377 jenis. Jenis-jenis pohon dan perdu dari *Macaranga* dan *Mallotus* (Euphorbiaceae) sangat sering dijumpai di hutan-hutan Indonesia, begitu pula *Glochidion* dan *Phyllanthus* (Phyllanthaceae).

Berbeda dengan Euphorbiaceae yang sebagian jenis-jenisnya dikelompokkan ke dalam suku lain, di dalam Malvaceae terjadi pengelompokan yang lebih luas. Berdasarkan hasil analisis filogeni molekuler, beberapa suku yang dulunya terpisah dari Malvaceae tetapi berkerabat dekat, saat ini menjadi satu kelompok monofiletik di dalam Malvaceae. Suku-suku yang berkerabat dekat tersebut adalah suku-suku yang sudah lama dikenal, seperti Bombacaceae, Sterculiaceae, dan Tiliaceae.

Persebaran jenis-jenis dari delapan suku di dalam *Rosids* dapat dilihat pada Gambar 39. Kalimantan mempunyai keanekaragaman jenis tertinggi, diikuti oleh Jawa dan Sumatra, walaupun antara Kalimantan dan Jawa tidak berbeda jauh, hanya berbeda 46 jenis. Tingginya keanekaragaman jenis di Kalimantan dimungkinkan adanya kesesuaian jenis-jenis dengan habitat di dataran rendah Kalimantan.

Kelompok *Asterids* merupakan anggota *Eudicots* yang anggotanya terdiri atas 14 bangsa, 63 suku, dan 6.293 jenis (Tabel 24). Meskipun jumlah jenisnya lebih kecil dibanding dengan kelompok *Rosids*, dalam kelompok *Asterids* ini dijumpai beberapa bangsa yang jumlah jenisnya sangat besar, yaitu Gentianales (1.781 jenis), Ericales (1.634 jenis), dan Lamiales (1.624 jenis). Suku penyumbang jumlah jenis terbanyak



Gambar 39. Distribusi dan Jumlah Jenis dari 8 Suku terbesar Kelompok *Rosids* di Indonesia

dalam Gentianales adalah Rubiaceae (1.272 jenis), dikenal sebagai suku kopi-kopian. Jenis-jenis Rubiaceae paling banyak ditemukan di Kalimantan dan Jawa, umumnya berupa pohon, perdu, liana, atau herba. Jenis-jenis tersebut banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan minuman (kopi), obat (mengkudu, kina), dan tanaman hias (soka dan kaca piring).

Ericaceae merupakan anggota dari bangsa Ericales dengan jumlah jenis terbanyak (575 jenis), sedangkan dari bangsa Lamiales, beberapa suku dengan jumlah jenis terbanyak adalah Acanthaceae (484 jenis), Gesneriaceae (447 jenis), dan Lamiaceae (329 jenis). Apabila ditinjau di tingkat suku, terdapat delapan suku dalam kelompok *Asterids* dengan jumlah jenis terbanyak (Tabel 26).

Tabel 26. Jumlah Jenis dari Delapan Suku Terbesar Kelompok Asterids

No.	Suku	Σ Jenis	Distribusi						
			Jawa	Kal.	Maluku	LSI	Papua	Sulawesi	Sumatra
1.	Rubiaceae	1.272	430	528	130	73	310	251	377
2.	Ericaceae	575	52	82	22	13	288	83	103
3.	Acanthaceae	484	296	87	85	55	58	106	131
4.	Gesneriaceae	447	104	150	34	19	83	75	132
5.	Compositae	435	301	42	72	39	92	94	141
6.	Apocynaceae	388	229	115	79	55	91	91	72
7.	Lamiaceae	329	222	73	54	39	70	78	85
8.	Primulaceae	310	116	95	25	26	84	47	79

Ditinjau dari hubungan kekerabatan dan pengelompokan di antara suku-suku, Primulaceae, Apocynaceae, dan Lamiaceae merupakan suku-suku yang mengalami perubahan. Primulaceae merupakan anggota dari bangsa Ericales yang secara tradisional pengelompokannya terpisah dari suku Myrsinaceae (Keng, 1969; Cronquist, 1981). Menurut Keng (1969), kedua suku tersebut dapat dibedakan dari buahnya (kapsul dengan banyak biji versus pelok dengan satu atau beberapa biji) dan perawakannya (herba versus pohon atau perdu). Analisis sekuen DNA menunjukkan bahwa pengelompokan Primulaceae yang memisahkan Myrsinaceae membentuk kelompok yang nonmonofiletik, sedangkan pengelompokan yang lebih luas dari Primulaceae, yang memasukkan Myrsinaceae, Theophrastaceae, dan Maesaceae membentuk kelompok yang monofiletik (Judd dkk., 2008). Oleh karena itu, suku Myrsinaceae sekarang menyatu dengan Primulaceae. Seluruh anggota Myrsinaceae, antara lain *Myrsine*, *Ardisia*, dan *Embelia* sekarang dikelompokkan ke dalam Primulaceae.

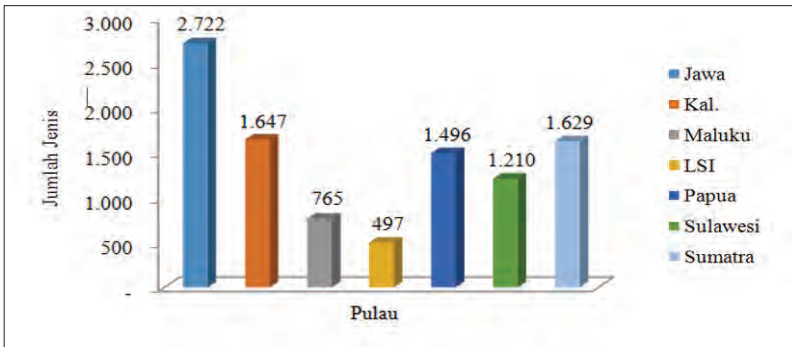
Suku Apocynaceae yang merupakan anggota dari Gentianales umumnya berperawakan pohon, perdu, tumbuhan menjalar mengayu atau berupa herba, dan bergetah putih susu. Selain itu, Apocynaceae dicirikan oleh mahkota bunga yang terpilin saat muda/kuncup.

Keberadaan ciri seperti getah putih susu, ginesium yang sangat termodifikasi, ovarium yang terpisah, dan hasil sekuen *rbcL* dan *MatK* menunjukkan bahwa Apocynaceae merupakan suku yang monofiletik, termasuk suku Asclepiadaceae di dalamnya (Judd dkk., 2008). Sistem klasifikasi tradisional sebenarnya memisahkan suku Asclepiadaceae dari Apocynaceae berdasarkan perbedaan perawakan (terna versus pohon, perdu, atau tumbuhan liana mengayu), tangkai sari (menyatu versus memisah), dan tangkai putik (terpisah dua versus menyatu) serta serbuk sarinya. Dengan menyatunya Asclepiadaceae ke dalam Apocynaceae maka anggota dari Apocynaceae *s.l.* menjadi bertambah dengan bergabungnya jenis-jenis yang sebelumnya merupakan anggota Asclepiadaceae, seperti *Hoya* spp., *Dischidia* spp., dan *Tylophora* spp.

Perubahan pengelompokan antara Lamiaceae dan Verbenaceae agak berbeda dengan perubahan pada Apocynaceae dan Asclepiadaceae, yakni seluruh anggota dari Asclepiadaceae menyatu dengan Apocynaceae. Dalam hal Lamiaceae dan Verbenaceae, hanya sebagian besar marga dari suku Verbenaceae bergabung ke dalam Lamiaceae, tidak seluruhnya. Marga-marga besar dalam Verbenaceae menyatu di dalam Lamiaceae dan menjadi penyusun utama Lamiaceae *s.l.* saat ini. Marga-marga tersebut adalah *Clerodendrum*, *Premna*, dan *Callicarpa*.

Pohon jati (*Tectona grandis*) awalnya merupakan anggota suku Verbenaceae dan saat ini dikelompokkan ke dalam Lamiaceae. Beberapa marga yang tetap menjadi anggota suku Verbenaceae, antara lain *Stachytarpheta*, *Verbena*, *Lantana*, dan *Duranta*. Secara umum, Verbenaceae dulunya dibedakan dari Lamiaceae berdasarkan perawakannya yang herba, sedangkan Lamiaceae berupa pohon dan perdu. Berdasarkan hasil analisis evolusi, karakter perbungaan dan bentuk kepala putik merupakan karakter penting untuk membedakan kedua suku tersebut.

Persebaran jenis-jenis dari delapan suku terbesar di dalam kelompok *Asterids* meliputi pulau-pulau besar di Indonesia (Gambar 40). Jawa mempunyai keanekaragaman jenis tertinggi, diikuti oleh Sumatra dan Kalimantan. Menariknya, di Papua juga banyak dijumpai jenis-jenis dari kelompok ini yang direpresentasikan oleh jenis-jenis dari suku Rubiaceae dan Ericaceae. Jenis-jenis *Rhododendron* spp. yang umumnya dijumpai di pegunungan Papua mempunyai bunga yang bervariasi, baik warna dan bentuknya.



Gambar 40. Distribusi dan Jumlah Jenis Kelompok *Asterids* di Indonesia



Atik Retnowati

KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA SEBAGAI ASET BANGSA

A. Peran Herbarium Bogoriense dalam Melestarikan Aset Bangsa

Buku *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia* ini berisikan informasi terkini dari jumlah jenis jamur, lumut, lumut kerak, pteridofit dan spermatofit yang tercatat di Pulau Jawa, Kalimantan, Maluku, Kepulauan Sunda Kecil (Lesser Sunda Island (LSI)), Papua, Sulawesi dan Sumatra. Berdasarkan angka-angka yang ada, eksplorasi untuk melengkapi informasi kekayaan jenis tumbuhan dan jamur Indonesia masih sangat diperlukan, terutama di pulau-pulau wilayah Indonesia timur. Eksplorasi flora harus lebih ditingkatkan sesegera mungkin sebelum hilangnya flora Indonesia yang diakibatkan oleh perubahan iklim, konversi lahan, ataupun deforestasi.

Buku *Status Keanekaragaman Hayati Flora Indonesia* diharapkan dapat menjadi acuan bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, dan masyarakat umum untuk mengetahui secara lengkap jumlah jenis tumbuhan di Indonesia. Dengan mengetahui jumlah kehati khususnya jenis tumbuhan dan jamur yang dimiliki oleh Indonesia, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran untuk lebih peduli terhadap kelestarian alam Indonesia. Selain itu, buku ini diharapkan menjadi dasar bagi pengambil kebijakan untuk menentukan program konservasi yang sesuai dengan kondisi flora Indonesia sehingga kehati Indonesia sebagai aset

dengan segala potensinya dapat dilestarikan dan dimanfaatkan secara berkelanjutan. Bukti tingginya kehati tumbuhan dan jamur Indonesia dapat dilihat dari koleksi yang disimpan di Herbarium Bogoriense.

Herbarium Bogoriense (BO) merupakan tempat penyimpanan koleksi kering dan basah tumbuhan Indonesia yang terlengkap di Indonesia dan kawasan Asia Tenggara. Sebagai pusat acuan keanekaragaman tumbuhan Indonesia, Herbarium Bogoriense mempunyai fungsi sebagai sarana penelitian dan pendidikan, penyedia informasi tentang keanekaragaman tumbuhan Indonesia, dan pelayanan kepada masyarakat dalam bidang identifikasi tumbuhan dan pelatihan manajemen herbarium. Selain koleksi tumbuhan, koleksi jamur juga disimpan di Herbarium Bogoriense, terutama koleksi jamur makro.

Herbarium Bogoriense mempunyai beberapa keunggulan jika dibanding dengan herbarium lain yang terdapat di Indonesia. Keunggulan tersebut dilihat dari jumlah koleksi umum dan koleksi tipe, pengelolaan yang berstandar internasional, pembaruan nama jenis berdasarkan klasifikasi dan nama terbaru, jumlah peneliti taksonomi yang juga berperan sebagai kurator, dan disimpannya banyak koleksi dari peneliti botani dunia, antara lain CL Blume, JK Hasskarl, JE Teysmann, SH Koorders, CA Backer, AGO Penzig, KB Boedijn, AJGH Kostermans, JJ Smith, dan RE Holttum.

Dengan keunggulan yang dimiliki, Herbarium Bogoriense telah banyak berkontribusi terhadap perkembangan informasi kehati Indonesia. Bentuk kontribusi yang diberikan antara lain terkait dengan pemutakhiran data kehati tumbuhan Indonesia dalam dokumen *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) (2015–2020)*, pembuatan buku flora pulau-pulau kecil di Indonesia, pusat acuan identifikasi tumbuhan Indonesia, mendukung penelitian dan pendidikan kehati tumbuhan Indonesia, dan lain-lain. Semua informasi yang dihasilkan tersebut telah dimanfaatkan oleh banyak pihak, antara lain Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), akademisi dan mahasiswa

dari berbagai perguruan tinggi, baik yang ada di Indonesia maupun luar negeri, dan pemerhati kehati tumbuhan Indonesia.

Berdasarkan Index Herbariorum (Thiers, 2018), saat ini terdapat sekitar 3.001 herbarium yang aktif di seluruh dunia. Banyaknya jumlah herbarium yang ada di dunia menunjukkan begitu pentingnya koleksi tumbuhan sebagai aset yang berharga untuk dipergunakan dalam berbagai penelitian. Koleksi yang dilengkapi dengan informasi yang berkaitan dengan karakter tumbuhan, sebaran, habitat, ekologi, lokasi, dan kegunaan tersebut menjadikan koleksi herbarium mempunyai nilai ilmiah yang sangat tinggi. Peneliti taksonomi merupakan pengguna utama dari koleksi herbarium yang dipakai sebagai acuan untuk mengonfirmasi nama jenis tumbuhan beserta status taksonnya, sebagai penyedia informasi karakter morfologi jenis tumbuhan, atau sebagai data pembuatan buku flora suatu daerah. Koleksi herbarium juga sangat bermanfaat sebagai pendukung studi ilmiah lainnya, antara lain ekologi, konservasi, fitokimia, etnobotani, dan menjadi salah satu sarana pendidikan bagi mahasiswa dan pemerhati kehati.

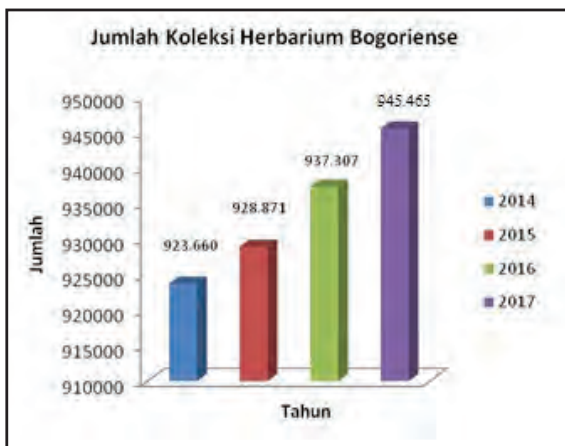
B. Koleksi Herbarium Bogoriense

Saat ini Herbarium Bogoriense menyimpan lebih dari 950 ribu koleksi yang terdiri atas koleksi jamur, tumbuhan berspora, tumbuhan berbiji, dan alga yang disimpan sebagai koleksi umum atau koleksi tipe. Herbarium Bogoriense juga menyimpan koleksi karpologi, xylarium, biji, dan fosil tumbuhan. Koleksi tersebut merupakan hasil eksplorasi peneliti Bidang Botani, Puslit Biologi, melalui dana penelitian DIPA ataupun penelitian kerja sama dengan instansi lain, baik dalam maupun luar negeri. Sebagian kecil koleksi yang disimpan merupakan spesimen hadiah dari herbarium dalam dan luar negeri.

Dilihat dari jumlah penambahan koleksinya, koleksi herbarium dari kelompok tumbuhan berbiji mengalami penambahan jumlah koleksi yang nyata dari tahun ke tahun. Namun, ada beberapa koleksi,

terutama koleksi tumbuhan berspora, seperti lumut kerak dan alga, yang tidak mengalami penambahan sama sekali. Tidak adanya peneliti taksonomi lumut kerak di Herbarium Bogoriense merupakan alasan tidak adanya penambahan koleksi.

Empat tahun terakhir ini, terjadi penambahan koleksi herbarium yang cukup besar, yaitu sekitar 5.000–8.000 lembar koleksi per tahunnya (Gambar 41). Kerja sama penelitian dengan peneliti asing, yang di antaranya melakukan eksplorasi tumbuhan di Indonesia, merupakan salah satu faktor penyebab tingginya penambahan koleksi herbarium.



Gambar 41. Jumlah Koleksi Herbarium Bogoriense Tahun 2014–2017

Sama halnya dengan herbarium di seluruh dunia, koleksi Herbarium Bogoriense juga disimpan dalam bentuk kering dan basah. Lebih dari 90% koleksi herbarium disimpan dalam bentuk kering menempati empat ruang koleksi yang ada. Koleksi basah disimpan dalam alkohol 70% yang penyimpanannya dipisah dengan koleksi kering. Penyimpanan koleksi herbarium disusun berdasarkan sistem alfabetik kelompok takson tumbuhan pada tingkat suku, marga, jenis, dan lokasi tempat koleksi diambil. Koleksi yang disimpan di Herba-

rium Bogoriense belum mengikuti perubahan suku yang terjadi pada klasifikasi terbaru berdasarkan APG IV (2016). Penyusunan koleksi secara alfabetik ini memudahkan pengguna, selain peneliti taksonomi, untuk bekerja di Herbarium Bogoriense.

Berdasarkan data koleksi sampai tahun 2017 tercatat bahwa jumlah seluruh koleksi adalah 945.465 lembar (Tabel 27). Dari tahun 2014–2017 terjadi penambahan koleksi sebanyak 21.805 lembar spesimen.

Tabel 27. Koleksi Herbarium Bogoriense Tahun 2017

KOLEKSI		Jumlah Koleksi (Lembar/ Amplop/Botol)
Tumbuhan berbiji	Angiosperma Dikotil	630.545
	Angiosperma Monokotil	103.765
	Gimnosperma	5.498
Jamur		21.631
Tumbuhan berspora	Lumut hati (Hepaticae)	17.784
	Lumut sejati (Musci)	21.577
	Lumut kerak (<i>Lichens</i>)	6.920
	Pteridofit	72.354
Alga		1.511
Koleksi lainnya	Karpologi	6.677
	Xylarium	1.068
	Biji	375
	Fosil	166
	Koleksi Basah	38.100
	Tipe	17.494
Jumlah		945.465

Sebagai bagian dari pengelolaan koleksi herbarium, saat ini Herbarium Bogoriense melakukan beberapa program kegiatan, antara lain program digitalisasi spesimen yang meliputi dua kegiatan, yaitu pemasukan data spesimen ke dalam program *Indonesian Biodiversity Information System* (IBIS) dan pemindaian (*scan*) spesimen. Untuk

menjaga spesimen dari serangan serangga maka fumigasi dan pembekuan spesimen dilakukan secara berkala. Fumigasi dilakukan setiap dua bulan sekali dan pembekuan spesimen dilakukan secara bergiliran.

1. Koleksi Jamur

Jamur merupakan organisme yang tidak melakukan fotosintesis, karena tidak memiliki zat hijau daun (klorofil). Dalam klasifikasi terbaru, jamur mempunyai sistem klasifikasi sendiri, dan terpisah dengan tumbuhan.

Jumlah koleksi jamur yang disimpan di Herbarium Bogoriense adalah 21.631 koleksi (Tabel 27), dan sebagian besar koleksi jamur tersebut adalah jamur makro. Koleksi jamur tersebut merupakan anggota dari sekitar 155 suku dan sebagian besar merupakan anggota subfilum Basidiomycota dan Ascomycota. Dalam Basidiomycota, Polyporales merupakan bangsa dengan jumlah koleksi terbanyak dibandingkan bangsa lainnya. Dalam Ascomycota, Xylariales merupakan bangsa dengan jumlah koleksi terbanyak.

2. Koleksi Tumbuhan Berspora

Tumbuhan berspora merupakan tumbuhan yang berkembang biak dengan spora, dan yang termasuk tumbuhan berspora adalah lumut hati, lumut sejati, lumut kerak, dan pteridofit. Di antara tumbuhan berspora, jumlah koleksi pteridofit merupakan koleksi terbesar dengan 72.354 koleksi, dan Polypodiaceae merupakan suku dengan jumlah koleksi terbanyak dibanding dengan jumlah koleksi dari suku lain.

Koleksi tumbuhan berspora dengan jumlah koleksi terbesar kedua adalah koleksi lumut daun dengan 21.577 amplop. Jumlah koleksi lumut hati lebih sedikit dibanding dengan koleksi lumut sejati, yaitu sebanyak 17.784 amplop. Koleksi tumbuhan berspora yang tidak mengalami penambahan dari tahun ke tahun adalah koleksi lumut kerak.

Penambahan koleksi tumbuhan berspora di Herbarium Bogoriense per tahunnya tidak sebanyak penambahan koleksi tumbuhan berbiji. Salah satu penyebab sedikitnya penambahan koleksi tumbuhan berspora adalah sedikitnya jumlah peneliti taksonomi pteridofit, lumut hati, dan lumut daun di Herbarium Bogoriense. Tidak terjadi penambahan koleksi pada lumut kerak karena tidak ada peneliti lumut kerak di Herbarium Bogoriense. Koleksi lumut kerak yang disimpan di Herbarium Bogoriense saat ini merupakan koleksi lama dan koleksi hadiah dari beberapa herbarium luar negeri.

Tabel 28. Jumlah Koleksi Tumbuhan Berspora di Herbarium Bogoriense

Tumbuhan Rendah	Tahun			
	2014	2015	2016	2017
Lumut hati	16.870	17.240	17.612	17.784
Lumut sejati	19.496	20.035	20.328	21.577
Lumut kerak	6.920	6.920	6.920	6.920
Pteridofit	69.800	70.604	70.920	72.354

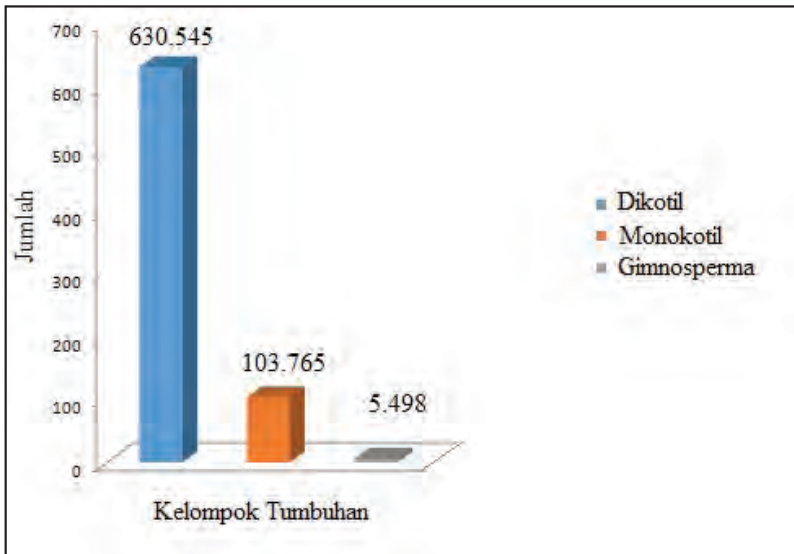
3. Koleksi Tumbuhan Berbiji

Koleksi tumbuhan berbiji di Herbarium Bogoriense merupakan koleksi dengan jumlah terbesar dibanding dengan kelompok tumbuhan lainnya. Sekitar 78% koleksi Herbarium Bogoriense merupakan tumbuhan berbiji yang terdiri atas Angiosperma dan Gimnosperma. Koleksi Angiosperma terdiri atas koleksi dikotil dan monokotil, dan koleksi dikotil diketahui mempunyai jumlah koleksi tertinggi (Gambar 42). Koleksi dikotil sebanyak 630.545 lembar spesimen tersebut merupakan anggota dari sekitar 234 suku dengan Fabaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Asteraceae, Dipterocarpaceae, dan Lauraceae sebagai suku dengan jumlah koleksi herbarium terbanyak.

Jumlah koleksi monokotil yang disimpan di Herbarium Bogoriense merupakan koleksi terbesar kedua setelah dikotil dengan jumlah koleksi sebanyak 103.765 lembar. Jumlah koleksi tersebut merupakan anggota dari sekitar 48 suku dengan Poaceae, Orchidaceae,

Arecaceae, Cyperaceae, dan Zingiberaceae sebagai suku dengan jumlah koleksi terbanyak dibanding dengan suku-suku lainnya.

Kelompok Gimnosperma yang dimiliki oleh Herbarium Bogoriense berjumlah 5.498 koleksi yang merupakan anggota dari 10 suku, yaitu Podocarpaceae, Gnetaceae, Araucariaceae, Pinaceae, Cupressaceae, Cycadaceae, Taxaceae, Taxodiaceae, Zamiaceae, dan Ginkgoaceae. Podocarpaceae merupakan suku dengan jumlah koleksi terbanyak dibanding dengan suku lainnya.



Gambar 42. Jumlah Koleksi Tumbuhan Berbiji di Herbarium Bogoriense sampai Tahun 2017

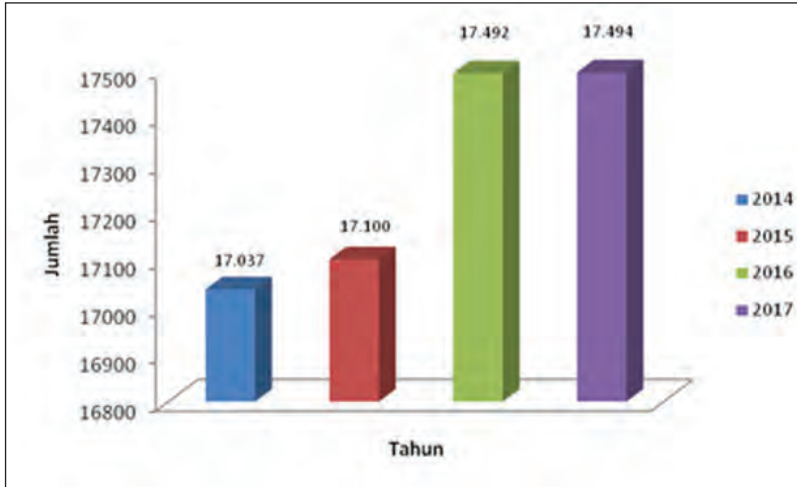
4. Koleksi Tipe

Koleksi tipe merupakan koleksi yang pertama kali dipakai sebagai dasar untuk mendeskripsikan jenis baru. Sebagian besar koleksi tipe yang dimiliki oleh Herbarium Bogoriense adalah dari tumbuhan berbiji. Jumlah koleksi tipe bertambah seiring dengan penambahan jumlah pendeskripsian jenis baru tumbuhan Indonesia oleh peneliti

taksonomi. Penambahan jumlah koleksi tipe yang cukup tinggi terjadi pada tahun 2016, yaitu sebanyak 392 lembar. Jumlah yang tinggi ini disebabkan oleh proses pengeluaran koleksi tipe yang tersimpan dalam koleksi umum. Melalui penelusuran pustaka, koleksi umum tersebut diketahui sebagai koleksi tipe (Gambar 43).

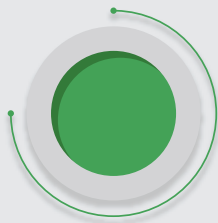
Salah satu kontribusi Herbarium Bogoriense terhadap perkembangan penelitian taksonomi di dunia adalah ketersediaan akses informasi koleksi tipe Herbarium Bogoriense melalui <http://ibis.biologi.lipi.go.id>. Namun, portal tersebut belum menampilkan semua koleksi tipe yang dimiliki oleh Herbarium Bogoriense.

Dalam penelitian taksonomi, keberadaan koleksi tipe sangatlah penting sebagai rujukan untuk melihat konsep jenis dan kebenaran hasil identifikasi suatu taksa. Untuk mendukung keperluan tersebut, peminjaman koleksi tipe antar herbaria biasa dilakukan. Namun, demikian, peminjaman koleksi tipe sangat beresiko terhadap kondisi spesimen dan membutuhkan dana pengiriman yang tidak murah. Untuk mengurangi terjadinya resiko kerusakan yang mungkin terjadi, pemindaian koleksi tipe merupakan cara yang ditempuh oleh banyak herbarium di dunia. Hasil pemindaian kemudian ditampilkan secara daring sehingga gambar koleksi tipe dapat diakses oleh peneliti taksonomi dan siapa saja yang membutuhkan.



Gambar 43. Jumlah Koleksi Tipe di Herbarium Bogoriense

Ulasan tentang koleksi yang ada di Herbarium Bogoriense memberikan gambaran kekayaan spesimen koleksi yang dimiliki Herbarium Bogoriense saat ini serta pentingnya koleksi tersebut sebagai bukti kekayaan tumbuhan dan jamur di Indonesia. Diharapkan kegiatan eksplorasi di seluruh wilayah Indonesia akan meningkatkan penambahan koleksi dari tahun ke tahun. Jumlah koleksi herbarium yang besar akan memperkokoh posisi Herbarium Bogoriense sebagai herbarium terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara.



DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C. J., Mims, C. W., & Blackwell, M. (1996). *Introductory mycology*, 4 ed. New York (US): John Wiley & Son.
- Ariyanti, N. S., & Gradstein, S. R. (2007). Wallace's line and the distribution of the liverworts of Sulawesi. *Cryptogamie, Bryologie*, 28, 3–14.
- APG [Angiosperm Phylogeny Group] III. (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Bot. J. Linnean Soc*, 161(2), 105–121.
- APG [Angiosperm Phylogeny Group] IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot. J. Linnean Soc*, 181, 1–20.
- Bentley, B. (1987). Nitrogen fixation by epiphylls in a tropical rainforest. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74, 241–243.
- Blume, C. L. (1825). *Bijdragen tot de flora van Nederlandsch Indië*. Batavia: Ter Lands Drukkerij.
- Burkill, I. H., Birtwistle, W., Foxworthy, F. W., Scrivenor, J. B., & Watson, J. G. (1935). *A dictionary of the economic products of the Malay Peninsula*. London: Governments of the Straits Settlements and Federated Malay State, Crown Agents for the Colonies. 1774 p.
- Chase, M. W., Soltis, D. E., Olmstead, R. G., Morgan, D., Les, D. H., Mishler, B. D., ... Albert, V. A. (1993). Phylogenetics of seed plants: An analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbcl*. *Ann. Missouri Bot. Gard*, 80, 528–580.
- Chirstenhusz, M.J.M., Zhang X. & Schneider, H. (2011). A Linear Sequence of Extant Families and Genera of Lycophytes and Ferns. *Phytotaxa*. 19: 7–54.
- Comber, J. B. (1990). *Orchids of Java*. London: Bentham-Moxon Trust, Royal Botanic Gardens, Kew. 407 p.
- Comber, J. B. (2001). *Orchids of Sumatra*. Natural History Publication (Borneo), The Royal Botanic Gardens, Kew. 1026 p.

- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Crosby, M. R., Magill, R. E., Allen, B., & He, S. (2000). *A checklist of the Mosses*. St. Louis, Missouri, USA: Missouri Botanical Garden. Diakses pada 2 Mei 2017 dari <http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/checklist.shtml>.
- Damayanti, L. (2006). *Koleksi Bryophyta Taman Lumut Kebun Raya Cibodas*. Kebun Raya Cibodas. Jawa, Indonesia, 81 p.
- Doyle, J. A. (1994). Origin of the angiosperm flower: A phylogenetic perspective. Dalam *Endress PK & Friis EM (eds), Early Evolution of Flowers*, Pp. 7–29, Springer, New York.
- Gradstein, S. R. (2011). *Guide to the liverworts and hornworts of Java*. Bogor, Indonesia: SEAMEO BIOTROP. Pp. 152.
- Goebel, K. (1888). Morphologische und biologische studien. I. Über epiphytische Farne und Muscineen. *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, 7, 1–73.
- Haerida, I. (2015). The genus *Frullania* (Hepaticae: Frullaniaceae) in Bali. *Floribunda*, 5(2), 71–73.
- Haerida, I., Gradstein, S. R., & Tjitrosoedirdjo, S. S. (2010). Lejeuneaceae subfamily Ptychanthoideae (Hepaticae) in West Java. *Gardens' Bulletin Singapore*, 62(1), 53–103.
- Haerida, I., & Gradstein, S.R. (2011). Liverworts and hornworts of Mt. Slamet, Central Java (Indonesia). *Hikobia*, 16(1), 61–66.
- Haerida, I., & Gradstein, S. R. (2012). Liverworts (Marchantiophyta) of Mt. Halimun Salak National Park, West Java (Indonesia) and the rediscovery of *Treubia* in Java. *Hikobia*, 16(2), 203–209.
- Haerida, I., & Ho, B-C. (2014). Bryophytes of Mt. Tukung Gede Nature Reserve, Banten Province, Indonesia. *Hikobia*, 16, 453–457.
- Haerida, I., & Yamaguchi, T. (2013). Lejeuneaceae of Bukit Bangkirai, East Kalimantan, a lowland rainforest previously damaged by the forest fires. *Hikobia*, 16, 303–305.
- Hagewald, E., & van Zanten, B. O. (1986). A list of bryophytes from Bali (Indonesia) collected by E. & P. Hagewald in 1981. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 60, 263–269.
- Hasan, M., & Ariyanti, N. S. (2004). *Mengenal Bryophyta (Lumut) Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*, Vol. 1. Balai Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. 93 pp.
- Heyne, K. (1950). *De nuttige planten van Indonesia*. Bandung: Deel I. N. V, Uitgeverij van Hoeve, s'Gravenhage.

- Hibbet D. S., Binder, M., Bischoff, J. F., Blackwell, M., Cannon, P. F., Eriksson, O. E., ... Zhang, N. (2007). A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycol Res.* 111, 509–47.
- Holttum, R. E. (1959a). Gleicheniaceae. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1(1), 1–36. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E. (1959b). Schizaeaceae. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1(1), 37–61. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E. (1963). Cyatheaceae. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1(2), 65–176. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E. (1978). Lomariopsis group. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1(4), 255–330. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E. (1981). Thelypteridaceae. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1(5), 331–560. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E. (1991). Tectaria group. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 2(1), 1–132. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Holttum, R. E., & Nootboom, H. P. (2012). 4. Stenochlaena. In: Nootboom, H.P. (Ed.). *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies*, 4, 72–75.
- Hovenkamp, P. H., Bosman, M. T. M., Hennipman, E., Nootboom, H. P., Rödl-Linder, G., & Roos, M. C. (1998). Polypodiaceae. Dalam Kalkman C dkk. (eds). *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies*, 3, 1–234. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Hovenkamp, P.H. (2012). Oleandraceae. Dalam: Nootboom, H.P. (Ed.). *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies* 4: 123–136.
- Hovenkamp, P. H., & Miyamoto, F. (2012). Nephrolepidaceae. Dalam Nootboom, H. P. (Ed.). *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies*, 4, 97–122.
- Iskandar, E. A. P. (2008). *The liverworts of Mt. Tangkuban Perahu*. Jakarta: LIPI Press. 76 pp.
- Judd, W. S., Campbell, C. S., Kellogg, E. A., Stevens, P. F., & Donoghue, M. J. (2008). *Plant Systematics: A Phylogenetic Approach*. Ed. 3. Sunderland, Mass: Sinauer.
- Kartawinata, E. K. (1965). The genus *Planchonia* Blume (Lecythydaceae). *Bull. Bot. Surv. India*, 7, 162–187.
- Kementerian Dalam Negeri. (2017). Luas daerah dan jumlah pulau menurut provinsi, 2002–2016. Diakses pada 9 Juli 2017 dari <https://www.bps.go.id/statistable/2014/09/05/1366/luas-daerah-dan-jumlah-pulau-menurut-provinsi-2002-2016.html>.
- Keng, H. (1969). *Orders and families of Malayan seed plants*. Kuala Lumpur: University of Malaya Press.

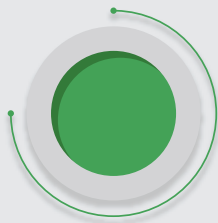
- Kessler, P. J. A., Sierra+Daza, S. E. C., Willemse, L., Gradstein, S. R., Bos, M., Kop, A., & Pitopang, R. (2002). Checklist of woody plants of Sulawesi, Indonesia. *Blumea*, 14, 1–160.
- Kessler, M. (2010). Biogeography of Ferns. Dalam Mehltreter, K., Walker, L. R., & Sharpe, J. M. (Eds), *Fern Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 22–60.
- Kramer, K. U. (1971). Lindsaea group. *Flora Malesiana Ser. II Fern and Fern Allies*, 1 (3), 177J. M.254. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Mahyar, U. W., & Sadili. A. (2003). *Jenis-jenis anggrek TN. Gn Halimun*. JICA, Biodiversity Conservation Project. 208 p.
- Marlina, A., Dwibadra, D., Dewi, K., Mulyadi, Meliah, S., Maryanto, ... Kanti, A. (Penyusun). (2017). Temuan dan pertelaan jenis baru. *Biota Indonesia 1967–2017*. Sumbangsih LIPI untuk Sains. Jakarta: LIPI Press.
- Maryanto, I., Rahajoe, J. S., Munawar, S. S., Dwiyanto, W., Asikin, D., Arianti, S. R., ... Susiloningsih, D. (2013). *Bioresources untuk pembangunan ekonomi hijau*. Jakarta: LIPI Press.
- Meijer, W. (1954). Bryologische Brieven uit Indonesie. III. Kijkjes in de levermosflora van de Noordhelling van de Pangerango boven Tugu, W, Java (Observations on the hepatic flora on Mt. Pangerango). *Biuxbaumia*, 8, 10–20.
- Meijer, W. (1958a). Notes on species of *Riccia* from the Malaysian region. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 20, 106–118.
- Meijer, W. (1958b). Notes on species of *Riccardia* from their type localities in western Java. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 21, 61–78.
- Meijer, W. (1958c). Opvallende levermosvormen uit de flora van Tjibodas. *Biuxbaumia*, 12, 8–14.
- Meijer, W. (1960). Notes on the species of *Bazzania*, mainly of Java. *Blumea*, 10, 367–384.
- Menzel, M. (1988). Annotated catalogue of the Hepaticae and Anthocerotae of Borneo. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 65, 145–206.
- Merinero, S., Méndez, M., Aragón, G., & Martínez, I. (2017). Variation in the reproductive strategy of a lichenized fungus along a climatic gradient. *Annals of Botany*, 120(1), 63, DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcx045>.
- Miquel, F. A. W. (1855). *Flora van Nederlandsch Indie*, bagian ke-1. Leipzig, Fried: Fleishcher.
- Miquel, F. A. W. (1856). *Flora van Nederlandsch Indie*, bagian ke-2. Leipzig, Fried: Fleishcher.
- Miquel, F. A. W. (1855). *Flora van Nederlandsch Indie*, bagian ke-3. Leipzig, Fried: Fleishcher.

- Moore, M. J., Bell, C. D., Soltis, P. S., & Soltis, D. E. (2007). Using plastid genome-scale data to resolve enigmatic relationships among basal angiosperms. Dalam *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 19363–19368.
- Nees von Esenbeck, C. G. (1830). *Enumeratio plantarum Cryptogamicarum Javae et insularem adjacentium. I. Hepaticas complectens*. Breslau.
- Nooteboom, H. P. (1998). Davalliaceae. Dalam Kalkman, C. dkk. (eds), *Flora Malesiana, Series II, Ferns and Fern Allies* 3: 235–276. Leiden: Rijksherbarium/Hortus Botanicus.
- Nooteboom, H. P., Sedayu, A., & Hovenkamp, P. H. (2012a). Pteridaceae, subfamily Parkerioideae. Dalam Nooteboom, H. P. (Ed.), *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies*, 4: 137–144.
- Nooteboom, H. P., Kramer, K.U.†, Chambers, T.C., & Hennipman E. (2012b). Blechnaceae. Dalam: Nooteboom, H.P. (Ed.). *Flora Malesiana, Ser. II, Ferns and Fern Allies* 4:1–84
- Partomihardjo, T., & Ubaidillah, R. (2004). *Daftar jenis flora dan fauna Pulau Nusakambangan Cilacap-Jawa Tengah*. 75 p.
- Prijanto. (1965). A new species of *Lansium* Corr. (Meliaceae). *Reinwardtia*, 7, 63–66.
- Rahayu, M., Sunarti, S., & Prawiroatmodjo, S. (2004). *Tumbuhan obat Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara*. 88 p.
- Reinwardt, C., Blume, C., & von Esenbeck, C. G. N. (1824). Hepaticae javanicae. *Acta Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae Naturae Curiosorum*, 12, 181–238.
- Reksodihardjo, S. W. (1960). The genus *Coelostegia* Benth. (Bombacaceae). *Reinwardtia*, 5, 269–291.
- Rifai, M. A. (1964). *Stachybotrys bambusicola* sp. Nov. *Trans. Brit. Mycol. Soc*, 47, 63–66.
- Rifai, M. A. (1975). *Extraordinary uses of Orchids in Indonesia*. Bogor: LIPI.
- Rifai, M. A. (2006). Botaniwan Indonesia dan penamaan tetumbuhan. Dalam Soemodihardjo, S. & Sastrapradja, D. S (editor), *Enam dasawarsa ilmu dan ilmuwan di Indonesia*. Bogor: Naturindo.
- Rose, F. (1976). *Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands*. Dalam Brown, D. H., Hawksworth, D. L., Bailey, R. H, *Lichenology: Progress and Problems*. London, UK: Academic Press.
- Roziaty, E. (2016). Review: Kajian lichen: Morfologi, habitat dan bioindikator kualitas udara ambient akibat polusi kendaraan bermotor. *Bioeksperimen*, 2(1), 54–66.

- Ruhfel, B. R., Gitzendanner, M. A., Soltis, P. S., Soltis, D. E., & Burleigh, J. G. (2014). From algae to angiosperms—inferring phylogeny of green plants (Viridiplantae) from 360 plastid genomes. *BMC Evolutionary Biology*, 14, 23.
- Rugayah, Sunarti, S., Sulistiarini, D., Hidayat, A., & Rahayu, M. (2015). *Daftar jenis tumbuhan P. Wawonii, Sulawesi Tenggara*. LIPI Press. 361 p.
- Sande Lacoste, C. M. van der. (1856). Synopsis Hepaticarum Javae. *Verhandelingen der Koninklijke Akademie der Wetenschappen* 5: 1–112.
- Sastrapradja, D. S. (2006). Mengelola sumber daya tumbuhan di Indonesia. Mampukah kita? Dalam Soemodihardjo, S., & Sastrapradja, D. S. (eds), *Enam dasawarsa ilmu dan ilmuwan di Indonesia*. Bogor: Naturindo.
- Sastrapradja, S., Asy'ari, Djajakusuma, E., Kasim, E., Lubis, I., & Lubis, S. H. A. (1978). *Tumbuhan obat*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. 124 p.
- Sastrapradja, S., Nasoetion, R. E., Idris, S., Imelda, M., Roedjito, W., Soerohaldoko, S., & Soerjo, L. (1977). *Tanaman hias*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. 135 p.
- Sastrapradja, S., Soetisna, U., Panggabean, G., Moge, J. P., Sukardjo, S., & Sunarto, A. T. (2017). *Buah-buahan*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI. 133 p.
- Schiffner, V. (1898). *Conspectus Hepaticarum archipelagi indici*. Batavia staatsdruckerei. 382 pp.
- Schiffner, V. (1900). *Die Hepaticae der Flora von Buitenzorg*. Leiden.
- Shaw, A. H. K. (1975). The Euphorbiaceae of Borneo. Kew Bulletin Additional Series IV. London: Her Majesty's Stationary Office. 245 pp.
- Soepadmo. (1961). A monograph of the genus *Neesia* Bl. (Bombacaceae). *Reinwardtia*, 5, 481–508.
- Soltis, D. E., Soltis, P. S., Nickrent, D. L., Johnson, L. A., Hahn, W. J., Hoot, S. B., ... Sytsma, K. J. (1997). Angiosperm phylogeny inferred from 18S ribosomal DNA sequences. *Ann. Missouri Bot. Gard*, 84, 1–49.
- Somaatmadja, G., Uji, T., & Sunaryo. (1998). *Buah-buahan Bengkulu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi, LIPI. 100 p.
- Sulistiarini, D., & Mahyar, U. (2003). *Jenis-jenis anggrek TN. BN Wartabone*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI. 83 p.
- Söderström, L., Gradstein, S. R., & Hagborg, A. (2010). Checklist of the hornworts and liverworts of Java. *Phytotaxa*, 9, 53–149.
- Söderström, L., Hagborg, A., von Konrat, M., Bartholomew-Began, S., Bell, D., Briscoe, L., ... Zhu, R-L. (2016). World checklist of hornworts and liverworts. *PhytoKeys*, 591-828, doi: 10.3897/phytokeys.59.6261.
- Thiers B. (2018). Index herbariorum. Diakses pada tanggal 29 Januari 2019 dari <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>.

- Van Overeem, C., & van Overeem-de Haas, D. (1922). Verzeichnis der in Niederländisch ost Indien bis dem Jahre 1920 gefundenen Myxomycetes, Fungi, und Lichens. *Bull. Jard. Bot. Buitenzorg* III, 4, 88–89.
- Van Steenis, C. G. G. J. (1972). *The mountain flora of Java*. Leiden, Netherlands.
- Verdoorn, F. (1929). Revision der von Java und Sumatra angeführten Frullaniaceae. *Annales Bryologici*, 2, 155–164.
- Verdoorn, F. (1930). Die Frullaniaceae der Indomalaischen Inseln. *Annales Bryologici Supplementum*, 1, 1–187.
- Verdoorn, F. (1932). De Levermosgeslachten van Java en Sumatra. *Nederlands Kruidkundig Archief* Jrg, 3, 461–509.
- Verdoorn, F. (1933a). Revision der von Java und Sumatra angeführten Lejeuneaceae Holostipae. *Annales Bryologici*, 6, 74–87.
- Verdoorn, F. (1933b). Die von V. Schiffner (1893-1894) und von Fr. Verdoorn (1930) auf den Indomalaischen Inseln gesammelten Lejeuneaceae Holostipae. De Frullaniaceis XI. *Recueil des Travaux Botaniques Néerlandais*, 30, 212–233.
- Verdoorn, F. (1934). Studien über Asiatische Jubuleae. *Annales Bryologici Supplement*, 4, 1–231.
- Vermeulen, J. J. 1991. Orchids of Borneo. Print & Co. Sdn. Bhd. Kuala Lumpur, Malaysia. 343 p.
- Von Konrat, M., Söderström, L., Renner, M. A. M., Hagborg, A., Briscoe, L., & Engel, J. J. (2010). Early Land Plants Today (ELPT): How many liverwort species are there?. *Phytotaxa*, 9, 22–40.
- Wagstaff, S. J. & Olmstead, R. G. (1997). Phylogeny of Labiatae and Verbenaceae inferred from rbcL sequences. *Systematic Botany*, 22(1), 165–179.
- Walker, L. R., & Sharpe, J. M. (2010). Ferns, disturbance, and succession. Dalam Mehltreter, K., Walker, L. R., & Sharpe, J. M. (Eds), *Fern Ecology*. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 177–219.
- Wardani, W., Hidayat, A. & D. Darnaedi. (2012). The New Pteridophyte classification and sequence employed in The Herbarium Bogoriense (BO) for Malesian Ferns. *Reindwardtia* 13(4), 367–377.
- Whitmore, T. C., & Tantra, I. G. M. (eds.). (1986). *Tree flora of Indonesia: Check list for Sumatra*. Bogor: Forest Research and Development Centre. 381 pp.
- Whitmore, T. C., Tantra, I. G. M., & Sutisna, U. (eds.). (1989a). *Tree flora of Indonesia: Check list for Sulawesi*. Bogor: Forest Research and Development Centre. 204 pp.
- Whitmore, T. C., Tantra, I. G. M., & Sutisna, U. (eds.). (1989b). *Tree flora of Indonesia: Check list for Maluku*. Bogor: Forest Research and Development Centre. 186 pp.

- Whitmore, T. C., Tantra, I. G. M., & Sutisna, U. (eds.). (1989c). *Tree flora of Indonesia: Check list for Kalimantan Part I*. Bogor: Forest Research and Development Centre. 181 pp.
- Whitmore, T. C., Tantra, I. G. M., & Sutisna, U. (eds.). (1990). *Tree flora of Indonesia: Check list for Kalimantan Part II*. Bogor: Forest Research and Development Centre.
- Widjaja, E. A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J. S., Ubaidilla, R., Maryanto, I., Walujo, E. B., & Semiadi, G. (2014). *Kekinian keanekaragaman hayati Indonesia 2014*. Jakarta: LIPI Press. Pp 80.
- Wirawan, N. (1965). A new species of *Colona* Cav. (Tiliaceae). *Reinwardtia*, 7, 67–69.
- Wood, J. J. & Cribb, P. J. (1994). *A checklist of the Orchids of Borneo*. Great Britain: Whitstable Litho. 409 p.
- Yamaguchi, T., Windadri, F. I., Haerida, I., Simbolon, H., Kunimura, A., Miyawaki, H., & Shimizu, H. (2005). Effect of forest fires on bryophytes flora in East Kalimantan, Indonesia. *Phyton*, 45(4), 561–567.
- Yudhistira P. (2014). *Sang Pelopor “Peranan Dr. S.H. Koorders dalam sejarah perlindungan alam di Indonesia”*. Jakarta: Direktorat Kawasan Konservasi dan Bina Hutan Lindung Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

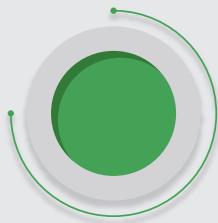


GLOSARIUM

<i>Angiosperm Phylogeny Group (APG)</i>	Klasifikasi terbaru dari Angiosperma dengan menggunakan data molekuler.
Aphlebiae	Ujung daun yang tidak sempurna atau tidak teratur yang biasa ditemukan pada tumbuhan paku
Biofuel	Bahan bakar, baik padatan, cairan, maupun gas yang dihasilkan dari bahan-bahan organik.
Bioindikator	Organisme, baik berupa tumbuhan maupun hewan, yang sangat sensitif melakukan reaksi sebagai respons terhadap perubahan lingkungan dan ekosistem.
Bryophyta	Lumut; kelompok tumbuhan yang tumbuh di habitat lembap.
<i>Checklist flora</i>	Salah satu bentuk publikasi taksonomi yang berisi daftar jenis tumbuhan yang ada di wilayah tertentu.
Dikotil	Tumbuhan berbunga dengan dua keping lembaga.
Endosperma	Bagian dari biji tumbuhan berbunga yang merupakan hasil pembuahan berganda selain embrio.
Epifit	Tumbuhan yang hidupnya menempel/menumpang pada tumbuhan lain (inang) tanpa mengambil unsur hara dari jaringan hidup inangnya.
<i>Eudicots</i>	Salah satu klad dalam klasifikasi APG IV yang merupakan penyusun inti dari Angiosperma.
Fase sporofit	Fase pembentukan spora pada pteridofit.
Fikobion	Alga yang bersimbiosis dengan jamur di dalam lumut kerak.
Filogenetik	Kajian mengenai hubungan kekerabatan di antara organisme atau dari unit taksonomi dengan melihat evolusinya.
Gametangia	Alat kelamin yang terdapat pada lumut.

Heterotrof	Organisme yang tidak dapat membuat makanannya sendiri sehingga sangat bergantung terhadap makhluk hidup lain.
<i>Incertae sedis</i>	Istilah yang digunakan untuk mendefinisikan suatu takson yang status kekerabatannya belum diketahui.
Karakter primitif	Karakter yang dimiliki oleh moyang dan bisa diturunkan kepada generasi berikutnya.
Karpel	Daun buah (<i>megasporophyl</i>) yang berfungsi sebagai membungkus/pelindung calon biji.
Kepulauan Sunda Kecil (LSI)	Gugusan pulau-pulau di sebelah timur Pulau Jawa yang terdiri atas Pulau Bali, Lombok, Sumbawa, Flores, Sumba, Timor, Alor, dan Tanimbar.
Klad (=clade)	Istilah yang digunakan untuk menggambarkan kelompok yang mempunyai kekerabatan sangat dekat.
Kotiledon	Daun lembaga; bakal daun yang terbentuk dan melekat pada embrio.
Kutikula	Lapisan pelindung berfungsi untuk memperlambat kehilangan air dari daun, batang, bunga, buah, dan biji.
Lumut epifilus	Lumut yang hidup sebagai epifit.
Megasporofil	Sporofil yang menghasilkan megasporangium yang pada tumbuhan bunga berupa daun buah.
Mikobion	Jamur yang bersimbiosis dengan alga di dalam lumut kerak.
Monofiletik	Kelompok organisme yang semua keturunannya berasal dari nenek moyang yang sama.
Monofili	Suatu hipotesis yang menyatakan proses dari suatu pembentukan kelompok yang sekerabat.
Monograf	Salah satu bentuk publikasi dari penelitian taksonomi yang berisi uraian jenis-jenis dalam satu marga yang dilengkapi dengan pertelaan jenis, material yang diamati, habit dan habitat, serta catatan penting jenis.
Monokotil	Tumbuhan berbunga dengan satu daun/keping lembaga.
Ovul	Struktur pada tumbuhan berbiji yang melindungi dan menjadi tempat sel telur (<i>ovum</i>).
Parafiletik	Suatu kelompok kekerabatan organisme yang mengabaikan atau tidak menyertakan satu atau lebih komponen taksa terdekatnya dalam suatu hipotesis pohon filogenetik.

Politomi	Suatu hipotesis yang menyatakan pembetulan kelompok sekerabat yang tidak sepenuhnya terselesaikan pemisahannya.
Revisi	Salah satu bentuk penelitian taksonomi yang berisi analisis pola karakter dari suatu takson yang menghasilkan informasi baru hubungan kekerabatan suatu takson terhadap takson lain, identifikasi taksa baru atau kombinasi baru.
Runjung	Kumpulan sporofil yang tersusun seperti kerucut, biasanya terletak di ujung batang.
Sel gamet	Sel jenis kelamin atau reproduksi yang berisi hanya satu set kromosom yang berbeda atau setengah dari materi genetik yang diperlukan untuk membentuk organisme lengkap.
<i>Sensu lato</i> (<i>broad sense</i> = arti luas)	Suatu istilah dalam taksonomi terkait batasan konsep dari suatu takson tertentu, di mana konsep tersebut sudah berkembang menjadi konsep yang lebih luas dari konsep awalnya.
<i>Sensu stricto</i> (<i>narrow sense</i> =arti sempit)	Suatu istilah dalam taksonomi terkait batasan konsep dari suatu takson tertentu yang sesuai dengan konsep awal takson tersebut.
<i>Sister</i>	Taksa yang mempunyai hubungan kekerabatan terdekat dengan kelompok-kelompok yang dianalisis dalam suatu pohon filogenetik.
Strobilus	Badan berbentuk kerucut yang berfungsi sebagai badan penghasil serbuk sari dan daun buah.
Taksa (jamak), takson (tunggal)	Tingkatan unit operasional dalam klasifikasi organisme, bisa dalam satu individu, jenis, marga, dan seterusnya.
Validasi	Kegiatan yang dilakukan untuk memastikan bahwa nama jenis adalah valid dan akurat.



Indeks

- Acanthaceae, 99, 100
Acoraceae, 84, 88
Acorales, 84
Acrobolbaceae, 37
Acrospermales, 23
Adelanthaceae, 37
Agaricaceae, 28, 29
Agaricales, 13, 16, 26–9, 135
Agarichomycetidae, 55
Agaricomycotina, 24
Alga, 51, 122
Alismataceae, 87
Alismatales, 84
Allisoniaceae, 37
Amanitaceae, 29
Amaryllidaceae, 87
Amblystegiaceae, 44
Amborellales, 77
Amborella trichopoda, 77
Anastrophyllaceae, 36
Andreaeaceae, 44
Aneuraceae, 36
Angiosperma, 3, 6, 8, 72, 77, 78, 80,
83, 93, 96, 97, 121
Angiospermae, 6, 8, 65–8, 72, 77–8,
83, 96–7, 107
Annonaceae, 78–9
Annona muricata, 12
Anthocerotaceae, 48
Anthocerotae, 6, 8, 46, 48, 116
APG, 7, 8, 72, 80, 83, 93, 113, 121
Apiales, 96
Apocynaceae, 100–1
Aponogetonaceae, 87
Aquifoliales, 96
Araceae, 11, 13, 14, 84, 87
Araucariaceae, 74
Archidiaceae, 45
Ardisia, 100
Arecaceae, 13, 14, 87, 89, 90, 91, 137
Arecales, 84
Aristolochiaceae, 79
Arnelliaceae, 37
Arthoniaceae, 54
Arthoniales, 23
Arthopyreniaceae, 55
Ascarina philippinensis, 81
Asclepiadaceae, 101
Ascomycota, 20–3
Asparagaceae, 87
Asparagales, 84
Aspleniaceae, 61
Asterales, 96
Asterids, 95–6, 98, 99, 100, 102

Asterinales, 22
 Athyriaceae, 61
 Auriculariales, 26
 Austrobaileyales, 8, 67, 68, 77, 78
 Aytoniaceae, 36
 Azollaceae, 61

 Baeomycetaceae, 55
 Baeomycetales, 23
 Balantiopsaceae, 37
 Bartramiaceae, 43
 Basah, 84
 Basal Angiosperma, 8, 76
 Basidiomycota, 24–7
Bauhinia, 97
 berkeping tunggal, 83
 berry, 84
 biji, 12, 65–6, 71–2, 100, 121–2
 Biji, 107
 bio-fuel, 97
 bioindikator, 49, 53, 117
 Bionectriaceae, 24
 Blechnaceae, 61, 117
 Bolbitiaceae, 29
 Boletales, 26
 Bondarzewiaceae, 27
 Boraginales, 95
 Botryosphaeriales, 22
 Brachytheciaceae, 43
 Brassicales, 95
 Bromeliaceae, 87
 Bruchiaceae, 44
 Bryaceae, 43
 Bryophyta, 8, 9, 41, 47, 114, 121
 Bryoxiphiaceae, 45
 Burmanniaceae, 87

 Butomaceae, 88
 Buxales, 94
 Buxbaumiaceae, 44

Callicarpa, 101
 Calliciaceae, 54
 Calomniaceae, 44
 Calophyllaceae, 97
 Calosphaeriales, 23
 Calymperaceae, 43
 Calypogeiaceae, 37
 Canellales, 78, 79
 Canthareralles, 26
 Capnodiales, 20, 22
 Caryophyllales, 95
 Casuarinaceae, 74
C. demersum, 93
 Celastrales, 95
 Cephaloziaceae, 36
 Cephaloziellaceae, 37
 Ceratophyllaceae, 80, 93
 Ceratophyllales, 8, 67, 93
Ceratophyllum, 93
 Chaetosphaeriales, 22
 Chaetothyriales, 22
 Cheilolejeunea, 38
 Cheiropleuriaceae, 61
Chiloscyphus schiffneri, 38
 Chloranthaceae, 80, 81
 Chloranthales, 8, 67, 80, 81
Chloranthus, 80, 81
Chloranthus elatior, 80, 81
Chloranthus erectus, 81
 Chrysothricaceae, 55
 Chytridiaceae, 30
 Chytridiomycota, 8, 30

Cladoniaceae, 54
 Clavariaceae, 29
 Clavicipitaceae, 24
 Clerodendrum, 101
 Clusiaceae, 97
 Coccocarpiaceae, 54
 Coenogoniaceae, 55
 Colchicaceae, 87
 Collemataceae, 54
 Cololejeunea, 38
 Commelinaceae, 87
 Commelinales, 84
 Compositae, 100
 Coniferae, 72, 74
 Conifereae, 74
 Coprinaceae, 29
 Cordycipitaceae, 24
 Corioliaceae, 27
 Cornales, 95
 Coronophorales, 22
 Corticiales, 26
 Coryneliales, 23
 Costaceae, 87
 Cotyledoneae, 83
 Crepidotaceae, 29
 Crossosomatales, 95
Crotalaria, 97
 Cryphaeaceae, 44
C. submersum, 93
 Cucurbitales, 95
 Cupressaceae, 74
 Cyatheaceae, 60, 61, 115
 Cycadaceae, 74
 Cycadophyta, 72
 Cyclanthaceae, 88
 Cyperaceae, 87
 Cyrtopodaceae, 45
 Cystopteridaceae, 61
 Dacrymycetales, 26
 Daltoniaceae, 43
 Davalliaceae, 61, 117
Dendroceros, 47, 48, 49
 Dendrocerotaceae, 48
 Dennstaedtiaceae, 61
 Diaporthales, 22
 Dicnemoniaceae, 45
 Dicranaceae, 43
 dikotil, 7, 66, 68, 93
 Dilleniales, 94
 Dioscorales, 84
 Dioscoreaceae, 86, 87
 Dioscoreales, 84
 Diplaziopsidaceae, 61
 Dipsacales, 96
 Dipteridaceae, 61
 Dipterocarpaceae, 97
Dischidia spp, 101
 Ditrichaceae, 43
 Dothideales, 22
 Drepanolejeunea, 38
 Dryopteridaceae, 61
Duranta, 101

Embelia, 100
 Encalyptaceae, 45
 endomikoriza, 30
 Entodontaceae, 43
 Entolomataceae, 29
 Equisetaceae, 61
 Ericaceae, 99, 100, 102
 Ericales, 95, 98, 99, 100

Erpodiaceae, 45
 Erysiphales, 22
 Escalloniales, 96
Eudicots, 8, 67, 80, 92–4, 96, 98, 121
 Euphorbiaceae, 96–8, 118
 Eurotiales, 20, 22

 Fabales, 95, 97
 Fabroniaceae, 44
 Fagales, 95
 fikobion, 51
 Fissidentaceae, 43
 Fistulinaceae, 28, 29
 Fomitopsidaceae, 27
 Fontinalaceae, 45
 Fossombroniaceae, 37
Frullania, 38, 114
 Frullaniaceae, 36, 38, 114, 119
 Funariaceae, 43

 Ganodermataceae, 27
 Ganodermataceaea, 27
 Garryales, 95
 Geastrales, 26
 Gentianales, 95, 98, 99, 100
 Geocalycaceae, 36
 Geoglossales, 23
 Geraniales, 95
 Gesneriaceae, 99, 100
 Ginkgo, 72
 Ginkgophyta, 72
 Gleicheniaceae, 61, 115
 Glochidion, 98
 Gloeophyllales, 26
 Glomerellales, 22
 Glomeromycota, 8, 30, 31

 Gnetaceae, 74
 Gnetofit, 72
 Gnetophyta, 72
 Gomphaceae, 29
 Gomphales, 26
 Gomphillaceae, 55
 Graphidaceae, 54
 Grimmiaceae, 43
 Gunnerales, 94
 Gyalectaceae, 55
 Gymnomitriaceae, 37
 Gymnospermae, 8, 65, 66, 72–5, 107

 Haematommataceae, 55
 Hanganaceae, 88
 Haplomitriaceae, 37
 Hedwigiaceae, 44
Hedyosmum orientale, 81
 Heliconiaceae, 88
 Helotiales, 20, 22
 Hepaticae, 6, 8, 34, 36, 47, 107, 114,
 116–18
 Heppiaceae, 55
 Herbarium Bogoriense, 3, 4, 7, 17,
 41, 60, 72, 103, 105–7, 109, 110,
 112, 135, 137
 Herbertaceae, 37
 Hernandiaceae, 79
 Himantandraceae, 79
 Hookeriaceae, 43
Hoya spp., 101
 Huerteales, 95
 Hydnaceae, 27
 Hydnangiaceae, 29
 Hydrocharitaceae, 87
 Hygrophoraceae, 29

Hylotrichaceae, 44
 Hymenochaetaceae, 27
 Hymenochaetales, 26
 Hymenolichenes, 55
 Hymenophyllaceae, 60, 61
 Hypnaceae, 43
 Hypnodendraceae, 43
 Hypocreaceae, 24
 Hypocreales, 20, 22, 23, 24
 Hypodematiaceae, 61
 Hypopterygiaceae, 44
 Hypoxidaceae, 87
 Hysteriales, 23

 Icacinales, 95
 Icmadophilaceae, 54
Illicium, 77
incertae sedis, 20, 25
Incertae sedis, 23, 24
independence lineages, 66, 77
 Inocybaceae, 29
 Iridaceae, 87
 Isoetaceae, 61

 Jackiellaceae, 37
 jamur, 4–9, 11, 13, 16–20, 23–5,
 27–8, 30–1, 51, 107, 121, 135
 jamur makro, 7, 13, 27, 135
 jamur mikro, 25
 Jawa, 1–3, 8–10, 22–4, 26, 27, 29–31,
 36, 42–3, 48, 53–5, 61–3, 68,
 73–4, 77–9, 86–7, 89, 93–4, 97–
 100, 102, 114, 117, 122
 Joinvilleaceae, 88
 Jubulaceae, 37, 38
 Juncaceae, 87
 Jungermanniaceae, 36, 38

Kadsura, 77
 Kalimantan, 4, 8, 9, 10, 12, 63, 68,
 73, 77, 78, 86, 89, 93, 98, 99, 102,
 114, 120
 Karpologi, 107
 koleksi, 3, 7, 20, 42, 52
 Koleksi, 20, 105, 107, 108, 109, 110
 Konifer, 72

 Lamiaceae, 99, 100, 101
 Lamiales, 95, 98, 99
Lantana, 101
 Lauraceae, 13, 76, 78, 79, 137
 Laurales, 78, 79
 Lecanoraceae, 54
 Lecanorales, 23
 Lecideaceae, 55
 Leguminosae, 66, 97, 99
Lejeunea, 38
 Lejeuneaceae, 35–6, 38–9, 114, 119
 Lembophyllaceae, 44
 Leotiales, 23
 Lepicoleaceae, 37
 Lepidoziaceae, 36
 Lepiotaceae, 29
 Leptodontaceae, 44
 Leptostomataceae, 44
 Leskeaceae, 43
 Leucolejeunea, 38
 Leucomiaceae, 44
 lichens, 5, 7, 9, 53, 54, 56, 117
Lichens, 6, 51, 107
 Liliaceae, 88
 Liliales, 84
 Lindsaeaceae, 61
 Liverworts, 114

Lobariaceae, 52, 54
 Lomariopsidaceae, 61
 Lophocoleaceae, 36
Lophocolea javanica, 38
 LSI, 4, 8–10, 22–4, 26, 28–31, 36–7,
 42–4, 48, 53–5, 61–2, 74, 78–9,
 87–8, 90, 94–7, 100, 122
 Lumut hati, 8, 13, 34, 35, 36, 38, 47
 Lumut kerak, 5, 7, 8, 9, 50–5, 107,
 109, 121, 122
 Lycoperdales, 26
 Lycophyta, 59
 Lycopodiaceae, 61
 Lyophyllaceae, 29

 MA, 30, 118
Macaranga, 98
 Maesaceae, 100
 Magnoliaceae, 79
 Magnoliales, 78, 79
Magnoliids, 8, 66–7, 78–80
Mallotus, 98
 Malpighiales, 95, 96
 Maluku, 4, 8–12, 22–4, 26, 29–31,
 36, 42–3, 48, 54–5, 61–3, 73–4,
 77–9, 87, 89, 94, 97, 100, 119
 Malvaceae, 97–8
 Malvales, 95, 97
 Marantaceae, 87
 Marasmiaceae, 28, 29
 Marattiaceae, 61
 Marchantiaceae, 36
 Marchantiophyta, 114
 Marchantiophyta, 35
 Marsileaceae, 62
 Matoniaceae, 62

 Meesiaceae, 44
 Megalosporaceae, 54
 Melastomataceae, 97
 Melinjo, 12, 72
 Meliolales, 20, 22
 Meripilaceae, 27
 Merulicaceae, 27
 Meteoriaceae, 43
 Metzgeriaceae, 36
 Microascales, 22
 Microthyriales, 22
 mikobion, 51
Mikoriza Arbuskular, 30, 31
 Mitteniaceae, 44
 Mniaceae, 43
 Monachossoraceae, 62
 Monimiaceae, 79
 Mono, 83
 Monoblastiaceae, 55
 monofiletik, 66, 78, 83, 84, 98, 100,
 101
 Monokotil, 7, 8, 66, 67, 83–9
 Monokotil, 67, 83, 84, 107
 Moraceae, 97
 Musaceae, 87
 Musci, 6, 8, 40, 41, 107
 Mycenaceae, 29
 Myriangiales, 22
 Myristicaceae, 78, 79
 Myrsinaceae, 100
Myrsine, 100
 Myrtaceae, 97
 Myrtales, 95, 97
 Myuriaceae, 43

Nartheciaceae, 88
 Neckeraceae, 43
Nectria, 23
 Nectriaceae, 23, 24
Nelumbo nucifera, 77
Neonectria, 23
 Nephrolepidaceae, 62, 115
 Nephromataceae, 55
 Notothyladaceae, 48
 Nymphaeaceae, 77, 93
 Nymphaeales, 8, 66–7, 77–8, 93
 Nymphaeales-Austrobaileyales, 8,
 66–7, 77–8
Nymphaea spp., 77

 Octoblepharaceae, 44
 Oleandraceae, 62, 115
 Ophiocordycipitaceae, 24
 Ophioglossaceae, 62
 Orbiliales, 23
 Orchidaceae, 11, 13, 82, 87, 89, 90
 Orthorrhynchiaceae, 44
 Orthotrichaceae, 43
 Osmundaceae, 62
 Ostropales, 22
 Oxalidales, 95

 paku-pakuan, 7, 49, 60
 Pallaviciniaceae, 37
 Pandaceae, 98
 Pandanaceae, 87, 137
 Pannariaceae, 54
 Papua, 4, 8–10, 22–6, 29–31, 36, 43,
 48, 54–5, 61–3, 73–4, 77–9, 83,
 86–9, 94, 97, 100, 102
 Paracryphiales, 96
Parmelia, 54, 55, 56

 Parmeliaceae, 54
 Patellariales, 23
 Peltigeraceae, 54
 Pertusariaceae, 55
 Petrosaviaceae, 88
 Pezizales, 20, 22
 Phallales, 26
 Phanerochaetaceae, 27
 Philesiaceae, 88
 Philydraceae, 88
 Phyllachorales, 20, 22
 Phyllanthaceae, 96–8
Phyllanthus, 98
 Phyllocladaceae, 44
 Physalacriaceae, 29
 Physciaceae, 54
 Pilocarpaceae, 55
 Pilotrichaceae, 43
 Pinaceae, 74
Pinus, 72
 Piperaceae, 78, 79
 Piperales, 78, 79
 Plagiochilaceae, 36
 Plagiogyriaceae, 62
 Plagiotheciaceae, 44
 Pleosporales, 20, 22
 Pleurotaceae, 28, 29
 Pleuroziaceae, 37
 Pluteaceae, 29
Poaceae, 13, 87
 Poales, 84
 Podocarpaceae, 74
 Polypodiaceae, 60, 62, 115
 Polyporaceae, 26, 27
 Polyporales, 26, 27, 28
 Polytrichaceae, 43

Ponteridaceae, 87
 Porellaceae, 37
 Porinaceae, 54
 Potamogetonaceae, 87
 Pottiaceae, 43
Premna, 101
 Primulaceae, 100, 102
 Proteales, 94
 Psathyrellaceae, 29
 Pseudolepicoleaceae, 37
 Psilotaceae, 62
 Pteridaceae, 60, 62, 117
Pteridium aquilinum, 60
 Pteridophyta, 7, 9, 59, 60
 Pterigynandraceae, 44
 Pterobryaceae, 43
 Pterulaceae, 29
 Ptychanthoideae, 114
 Ptychomniaceae, 44
 Pucciniales, 20, 22
 Pucciniomycotina, 24
 Putranjivaceae, 98
 Pyrenulaceae, 54
 Pyrenulales, 23
 Pyxidiophorales, 23

 Racopilaceae, 43
 Radulaceae, 36
 Ramalinaceae, 54
 Ranunculales, 94
 Regmatodontaceae, 44
 Restionaceae, 88
 Rhabdoweisiaceae, 44
 Rhacocarpaceae, 44
 Rhizogoniaceae, 43
 Rhizophydiaceae, 30

Rhododendron spp., 102
 Rhytismatales, 22
 Ricciaceae, 37
 Rocellaceae, 54
 Rosales, 95, 97
Rosids, 95, 96, 97, 98
 Rubiaceae, 66, 97, 99, 100, 102
 Russulales, 26

 Saccharomycetales, 23
 Saccolomataceae, 62
 Santalales, 95
 Sapindales, 95, 97
 Saururaceae, 79
 Saxifragales, 95
 Scapaniaceae, 37
Schisandra, 77
 Schisandraceae, 77
 Schistochilaceae, 37
 Schizaeaceae, 62, 115
 Schizophyllaceae, 28, 29
 Selaginellaceae, 62
 Seligeriaceae, 44
 Sematophyllaceae, 42, 43
 Septobasidiales, 22
 Serpulaceae, 27
 Symbiosis mutualisme, 51
 Sirsak, 12
Sister, 77, 84, 93
 Smilacaceae, 87
 Solanales, 95
Solenostoma, 38
Solenostoma appressifolium, 38
 Solenostomataceae, 36, 38
 Sorapillaceae, 44
 Sordariales, 22

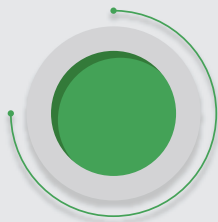
Spermatophyta, 6, 7, 8, 9, 66
 Sphaeroporaceae, 55
 Sphagnaceae, 43
 Spiridentaceae, 44
 Splachnaceae, 43
 Splachnobryaceae, 44
 srikaya, 12
 Stachybotryaceae, 24
 Stachytarpheta, 101
 Stemonaceae, 87
Stenolejeunea thallophora, 38
 Stereaceae, 27
 Stereocaulaceae, 54
 Stereophyllaceae, 44
 Strelitziaceae, 88
 Strigulaceae, 55
 Strophariaceae, 29
 Subkingdom Dikarya, 8, 20
 Sulawesi, 4, 8, 9, 10, 22-4, 26, 29-31,
 36, 43, 48, 53-5, 61-3, 73-4,
 77-9, 81, 86-8, 90, 94, 97, 100,
 113, 116-9
 Sumatra, 4, 8-10, 22-4, 26, 29-31,
 36, 43, 48, 53-5, 61-3, 73-4,
 77-9, 87, 89, 94, 97, 98, 100, 102,
 113, 119
 Superasterids, 95
 Superrosids, 95
 sweet flag, 84
 Synchytriaceae, 30

 Taccaceae, 86
 Taphriales, 23
 Targioniaceae, 37
 Taxaceae, 74
 Taxodiaceae, 74
 Tecophilaeaceae, 88
 Tectariaceae, 62
Tectona grandis, 101
 Teloschistaceae, 55
 Theleporales, 26
Thelonectria, 23
 Thelotremataceae, 55
 Thelypteridaceae, 60, 62, 115
 Theophrastaceae, 100
 Thuidiaceae, 43
 Tipe, 107
 Trachypodaceae, 43
 Trapeliaceae, 55
 Tremellales, 26
 Treubiaceae, 37
 Trichocoleaceae, 37
 Tricholomataceae, 28, 29
 Tricholomataceaea, 29
 Trichosphaeriales, 22
 Trimeniaceae, 77
Trimenia papuana, 77
 Triuridaceae, 87
 Trypetheliaceae, 55
 Tubeufiales, 22
 tumbuhan berbiji, 65, 71, 72, 110,
 122
 Tusam, 72
Tylophora spp., 101
 Typhaceae, 88
 Typhulaceae, 29

 Urocystidales, 23
 Ustilaginales, 22
 Ustilaginomycotina, 24

 validasi, 6, 89

VAM, 30
var. *appressifolium*, 38
Vascular Arbuscular Mycorrhizal, 30
Venturiales, 23
Verbena, 101
Verbenaceae, 101, 119
Verrucariaceae, 54
Vitales, 95
Wiesnerellaceae, 37
Winteraceae, 79
Xanthorrhoeaceae, 87
Xylariales, 20, 22
Xylarium, 107
Xyridaceae, 87
Zamiaceae, 74
Zannichelliaceae, 88
Zingiberaceae, 87
Zingiberales, 84
Zygomycota, 30
Zygophyllales, 95



BIOGRAFI EDITOR



Atik Retnowati adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi jamur makro Agaricales dan mendapatkan gelar Master of Sciences dari San Francisco State University, San Francisco, California, USA dan Doktor dari Universitas Indonesia.

Rugayah adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi Cucurbitaceae dan Annonaceae. Gelar Master diperoleh dari Birmingham University, Inggris dan Doktor dari Institut Pertanian Bogor.



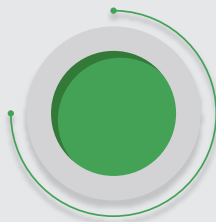


Joeni Setijo Rahajoe, peneliti di Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi yang menekuni kepakaran ekologi tumbuhan, khususnya tentang siklus hara di beberapa tipe ekosistem hutan di Indonesia. Setelah Lulus S2 dan S3 di Universitas Hokkaido Jepang dan kembali ke Indonesia pada tahun 2003, melanjutkan bidang keahlian yang sama. Beberapa kerja sama sudah dilakukan dengan berbagai institusi di luar dan dalam negeri, antara

lain melalui proyek kerja sama keanekaragaman hayati dan *wetland management* yang didanai oleh JSPS sejak tahun 1997 sampai tahun 2013 yang mengulas tentang siklus nutrisi dan biomassa di hutan gambut dan kerangas. Selanjutnya, aktif dalam penyusunan dan penulisan buku-buku yang menjadi acuan untuk pengelolaan keanekaragaman hayati Indonesia.



Deby Arifiani adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi Lauraceae mendapatkan gelar Master of Sciences dari University of Missouri, St. Louis, USA, dan Doktor dari Universitas Indonesia.



BIOGRAFI PENULIS



Atik Retnowati adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi jamur makro Agaricales dan mendapatkan gelar Master of Sciences dari San Francisco State University, San Francisco, California, USA dan Doktor dari Universitas Indonesia.

Rugayah adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi Cucurbitaceae dan Annonaceae. Gelar Master diperoleh dari Birmingham University, Inggris dan Doktor dari Institut Pertanian Bogor.



Dewi Susan adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi jamur makro Polyporales dan mendapatkan gelar Master dari Institut Pertanian Bogor.

Ida Haerida adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi lumut hati (Hepaticae) dan lumut tanduk (Anthocerotae). Beliau mendapatkan gelar Master dari Institut Pertanian Bogor.



Florentina Indah Windadri adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi lumut daun (Musci) dan lumut kerak (*lichens*) serta mendapatkan gelar pendidikan Strata 1 dari Universitas Gadjah Mada.

Wita Wardani adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi pteridofit dan mendapatkan gelar Master dari University of Reading, Inggris.



Himmah Rustiami adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi Arecaceae dan Pandanaceae serta mendapatkan gelar Master of Sciences dari University of Reading, Inggris, dan Doktor dari Institut Pertanian Bogor.



Deby Arifiani adalah salah satu staf Laboratorium Sistematika Tumbuhan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Beliau adalah peneliti taksonomi Lauraceae mendapatkan gelar Master of Sciences dari University of Missouri, St. Louis, USA, dan Doktor dari Universitas Indonesia.



Status

KEANEKARAGAMAN HAYATI INDONESIA

Kekayaan Jenis Tumbuhan
dan Jamur Indonesia

Sebagai sebuah negara yang kaya akan keanekaragaman hayati, diperkirakan terdapat puluhan ribu jenis tumbuhan dan jamur tumbuh di Indonesia. Salah satu upaya untuk mengungkap dan mengetahui kekayaan kehati tersebut adalah dengan mengompilasi dan menghitung data berbagai jenis tumbuhan dan jamur yang telah dideskripsikan dari berbagai sumber. Akan tetapi, jumlah jenis yang berhasil dikompilasi hingga saat ini belum menunjukkan kekayaan jenis secara keseluruhan. Oleh sebab itu, eksplorasi untuk melengkapi informasi keanekaragaman tumbuhan dan jamur tersebut masih sangat diperlukan, sebelum hilangnya hutan akibat perubahan iklim, konversi lahan, ataupun deforestasi terutama di pulau-pulau wilayah Indonesia timur.

Sehubungan dengan itu, buku ini hadir untuk memperkaya khazanah ilmu pengetahuan terkini mengenai jumlah jenis jamur, lumut, lumut kerak, pteridofit, dan spermatofit yang tercatat di Pulau Jawa, Kalimantan, Maluku, Kepulauan Sunda Kecil, Papua, Sulawesi dan Sumatra. Pembahasan buku ini dilengkapi dengan informasi karakter, distribusi, habitat, dan kegunaan beberapa jenis tumbuhan dan jamur Indonesia.

Buku ini sangat tepat dipergunakan sebagai referensi bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, pemerhati kehati, dan masyarakat umum untuk mengetahui secara lengkap jumlah jenis tumbuhan dan jamur di Indonesia. Dengan mengetahui jumlah jenis tumbuhan dan jamur, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat untuk lebih peduli terhadap kelestarian alam Indonesia.



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi
Gedung PDDI LIPI Lt. 6
Jln. Jend. Gatot Subroto 10, Jakarta Selatan 12710
Telp.: (021) 573 3465 | Whatsapp 0812 2228 485
E-mail: press@mail.lipi.go.id
Website: lipipress.lipi.go.id | penerbit.lipi.go.id

ISBN 978-602-496-082-7



9 786024 960827