

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional



Berita Biologi merupakan Jurnal Ilmiah ilmu-ilmu hayati yang dikelola oleh Pusat Penelitian Biologi - Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), untuk menerbitkan hasil karya-penelitian (original research) dan karya-pengembangan, tinjauan kembali (review) dan ulasan topik khusus dalam bidang biologi. Disediakan pula ruang untuk menguraikan seluk-beluk peralatan laboratorium yang spesifik dan dipakai secara umum, standard dan secara internasional. Juga uraian tentang metode-metode berstandar baku dalam bidang biologi, baik laboratorium, lapangan maupun pengolahan koleksi biodiversitas. Kesempatan menulis terbuka untuk umum meliputi para peneliti lembaga riset, pengajar perguruan tinggi maupun pekarya-tesis sarjana semua strata. Makalah harus dipersiapkan dengan berpedoman pada ketentuan-ketentuan penulisan yang tercantum dalam setiap nomor.

Diterbitkan 3 kali dalam setahun yakni bulan April, Agustus dan Desember. Setiap volume terdiri dari 6 nomor.

Surat Keputusan Ketua LIPI

Nomor: 1326/E/2000, Tanggal 9 Juni 2000

Dewan Pengurus

Pemimpin Redaksi

B Paul Naiola

Anggota Redaksi

Andria Agusta, Dwi Astuti, Hari Sutrisno, Iwan Saskiawan

Kusumadewi Sri Yulita, Marlina Ardiyani, Tukirin Partomihardjo

Desain dan Komputerisasi

Muhamad Ruslan, Yosman

Sekretaris Redaksi/Korespondensi Umum

(berlangganan, surat-menurat dan kearsipan)

Enok, Ruswenti, Budiarjo

Pusat Penelitian Biologi LIPI

Kompleks Cibinong Science Centre (CSC-LIPI)

Jln Raya Jakarta-Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Bogor - Indonesia
Telepon (021) 8765066 - 8765067

Faksimili (021) 8765063
Email: herbogor@indo.net.id
ksama_p2biologi@yahoo.com

Cover depan: *Keanekaragaman hayati Taman Nasional Kelimutu di Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur, seperti direpresentasikan oleh jenis/spesies tumbuhan dan jamur; juga burung endemiknya, dan Danau Kelimutu dengan tiga warnanya, sesuai makalah di halaman 185194.* (Foto: Koleksi LDPI-Balai Taman Nasional Kelimutu, Dcpartemen Kehutanan RI H Wiradinata, Sudaryanti, AH Wawo dan G Soebiantoro).



LIPI

Berita Biologi

Jurnal Ilmiah Nasional

ISSN 0126-1754

Volume 9, Nomor 2, Agustus 2008

Terakreditasi A
SK Kepala LIPI
Nomor 14/Akred-LIPI/P2MBI/9/2006

**Diterbitkan oleh
Pusat Penelitian Biologi - LIPI**

Ketentuan-ketentuan untuk Penulisan dalam Jurnal Berita Biologi

1. Karangan ilmiah asli, *hasil penelitian* dan belum pernah diterbitkan atau tidak sedang dikirim ke media lain.
2. Bahasa Indonesia. Bahasa Inggris dan asing lainnya, dipertimbangkan.
3. Masalah yang diliput, diharapkan aspek "baru" dalam bidang-bidang
 - Biologi dasar (*pure biology*), meliputi turunan-turunannya (mikrobiologi, fisiologi, ekologi, genetika, morfologi, sistematik dan sebagainya).
 - Ilmu serumpun dengan biologi: pertanian, kehutanan, peternakan, perikanan air tawar dan biologi kelayutan, agrobiologi, limnologi, agro bioklimatologi, kesehatan, kimia, lingkungan, agroforestri.
Aspek/pendekatan biologi harus tampak jelas.
4. Deskripsi masalah: harus jelas adanya tantangan ilmiah (*scientific challenge*).
5. Metode pendekatan masalah: standar, sesuai bidang masing-masing.
6. Hasil: hasil temuan harus jelas dan terarah.
7. Kerangka karangan: standar.
Abstrak dalam bahasa Inggris, maksimum 200 kata, spasi tunggal, ditulis miring, isi singkat, padat yang pada dasarnya menjelaskan masalah dan hasil temuan. *Hasil dipisahkan dari Pembahasan*.
8. Pola penyiapan makalah: spasi ganda (kecuali abstrak), pada kertas berukuran A4 (70 gram), maksimum 15 halaman termasuk gambar/foto; pencantuman Lampiran seperlunya.
Gambar dan foto: harus bermutu tinggi, gambar pada kertas kalkir (bila manual) dengan tinta cina, berukuran kartu pos; foto berwarna, sebutkan programnya bila dibuat dengan komputer.
9. Kirimkan 2 (dua) eksemplar makalah ke Redaksi (alamat pada cover depan-dalam) yang ditulis dengan program Microsoft Word 2000 ke atas. Satu eksemplar tanpa nama dan alamat penulis (-penulisnya). Sertakan juga copy file dalam CD (bukan disket), untuk kebutuhan Referee secara elektronik. Jika memungkinkan, kirim juga filenya melalui alamat elektronik (E-mail) Berita Biologi: herbogor@indo.net.id dan ksama_p2biologi@yahoo.com
10. Cara penulisan sumber pustaka: tuliskan nama jurnal, buku, prosiding atau sumber lainnya secara lengkap, jangan disingkat. Nama inisial pengarang tidak perlu diberi tanda titik pemisah.
 - a. Jurnal
Premachandra GS, H Saneko, K Fujita and S Ogata. 1992. Leaf Water Relations, Osmotic Adjustment, Cell Membrane Stability, Epicuticular Wax Load and Growth as Affected by Increasing Water Deficits in Sorghum. *Journal of Experimental Botany* 43,1559-1576.
 - b. Buku
Kramer PJ. 1983. *Plant Water Relationship*, 76. Academic, New York.
 - c. Prosiding atau hasil Simposium/Seminar/Lokakarya dan sebagainya
Hamzah MS dan SA Yusuf. 1995. Pengamatan Beberapa Aspek Biologi Sotong Buluh (*Sepioteuthis lessoniana*) di Sekitar Perairan Pantai Wokam Bagian Barat, Kepulauan Aru, Maluku Tenggara. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XI*, Ujung Pandang 20-21 Juli 1993. M Hasan, A Mattimu, JG Nelwan dan M Littay (Penyunting), 769-777. Perhimpunan Biologi Indonesia.
 - d. Makalah sebagai bagian dari buku
Leegood RC and DA Walker. 1993. Chloroplast and Protoplast. Dalam: *Photosynthesis and Production in a Changing Environment*. DO Hall, JMO Scurlock, HR Bohlar Nordenkampf, RC Leegood and SP Long (Eds), 268-282. Chapman and Hall. London.
11. Kirimkan makalah serta copy file dalam CD (lihat butir 9) ke Redaksi. Sertakan alamat Penulis yang jelas, juga meliputi nomor telepon (termasuk HP) yang mudah dan cepat dihubungi dan alamat elektroniknya.

Anggota Referee / Mitra Bestari

Mikrobiologi

Dr Bambang Sunarko (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof Dr Feliatra (*Universitas Riau*)
Dr Heddy Julistiono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr I Nengah Sujaya (*Universitas Udayana*)
Dr Joko Sulistyo (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Joko Widodo (*Universitas Gajah Mada*)
Dr Lisdar I Sudirman (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Ocky Karna Radjasa (*Universitas Diponegoro*)

Mikologi

Dr Dono Wahyuno (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Kartini Kramadibrata (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Genetika

Prof Dr Alex Hartana (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Warid Ali Qosim (*Universitas Padjadjaran*)
Dr Yuyu Suryasari Poerba (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Taksonomi

Dr Ary P Keim (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Daisy Wowor (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Prof (Ris) Dr Johannis P Moga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Juniati Peggie (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rosichon Ubaidillah (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biologi Moiekuler

Dr Eni Sudarmonowati (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Endang Gati Lestari (*BB Litbang Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian-Deptan*)
Dr Hendig Sunarno (*Badan Tenaga Atom Nasional*)
Dr I Made Sudiana (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Nurlina Bermawie (*BB Litbang Tanaman Rempah dan Obat-Deptan*)
Dr Sudarmono (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Yusnita Said (*Universitas Lampung*)

Bioteknologi

Dr Adi Santoso (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Andi Utama (*Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI*)
Dr Nyoman Mantik Astawa (*Universitas Udayana*)

Veteriner

Prof Dr Fadjar Satrija (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Peternakan

Prof (Ris) Dr Subandryo (*Pusat Penelitian Ternak-Deptan*)

Ekologi

Dr Didik Widyatmoko (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Dewi Malia Prawiradilaga (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Frans Wospakrik (*Universitas Papua*)
Dr Herman Daryono (*Pusat Penelitian Hutan-Dephut*)
Dr Istomo (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Michael L Riwi Kaho (*Universitas Nusa Cendana*)
Dr Sih Kahono (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biokimia

Prof Dr Adek Zamrud Adrian (*Universitas Andalas*)
Dr Deasy Natalia (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Elfahmi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Herto Dwi Ariesyadi (*Institut Teknologi Bandung*)
Dr Tri Murningsih (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Fisiologi

Prof Dr Bambang Sapto Purwoko (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Gono Semiadi (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Irawati (*Pusat Konservasi Tumbuhan-LIPI*)
Dr Wartika Rosa Farida (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)

Biostatistik

Ir Fahren Bukhari, MSc (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Perairan Darat/Limnologi

Dr Cynthia Henny (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Fauzan Ali (*Pusat Penelitian Limnologi-LIPI*)
Dr Rudhy Gustiano (*Balai Rise! Perikanan Budidaya Air Tawar-DKP*)

Biologi Tanah

Dr Joeni Setijo Rahajoe (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr. Laode Alhamd (*Pusat Penelitian Biologi-LIPI*)
Dr Rasti Saraswati (*BB Sumberdaya Lahan Pertanian-Deptan*)

Biodiversitas dan Iklim

Dr Rizaldi Boer (*Institut Pertanian Bogor*)
Dr Tania June (*Institut Pertanian Bogor*)

Biologi Kelautan

Prof Dr Chair Rani (*Universitas Hasanuddin*)
Dr Magdalena Litaay (*Universitas Hasanuddin*)
Prof (Ris) Dr Ngurah Nyoman Wiadnyana (*Pusat Riset Perikanan Tangkap-DKP*)
Dr Nyoto Santoso (*Lembaga Pengkajian dan Pengembangan Mangrove*)

Berita Biologi menyampaikan terima kasih
kepada para Mitra Bestari/Penilai (Referee) nomor ini
9(2) - Agustus 2008

Dr. Andria Agusta - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Bambang Sunarko - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. B Paul Naiola - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dwi Setyo Rini, SSi, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Endang Tri Margawati - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI

Dr. Gayuh Rahayu - Jurusan Biologi-FMIPA IPB

Prof. (Ris.) Dr. Johanis P Moga - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Kartini Kramadibrata - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Kusumadewi Sri Yulita - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Prof. Dr. Drh. Fachrijan H Pasaribu - Kedokteran Hewan-IPB

Drs. Haryono, MSi - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Iwan Sasakiawan - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Sunaryo - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Dr. Usep Sutisna - Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI

Dr. Yuyu Suryasari Poerba - Pusat Penelitian Biologi-LIPI

DAFTAR ISI

REKAMAN BARU (NEW RECORD)

- A NEW RECORD OF *Gunda ochracea* Walker (LEPIDOPTERA: BOMBYCIDAE)
FROM GUNUNG HALIMUN-SALAK NATIONAL PARK
[Rekaman Baru *Gunda ochracea* Walker (Lepidoptera: Bombycidae)
dari Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat]
Hari Sutrisno.....113

TINJAUAN ULANG (REVIEW)

- KILAS BALIK PENELITIAN KROMOSOM PALEM INDONESIA
[Chromosome Research Flashback of Indonesian Palms]
Joko Ridho Witono.....115

MAKALAH HASIL RISET (ORIGINAL PAPERS)

- PEMANFAATAN KONSORSIUM BAKTERI LOKAL UNTUK BIOREMEDIASI LIMBAH
TEKSTIL MENGGUNAKAN SISTEM KOMBINASI ANAEROBIK-AEROBIK
[The Utilizing of Local Bacteria Consortia for Bioremediation of Textile Wastewater
Under Combined Anaerobic-Aerobic System]
IDewa K Sastrawidana, Bibiana W Lay, Anas Miftah Fauzi dan Dwi Andreas Santosa.....123

- SISTEM PENYERBUKAN ALTERNATIF *Talinum triangulare* Willd.: EFEK PERLAKUAN
PENYERBUKAN PADA AKTIFITAS BUNGA DAN PEMBENTUKAN BIJI
[Alternative Pollination System of *Talinum triangulare* Willd.: Effects of Pollination Treatments
on Flower Activities and Seed Setting]
Erlin Rachman.....133

- OPTIMASI PRODUKSI FRUCTOSYLTRANSFERASE OLEH *Aspergillus* sp. WN1C
[The Optimization of Fructosyltransferase Production by *Aspergillus* sp. WN1C]
Aris Toharisman, Triantarti dan Hendro Santoso Marantesa.....139

- DIVERSITAS DAN PROFIL METABOLIT SEKUNDER JAMUR ENDOFIT YANG DIISOLASI
DARI TUMBUHAN GAMBIR (*Uncaria gambier*) SERTA AKTIVITAS BIOLOGISNYA
SEBAGAI ANTIBAKTERI
[Diversity and Secondary Metabolites Profiles of Endophytic Fungi Isolated from Gambir
(*Uncaria gambier*) Plants and Their Biological Activities as Antibacteria]
Yuliasri Jamal, Muhamad Ilyas, Atit Kanti dan Andria Agusta.....149

- ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI DAUN
KEMBANG BULAN *{Tithonia diversifolia}* (Hemsley) A. Gray
[Isolation and Identification of Antibacterial Compounds from the Essential Oil of Japanese
Sunflower *{Tithonia diversifolia}* (Hemsley) A. Gray Leaves]
Hartati Soetijpto, Lusiawati Dewi dan Sentot Adi Prayitno.....155

- KAJIAN FEKUNDITAS DAN DAYA TETAS TELUR IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata*)
PADA WADAH PEMIJAHAN YANG BERBEDA
[The Assessment of Fecundity and Hatching Rate of Sand Goby (*Oxyeleotris marmorata*) Eggs
on Different Spawning Ground]
Sri Karyaningih.....163

- KEANEKARAGAMAN DAN DAYA DEGRADASI SELULOSA JAMUR TANAH DI HUTAN
BEKAS TERBAKAR WANARISET-SEMBOJA, KALIMANTAN TIMUR
[Soil Fungi Biodiversity of Postburning Forest in Wanariset-Semboja, East Kalimantan
and Their Capability in Cellulotic Degradation]
Suciati mih.....169

PERBANDEGAN EKSPRESI mRNA STTOKIN ANTARA DOMBA EKOR-TTPIS DAN MERINO YANG DIINFEKSI <i>Fasciola gigantica</i> [Comparison of Cytokine mRNA Expression between Indonesian Thin-Tailed and Merino Sheep during Infection with <i>Fasciola gigantica</i>] <i>Ening Wiedosari.....</i>	177
FLORA GUNUNG KELIMUTU DAN GUNUNG KELIBARA TAMAN NASIONAL KELIMUTU, PULAU FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR [Flora of Mt. Kelimutu and Mt. Kelibara Kelimutu National Park, Flores Island, Lesser Sunda Islands] <i>Harry Wiriadinata. dan Albert H Wawo.....</i>	185
KEANEKARAGAMAN JENIS BEGONIA (<i>Begoniaceae</i>) LIAR DIJAWA BARAT [Biodiversity of Wild <i>Begonia</i> in West Java] <i>Deden Girmansyah.....</i>	195
VAKSINASI DINI <i>Bordetella bronchiseptica</i> PADA ANAK BABI MENCEGAH KERUSAKAN SEL-SEL EPITEL BERBULU GETAR PADA MUKOSA SALURAN NAFAS BAGIAN ATAS [Early Vaccination of <i>Bordetella bronchiseptica</i> to Sucking Piglets in Protecting the Damage of Ciliated Epithelium Cells of Upper Respiratory Tract Mucous] <i>Siti Chotiah.....</i>	205
PERKECAMBAHAN DAN VIGOR SEMAI <i>Pteropanax javantca</i> Blume PADA BERBAGAI SUHU [Germination and Seedling Vigour of <i>Pteropanax javantca</i> Blume at Various Temperatures] <i>Hadi Sutarno dan Ning Wikan Utami.....</i>	213
PENGARUH PERLAKUAN AWAL UMBI DAN APLIKASI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL LEMPUYANG GAJAH { <i>Zingiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith} [Effect of Pretreatment and Growth Media on the Growth and yield of Lempuyang Gajah { <i>Zingiber zerumbet</i> (L.) J.E. Smith}] <i>Sri Budi Sulianti.....</i>	219
<u>KOMUNIKASI PENDEK (SHORT COMMUNICATION) MAKALAH HASIL RISET</u>	
PENGARUH MEDIA TUMBUH TERHADAP PERKECAMBAHAN BUI TANAMAN LO /{ <i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer} [The Effect of Gwoth Media on Seed Germination of Lo { <i>Ficus racemosa</i> L. var. <i>elongata</i> (King) Barrer} <i>Solikin.....</i>	225

**FLORA GUNUNG KELIMUTU DAN GUNUNG KELIBARA
TAMAN NASIONAL KELIMUTU, PULAU FLORES, NUSA TENGGARA TIMUR¹**
[Flora of Mt. Kelimutu and Mt. Kelibara Kelimutu National Park,
Flores Island, Lesser Sunda Islands]

Harry Wiriadinata dan Albert H Wawo

Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI

Jln Raya Jakarta Bogor Km 46 Cibinong - Bogor 16911

e-mail: herbogor@indo.net.id

ABSTRACT

Flora of Mt Kelimutu and Mt Kelibara, Kelimutu National Park, Flores, Lesser Sunda Islands had been studied in July-August 2007. About 70 species belongs to 67 families of plants were collected. Vegetation is dominated by *Casuarina junghuhniana* - *Eucalyptus urophylla* forest and mixed mountain forest composed of e.g. *Ficus variegata*, *Prunus arborea*, *Actinodaphne glomerata*, *Litsea resinosa*, *Celtis tetrandra* and *Engelhardtia spicata*. It is very interesting due it has many endemic species such as *Agalmiya elongata*, *Calamus heteracanthus*, *Saurauia schmutzii* and *S. verheijernii* those are endemic to Flores island and *Rhododendron renchianum* which is endemic in the Kelimutu National Park. During the exploration a new species of *Begonia kelimutuensis* (in preparation) was recorded.

Kata kunci: Flora Gunung Kelimutu dan Gunung Kelibara, Taman Nasional Kelimutu, Flores, Lesser Sunda Islands, Nusa Tenggara Timur (NTT).

RINGKASAN - PENEMUAN BARU

Dalam rangka menyediakan informasi data flora Taman Nasional Kelimutu (TN Kelimutu), Flores, Nusa Tenggara Timur (NTT) pada bulan Juli-Agustus 2007, telah dilakukan kegiatan eksplorasi dan pengumpulan berbagai jenis tumbuhan di berbagai tipe ekosistem kawasan Gunung Kelimutu dan G. Kelibara. Vegetasi dibagi 4 zona yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan dan zona rehabilitasi. Zona inti meliputi vegetasi puncak G. Kelimutu yang mengelilingi 3 danau kawah yaitu Tiwu Ata Mbupu, Tiwu Nuwa Muri Koo Fai dan Tiwu Ata Polo, topografi nampak terbuka dan didominasi oleh *Vaccinium varingiaeifolia* dan *Rhododendron renchianum* yang merupakan endemik dan khas Taman Nasional Kelimutu ini. Zona rimba terdapat di G Kelimutu dan G. Kelibara merupakan vegetasi hutan wilayah sekitar kedua gunung tersebut didominasi oleh *Casuarina junghuhniana* dan *Eucalyptus urophylla*. Zona pemanfaatan di G. Kelimutu terdiri atas hutan campuran pegunungan dimanfaatkan sebagai arboretum, tersusun atas berbagai jenis pohon antara lain *Ficus variegata*, *Prunus arborea*, *Actinodaphne glomerata*, *Litsea resinosa*, *Celtis tetrandra*, *Engelhardtia*

spicata, *Schefflera lucida*, *Cyathea contaminans*, *Evodia latifolia*, *Glochidion philippicum*, *Omalanthus giganteus*, *Pittosporum ramiflorum*, *Ervatamia sphaerocarpa*, *Frecynetia insignis*, *Tetrastigma pilosum*, *Agalmiya elongata*, *Sarcandra glabra*, *Alpinia biakense*, *Gleichenia linearis* dan *Angiopteris evecta*. Zona rehabilitasi terdapat bagian pinggir G. Kelimutu dan G. Kelibara merupakan hutan sekunder dan semak didominasi *Melastoma malabaticum*, dan ditanami antara lain *Swietania mahagoni* dan *Eucalyptus urophylla*. Hal yang menarik dalam ekspedisi ini adalah terdapatnya beberapa tumbuhan khas Flores antara lain *Saurauia schmutzii*, *S. verheijernii*, *Agalmiya elongata* dan *Calamus heteracanthus*. Dijumpai juga tumbuhan endemic TN Kelimutu yaitu *Rhododendron renchianum* dan satu jenis *Begonia kelimutuensis* yang merupakan penemuan baru.

PENDAHULUAN

Cagar Alam Kelimutu dan Taman Wisata Alam Kelimutu terletak di Kabupaten Ende, Flores, Nusa Tenggara Timur, pada koordinat sekitar 8° 46' LS dan 121° 49' BT mempunyai luas wilayah sekitar 5.000 ha.

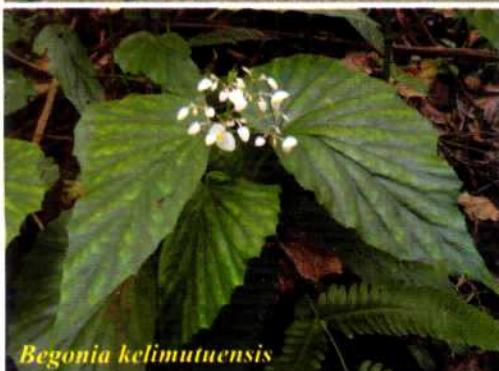
¹Diterima: 7 April 2008 - Disetujui: 10 juli 2008



Danau Tiwu Ata Mbupu



Danau Tiwu Nuwa Muri Koo Fai



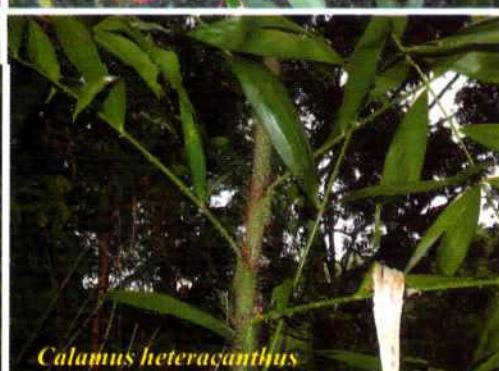
Begonia kelimutuensis



Rhododendron renschianum



Agalmiya elongata



Calamus heteracanthus



Saurauia verheijenii

Sejak tanggal 26 Pebruari 1992 wilayah ini dirubah statusnya menjadi Taman Nasional Kelimutu dengan SK Menteri Kehutanan No 279/ Kpts-II/1992. Secara administratif kawasan ini berada dalam wilayah Kecamatan Detusoko, Wolowaru, Wolojita dan Kecamatan Ndona, Kabupaten Dati II Ende, Propinsi NTT. Topografinya merupakan hutan pegunungan dengan beberapa puncak gunung yang mempunyai ketinggian sekitar 1000-1731 m dpi seperti Gunung Kelimutu (1690 m dpi) dan Gn.Kelibara (1731 m dpi). Keunikan wilayah ini adalah adanya tiga buah danau kawah yaitu Tiwu Ata Mbupu, Tiwu Nuwa Muri Koo Fai dan Tiwu Ata Polo, yang lebih dikenal dengan sebutan danau tiga warna, karena warna air permukaan danau tersebut berbeda-beda. Keunikan alam ini menjadi daya tarik sebagai daerah wisata alam bagi masyarakat sekitar maupun manca negara.

Mengingat saat ini telah terjadi ancaman terhadap kelestarian lingkungan di sekitar TN Kelimutu yaitu adanya perladangan dan perkebunan kopi, masuknya tumbuhan asing seperti *Calliandra calothyrsus* dan *Chromolaena odorata* yang menyebabkan tumbuhan asli terutama tumbuhan herba dan beberapa jenis paku-pakuan terkikis. Di lain pihak penelitian flora TN Kelimutu maupun wilayah NTT, umumnya belum banyak dilakukan. Tercatat ada penelitian oleh Hildebrand (1940) dan Dress (1950) terhadap jenis pohon-pohon kayu di Timor yang hanya mencatat sekitar 83 jenis/spesies dari 38 suku/famili sedangkan untuk seluruh daerah Manggarai, Flores tercatat ada 767 marga dari 172 suku (Verheijen, 1982). Simbolon (1998) dalam "The Nature Resources of Flores' mengkompilasi beberapa beberapa tulisan penelitian LIPI yang dilakukan sekitar Taman Nasional Ruteng, antara lain penelitian floristic oleh Wiriadinata (1998) dan penelitian etnobotani oleh Wawo (1998). Secara rinci penelitian flora mengenai TN Kelimutu belum pernah dilakukan lagi. Oleh sebab itu hasil penelitian flora yang dilakukan saat ini digabungkan dengan hasil yang sebelumnya dapat digunakan sebagai bahan dasar mengenai pengetahuan tentang keberadaan flora terkini. Data ini diharapkan dapat dipakai sebagai dasar dalam pengembangan pengelolaan berkelanjutan, antara lain dalam bidang konservasi, pendidikan dan pariwisata.

BAHAN DAN CARA KERJA

Untuk mengetahui kekayaan jenis flora Gunung Kelimutu dan Kelibara, TN Kelimutu, dilakukan eksplorasi, inventarisasi atau pencatatan jenis yang dijumpai serta pengumpulan contoh tumbuhan yang sedang berbunga, berbuah dan berspora di berbagai tipe ekosistemnya. Pengamatan dan inventarisasi tumbuhan dilakukan juga sepanjang tepi jalan aspal mulai dari Pos pintu masuk hingga zona inti di dekat danau tiga warna. Dilakukan juga pengamatan dan pencatatan jenis tumbuhan sepanjang jalur trek (7 km) pada ketinggian 1400-1600 m dpi, dan pada area Arbo-retum (1650 m dpi). Pembuatan herbarium mengikuti metode Schweinfurth (Steenis, 1950) dan pedoman pengumpulan data keanekaragaman flora (Rugayah *et al.*, 2004). Untuk tiap contoh tumbuhan yang dikumpulkan diberi nomor urut dan data lapangan dicatat dalam buku saku. Idealnya seluruh bagian tumbuhan dikumpulkan, tetapi pada kenyataan di lapangan hal tersebut sangat sulit terutama untuk pohon yang berperawakan sangat besar. Oleh sebab itu bagian tumbuhan yang dikumpulkan adalah ranting yang berdaun, berbunga atau berbuah. Untuk terna dan tumbuhan paku yang berukuran kecil biasanya diambil keseluruhan tumbuhannya.

Material tersebut kemudian ditaruh di antara lipatan kertas koran, dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disirami alkohol 96% secukupnya yaitu sekitar 1 liter untuk menjaga supaya material tidak kering, terserang jamur dan membusuk. Untuk jamur dan lumut, keseluruhan organ diambil dan dikering-anginkan. Keterangan yang dicatat untuk tiap material spesimen antara lain meliputi nomor urut koleksi, tanggal pengambilan, data tumbuhan (tinggi, diameter, bunga, buah, kegunaan) dan data ekologi (habitat, tinggi tempat) serta foto tumbuhan yang sedang berbunga/berbuah dengan menggunakan kamera digital. Dicatat juga nama daerah maupun keterangan tentang kegunaan tumbuhan oleh masyarakat setempat.

Contoh tumbuhan yang diambil tersebut dikirim ke Herbarium Bogoriense (LIPI) untuk dibuat spesimen herbarium dan selanjutnya tiap spesimen diidentifikasi dengan contoh spesimen yang telah tersimpan. Penamaan jenis/spesies mengacu pada beberapa buku

seperti Flora of Java (Backer & Bakhuizen vd Brink Jr, 1968) dan Mountain Flora of Java (Steenis, 1972). Dengan cara ini akan didapat nama jenis/spesies yang valid/benar dan diketahui juga persebarannya di alam, status kelangkaan dan potensinya. Selanjutnya spesimen tersebut disimpan di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Cibinong sebagai bukti dan penelitian lebih lanjut.

HASIL

Flora gunung Kelimutu (1690 m dpi)

Kawasan TN Kelimutu telah dibagi menjadi beberapa zona, yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan dan zona rehabilitasi. Zona inti terletak di sekitar puncak gunung Kelimutu pada ketinggian 1500-1690 mdpl. Zona tersebut mengelilingi tigadana kawah yaitu Tiwu Ata Mbupu, Tiwu Nuwa Muri Koo Fai dan Tiwu Ata Polo. Zona inti ini kelihatan sangat terbuka, tumbuhan yang banyak dijumpai adalah *Rhododendron renschianum*, *Vaccinium varingiaeefolium*, *Selliqueia feei*, *Blechnum orientate*, *Anaphalis longifolia* dan *Carex baccans*. *Rhododendron renschianum* ini merupakan jenis tumbuhan khas dan endemik TN Kelimutu.

Zona rimba terletak pada ketinggian 1300-1600 m dpi. Pepohonan yang menguasai zona ini adalah *Casuarina junghuhniana* dan *Eucalyptus urophylla*. Dalam zona ini dijumpai juga *Cyathea contaminans*, *Ficus ampelas* dan *Glochidion philippicum*.

Zona pemanfaatan terletak pada posisi 08° 46' LS dan 121° 49' BT, berada dekat tempat parkir kendaraan merupakan hutan campuran yang diperuntukkan sebagai arboretum untuk tujuan pendidikan, di mana masyarakat dapat belajar tentang tumbuhan dan lingkungan setempat. Berbagai jenis tumbuhan yang dijumpai antara lain *Prunus arborea*, *Ficus* spp., *Celtis tetrandra*, *Engelhardia spicata*, *Litsea resinosa* dan *Actinodaphne glomerata*. Pada lapisan ke dua hutan tersebut, dijumpai *Pittosporum ramiflorum*, *Omalianthus giganteus*, *Glochidion philippicum*, *Schefflera lucida*, *Villebrunea rubescens*, *Euodia macrophylla*, *Ervatamia sphaerocarpa*, *Saurauia verheijenii*, *Cyathea rachiborski* dan *C. contaminans*. Lapisan bawah pepohonan umumnya didominasi oleh herba *Chromolaena odoratum* yang

berasal dari Amerika dan saat ini tumbuhan tersebut menyebarluas dengan sangat cepat di beberapa tempat di Indonesia. Pada tempat lain dijumpai *Sarcandra glabra* dan jenis baru *Begonia kelimutuensis*. Tumbuhan epifit yang nampak dominan adalah *Asplenium nidus* dan *Usnea* sp. Keberadaan keduajenis tersebut mungkin disebabkan daerah tersebut sering tertutup kabut tebal dan mempunyai iklim mikro dengan kelembaban tinggi. Tumbuhan merambat yang umum dijumpai dan mudah dikenali adalah *Frecynetia insignis*, *Rubus moluccanus*, *R. rosaefolius* dan *Tetrastigma papilosum*.

Zona rehabilitasi masih berupa lahan terganggu dan semak didominasi oleh *Melastoma malabatricum*, untuk rehabilitasi lahan tumbuhan yang ditanam antara lain *Swietania mahagoni* dan *Eucalyptus urophylla*. Bagian lantai bawah pohon tersebut ditumbuhli oleh *Chromolaena odoratum* (kirinyu). Jenis tumbuhan yang biasa dijumpai pada zona ini antara lain adalah *Pittosporum ramiflorum*, *Glochidion philippicum* dan *Omalianthus populneus* yang merupakan jenis pionir dan menyenangi tempat terbuka.

Merupakan ciri khas pegunungan Nusa Tenggara yang beriklim monsoon kering jenis anggrek epifit sangat jarang sekali dijumpai. Jenis anggrek tanah yang banyak tumbuh pada tempat terbuka seperti tepi jalan maupun di lantai hutan adalah *Calanthe triplicata*, *Arundina graminaeifolia* dan *Spathoglottis plicata*. Jenis anggrek tersebut berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman hias yang cukup menarik. Pada bagian lembah yang agak berair nampak *Elatostoma* sp. yang tumbuh bergerombol disamping tumbuhan paku-pakuan

Flora Gn. Kelibara (1731 m dpi)

Gunung Kalibara terletak di bagian selatan gunung Kelimutu dengan posisi 08° 44' LS dan 121° 50' BT. Puncak Gn. Kelibara dengan mudah dapat dicapai dengan mendaki dari bagian barat. Vegetasi hutan terletak sekitar lereng gunung Kelibara, masih ditutupi pepohonan di antaranya *Casuarina junghuhniana* dan *Eucalyptus urophylla* yang berasosiasi dengan pepohonan antara lain *Bishofia javanica*, *Syzygium jamboloides*, *Helicia robusta*, *Platea excelsa*, *Saurauia verheijenii* dan *Acalypha caturus*. Lapisan

ke dua terdiri atas pohon berukuran sedang, banyak dikuasai oleh *Viburnum sambucinum*, *Pinanga kuhlii* dan *Cyathea contaminans*. Bagian dasar hutannya relatif bersih, sebagian ditumbuhi oleh *Elatostema* sp., *Diplazium bantamense*, *Begonia kelimutuensis*, anggrek tanah *Macodes petola* dan *Calanthe trilicata* yang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai anggrek hias karena mempunyai bunga besar dan menarik. Tumbuhan liana yang dijumpai di antaranya *Calamus heteracanthus* yang merupakan endemik Nusa Tenggara. Pada bagian kaki gunung berupa belukar yang banyak ditumbuhi *Eupatorium odoratum*, *Melastoma malabatricum* dan *Rubus moluccanus*.

Pada lereng hutan bagian barat vegetasi berupa semak belukar ditumbuhi oleh *Eupatorium odoratum*, *Ficus septica* dan *Melastoma malabatricum*. Pada kaki gunung bagian barat ini nampak juga tanaman *Eucalyptus urophylla*, *Switenia mahagoni* dan *Calliandra calothrysus* yang ditanam oleh Dinas Kehutanan. Penduduk desa memanfaatkan lahan yang berbatasan dengan kawasan ini dengan menanam kopi (*Coffea arabica* dan *C. robusta*) dengan jenis pohon pelindung *Albizia falcata* dan *Erythrina subumbrans*. Batas perladangan penduduk dengan kawasan ditandai oleh *Cordyline fruticosa*.

Jenis tumbuhan pendatang

Beberapa jenis tumbuhan pendatang baik yang sengaja ditanam maupun yang tumbuh liar dapat dijumpai di dalam kawasan TN Kelimutu. Hal ini disebabkan karena iklim pegunungan sangat sesuai dan tumbuhan tersebut, dan juga mempunyai daya adaptasi yang tinggi. Tumbuhan asing yang sengaja ditanam antara lain adalah *Coffea arabica*, *C. robusta*, *Carica papaya* dan *Allium cepa* dan berbagai tanaman hias seperti *Hibiscus rosa sinensis*, *Brugmansia Candida*, *Belamcanda chinensis* dan *Bougainvillea spectabilis*. Beberapa jenis pohon kayu asing yang sengaja ditanam antara lain adalah *Swietania mahagoni*, *Calandra calothrysus* dan *C. tetragona*. Jenis-jenis terna asing yang tumbuh di sepanjang jalan aspal antara lain *Mimosa pudica*, *Sida rhombifolia*, *Saccharum spontaneum*, *Stachytarpheta indica*, *S. jamaicensis*, *Hyptis capitata*, *Blumea balsamifera*,

Imperata cylindrica, *Emilia sonchifolia*, *Plantago major*, *Bidens pilosa*, *Ageratum mexicanum*, *A. conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Crassocephalum crepidioides*, *Asclepias curassavica* dan *Lysianthes biflora*.

PEMBAHASAN

Topografi kawasan hutan G. Kelimutu dan G. Kelibara, Taman Nasional Kelimutu merupakan pegunungan muda dengan lereng-lereng terjal dan lembah yang cukup dalam. Puncak gunung seringkali terpisah oleh lembah yang lebar. Kondisi tanahnya labil dan mudah longsor. Pada daerah dekat danau kawah di mana tingkat keasaman sangat tinggi tanpa bahan organik dan selalu terkena semburan udara yang mengandung belerang, sehingga tumbuhan yang dapat tumbuh di sana sangat terbatas. Daerah ini didominasi oleh *Vaccinium varingiaefolium* dan *Selliguea feei* yang dapat menyesuaikan diri dalam kondisi tersebut. Selain jenis tersebut terdapat *Rhododendron renschianum* yang merupakan tumbuhan endemik dan ciri khas TN Kelimutu dengan populasinya yang cukup besar.

Vegetasi hutan dekat puncak G. Kelimutu dan G. Kelibara didominasi adalah *Casuarina junghuhniana* yang mempunyai daya adaptasi terhadap kekeringan dan mempunyai perakaran kuat. Tumbuhan ini khas pegunungan dan mempunyai persebaran sangat luas, pernyerbukan dilakukan oleh angin. Jenis lain yang dominan selain *C. junghuhniana* adalah *Eucalyptus urophylla* yang merupakan endemik Nusa Tenggara, merupakan perwakilan flora Australia yang beriklim kering. Pertumbuhannya sangat cepat dan hidup berkelompok, penyerbukan juga dilakukan oleh angin. Hutan campuran berdaun lebar terutama pada zona pemanfaatan (arboretum) mempunyai keanekaragaman tumbuhan cukup menarik dengan masih banyaknya berbagai jenis pohon kayu-kayuan dan perdu yang sebagian merupakan tumbuhan endemik. Beberapa jenis tumbuhan yang sangat menarik karena sering dijumpai di antaranya adalah pohon *Prunus arborea* dan *Litsea resinosa* mempunyai persebaran yang cukup luas; hal ini antara lain karena pohon tersebut mempunyai buah berukuran besar yang merupakan pakan hewan dan unggas yang juga berperan sebagai

pemencar. Beberapa jenis *Ficus* spp. merupakan *key stone species* karena mempunyai persebaran sangat luas, jenis tersebut mempunyai adaptasi tinggi, penyerbukan oleh seranggadan pemencaran dilakukan oleh burung maupun hewan mamalia.

Jenis endemik Nusa Tenggara yang menarik di sini antara lain *Agalmiya elongata*, *Calamus heteracanthus* dan *Begonia kelimutuensis*. Persebaran *Agalmiya elongata* terbatas di Sumbawa Barat, Taman Wisata Ruteng dan TN Kelimutu; jenis ini diserbuki oleh serangga dan pemencaran biji oleh angin. Rotan *Calamus heteracanthus* sudah sangat jarang dijumpai, persebarannya pernah tercatat di Bali. *Begonia kelimutuensis* merupakan jenis/spesies baru, termasuk seksi Petermania, pertumbuhannya berupa perdu tegak berukuran tinggi 1 m, bunga betina mempunyai 2 kelopak dan satu daun mahkota yang mudah luruh, perawakkannya sangat menarik karena daunnya berwarna hijau gelap kehitaman dan licin, berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman hias. Tumbuhan paku *Cyathea contaminans* merupakan paku pohon yang saat ini dimasukkan dalam 'Daftar Tumbuhan Langka' yang diperdagangkan secara internasional; populasi jenis tersebut dalam TN Kelimutu masih dalam keadaan baik. Jenis *Angiopteris evecta* merupakan paku yang mempunyai daun berukuran besar dan *Asplenium nidus* merupakan tumbuhan paku epifit. Ketiga paku tersebut banyak dijumpai di sana.

Persebaran jenis tumbuhan pada kedua gunung tersebut berbeda. Keragaman jenis tumbuhan pada G Kelimutu lebih tinggi. Beberapa tumbuhan asing baik yang sengaja ditanam maupun yang tumbuh liar saat ini dapat dijumpai di kawasan taman nasional maupun kebun masyarakat yang berbatasan dengan kawasan, antara lain *Coffea arabica*, *C. robusta*, *Carica papaya*, *Hibiscus rosa sinensis*, *Brugmansia Candida*, *Belamcanda chinensis*, *Bougainvillea spectabilis*, *Mimosa pudica*, *Sida rhombifolia*, *Saccharum spontaneum*, *Stachytarpheta indica*, *S. jamaicensis*, *Hyptis capitata*, *Blumea balsamifera*, *Imperata cylindrica*, *Emilia sonchifolia*, *Plantago major*, *Bidens pilosa*, *Ageratum mexicanum*, *A. conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Crassocephalum crepidioides*, *Asclepias curassavica* dan *Lysianthes*

biflora.

Pengenalan flora TN Kelimutu oleh penduduk setempat cukup luas; hal ini dapat diketahui dari nama-nama daerah berbagai jenis tumbuhan hutan yang terdapat di sana..

Pengumpulan contoh herbarium tercatat sekitar 60 jenis tumbuhan yang sedang berbunga atau berbuah dan contoh paku serta lumut dari berbagai taksa, dan tiap nomor terdiri atas 3 duplikat. Jenis yang steril pada waktu eksplorasi dicatat dan dibuat foto dokumentasi sehingga jumlah yang tercatat sekitar 170 jenis (Lampiran 1).

Ancaman terbesar bagi kelestarian hutan TN Kelimutu adalah perkembangan penduduk desa di sekitar kawasan yang menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan lahan untuk pertanian dan pemukiman, serta kebutuhan kayu sebagai sumber papan. Pengambilan kayu dalam kawasan akan merusak populasi maupun jenis yang ada.

Usaha Dinas Pertanian setempat mereboisasi lahan kosong dengan pohon *Eucalyptus urophylla* dan *Calliandra calothrysus* perlu mengikuti sertakan masyarakat. Tumbuhan *Calliandra calothrysus* mempunyai percabangan banyak sehingga merupakan sumber kayu bakar, dan kanopi rimbun dengan daun rapat dapat dijadikan pupuk hijau, sedangkan bunga yang selalu mekar sepanjang tahun ini sangat berguna bagi pengembangan lebah madu.

Topografi hutan Gunung Kelimutu cukup menarik sebagai objek wisata alam sehingga perlu dikembangkan pelengkap lainnya seperti buku panduan mengenai flora yang ada yang berisi tumbuhan tepi jalan beraspal maupun jalan setapak (trail) menuju puncak gunung disertai rambu-rambu atau penunjuk arah dan ketentuan-ketentuan yang harus dipatuhi pengunjung. Keberadaan Taman Nasional Kelimutu diharapkan dapat memberikan nilai tambah terhadap kesejahteraan penduduk di sekitarnya. Oleh karena itu di samping menata lingkungan alamnya, kiranya perlu dikembangkan pembinaan masyarakat sekitarnya untuk menambah daya tarik dan sekaligus untuk mengimbangi realisasi pembentukan Hutan Wisata.

KESIMPULAN

Hasil koleksi tumbuhan dari Gunung Kelimutu (1690 m dpi) dan G. Kelibara (1731 m dpi), Taman Nasional Kelimutu tercatat sekitar 70 jenis/spesies dari 67 suku/family (Lamp. 1). Vegetasi dibagi menjadi 4 zona yaitu zona inti, zona rimba, zona pemanfaatan dan zonarehabilitasi.

Zona inti berada sekeliling danau kawah, nampak terbuka, didominasi oleh *Vaccinium varingiaefolium* dan *Rhododendron renchianum*. Zona rimba masih tertutup oleh hutan pegunungan didominasi oleh *Casuarina jughuhniana* dan *Eucalyptus urophylla*. Zona pemanfaatan merupakan hutan campuran dengan pepohonan *Prunus arborea*, *Ficus* spp., *Celtis tetrandra*, *Engelhardia spicata*, *Litsea resinosa* dan *Actinodaphne glomerata*.

Pada lapisan ke dua dijumpai *Pittosporum ramiflorum*, *Omalanthus giganteus*, *Glochidion philippicum*, *Schefflera lucida*, *Villebrunea sylvatica*, *Euodia macrophylla*, *Tabernaemontana sphaerocarpa*, *Saurauia verheijenii*, *Cyathea rachiborski*, *C. contaminans*, *Ficus* spp., *Cyathea contaminans* dan *C. rachiborski*. Dijumpai juga tumbuhan merambat dari *Frecynetia insignis* dan *Agalmyla elongata*. Zona rehabilitasi umumnya ditanami dengan *Eucalyptus urophylla* dan *Swietenia mahagoni*.

Dijumpai banyak tumbuhan asing atau pendatang yang tumbuh dalam kawasan terutama pada bagian tepi jalan aspal, antara lain *Stachytarpheta indica*, *S. jamaicensis*, *Hyptis capitata*, *Blumea balsamifera*, *Imperata cylindrica*, *Emilia sonchifolia*, *Plantago major*, *Bidens pilosa*, *Ageratum mexicanum*, *A.conyzoides*, *Bidens pilosa*, *Emilia sonchifolia*, *Crassocephalum crepidioides*, *Asclepias curassavica* dan *Lysianthes biflora*.

Beberapa tumbuhan yang menarik dan khas Taman Nasional ini adalah *Rhododendron renchianum* (endemik TN Kelimutu), *Agalmyla elongata*, *Saurauia schutzii* dan *S. verheijenii* (endemik Flores). Jenis *Begonia kelimutuensis* merupakan jenis baru bagi ilmu pengetahuan, endemik dan khas daerah ini.

Pengetahuan mengenai kekayaan keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada tersebut

dapat dijadikan dasar untuk usaha konservasi, pengembangan pengelolaan, pendidikan dan ekowisata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr Dedy Darnaedi (Kepala Pusat Penelitian Biologi-LIPI) dan Dr Eko B Walujo (Kepala Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi-LIPI), atas kepercayaannya menugaskan penulis untuk melakukan penelitian floristik ini. Ucapan terima kasih disampaikan juga kepada Kepala Taman Nasional Kelimutu, Ir Gatot Soebiantoro MSc, beserta staf atas kerjasama dan izin untuk melakukan penelitian di kawasan TN Kelimutu. Terima kasih disampaikan kepada Ir Sudaryanti, Wardi, dan Moh. Saim, Pusat Penelitian Biologi-LIPI atas bantuannya selama pelaksanaan pengambilan contoh-contoh tumbuhan di lapangan.

PUSTAKA

- Backer CA and Bakhuizen v/d Brink Jr. 1963-68. *Flora of Java* (3 vols) Gravenhage-Groningen.
- Dress EM. 1950. Daftar nama-namapohon dan perdu pulau Timor. *Laporan No 33*. Balai Penjelidikan Kehutanan Bogor, Indonesia.
- Hildebrand FN. 1940. List of tree species collected in Timor. *Laporan No. 60*. Balai Penjelidikan Kehutanan Bogor, Indonesia.
- Rugayah, EA Widjaja dan Praptiwi. 2004. *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI.
- Simbolon H. 1998, (Editor). *The Natural Resources of Flores Island*. Research and Development Center for Biology, Indonesian Institute of Sciences.
- Steenis CGGJ van. 1950. *Flora Malesiana I* (1). Noordhoff - Groningen, The Netherland.
- Steenis CGGJ van. 1972. *The Mountain Flora of Java*. EJ Brill, Leiden.
- Verheijen JAJ. 1982. *Dictionary of Manggarai Plant Names*. Pacific Linguistics series D.43. The Australian National University.
- Wiriadinata H. 1998. Floristic Distribution of Ruteng Nature Recreation Park. In: *The Natural Resources of Flores Island*. H Simbolon (Ed.). Research and Development Center for Biology-Indonesian Institute of Sciences.
- Wawo AH. 1998. An Ethnobotanical study of people around Ruteng Nature Recreation Park, Flores Island. In: *The Natural Resources of Flores Island*. H Simbolon (Ed.). Research and Development Center for Biology-Indonesian Institute of Sciences.

Lampiran 1. Daftar jenis-jenis tumbuhan di TN Kelimutu

Jenis/ Spesies	Suku/ Family/ Famili	Nama daerah	Zona Persebaran
<i>Accdypha catwrus</i> Blume	Euphorbiaceae		Kelibara
<i>Acer laurinum</i> Hassk.	Aceraceae		Kelimutu
<i>Actinodaphne glomerata</i> (Blume) Nees	Lauraceae	Moromete	Kelimutu
<i>Aeschynanthus radicans</i> Jack	Gesneriaceae		Kelibara
<i>Aeration conyzoides</i> L.	Asteraceae		Kelimutu
<i>Agltcia silvestris</i> (M. Roem) Merr.	Meliaceae		Kelimutu
<i>Alangithmavanicum</i> (K.&V.) Wang	Alangiaceae	Mbasa	Kelimutu
<i>Aleurites mollucana</i> (L.) Willd.	Euphorbiaceae	Keniri	
<i>Alpinia biakense</i> R.M. Smith	Zingibaaceae	Pana	Kelimutu
<i>Alstonia schdaris</i> (L.) R.Br.	Apocynaceae	Gita	Kelimutu
<i>Amphalis longifolia</i> (Bl.) DC.	Asteraceae	Edelweiss	Kelimutu
<i>Archesiajavanica</i> DC.	Myrsinaceae		Kelimutu
<i>Arengapimata</i> (Wurm.) Merr.	Arecaceae	Aren	
<i>Anmc&nagramineaefolium</i> (D.Don) Hoch	Orchidaceae	Anggrek	Kelimutu
<i>Asdeprias cerasavica</i> L.	Asdepriadaceae	kerrbangmas	Kelimutu, Kelibara
<i>Begonia kelimtuensis</i> Wiriad.	Begoniaceae	utaonga	Kelimutu
<i>Beilsmedia ripularis</i> Kosterm.	Lauraceae		Kelimutu
<i>Belamcanda chinensis</i> DC.	Iridaceae		Kelimutu, kebun
<i>Bidens pilosah.</i>	Asteraceae	Morosawa	Kelimutu, tepi jalan
<i>Bischoffiajavamica</i> Blume	Euphorbiaceae	Na	Kelimutu
<i>Blechnum orientate</i>	Bechnaceae		Kelimutu
<i>Blianea bdsamifem</i> (L.) DC.	Asteraceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Blumea lacera</i> (Burm.f) DC.	Asteraceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Nyctaginaceae		Kelimutu, kebun
<i>Brunsfelsia Candida</i>	Solanaceae		Kelimutu, kebun
<i>Cdamus heteracanthus</i> Blume	Arecaceae	Rotan	Kelibara
<i>Cdanthe triplicata</i> (Wet M) Ames	Orchidaceae	anggrek tanah	Kelimutu, Kelibara
<i>Cdlienda cdothrysus</i> Meissn.	Mimosaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Cdlienda tetragona</i> B. et A.	Mimasaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Carex baccans</i> Nees	Cyperaceae		Kelimutu
<i>Carica papqyaL.</i>	Caricaceae	Papaya	Kelimutu, kebun
<i>Casuarinajunguhnniana</i> Miq.	Casuarinaceae	Bi	Kelimutu
<i>Cathormion umbellata</i>	Convolvulaceae		Kelimutu
<i>Clerodendron buchmani</i> (Roxb.) Walp	Verbenaceae		Kelimutu
<i>Cktrajavanica</i> Turcz	Getraceae		Kelimutu
<i>Cdocasia cf. esculent a</i>	Araceae	talashutan	Kelimutu
<i>Commelinina nudiflora</i> L.	Commelinaceae		Kelimututepi jalan
<i>Crassocephalum crepidioides</i> S.Moore	Asteraceae	mbakanipo	Kelimutu tepi jalan
<i>Cromolaena odoratissimum</i>	Asteraceae	kirinyu	Kelimutu, Kelibara
<i>Cyathea contamians</i> (Hook) Copel.	Cyatheaceae	Pakutihang	Kelimutu
<i>Cyathea rachiborski</i> Copd	Cyatheaceae	Pakutiang	Kelimutu
<i>Cyrtandra sp 1</i>	Gesneriaceae		Kelimutu
<i>Cyrtandra sulcata</i>	Gesneriaceae		Kelimutu
<i>Dendrophihoealcata</i> (L.f.) Ettingsh	Loranthaceae	benalu	Kelimutu

Lanjutan Lampiran 1. Daftar jenis-jenis tumbuhan di TN Kelimutu

<i>Desmodium repandum</i> (Vahl) DC	Papilionaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Digitaria</i> sp.	Poaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Dioscorea</i> sp	Dioscoreaceae		Kelimutu
<i>Dischidia</i> sp	Asclepiadaceae		Kelibara
<i>Drymaria cordata</i>	Caryophyllaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Elatostema</i> sp.	Urticaceae		Kelimutu
<i>Emilia sonchifolia</i> DC. ex Wight	Asteraceae		Kelimutu tepi jalan
<i>Engelhardtia spicata</i> Lesch. ex Blume	Juglandaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Entada phaseoloides</i> (L.) Merr.	Mirroredaceae		Kelimutu
<i>Eragrostis</i> sp.	Poaceae		Kelimutu
<i>Erythrina subumbrans</i> (HAssk.) Merr.	Papilionaceae	dero	Kelimutu, kebun
<i>Ervatamia sphaerocarpa</i> (Bl.) Burck	Apocynaceae		Kelimutu
<i>Eucalyptus urophylla</i>	Myrtaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Euodia latifolia</i> DC.	Rutaceae	nipa ndua	Kelimutu
<i>Eurya acuminata</i> DC.	Theaceae	pareisi	Kelimutu
<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.	Moraceae	mem	Kelimutu, Kelibara
<i>Ficus septica</i> Burm.f.	Moraceae	awar-awar	Kelimutu, Kelibara
<i>Ficus variegata</i> Blume	Moraceae	bongo	Kelimutu, Kelibara
<i>Frecynetia insignis</i> Blume	Pandanaceae	sdi	Kelimutu, Kelibara
<i>Glochidion philippicum</i> C.R.Rob.	Euphorbiaceae	longobaja	Kelimutu, Kelibara
<i>Gymnostemma simplicifolium</i>	Cucurbitaceae	tinuatamata	Kelimutu
<i>Hanguana malayana</i> (Jack) Merr.	Amaryllidaceae		Kelibara
<i>Helicia robusta</i> R.Br. ex Wall.	Proteaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae		Kelimutu, kebun
<i>Hoya</i> sp.	Asclepiadaceae		Kelibara
<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Lamiaceae		Kelimutu
<i>Impatiens platipetala</i> Lindl.	Balsaminaceae		Kelimutu, kebun
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch	Poaceae	alang-alar^	Kelimutu
<i>Leea indica</i> (Burm.f.) Merr.	Vitaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Leptospermum flavescens</i> J.E.Smith	Myrtaceae	kayuirian	Kelimutu
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lmk) De Wit	Mimosaceae		Kelimutu, kebun
<i>Leucosyke capitellata</i> (Poir.) Wedd.	Urticaceae		Kelimutu
<i>Litsea resinosa</i> Blume	Lauraceae	meramite	Kelimutu, Kelibara
<i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara	Onagraceae		Kelibara
<i>Macaranga gigantea</i> (R.& Z.) M.A.	Euphorbiaceae		Kelimutu
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Euphorbiaceae	ubiikayu	Kelimutu, kebun
<i>Melastoma affine</i> D.Don.	Melastomataceae	mboa	Kelimutu, Kelibara
<i>Melastoma malabatricum</i> L.	Melastomataceae	mboa	Kelimutu, Kelibara
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	bhera	Kelibara
<i>Melochia umbellata</i> (Houtt.) Stapf.	Sterculiaceae	denu	Kelimutu
<i>Mimosa pudica</i> L.	Mimosaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Momordica charantia</i> L.	Cucurbitaceae		Kelimutu, kebun
<i>Musa glauca</i> Roxb.	Musaceae	pisanghutan	Kelimutu
<i>Omalanthus giganteus</i> Z.& M.	Euphorbiaceae	kebu	Kelimutu, Kelibara
<i>Omalanthus populneus</i> (Grisel) Pax	Euphorbiaceae		Kelimutu, Kelibara

Lanjutan Lampiran 1. Daftar jenis-jenis tumbuhan di TN Kelimutu

<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Euphorbiaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Pinanga coronata</i> (Blume ex Mart) Blume	Arecaceae		Kelibara
<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	sirih hutan	Kelimutu
<i>Pittosporum ramiflorum</i> Zoll. ex Miq.	Pittosporaceae	moromeke	Kelimutu
<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae		Kelimutu, tepi jalan
<i>Platea excelsa</i> Blume	Icacinaceae		Kelibara
<i>Polygala paniculata</i> L.	Polygalaceae	akarwangi	Kelimutu
<i>Pothos</i> sp.	Araceae		Kelimutu
<i>Prunus arborea</i> (Blume) Kalm	Rosaceae	urubara	Kelimutu
<i>Rhododendron renschianum</i> Sleum.	Ericaceae	tumwara	Kelimutu
<i>Rhus taitensis</i> Guillm.	Anacardiaceae		Kelimutu
<i>Rubus moluccanus</i> L.	Rosaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Rubus rosaefolius</i> L.	Rosaceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Saccharum spontaneum</i> L.	Poaceae	gaaisoko	Kelimutu, Kelibara
<i>Sarcandra glabra</i> Makino	Chloranthaceae		Kelimutu
<i>Saurauia schmutzii</i> R. Hoogland	Actinidiaceae		Kelimutu
<i>Saurauia verheijenii</i> R. Hoogland	Actinidiaceae		Kelimutu
<i>Schefflera lucida</i> Harms.	Araliaceae		Kelimutu
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Swartz	Cucurbitaceae		Kelimutu, border
<i>Selliquea feei</i> Bory	Polypodiaceae		Kelimutu
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae		Kelimutu
<i>Solanum</i> sp.	Solanaceae	utauf	Kelimutu
<i>Solanum torvum</i> Swart	Solanaceae		Kelimutu
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Asteraceae		Kelimutu, Kelibara
<i>Sporobolus diander</i> (Retz) Beauv.	Poaceae	kurukasa	Kelimutu
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbenaceae		Kelimutu
<i>Stephania japonica</i> Miers	Menispermaceae		Kelimutu
<i>Suregada glomerulata</i> (Bl.) Baill.	Euphorbiaceae		Kelimutu
<i>Syzygium jamboloides</i>	Myrtaceae		Kelibara
<i>Tetrastigma papilosum</i> (Bl.) Planch	Vitaceae		Kelimutu
<i>Themeda arguens</i> (L.) Hack	Poaceae	kurusawu	Kelimutu
<i>Toona sinensis</i> (A.Juss) Roem	Meliaceae		Kelimutu
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae	sigo	Kelimutu
<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Staphyliaceae		Kelimutu
<i>Vaccinium varingiaefolium</i> (Bl.) Miq.	Ericaceae	kobanakoo	Kelimutu
<i>Vernonia arborea</i> Buch. Ham	Asteraceae	jawe	Kelimutu
<i>Viburnum coriaceum</i> Blume	Caprifoliaceae	rama	Kelimutu, Kelibara
<i>Villebrunea rubescens</i> (Bl.) Blume	Urticaceae		Kelimutu
<i>Weinmannia blumei</i> Planch.	Cunoniaceae		Kelimutu
<i>Wendlandia paniculata</i> DC.	Rubiaceae	mataleya	Kelimutu
<i>Youngia sonchifolia</i> (L.) DC.	Asteraceae		Kelimutu