



# EKSPEDISI SUMBA



Editor:  
Amir Hamidy • Witjaksono •  
Vera Budi Lestari Sihotang



# EKSPEDISI SUMBA



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*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

# EKSPEDISI SUMBA

Editor:  
Amir Hamidy • Witjaksono •  
Vera Budi Lestari Sihotang



LIPI Press

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2017 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)  
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Ekspedisi Sumba/Amir Hamidy, Witjaksono, dan Vera Budi Lestari Sihotang (Ed.).—Jakarta: LIPI Press, 2017.

xx hlm. + 195 hlm.; 21 x 29,7 cm

ISBN 978-979-799-928-5 (cetak)  
978-979-799-929-2 (e-book)

1. Sumber daya hayati

2. Sumba

333.95598 6

Kontributor:

Amir Hamidy, Ary P. Keim, Andria Agusta, Maharadatunkamsi, Dwi Setyorini, Siti Meliah, M. Yusuf Amin, Edy N. Sambas, Atit Kanti, Awit Suwito, Yayan Wahyu C. Kusuma, Ahmad Fathoni, Florentina I. Windadri, Daisy Wowor, Ridwan, Nova Mudjiono, Haryono, Renny Kurnia Hadiaty, M. Fathi Royyani, Oscar Effendy, Hidayat Ashari, Yuli S. Fitriana, Maman Rahmansyah, Alex Sumadijaya, I Putu Gede P. Damayanto, Moch. Syamsul Arifin Zein, Kartini Kramadibrata, Rustandi, Farid Rifaie, Debora C. Purbani, Nilam F. Wulandari, Ruby Setiawan, Tri Ratna Sulistiyani, Dewi Rosalina, Taufik Mahendra, Supardi Jakalalana, Nanang Supriatna, I Nyoman Sumerta, Kurnianingsih, Ikhsan Noviady, Wahyu Tri Trilaksono, Rudi Hermawan, Sopian Sauri, Ade Lia Putri, Ujang Nurhaman, Dewi Susan, Trisno Utomo, Arief Supriatna, Penny Sylvania Putri, Adri Bintara Putra, M. Yunus Patawari, Gravinda P. Perdana, M. Irham.



Copy editor : Heru Yulistiyani  
Proofreader : Fadly Suhendra  
Desainer Isi : Trisno Utomo dan Siti Qomariyah  
Desainer Sampul : Rusli Fazi

Sumber Foto : Tim Ekspedisi SUMBA LIPI  
Tim Pustekkom Kemendikbud  
Tim Taman Nasional Laiwangi Wanggameti

Cetakan Pertama : Desember 2017  
Cetakan Kedua : Desember 2018

Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi  
Jln. R. P. Soeroso 39, Menteng, Jakarta 10350  
Telp: (021) 314 0228, 314 6942. Faks.: (021) 314 4591  
e-mail: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
website: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id)

 LIPI Press  
 @lipi\_press



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Buku ini merupakan karya buku yang terpilih dalam Program Akuisisi Pengetahuan Lokal Tahun 2021 Balai Media dan Reproduksi (LIPI Press), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Karya ini dilisensikan di bawah Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

# DAFTAR ISI

SEKAPUR SIRIH .....	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
KATA PENGANTAR KEPALA TAMAN NASIONAL LAIWANGI WANGGAMETI.....	xiii
KATA PENGANTAR BUPATI SUMBA TIMUR .....	xv
PRAKATA .....	xvii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	xix
PENDAHULUAN.....	1
Alam Sumba .....	2
Riwayat Penelitian di Sumba .....	3
Eksplorasi Sumba 2016.....	4
EKOSISTEM SUMBA.....	6
Ekosistem Hutan Hujan Pegunungan Bawah .....	8
Ekosistem Hutan Hujan Tropika .....	18
Ekosistem Padang Rumput ( <i>Savanna</i> ) .....	21
Ekosistem Pantai Berpasir Pinduhurani .....	22
FAUNA SUMBA .....	27
Sejarah Eksplorasi Fauna Sumba .....	27
Amfibi dan Reptil.....	31
Burung.....	36
Ikan .....	44
Krustasea .....	49
Kuda Sumba .....	52
Mamalia.....	55
Moluska.....	60
Serangga.....	64
Konservasi Fauna Sumba.....	78
FLORA SUMBA .....	83
Pendahuluan .....	84
Tumbuhan rendah .....	84
Tumbuhan Berbiji.....	89
Konservasi Tumbuhan Pulau Sumba.....	94
MIKROB SUMBA .....	117
Gambaran Umum.....	118
Aktinomisetes .....	123
Bakteri (Proteobacteria) .....	126
Fungi.....	132
Khamir .....	134
Mikroalga.....	137
PEMANFATAAN KEKAYAAN HAYATI SUMBA .....	140
Potensi Varietas Tanaman Pangan Lokal Sumba Untuk Diversifikasi Pangan.....	142
Peran Hutan, <i>Savanna</i> , dan Pekarangan Dalam Strategi Ketahanan Pangan.....	152
Potensi <i>Bioresources</i> Asal Sumba untuk Obat.....	158
Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Hayati Asal Pulau Sumba sebagai Bahan Baku Produk Biomaterial .....	173
PENUTUP .....	177
DAFTAR PUSTAKA .....	178
INDEKS.....	186
BIODATA EDITOR .....	192
DAFTAR KONTRIBUTOR .....	193

## BERI DAKU SUMBA

**Taufiq Ismail**

*Di Uzbekistan, ada padang terbuka dan berdebu  
Aneh, aku jadi ingat pada Umbu*

*Rinduku pada Sumba adalah rindu padang-padang terbuka  
Di mana matahari membusur api di atas sana  
Rinduku pada Sumba adalah rindu peternak perjaka  
Bila mana peluh dan tenaga tanpa dihitung harga*

*Tanah rumput, topi rumput dan jerami bekas rumput  
Kleneng genta, ringkik kuda dan teriakan gembala  
Berdirilah di pesisir, matahari 'kan terbit dari laut  
Dan angin zat-asam panas mulai dikipas dari sana*

*Beri daku sepotong daging bakar, lenguh kerbau dan sapi malam hari  
Beri daku sepucuk gitar, bossa-nova dan tiga ekor kuda  
Beri daku cuaca tropika, kering tanpa hujan ratusan hari  
Beri daku ranah tanpa pagar, luas tak berkata, namanya Sumba*

*Rinduku pada Sumba adalah rindu seribu ekor kuda  
Yang turun menggemuruh di kaki bukit-bukit yang jauh  
Sementara langit bagai kain tenunan tangan, gelap coklat tua  
Dan bola api, merah-padam, membenam di ufuk yang teduh*

*Rinduku pada Sumba adalah rindu padang-padang terbuka  
Di mana matahari membusur api, cuaca kering dan ternak melenguh  
Rinduku pada Sumba adalah rindu seribu ekor kuda  
Yang turun menggemuruh di kaki bukit-bukit yang jauh*

# PENGANTAR PENERBIT

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

Berkaitan dengan itu, penerbitan buku ilmiah populer mengenai Ekspedisi Sumba ini merupakan salah satu upaya LIPI dalam menunjukkan kiprah dan peran di bidang iptek, khususnya dalam penguatan pengelolaan sumber daya alam hayati (SDAH) dan ekosistem secara lestari serta berkelanjutan. Informasi yang disajikan dalam buku ini merupakan hasil penelitian ekspedisi di kawasan Sumba, khususnya Taman Nasional Laiwangi-Wanggameti (TNLW) yang dilakukan oleh tim peneliti dari Kedeputian Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH-LIPI).

Selain memuat hasil-hasil penelitian, pembahasan dalam buku ini juga memberikan perspektif yang berbeda terhadap potensi kawasan Sumba Timur, baik melalui kekayaan flora, fauna, maupun mikrob yang ada di dalamnya. Hasilnya, dapat diketahui bahwa kawasan Sumba Timur sangat beragam, tidak hanya memiliki keindahan, tetapi juga bernilai tinggi bagi ilmu pengetahuan dan potensi untuk dikembangkan.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat menjadi dokumentasi sekaligus referensi yang bermanfaat bagi para pemangku kepentingan, khususnya pemerintah dan masyarakat Sumba.

LIPI Press





Buku ini tidak diperjualbelikan.



# SEKAPUR SIRIH

Sebagai salah satu negara tropis, Indonesia didapuk menjadi negara yang memiliki keanekaragaman hayati terbanyak kedua di dunia. Namun, kekayaan alam tersebut belum dapat memberikan manfaat yang maksimal untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia sebagaimana yang tertuang dalam Pasal 33 Undang-Undang Dasar (UUD) 1945 ayat 3, yang menyatakan bahwa “Bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh Negara dan dipergunakan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.” Untuk itu, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melalui Kedeputusan Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH) mencanangkan suatu program prioritas penelitian untuk mengungkap potensi sumber daya hayati Indonesia menjadi *resources* yang berdaya guna untuk kemaslahatan masyarakat Indonesia, yaitu berupa Ekspedisi Widya Nusantara (E-Win). Kegiatan ini meliputi beberapa daerah provinsi di Indonesia, dimulai dari Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu pada tahun 2015, dan akan berakhir di Papua pada tahun 2019.

Pada tahun 2016, kegiatan Eksplorasi *Bioresources* Indonesia dilaksanakan di Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Sumba Timur merupakan daerah dengan kondisi alam yang unik dan berbeda dari daerah lainnya di Indonesia. Kawasan Sumba Timur ini memiliki daerah pantai sampai daerah dengan ketinggian 1.225 meter di atas permukaan laut (mdpl), serta daerah padang rumput yang terkesan kering dan gersang dengan daerah hutan hujan tropis yang memiliki banyak vegetasi lumut. Kawasan daerah Sumba Timur juga meliputi kawasan terbuka berupa padang rumput dan kawasan tertutup dalam bentuk gua-gua vertikal dan horizontal yang menyimpan organisme-organisme yang jarang, bahkan tidak dijumpai di permukaan tanah.

Dengan kondisi daerah yang unik tersebut, diharapkan kegiatan Ekspedisi Widya Nusantara Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 2016 menghasilkan penemuan-penemuan organisme baru yang unik, baik organisme tumbuhan, hewan, maupun mikroba. Bukan hanya penemuan organisme-organisme unik dan baru semata, kegiatan ini juga akan mengungkap potensi dari organisme tersebut agar bisa dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat Indonesia ke depan, seperti bahan pangan, bahan obat, dan manfaat lainnya yang terangkum dalam buku ini.

Tim Ekspedisi



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Jewawut - *Setaria italica* (L.) P.Beauv



# Kata Pengantar

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah Swt., saya menyambut gembira penerbitan buku *Ekspedisi Sumba*. Kedeputian Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) mengadakan ekspedisi ke Pulau Sumba sebagai salah satu program prioritas IPH LIPI 2016. Ekspedisi ini merupakan kegiatan penelitian gabungan dari empat satuan kerja di bawah Kedeputian Bidang IPH, yaitu Pusat Penelitian Biologi, Pusat Penelitian Bioteknologi, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, dan Pusat Penelitian Biomaterial.

Pulau Sumba merupakan kawasan yang menarik untuk diteliti karena, dari aspek geologi, pulau ini tergolong *oceanic island*, yakni pulau yang tidak pernah bergabung dengan daratan besar lain, baik Benua Asia maupun Benua Australia. Karena merupakan *oceanic island*, pulau ini memiliki tingkat endemisitas yang tinggi. Hal ini telah dibuktikan oleh tim ekspedisi Kedeputian Bidang IPH LIPI. Penemuan jenis-jenis baru, sumber potensi obat, dan sumber pangan alternatif sangat diharapkan dalam waktu mendatang. Hasil-hasil dari ekspedisi ini akan menjadi dasar acuan untuk pengelolaan dan pengembangan pulau kecil terdepan di Nusantara.

Buku ini memberikan informasi awal tentang potensi sumber daya hayati Pulau Sumba yang layak diketahui banyak pihak. Hasil ekspedisi Sumba 2016 ini diharapkan dapat lebih memantapkan kontribusi LIPI bagi bangsa, sebagaimana moto LIPI saat perayaan hari ulang tahun yang ke-49 pada 23 Agustus 2016, yaitu "Dari LIPI untuk Indonesia".

Jakarta, November 2016

**Prof. Dr. Enny Sudarmonowati**

Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH)  
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)



*Hedychium coronarium* J.Koenig

Buku ini tidak diperjualbelikan.



# Kata Pengantar

**KEPALA TAMAN NASIONAL LAIWANGI WANGGAMETI**

Sudah lama saya memimpikan kehadiran sebuah buku yang mengulas keindahan, keragaman, dan keunikan keanekaragaman hayati yang ada di Pulau Sumba, terutama di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti yang ditulis oleh para peneliti kita (bangsa Indonesia). Mimpi saya itu didasari banyaknya peneliti asing yang tidak hanya melakukan penelitian, tetapi juga membuat buku yang indah dilihat dan mudah dicerna ketika dibaca. Dari buku panduan wisata, keunikan tradisi, sampai keindahan panorama.

Namun, di tengah kesibukan administrasi, penjagaan kawasan konservasi, dan keterbatasan sumber daya manusia, mimpi saya sudah hampir terlupakan. Saya merasa pesimistis dan akan merasa gagal sebagai Kepala Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) ketika tidak bisa membuat atau menyaksikan ada buku yang seperti saya impikan. Namun, di tengah keputusasaan tidak dapat mewujudkan mimpi tersebut, harapan kembali muncul dan bergelora dengan semangat ketika pada awal 2016 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) mengirim para peneliti terbaiknya ke Sumba dalam rangka Ekspedisi Widyawan Nusantara (E-Win) 2016.

Saya tentu tidak bisa mengintervensi kewenangan lembaga lain. Namun, ketika berdiskusi dengan teman-teman peneliti LIPI, saya hanya memberikan saran supaya hasil penelitian ada yang berupa buku disertai gambar dan bisa dinikmati publik. Ternyata saran saya sudah mereka pikirkan sebagai salah satu hasil penelitian. Dari situ, saya berkesimpulan para peneliti ini memiliki semangat yang luar biasa untuk membuat buku dengan tampilan yang baik, sesuai dengan yang saya impikan. Ini adalah semangat baru yang saya lihat dari para peneliti LIPI yang menjadi pijakan saya untuk memberikan semangat kepada anggota staf Taman Nasional (TN) untuk membantu selama penelitian berlangsung dan terus belajar dengan para peneliti.

Kehadiran buku tentang hasil-hasil eksplorasi para peneliti LIPI ini selama ekspedisi Sumba, khususnya di Taman Nasional, sangat besar artinya. Tampilan buku yang disertai foto-foto indah dan bahasa yang mudah dicerna menjadi nilai tambah tersendiri. Buku ini membuat saya bangga sebagai kepala Taman Nasional karena, selama menjabat, saya bisa menyaksikan dan membantu para peneliti LIPI, yang merupakan putra-putri terbaik bangsa Indonesia.

Sebagai kepala Taman Nasional, saya merasa bahwa pihak Taman Nasional merasa diuntungkan oleh kehadiran para peneliti. Ada beberapa keuntungan yang diperoleh dari kehadiran para peneliti LIPI. Pertama, menambah data ilmiah jenis-jenis yang ada di kawasan konservasi sehingga mempermudah dalam memantau perkembangan dan penjagaan kawasan. Kedua, turut mempromosikan kawasan Sumba, khususnya Taman Nasional, yang potensial dikembangkan menjadi wisata alam. Ketiga, para peneliti juga membantu staf Pengendali Ekosistem Hutan (PEH) Taman Nasional dalam pengenalan jenis-jenis hayati yang ada di kawasan konservasi.

Semoga kehadiran para peneliti LIPI dan hasil karya mereka dalam bentuk buku memberikan inspirasi dan semangat baru bagi staf Taman Nasional dalam menjalankan tugasnya, menjaga kawasan konservasi, dan mengembangkannya untuk kesejahteraan masyarakat dengan tidak merusak kawasan konservasi. Dengan pemikiran yang demikian, ketika Tim E-Win 2016 LIPI datang ke Sumba, saya tidak hanya senang, tetapi juga bersedia membantu sesuai dengan kemampuan kami.

Apa yang telah saya dan semua anggota staf Taman Nasional lakukan untuk membantu penelitian adalah sesuai dengan fungsi kawasan pelestarian alam. Kawasan Taman Nasional harus dikelola berdasarkan pada prinsip konservasi, yang dikenal dengan 3P: Perlindungan sistem penyangga kehidupan baik perlindungan tata air/danau hijau, maupun perlindungan hama dan penyakit; Pengawetan sumber plasma nutfah; serta Pemanfaatan yang menjamin kelestarian sumber daya hayati. Karena pemanfaatan kawasan TN diarahkan untuk penelitian dan ilmu pengetahuan, kawasan TN di Indonesia harus bisa diperankan sebagai "tuan rumah" dalam membangun khazanah ilmu pengetahuan tentang sumber daya hayati dan ekosistem Indonesia. Itulah sebabnya kehadiran tim LIPI yang telah menunjuk Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) sekarang menjadi Taman Nasional Manupeu Tanah Daru dan Laiwangi Wanggameti (TNMTLW) sebagai representasi ekosistem alami Pulau Sumba sungguh membanggakan kami.

Buku ini sudah memuat hampir semua yang ada di Taman Nasional, dari keragaman flora, fauna, mikroba, sampai potensi dan kearifan masyarakat yang tinggal di sekitar Taman Nasional.

Akhir kata, saya ucapkan selamat kepada para peneliti LIPI.

Salam Konservasi

Sumba, November 2016

**Ir. Hart Lamer Susetyo**



# Kata Pengantar

BUPATI SUMBA TIMUR

Rasanya senang sekali buku yang saya tunggu-tunggu akhirnya terbit juga. Sejak memberikan sambutan ketika Tim Ekspedisi Widya Nusantara Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (E-Win LIPI) 2016 datang di Sumba Timur, saya selalu bertanya kepada staf ataupun yang lain mengenai hasil-hasil penelitian dari para peneliti LIPI. Namun, semuanya belum memberikan informasi kepastian mengenai hasil penelitian. Akhirnya rasa ingin tahu saya terjawab melalui kehadiran buku *Ekspedisi Sumba* ini.

Buku ini memiliki arti sangat penting bagi saya, baik secara pribadi maupun selaku Bupati Sumba Timur. Buku ini tidak hanya memuat hasil penelitian, tetapi juga memberikan perspektif yang berbeda terhadap potensi Sumba Timur melalui kekayaan flora, fauna, dan mikroba yang ada di dalamnya. Ternyata apa yang ada di Sumba Timur sangat beragam, tidak hanya indah dilihat, tetapi juga bernilai tinggi, baik bagi ilmu pengetahuan maupun potensi yang dapat dikembangkan.

Flora-fauna yang ditampilkan di dalam buku ini memang ada yang biasa dijumpai dan dilihat oleh masyarakat, tetapi banyak juga yang “baru” dilihat. Melalui kacamata peneliti, apa yang terlihat bisa saja menjadi begitu indah dan ada potensi besar yang terkandung di dalamnya. Hal ini menyadarkan saya bahwa, tidak begitu jauh dari kehidupan di Sumba Timur, banyak potensi sumber daya yang dapat dikembangkan untuk mendukung pembangunan ke depan.





Desa Ramuk, salah satu desa yang ada di Wanggameti

Hasil-hasil penelitian para peneliti LIPI yang ada dalam buku ini tidak hanya memberikan inspirasi, tetapi juga kesadaran baru bagi pemerintah daerah untuk terus berkoordinasi dengan taman nasional guna menjaga kelestarian ekosistem sambil berupaya sekuat tenaga untuk mengembangkan dan memanfaatkan keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya secara bijak dan *sustainable*. Hanya melalui pengembanganlah potensi yang ada dapat memberikan dampak positif bagi kehidupan dan kesejahteraan masyarakat.

Yang tak kalah penting dari buku ini adalah strategi dan penggunaan teknologi oleh masyarakat Sumba Timur dalam memanfaatkan sumber daya yang dimilikinya. Strategi dan teknologi tersebut diturunkan dari generasi ke generasi yang masih dipertahankan. Ini adalah warisan berharga dari para leluhur Sumba Timur. Strategi yang dikembangkan para leluhur mempertimbangkan banyak aspek, ketersediaan sumber daya, kebutuhan manusia, kondisi iklim, dan keberlanjutan pada generasi setelahnya. Sementara itu, teknologi pengolahan, walaupun masih terlihat sederhana, efektivitasnya sudah terlihat dalam mengolah sumber daya.

Akhir kata, saya akan berupaya terus menelaah dan mempelajari secara serius hasil-hasil penelitian LIPI untuk dituangkan dalam kebijakan pemerintah daerah, tentunya berdasarkan pada kebutuhan dan kesesuaian kondisi setempat. Artinya, ada flora, fauna, atau mikroba yang bisa cepat dikembangkan dan ada yang agak lambat.

Sumba, November 2016

**Drs. Gidion Mbilijora, M.Si.**

# PRAKATA

Kami mengucapkan puji syukur yang sedalam-dalamnya kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terlaksananya Ekspedisi Widyia Nusantara (E-WIN) 2016 dan tersusunnya buku *Ekspedisi Sumba*. Ekspedisi Widyia Nusantara, *Bioresources Sumba* merupakan kegiatan prioritas Kedeputian Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Tim ekspedisi terdiri atas 36 orang dari kalangan peneliti, teknisi, dan pers. Ekspedisi ini dilakukan selama 20 hari, mulai 15 April hingga 4 Mei 2016. Tujuan ekspedisi ini adalah menemukan jenis-jenis hayati baru, sumber potensi obat, sumber pangan alternatif, dan material maju. Hasil-hasil dari ekspedisi ini diharapkan menjadi fondasi untuk pengelolaan dan pengembangan pulau-pulau di Nusantara yang ke depannya diharapkan lebih memantapkan kontribusi LIPI terhadap pembangunan bangsa dan negara. Selain itu, tujuan penerbitan buku ini adalah mendukung *soft diplomacy* untuk menunjukkan kiprah LIPI di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) serta peran LIPI dalam penguatan pengelolaan sumber daya alam hayati (SDAH) dan ekosistem secara lestari (berkelanjutan). Pada akhirnya, buku ini dapat mendukung penguatan citra LIPI sebagai lembaga penelitian terbesar di Indonesia yang bermanfaat bagi semua kalangan.

Banyak jenis hayati yang memiliki karakter khas yang membedakan jenis yang ada di Pulau Sumba dari pulau lainnya, dan diharapkan banyak jenis baru ditemukan. Pulau Sumba secara geopolitik sangat strategis. Laut yang ada di dekat pulau ini adalah Samudra Hindia yang ramai dan padat sebagai jalur perdagangan internasional.

Dalam mengungkap potensi Pulau Sumba ini, tim melibatkan peneliti-peneliti andal dan lintas satuan kerja dari Kedeputian Bidang IPH, yaitu dari Pusat Penelitian Biologi, Pusat Penelitian Bioteknologi, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, dan Pusat Penelitian Biomaterial. Semua hasil dokumentasi foto yang terdapat di dalam buku ini merupakan hasil yang dikerjakan tim Ekspedisi Sumba. Untuk itu, tidak lupa kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang mendalam kepada semua pihak atas bantuan dan kerja sama selama proses persiapan, ekspedisi, dan pasca-ekspedisi. Kami juga menyadari masih terdapat banyak kekurangan dalam buku ini sehingga kami mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan buku ini. Semoga buku ini dapat memberi manfaat bagi semuanya.

Tim Penyusun



*Begonia* sp.

# UCAPAN TERIMA KASIH



Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dan kerja sama Kepala Taman Nasional Laiwangi-Wanggameti Tanah Daru beserta seluruh anggota staf Balai Konservasi Sumber Daya Alam Nusa Tenggara Timur, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Timur, Pemerintah Kabupaten Sumba Timur, seluruh masyarakat Sumba serta seluruh pihak terkait lainnya yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

Selain itu, kami juga ucapkan terima kasih kepada Tim Ekspedisi SUMBA LIPI, Tim Pustekkom Kemendikbud, Tim Taman Nasional Laiwangi Wanggameti atas sumbangan foto dalam penyusunan buku ini.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

# PENDAHULUAN

Buku ini tidak diperjualbelikan.



## ALAM SUMBA

Sumba adalah salah satu pulau di gugusan Kepulauan Nusa Tenggara yang terletak di antara Pulau Flores dan Timor. Tepatnya, Sumba terletak pada kedudukan astronomis  $09^{\circ} 40'$  Lintang Selatan dan  $120^{\circ} 00'$  Bujur Timur.

Pulau Sumba memiliki luas 11.040 km<sup>2</sup> atau pulau terluas nomor 73 di dunia. Di bagian tenggara, terdapat tiga pulau kecil: Salura, Manggudu, dan Kutak. Pulau Kutak sangat kecil sehingga kerap tidak tergambar dalam peta.

Topografi Sumba berbukit-bukit dan bergelombang, yang secara umum bagian timur pulau lebih tinggi daripada bagian baratnya dengan puncak tertinggi Gunung Wanggameti (1.225 mdpl) yang terletak di bagian tenggara pulau. Secara botani, Sumba memiliki keistimewaan dengan keberadaan hutan gugur daun Sumba (*Sumba deciduous forest*).

Hutan gugur daun Sumba adalah tipe ekosistem hutan musim (*monsoon forest*) dengan guguran daun yang lebar dari banyak jenis tumbuhan yang hidup di tanah yang relatif miskin hara. Ekosistem ini sangat unik dan tidak ditemukan di tempat lain di Indonesia. Kombinasi antara pegunungan yang terisolasi dan iklim mikro yang terbentuk dari arus laut, terutama arus balik Jawa—yang masih hipotesis—diduga menjadi faktor-faktor utama pembentuk ekosistem hutan tropika yang khas tersebut.

## RIWAYAT PENELITIAN DI SUMBA

Beberapa ekspedisi ilmiah pernah dilaksanakan di Sumba. Eksplorasi botani pertama di Sumba dilakukan oleh Teysmann pada 1873 (Teymann, 1874). Kemudian, disusul oleh Dammerman pada 1925 (Dammerman, 1928). Eksplorasi dan koleksi botani dilakukan di dataran tinggi Kananggar dan sekitarnya serta dataran rendah Laiwangi. Dammerman (1928) melaporkan bahwa ciri khas hutan dataran tinggi di Wanggameti didominasi oleh *Podocarpus imbricatus* dan lantai hutannya ditumbuhi pepohonan kecil. Pada 1925, sebuah ekspedisi zoologi juga pernah dilakukan dengan tujuan mengeksplorasi Sumba (Holthuis, 1978). Penelitian berkaitan dengan keanekaragaman jenis burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) juga pernah dilakukan. Medianah dan Kurnia (2015) melakukan penelitian tentang keanekaragaman burung dan kajian etno-ornitologi, sedangkan Budi (2015) juga melakukan penelitian tentang kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di kawasan TNLW.

Kegiatan penelitian selanjutnya dilakukan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 2016, yaitu kegiatan Ekspedisi Widya Nusantara. Dalam kegiatan penelitian ini, LIPI bekerja sama dengan Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi (Pustekkom) Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, stasiun televisi SCTV, serta wartawan senior Kafil Yamin untuk penyebarluasan informasi pengetahuan. Dalam kegiatan penelitian ini, LIPI mencoba mengungkapkan informasi terbaru tentang keragaman biota di Sumba terkait dengan pengungkapan keanekaragaman jenis dan bioprospeksinya, tepatnya di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. Lokasi yang dianggap penting untuk dijelajahi, di antaranya, adalah hutan-hutan dataran tinggi (*montane forest*) di resor Desa Wanggameti dan hutan hujan dataran rendah (*lowland tropical rainforest*) di resor Desa Praingkareha, Laiwangi.







## EKSPLORASI SUMBA 2016

Kegiatan Ekspedisi Widya Nusantara (E-Win) pada 2016 difokuskan ke Pulau Sumba dengan melibatkan peneliti-peneliti dari Pusat Penelitian Biologi, Pusat Penelitian Biomaterial, serta Pusat Konservasi Tumbuhan (PKT) Kebun Raya Bogor dan UPT BKT Kebun Raya Cibodas.

Posisi Sumba, yang termasuk wilayah dengan keragaman serta keunikan jenis tinggi di kawasan Wallacea, dapat dikatakan sebagai pulau samudra (*oceanic island*), yang secara teoretis—setidaknya hingga akhir zaman kretaseus/*cretaceous*—bukan merupakan bagian dari Paparan Sunda (Sundaland) ataupun Sahul (Sahuland). Ditambah dengan kedudukan geologisnya yang tidak termasuk lempeng tektonik (*plates*) Indo-Australian ataupun Pacific, Sumba menjadi sangat menarik untuk diteliti, tidak hanya terkait dengan botani dan zoologi, tapi juga biogeografi itu sendiri.

Pulau Sumba sendiri memiliki komposisi geologi yang unik, yaitu meski sebagian terbesar berasal dari masa kenozoikum (*cenozoic*), ada bagian batuan dari pulau tersebut yang berasal dari zaman yang lebih tua, *cretaceous* dari masa *mesozoic*. Bahkan ada yang batuanya berupa batuan gunung api (*volcanic rock*), yang tentunya berasal dari massa batuan gunung api. Sebagaimana diketahui, tidak ada gunung api aktif di Sumba saat ini—kalaupun ada, itu sisa gunung api purba yang mungkin berasal dari masa yang sangat tua, yaitu dari zaman jura (*jurassic*) akhir, yaitu ketika Sumba masih menjadi bagian dari kondisi seperti disebut di atas. Dengan kondisi sebagian besar tanah miskin hara lantaran memiliki tipe tanah kapur (*limestone*), Sumba juga memiliki alam yang ekstrem. Hanya biota tangguhlah yang mampu hidup di lingkungan ekstrem tersebut dengan memproduksi aneka macam metabolit sekunder penunjang adaptasinya. Ini sangat penting dalam kaitan dengan *bioprospecting*.

Agaknya adalah biogeografi dan *bioprospecting* Sumba-lah yang membuatnya menjadi pulau yang luar biasa dan tentunya sangat tepat untuk dijadikan lokasi penelitian sebesar E-Win LIPI.



ini tidak diperjual

# EKOSISTEM SUMBA

Di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, khususnya di *resor* Desa Wanggameti, sumber air utama terletak di Gunung Wanggameti dan muncul sebagai mata-mata air turunan di banyak tempat, antara lain mata air Kabanda, Kahalatau, Kanjailu, La Au, dan yang terkenal adalah Laputi sehingga di kawasan ini, hutan sub-pegunungan (*lower montane forest*) dapat terbentuk dengan sangat baik. Pertanian dan perkebunan juga umumnya dilakukan di lembah atau ceruk antarbukit tersebut.

Perbukitan di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, sebagaimana perbukitan di Sumba lainnya, adalah perbukitan kapur yang sangat jelas memperlihatkan sejarah geologinya. Di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, perbukitan kapur tersebut berasal dari rentang kala *eocene-oligocene* atau yang lebih muda, *pliocene-miocene*.

Di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, teramati empat tipe ekosistem atau tipe vegetasi, yaitu

1. Ekosistem Hutan Hujan Pegunungan Bawah
2. Ekosistem Hutan Hujan Dataran Rendah
3. Ekosistem Padang Rumput (*Savanna*)
4. Ekosistem Pantai Berpasir Pinduhurani



## EKOSISTEM HUTAN HUJAN PEGUNUNGAN BAWAH

Hutan hujan pegunungan bawah di Wanggameti dimulai pada sekitar ketinggian 800 mdpl. dan berbatasan langsung dengan padang rumput. Ditandai dengan kehadiran jenis-jenis tumbuhan dataran tinggi seperti *Dacrycarpus imbricatus* (Podocarpaceae), *Vaccinium* aff. *varingiaefolium* (Ericaceae), dan *Anaphalis longifolia* (Asteraceae). Hasil observasi ini mengingatkan akan hasil observasi yang dilakukan oleh Dammerman di kawasan yang sama yaitu di atas (*boven* dalam Bahasa Belanda) Kananggar 91 tahun sebelumnya (Dammerman 1926a & 1926b). Ini menimbulkan dugaan kuat bahwa Dammerman benar telah mencapai kawasan yang saat ini masuk ke dalam lingkup Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, khususnya di resor Desa Wanggameti.

*Dacrycarpus imbricatus* (syn. *Podocarpus imbricatus*) atau 'kajiu omang' merupakan jenis pohon besar yang mendominasi kanopi di ketinggian ini hingga perbatasan dengan hutan di puncak Gunung Wanggameti. Cabang-cabang atas hingga batangnya ditumbuhi epifit, terutama dari marga *Usnea* (Parmeliaceae).



Lebih jauh ke dalam wilayah Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, terutama sepanjang jalur pendakian ke puncak Gunung Wanggameti ekosistem hutan pegunungan rendah; juga ditemukan beberapa taksa pepohonan dengan diameter besar (seperti suku-suku Araliaceae, Dilleniaceae, Lauraceae, Myrtaceae, dan Sapotaceae), namun lantai hutan banyak didominasi pepohonan berdiameter kecil hingga sedang dan ini cocok dengan hasil pengamatan Dammerman (1926a & 1926b). Ini menunjukkan bahwa setidaknya selama lebih dari 90 tahun kondisi hutan pegunungan rendah Wanggameti relatif masih utuh dan terjaga baik.

Empat jenis dari tiga marga yang hidup secara berdampingan (*cohabitant*) seperti *Dacrycarpus imbricatus* (syn. *Podocarpus imbricatus*), *Prumnopitys amara* (syn. *Sundacarpus amarus*, dimasukkan sebagai anggota marga *Prumnopitys* oleh Knopf dkk. (2011) dan Biffin dkk. (2012), *Podocarpus neriifolius*, dan *Podocarpus rumphii*. Kehadiran *D. imbricatus* (masih sebagai *Podocarpus imbricatus*) dan *Podocarpus rumphii* di Sumba telah dilaporkan sebelumnya oleh Wasscher (1941).



*Anaphalis longifolia*

Podocarpaceae sebagaimana halnya anggota Divisi *Pinophyta* atau *Coniferae* atau yang secara umum dikenal sebagai *Conifers* diketahui muncul sekitar zaman *Carboniferous* (masa *Palaeozonic*) dan menjadi ragam tumbuhan yang mendominasi Bumi sepanjang masa *Mesozoic* (Farjon, 1998; 2000; 2008; Eckenwalder, 2009) berdampingan dengan dominansi reptilia purba (dinosaurus) di Bumi yang masih terdiri atas satu daratan yang dikenal sebagai benua tunggal raksasa *Pangaea*.

Pusat keragaman jenis suku ini di masa sekarang yaitu di Australia (terutama Kaledonia Baru, Selandia Baru, dan Tasmania) dengan sedikit jenis juga tersebar di Amerika Selatan (terutama Pegunungan Andes), kawasan timur Malesia (termasuk New Guinea, Maluku), Wallacea (Sulawesi, Filipina, dan Nusa Tenggara-termasuk Sumba), India, dan Afrika Selatan (di mana terdapat marga endemic *Afrocarpus*) menimbulkan dugaan bahwa Podocarpaceae kemungkinan besar muncul berkembang di bagian selatan *Pangaea*. Saat benua raksasa tersebut terpecah menjadi dua massa daratan besar, *Laurasia* dan *Gondwana* di awal zaman Jura (*Jurassic*), Podocarpaceae dengan sendirinya terkonsentrasi dan berkembang/berevolusi di benua selatan atau *Gondwana*.

Kehadiran wakil-wakil Podocarpaceae yang cukup nyata (*significant*) di Wanggameti pun menimbulkan dugaan bahwa kawasan Gunung Wanggameti:

1. Merupakan kawasan yang sangat tua di Sumba, ditunjukkan dengan adanya peninggalan flora asli *Pangaea* yang masih bertahan. Dengan kata lain, kawasan Gunung Wanggameti adalah suaka (*refuge*) bagi vegetasi paling awal di daratan yang kemudian menjadi pulau Sumba.
2. Sebagai konsekuensi-nya Sumba sudah merupakan fragmen daratan terpisah dari *Pangaea* sebelum benua purba tersebut pecah di awal jaman Jura. Hal ini selaras dan mendukung hasil kajian Roggeveen (1929).
3. Konsekuensi lain terkait ditemukannya Podocarpaceae marga-marga *Podocarpus* dan *Darycarpus* yang diduga berasal dari *Gondwana*. Dengan kata lain, Sumba diduga lepas menjadi pulau tersendiri setelah pecahnya *Pangaea* dan berasal dari pecahan *Gondwana*. Hal ini selaras dan mendukung hasil kajian Metcalfe (2006), Hall dan Sevastjanova (2012), namun tidak sejalan dengan Abdullah dkk. (2000) yang berpendapat bahwa Sumba berasal dari *Sundaland* dan *Laurasia*.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

4. Keberadaan jenis-jenis Podocarpaceae di kawasan resor Wanggameti tersebut juga menaikkan dugaan bahwa tidak seluruh fragmen daratan yang kemudian menjadi Pulau Sumba terendam air laut dalam sebagian besar sejarah geologinya. Setidaknya ada beberapa kawasan di Sumba yang diduga kuat tetap berada di atas permukaan laut sepanjang sejarah geologinya, dan salah satu di antaranya adalah Wanggameti. Hal ini didukung kuat oleh terdapatnya massa batuan dasar gunung api (*volcanic rocks*) yang dikenal sebagai *Kananggar Massive*. Mengingat tidak terdapat gunung berapi di Sumba di masa sekarang, batuan gunung api itu diduga kuat berasal dari masa yang sangat tua/purba dan ada kemungkinan merupakan tinggalan letusan gunung api di masa *pangaea* atau *gondwana*. Besar kemungkinan pula *volcanic rocks* tersebut berasal dari masa yang lebih tua lagi, yaitu tinggalan erupsi gunung api massal zaman *permian* (masa *palaeozoic*) atau yang dikenal sebagai kepunahan massal *Permian-Trias* (*Permian-Triassic extinction event*). Leluhur *conifers* selamat dari bencana kepunahan massal ini dan kemudian berkembang serta berevolusi di akhir zaman *permian* (masa *palaeozoic*) untuk mendominasi vegetasi dunia sepanjang masa *mesozoic* hingga tiba masa *cenozoic*, ketika tumbuhan berbunga (*Angiospermae*) mulai menggantikan dominansi *Gymnospermae* (i.e. *conifers*). Keberadaan jenis-jenis Podocarpaceae di Wanggameti sebagaimana disebutkan di atas adalah bukti dari evolusi itu.

Selain Podocarpaceae, sepanjang pengamatan, tidak ditemukan anggota *Gymnospermae* lain di kawasan resor Desa Wanggameti. Hal ini terjadi karena kondisi lingkungannya tidak cocok lagi. Banyak jenis tumbuhan paku (*Pteridophytes*) ditemukan di kawasan hutan ini, satu jenis (*Cyathea contaminans*) di antaranya merupakan paku pohon.



Daun *Cinnamomum*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

*Cyathea contaminans* memiliki variasi morfologi yang luas dan persebaran yang luas di kawasan Flora Malesiana, dari Semenanjung Malaya hingga New Guinea (Large & Braggins, 2004).

Selain *C. contaminans*, di Hutan Pegunungan Rendah Wanggameti ditemukan satu jenis tumbuhan paku berukuran besar lainnya, tetapi tanpa batang menjulang. Jenis ini diidentifikasi sebagai *Angiopteris evecta* (Marattiaceae). *Angiopteris evecta* adalah jenis yang umum ditemukan di kawasan-kawasan New Guinea, Polynesia, dan Melanesia, atau dengan kata lain secara biogeografis merupakan representatif dari flora Sahulland. Dengan sendirinya, kehadiran *A. evecta* di Sumba menaikkan dugaan keterkaitan floristik antara Sumba dan Sahulland. Setidaknya dapat pula ditafsirkan bahwa *A. evecta* mewakili kehadiran flora Sahulland di Sumba.

*Cinnamomum burmannii* (Lauraceae) atau dikenal dengan “kanginggu” dalam bahasa setempat dan *Glochidion rubrum* (Phyllantaceae) yang umum dijumpai dari Birma hingga Jawa merupakan tanaman khas kawasan barat Flora Malesiana (yaitu Sundaland), yang juga ditemukan di Pulau Sumba.

Sedemikian kuatnya flora Sundaland mendominasi Pulau Sumba sehingga, bila Podocarpaceae dikesampingkan, akan memunculkan kesan bahwa hutan pegunungan rendah tersebut sangat bertipe Sundaland. Terlebih dengan ketiadaan wakil dari Nothofagaceae. Fakta bahwa hutan pegunungan rendah di Wanggameti didominasi flora Sundaland dapat diketahui dari kajian Abdillahi dkk. (2010), yang menyatakan bahwa setidaknya, sekitar 35 juta tahun yang lalu (kala *oligocene*), Sumba sudah menjadi bagian atau merapat (*docking*) ke Sundaland.

Meski begitu, beberapa jenis pohon yang ditemukan memperlihatkan kedekatan dengan flora Sahulland, seperti *Gyrinops verstegii* (Thymelaeaceae) atau dikenal dalam bahasa setempat sebagai “homa” dan diasosiasikan dengan “gaharu” (*Aquilaria malaccensis*, anggota Thymelaeaceae). *Gyrinops verstegii* banyak ditemukan di kawasan timur Indonesia, dari Sulawesi, Nusa Tenggara, hingga New Guinea, sementara *A. malaccensis* memiliki persebaran utama di Sundaland.



*Cyathea contaminans*



*Angiopteris evecta*



Contoh lain adalah *Pittosporum moluccanum* (Pittosporaceae), yang cukup dominan di lantai hutan dalam bentuk pohon kecil hingga sedang. Pittosporaceae merupakan tumbuhan khas Gondwana karena memiliki persebaran utama di Australasia dan Oseania dengan beberapa jenis juga ditemukan di Afrika dan hanya satu jenis di Asia Timur—sebelah selatan Jepang (Backer & van Steenis, 1955). *Pittosporum moluccanum* memiliki persebaran luas, terutama di Maluku, Nusa Tenggara, Papua, dan Australia.

Temuan ini juga memperkuat dugaan bahwa vegetasi Sumba berasal dari Gondwana (kemudian menjadi Sahulland) ketimbang dari Sundaland. Setelah Sumba merapat (*docking*) ke Sundaland (dengan kawasan Pegunungan Meratus di Kalimantan Selatan dan Sulawesi Selatan di Teluk Bone di kala *oligocene*, misalnya), vegetasi Sundaland mulai masuk (“invasi”) ke Sumba dan secara bertahap mendominasi dataran rendah Sumba. Dengan kata lain, di dataran tinggilah vegetasi awal Sumba asal Sahulland menemukan suaka (*refuge*) dan bertahan. Temuan ini juga dapat ditafsirkan bahwa vegetasi Sahulland masuk ke Sumba jauh sebelum oligocene, kemungkinan dari awal zaman jura (*jurassic*) atau kretaseus (*cretaceous*)—semuanya dari masa *mesozoic*, saat tumbuhan berbunga mulai bermunculan.

Contoh yang lain adalah *Syzygium rosaceum* (Myrtaceae) yang memiliki kayu terkeras. Jenis ini dikenali dari kulit luar batang dan bagian dalam kayu (*inner bark*) yang berwarna kemerahan. Sepanjang yang diketahui, jenis ini ditemukan hanya di daratan New Guinea.



Buah *Pittosporum moluccanum* (Pittosporaceae)

*Freycinetia rigidifolia*

Keanekaragaman flora pandan (Pandanaceae) di hutan pegunungan rendah Wanggameti tergolong rendah. Hanya tiga jenis yang teramati: *Freycinetia rigidifolia*, *F. cf. angustifolia*, dan *Pandanus* sp. Meskipun dalam keadaan tidak sedang berbunga atau berbuah, *F. rigidifolia* masih dapat diidentifikasi dengan merujuk pada tepi cuping (*auricle*) yang berduri.

Temuan *F. rigidifolia* di Sumba merupakan rekaman baru karena belum pernah dilaporkan dari kawasan timur Flora Malesiana atau di sebelah timur garis Wallace. Penyebaran *F. rigidifolia* sampai ke Sumba hingga kini masih menjadi misteri karena jenis ini tidak ditemukan di Jawa, Bali, dan Sumbawa, serta sederet pulau lain di Nusa Tenggara. Kajian menyebutkan ada kemungkinan penyebaran loncat (*disjunct distribution*) serta ada kemungkinan *F. rigidifolia* masuk ke Sumba via Pegunungan Meratus saat Sumba—dan Sulawesi Selatan—merapat pada zaman *oligocene* tengah dipelajari.


Flora palem (Arecaceae) juga tidak terlalu berbeda dengan pandan. Ditemukan *Arenga pinnata*, *Caryota mitis*, dan lima jenis dari marga *Calamus*. *A. pinnata* (aren) telah dimanfaatkan secara luas sebagai sumber gula melalui penyadapan perbungaannya dari Sumatra hingga Sulawesi dan sebagian Nusa Tenggara, tetapi jenis ini sama sekali tidak dimanfaatkan di Sumba. Masyarakat Sumba menyadap perbungaan palem untuk sumber gula (dan minuman beralkohol seperti tuak) dari *Borassus flabellifer* (lontar) dan *Corypha utan* (gebang atau gewang).

*Freycinetia rigidifolia* perbungaan jantanPucuk daun *Freycinetia rigidifolia**Freycinetia rigidifolia* perbuahan muda

Gambar ini tidak diperjualbelikan.



Buku ini tidak dapat dipertanggungjawabkan



Hal lain yang menarik dan mendukung Sumba bukan berasal dari Sundaland dalam kaitan dengan suku palem (Arecaceae) adalah ketiadaan jenis dari marga *Salacca*. *Salacca* tidak diketahui terdapat secara alami dari Sulawesi ke timur, termasuk juga Nusa Tenggara (Dransfield, 1981 dan 1987; Dransfield dkk., 2008). *Salacca*, sebagaimana anggota anak suku Calamoideae, masuk ke daratan Asia Tenggara dari Laurasia dan bermigrasi ke timur Flora Malesiana (Backer & Dransfield, 2000).

Bila Sumba diyakini pernah bergabung dengan Sulawesi dan kawasan Pegunungan Meratus di Kalimantan Selatan pada zaman *oligocene*, jenis-jenis dari marga *Salacca* belum menyebar ke Sulawesi ketika ia memisahkan diri dari kawasan Pegunungan Meratus; dan tentu saja *Salacca* tidak sampai menyebar ke Sumba.

Di sekitar puncak Gunung Wanggameti (1.200–1.225 mdpl), ditemukan *Freycinetia rigidifolia* (Pandanaeae) yang tengah dalam perbuahan. Perbungaan jantan juga teramat, tetapi sudah rusak. Agaknya *anthesis* sudah lama selesai.

Kawasan hutan pegunungan rendah Wanggameti (yaitu resor Desa Wanggameti, Taman Nasional Laiwangi Wanggameti) adalah suaka (*refuge*) bagi jenis-jenis tumbuhan asli Sumba yang berasal dari Gondwana (tepatnya dari bagian selatan yang kelak membentuk Australia) setidaknya sebelum kala *oligocene*, yakni sebelum ragam jenis tumbuhan tipe Sundaland menginvasi dan kemudian mendominasi Sumba.

Penjelasan di atas diharapkan dapat menggambarkan pentingnya pelestarian hutan pegunungan bawah (*lower montane forest*) di resor Desa Wanggameti dalam kaitan dengan biogeografi tumbuhan (fitogeografi) dan evolusi tumbuhan (flora) Sumba itu sendiri.



Puncak Wanggameti yang merupakan puncak tertinggi di Sumba

## KEUNIKAN HUTAN PUNCAK GUNUNG WANGGAMETI

Banilodu dan Saka (1993) mengklasifikasikan hutan Wanggameti sebagai hutan hujan dengan hutan elfin pada tempat tinggi. Lebih spesifik, mereka menggambarkan komunitas hutan elfin di bagian puncak Wanggameti sebagai hutan kerdil karena kondisi dingin ( $\pm 1.180\text{--}1.225$  mdpl). Normalnya, karakteristik hutan elfin (kerdil) disebabkan oleh beberapa faktor kuantitatif, seperti kekurangan air, tanah jenuh, suhu daun berkurang, serapan hara terbatas (keterbatasan hara), dan paparan angin yang kuat (Bruijnzeel dkk., 1993). Balai Taman Nasional Laiwangi Wanggameti hanya menyebutkan hutan (hujan) tropis, hutan musim (*monsoon*), dan sabana, serta tidak mencatat adanya hutan elfin. Tepatnya, mereka menyatakan zona inti di blok hutan Wanggameti adalah hutan hujan tropis pegunungan bawah ( $750\text{--}1.000$  mdpl), sedangkan hutan hujan tropis pegunungan ditemukan pada  $1.000\text{--}1.250$  mdpl.



Hutan di Puncak Wanggameti

Penelitian yang dilakukan oleh Banilodu dan Saka (1993) menjelaskan analisis jenis hutan Sumba dan menjadi literatur pertama yang menyebutkan keberadaan hutan elfin di daerah Wanggameti. Mereka melakukan pengukuran pada dua lokasi, yakni Bukit Palindikuang (1.020–1.110 mdpl) dan Gunung Wanggameti (850–1.225 mdpl) karena disebutkan bahwa kedua lokasi tersebut memiliki hutan elfin. Transek di Palindikuang digambarkan sebagai daerah komunitas hutan dari bawah sampai puncak bukit dekat Desa Wanggameti. Selain itu, mereka menyebutkan hutan elfin ditemukan dari ketinggian  $\pm$  850–1.225 mdpl dan ditandai oleh komunitas *Palaquium obtusifolium*, *Myristica teijsmanii*, dan *Calophyllum soulatri*. Penelitian Banilodu dan Saka (1993) menunjukkan ketinggian kanopi bervariasi. Pohon-pohon bervariasi dari ketinggian 3 m (*Ficus pilosa*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Memecylon edule*, *Helicia sp.*, *Pinanga densiflora*) sampai 40 m (*Palaquium obtusifolium*, *Toona febrifuga*) dengan sebagian besar pohon memiliki tinggi 10–35 m.

Adapun situasi lingkungan abiotik pada petak penelitian hutan di puncak Gunung Wanggameti adalah suhu udara sekitar 23° C, kelembapan tanah 80–92%, kelembapan udara 83–84%, dan kelerengan 15–27%. Kondisi lingkungan pada petak penelitian hutan di area kemah di antara pintu pendakian dan puncak Gunung Wanggameti menunjukkan suhu udara sekitar 21,5–22,5° C, kelembapan tanah 80–85%, kelembapan udara 84–87%, dan kemiringan lereng 6–28%.



Jalan setapak menuju puncak Wanggameti.

Temuan tim botani dari Pusat Penelitian Biologi, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, dan Pusat Penelitian Biomaterial LIPI selaras dengan laporan dari Taman Nasional yang mengutip Banilodu dan Saka (1993) bahwa, berdasarkan pada fisiognomi, hutan Wanggameti adalah hutan hujan atau berasosiasi dengan hutan lumut karena atmosfer jenuh yang konstan. Beberapa foto berikut ini dapat menggambarkan suasana hutan di puncak Gunung Wanggameti saat pagi hari sekitar pukul 09.00 waktu setempat.

Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, khususnya kawasan Gunung Wanggameti, mempunyai fungsi tata air yang sangat penting di Kabupaten Sumba Timur. Terlepas dari penamaan antara hutan elfin atau bukan, keunikan hutan puncak Gunung Wanggameti beserta keanekaragaman hayati di dalamnya perlu dilestarikan.

## EKOSISTEM HUTAN HUJAN TROPIKA

Hutan hujan tropis dataran rendah di Laiwangi terutama teramati dengan baik di resor Desa Praingkareha dengan rata-rata ketinggian kurang dari 100 mdpl. Hutan di sini menarik karena berada di lembah antarbukit atau ceruk yang dibatasi oleh dinding-dinding batu kapur dengan gua-gua karst yang tersebar di sana-sini. Dominansi tipe vegetasi Sundaland sangat kuat di sini daripada di resor Desa Wanggameti.

Keanekaragaman jenis dan suku tumbuhan yang masuk kategori pohon besar juga lebih tinggi dibandingkan di resor Desa Wanggameti. Perbedaan yang sangat nyata adalah di sini tidak lagi ditemukan anggota-anggota Podocarpaceae ataupun anggota *conifers* lainnya. Lebih rendahnya ketinggian tempat dan basahnya hutan merupakan faktor-faktor pembatas persebaran Podocarpaceae di Laiwangi.

Lebih basahnya hutan hujan tropis dataran rendah di resort Praingkareha Laiwangi ini antara lain ditunjukkan oleh kehadiran satu jenis *Begonia* (Begoniaceae) yang ditemukan tumbuh di batu-batu karang.



*Begonia* sp. yang tumbuh di dinding batu kapur



*Angiopteris evecta* (Marattiaceae)



*Pandanus tectorius*

Meski dominansi tipe vegetasi Sundaland di hutan hujan dataran rendah Laiwangi begitu jelas, elemen-elemen tipe vegetasi Sahulland juga masih terlihat.

Keanekaragaman jenis tumbuhan paku (*Pteridophytes*) lebih tinggi dari di Wanggameti. Salah satu flora paku yang paling kerap ditemukan adalah paku epifit *Asplenium nidus* (*Aspleniaceae*). Jenis ini juga ditemukan di hutan pegunungan rendah resor Wanggameti, meski tidak berlimpah.

Jenis-jenis tumbuhan paku pohon/tiang teramat hanya dua jenis: *Cyathea contaminans* (*Cyatheaceae*) dan *Angiopteris evecta* (*Marattiaceae*).

*Angiopteris evecta* memiliki persebaran sangat Sahulland, yaitu Australia, New Guinea, serta Kepulauan Melanesia dan Polinesia (Large & Braggins, 2004). Maka, kehadiran jenis ini di Sumba tidak hanya menjadi rekaman baru, tetapi lebih menguatkan teori kolonisasi tumbuhan di Sumba seperti yang telah diuraikan sebelumnya. *Pittosporum moluccanum* (*Pittosporaceae*) juga ditemukan berlimpah di hutan hujan Praingkareha ini, dan menguatkan pula kemungkinan Sumba merupakan bagian dari Gondwana atau pernah merapat ke Sahulland jauh sebelum dengan Sundaland.

Flora pandan di hutan hujan dataran rendah resor Praingkareha ini lebih variatif daripada di Wanggameti. Ditemukan lima jenis dari dua marga: *Freycinetia angustifolia*, *F. rigidifolia*, *F. scandens*, *Pandanus kraeulianus*, dan *P. tectorius*.

*Pandanus tectorius* adalah jenis yang dibudidayakan masyarakat sehingga jenis ini lebih banyak ditemukan di Desa Praingkareha. Di daerah ini, daun tumbuhan tersebut dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti kerajinan tangan untuk tempat menyimpan pinang sirih. Di wilayah Taman Nasional Laiwangi Wanggameti resor Praingkareha, jenis ini paling jauh ditemukan di kawasan penyangga (*buffer zone*), tidak pernah di zona inti (*core zone*).

*Pandanus tectorius* memiliki persebaran sangat luas dan umum dibudidayakan masyarakat bangsa besar Austronesia atau campuran bangsa besar ini (seperti masyarakat Sumba), sehingga tidak memiliki nilai penting terkait biogeografi Sumba. *Pandanus kraeulianus*-lah yang lebih layak mendapat perhatian.



Perbuahan *Pandanus krauelianus*

*Pandanus krauelianus* sebelumnya diketahui memiliki sebaran mulai di Maluku, New Guinea dan pulau-pulau di sekitarnya, hingga ke bagian utara Australia (Keim, 2009) sehingga kehadirannya di Sumba merupakan rekaman baru. Lebih jauh lagi, *P. krauelianus* termasuk anggota *section Maysops* (daun-daun pelindung buahnya/braktea tetap bertahan membungkus buah hingga buah matang sehingga sekilas buah anggota *section* ini mirip dengan buah jagung (*Zea mays*)—itulah asal nama *section* ini). *Section Maysops* beranggotakan jenis-jenis yang eksklusif kawasan Sahulland, terutama New Guinea dan pulau-pulau di sekitarnya (Stone, 1992). Tidak pernah ditemukan di bagian barat Flora Malesiana, atau dengan kata lain, anggota *section Maysops* tidak pernah ditemukan di Sundaland.

Temuan ini dengan kokoh mendukung teori bahwa vegetasi Sumba tampaknya pertama kali dikolonisasi oleh jenis-jenis tumbuhan asal Gondwana atau Sahulland, baru kemudian Sundaland. Dengan kata lain, Sumba lebih condong ke bagian atau berasosiasi kuat dari/dengan Gondwana atau Sahulland daripada dengan Laurasia atau Sundaland. *Pandanus krauelianus*—seperti juga *Angiopteris evecta*—dapat dikatakan sebagai tinggalan/*relict* dari vegetasi awal Sumba yang mampu bertahan terhadap gilasan persaingan dengan elemen-elemen vegetasi yang datang dari Sundaland dan kemudian mendominasi. Flora palem di hutan ini juga tidak berbeda dengan di Wanggameti, hanya jumlah jenis rotannya lebih sedikit, tetapi dengan taksa yang kemungkinan besar sama, termasuk rotan besar dengan duri rapat yang dahulu mungkin akan dimasukkan ke marga *Daemonorops*. Hanya di hutan hujan tropis dataran rendah resor Desa Praingkareha, Laiwangi, ini *Arenga pinnata* dan *Caryota mitis* tengah dalam puncak masa perbuahan.

Sebagaimana masyarakat di Desa Wanggameti, masyarakat di Desa Praingkareha juga tidak memanfaatkan aren (*A. pinnata*) sebagai sumber pangan, gula, ataupun minuman keras (tuak atau sopi), yang dibuktikan dengan tidak adanya aktivitas penyadapan perbungaan aren. Bahkan aren tidak ditanam di kebun masyarakat. Jenis palem yang paling banyak ditanam oleh masyarakat adalah pinang (*Areca catechu*) dan kelapa (*Cocos nucifera*). Hal yang sama teramati di Desa Wanggameti. Gewang atau gebang (*Corypha utan*) sama sekali tidak ditemukan ditanam di kedua desa tersebut. Tampaknya hal itu terjadi lebih karena kurang maksimalnya pertumbuhan karena ketinggian tempat.

## EKOSISTEM PADANG RUMPUT (SAVANNA)

Secara umum, hamparan (*landscape*) di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti didominasi oleh tipe ekosistem (yaitu tipe vegetasi) padang rumput (*savanna* atau *sabana*) yang membentang luas dari bukit ke bukit lainnya, umumnya belukar atau hutan dengan pepohonan kecil hingga sedang ditemui di lembah antarbukit atau ceruk, tempat ditemukannya sungai atau aliran air.

Selayaknya padang rumput lain di dunia, padang rumput di kawasan Taman Nasional juga didominasi jenis tumbuhan dari suku rumput-rumputan (*Poaceae* atau *Gramineae*) dan teki-teki (*Cyperaceae*).



## EKOSISTEM PANTAI BERPASIR PINDUHURANI

Pantai Pinduhurani terletak di sebelah selatan Kabupaten Sumba Timur dan tidak termasuk ke wilayah Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. Pilihan untuk melakukan eksplorasi ke kawasan pantai ini lebih pada memperoleh gambaran tentang vegetasi di bagian selatan dan tenggara Pulau Sumba.

Jenis tumbuhan yang sangat dominan di pantai Pinduhurani adalah *Pandanus tectorius*, yang membuat populasi rapat sepanjang pantai. Masyarakat di Desa Pinduhurani memanfaatkan daun pandan ini untuk membuat aneka macam kerajinan yang digunakan sehari-hari.

Di pantai berpasir Pinduhurani juga terhampar luas rumput lari, *Spinifex* (Poaceae), tetapi bukan dari jenis yang paling umum di Indonesia, *S. littoreus*, melainkan yang memiliki sebaran lebih sempit (tidak terdapat di Sumatra dan Kalimantan), *S. longifolius*.

Juga ditemukan satu jenis cemara yang sekilas mirip dengan *Casuarina junghuhniana* (Casuarinaceae), tetapi berbeda di warna kulit batang yang lebih gelap dan daun yang lebih lembut. Semua karakter morfologi tersebut mengingatkan akan jenis "bermasalah" *C. timorensis*, yang diketahui terdapat di Timor hingga Sumba (Rensch, 1931). Mengingat status taksonomi yang belum jelas (*resolved*), takson tersebut masih diidentifikasi sebagai *C. junghuhniana*. Kajian lebih lanjut dengan melibatkan analisis DNA sangat diperlukan guna menuntaskan permasalahan ini.



*Cycas sundaica*

Di tebing bukit dekat pantai ini, ditemukan satu takson dari marga *Cycas* (Cycadaceae) dengan karakter-karakter morfologi, terutama pada biji, merujuk pada *C. sundaica*. *Cycas sundaica* diketahui memiliki sebaran di beberapa pulau di Nusa Tenggara Timur, dari Pulau Komodo, Rinca, Flores terus ke timur hingga Alor (Lindstrom dkk., 2009). Bukan tidak mungkin *C. sundaica* juga ditemukan di Sumba.

Hal yang menarik adalah dalam *protologue* jenis ini, Lindstrom dkk. (2009) menulis bahwa *C. sundaica* adalah jenis yang ditemukan di Nusa Tenggara Timur saja, tetapi pulau pertama yang dituliskan sebagai bagian dari persebaran jenis ini adalah Sumbawa. Sumbawa termasuk Nusa Tenggara Barat. Hal ini menimbulkan pertanyaan apakah yang dimaksudkan adalah Sumba? Meski begitu, agaknya Lindstrom dkk. (2009) tidak mema-

hami pembagian wilayah administrasi di Indonesia karena mereka menempatkan urutan pulau benar dari barat ke timur. Dengan demikian, takson tersebut dianggap sebagai *C. sundaica* dan merupakan rekaman baru untuk jenis tersebut di Sumba.

Jenis-jenis pohon yang terdata dalam petak ekologi tumbuhan seluas 0,81 ha yang mewakili vegetasi hutan dengan ketinggian 340–1.225 mdpl di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti adalah sebagai berikut:

NO	JENIS	SUKU
1	<i>Actinodaphne macrophylla</i> (Bl.) Nees	Lauraceae
2	<i>Aglaia edulis</i> (Roxb.) Wall.	Meliaceae
3	<i>Aglaia odoratissima</i> Blume	Meliaceae
4	<i>Alangium rotundifolium</i> (Hassk.) Bloemb.	Cornaceae
5	<i>Albizia tomentella</i> Subsp. <i>rotundata</i> (Miq.) I.C. Nielsen	Leguminosae
6	<i>Allophyllus cobbe</i> (L.) Raeusch.	Sapindaceae
7	<i>Alstonia macrophylla</i> Wall. ex. G. Don.	Apocynaceae
8	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	Apocynaceae
9	<i>Antidesma montanum</i> Blume	Phyllanthaceae
10	<i>Ardisa humilis</i> Vahl.	Myrsinaceae
11	<i>Balakata baccata</i> (Roxb.) Esser	Euphorbiaceae
12	<i>Breynia cernua</i> (Poir.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae
13	<i>Bridelia ovata</i> Decne.	Euphorbiaceae
14	<i>Buchanania arborescens</i> (Bl.) Bl.	Anacardiaceae
15	<i>Calophyllum soulatri</i> Burm. ex F. Mull.	Clusiaceae
16	<i>Canarium asperum</i> Benth.	Burseraceae
17	<i>Casearia</i> sp.	Salicaceae
18	<i>Champeria manillana</i> (Blume) Merr.	Opiliaceae
19	<i>Chionanthus ramiflorus</i> Roxb.	Oleaceae
20	<i>Chisocheton ceramicus</i> (Miq.) C. DC.	Meliaceae
21	<i>Cinnamomum burmanni</i> Bl.	Lauraceae
22	<i>Claoxylon</i> sp.	Euphorbiaceae
23	<i>Cleistanthus myrianthus</i> (Hassk.) Kurz	Euphorbiaceae
24	<i>Cryptocarya ferrea</i> Bl.	Lauraceae
25	<i>Cryptocarya triplinervis</i> R. Br.	Lauraceae
26	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	Podocarpaceae
27	<i>Daphniphyllum glaucescens</i> Bl.	Daphniphyllaceae
28	<i>Dehaasia incrassata</i> (Jack.) Kosterm.	Lauraceae
29	<i>Drypetes neglecta</i> (Koord.) Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae
30	<i>Drypetes ovalis</i> (J.J.Sm. ex Koord. & Valetton) Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae
31	<i>Dysoxylum caulostachyum</i> Miq.	Meliaceae
32	<i>Dysoxylum parasiticum</i> (Osborne) Kosterm.	Meliaceae
33	<i>Elaeocarpus floribundus</i> Bl.	Elaeocarpaceae
34	<i>Elaeocarpus petiolatus</i> Wall.	Elaeocarpaceae
35	<i>Elaeocarpus sphaericus</i> K. Sch.	Elaeocarpaceae
36	<i>Engelhardia spicata</i> Bl.	Juglandaceae
37	<i>Euonymus javanicus</i> Bl.	Celastraceae
38	<i>Ficus ampelas</i> Burm. F.	Moraceae
39	<i>Ficus callosa</i> Willd.	Moraceae
40	<i>Ficus depressa</i> Bl.	Moraceae
41	<i>Ficus magnoliifolia</i> Bl.	Moraceae
42	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae
43	<i>Flacourtia inermis</i> Roxb.	Salicaceae
44	<i>Flacourtia rukam</i> Zoll. & Moritzii	Salicaceae
45	<i>Garcinia dulcis</i> Kurz	Clusiaceae
46	<i>Glochidion philippicum</i> (Cav.) C.B. Rob.	Euphorbiaceae
47	<i>Glochidion rubrum</i> Blume	Euphorbiaceae
48	<i>Harpulia arborea</i> Radlk.	Sapindaceae
49	<i>Helicia serrata</i> (R.Br.) Bl.	Proteaceae
50	<i>Hymenodictyon excelsum</i> Wall.	Rubiaceae
51	<i>Ilex cymosa</i> Blume	Aquifoliaceae

NO	JENIS	SUKU
52	<i>Ixora javanica</i> DC.	Rubiaceae
53	<i>Ixora paludosa</i> Kurz	Rubiaceae
54	<i>Jasminun pubescens</i> Willd.	Oleaceae
55	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Sterculiaceae
56	<i>Lasianthus laevigatus</i> Bl.	Rubiaceae
57	<i>Leea rubra</i> Blume ex Spreng.	Vitaceae
58	<i>Litsea elliptica</i> Blume	Lauraceae
59	<i>Litsea timoriana</i> Span.	Lauraceae
60	<i>Magnolia liliifera</i> (L.) Baill. var. <i>liliifera</i>	Magnoliaceae
61	<i>Mallotus peltatus</i> (Geisel.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae
62	<i>Mallotus penangensis</i> Mull. Arg.	Euphorbiaceae
63	<i>Mallotus philippensis</i> (Lam.) Mull. Arg.	Euphorbiaceae
64	<i>Micromelum minutum</i> (Forst.f.) Wight. & Arn.	Rutaceae
65	<i>Mischocarpus sundaicus</i> Blume	Sapindaceae
66	<i>Myrica javanica</i> Bl.	Myricaceae
67	<i>Myristica fatua</i> Houtt.	Myristicaceae
68	<i>Myrsine hasseltii</i> Blume ex. Scheff.	Myrsinaceae
69	<i>Nauclea orientalis</i> L.	Rubiaceae
70	<i>Palaquium javense</i> Burck	Sapotaceae
71	<i>Palaquium obovatum</i> Engl.	Sapotaceae
72	<i>Palaquium obtusifolium</i> Burck	Sapotaceae
73	<i>Pavetta montana</i> Reinw. ex Bl.	Rubiaceae
74	<i>Payena leerii</i> (T.et B.) Kurz	Sapotaceae
75	<i>Pentaspadon motleyi</i> Hook. F.	Anacardiaceae
76	<i>Pisonia umbellifera</i> (Forst.) Seem.	Nyctaginaceae
77	<i>Pittosporum moluccanum</i> (Lamk.) Miq.	Pittosporaceae
78	<i>Planconella obovata</i> (R.Br.) H.J. Lam.	Sapotaceae
79	<i>Podocarpus neriifolius</i> D. Don	Podocarpaceae
80	<i>Pometia pinnata</i> Forst.	Sapindaceae
81	<i>Prunus arborea</i> (Bl.) Kalkm.	Rosaceae
82	<i>Psychotria leptothyrsa</i> Miq.	Rubiaceae
83	<i>Psychotria sarmentosa</i> Bl.	Rubiaceae
84	<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Sterculiaceae
85	<i>Pterygota horsfieldii</i> (R.Br.) Kosterm	Sterculiaceae
86	<i>Rhus taitensis</i> Guill.	Anacardiaceae
87	<i>Schefflera lucida</i> (Bl.) Frodin	Araliaceae
88	<i>Schleichera oleosa</i> Merr.	Sapindaceae
89	<i>Syzygium acuminatissima</i> DC.	Myrtaceae
90	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & Perry	Myrtaceae
91	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae
92	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i> Bl.	Apocynaceae
93	<i>Terminalia bellerica</i> (Gaertn.) Roxb.	Combretaceae
94	<i>Ternstroemia elongata</i> (Korth.) Koord.	Theaceae
95	<i>Tetrameles nudiflora</i> R. Br.	Datisceae
96	<i>Trigonopleura malayana</i> Hook. F.	Euphorbiaceae
97	<i>Viburnum sambucinum</i> Reinw. ex Blume	Caprifoliaceae
98	<i>Villebrunea rubescens</i> (Blume) Blume	Urticaceae
99	<i>Voacanga foetida</i> (Bl.) Rolfe	Apocynaceae
100	<i>Weinmannia fraxinea</i> (D.Don.) Miq.	Cunoniaceae
101	<i>Wendlandia burkillii</i> Cowan	Rubiaceae
102	<i>Wrightia pubescens</i> R. Br.	Apocynaceae
103	<i>Zanthoxylum ovalifolium</i> Wight.	Rutaceae

Dari tiga wilayah penelitian di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, yaitu kawasan hutan Wanggameti, Praing Kareha, dan Billa, tercatat 103 jenis pohon yang termasuk ke-81 marga dan 42 suku tumbuhan. Dua suku tumbuhan yang memiliki jumlah jenis terbanyak adalah Euphorbiaceae (13 jenis dari 9 marga) dan Rubiaceae (9 jenis dari 7 marga).



Kawasan hutan Sumba saat gugur daun.

*Asperitas bimaensis cochlostyloides*

# FAUNA SUMBA

## SEJARAH EKSPLORASI FAUNA SUMBA

Pulau Sumba terletak di gugusan Kepulauan Sunda Kecil. Pulau ini memiliki luas 11.040 km<sup>2</sup> dengan titik tertinggi berada pada 1.225 mdpl di Gunung Wanggameti, Sumba Timur. Di antara gugusan pulau-pulau tersebut, Pulau Sumba merupakan yang terluas setelah Bali dan Lombok. Posisinya juga berjauhan dengan pulau-pulau tetangganya sehingga sangat mungkin terjadi isolasi geografis terhadap faunanya. Hal ini tentunya sangat menarik untuk diteliti. Terbukti dengan banyaknya peneliti asing dan lokal yang telah datang berkunjung ke Sumba. Dalam pembahasan berikut ini, sejarah eksplorasi fauna Sumba akan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok invertebrata dan vertebrata.

*Rhipidura rufifrons**Rousettus amplexicaudatus**Cyrtodactylus darmandvillei*



Kelompok invertebrata terdiri atas serangga, krustasea, dan moluska. Eksplorasi ke Pulau Sumba pertama kali dilakukan oleh Dr. H.F.C. ten Kate pada 1891 dan koleksi dilakukan mulai di pantai utara, dari barat di daerah Laura sampai ke timur melewati Waingapu, yang dilanjutkan ke pantai selatan di bagian timur Pulau Sumba. Dari perjalanan ini, diperoleh 7 jenis keong darat (4 jenis baru) dan 11 keong air tawar (1 jenis baru) (Schepman, 1892) dan 2 jenis krustasea (De Man, 1893). Pada 1899–1900, dilakukan Ekspedisi Siboga, yang menelusuri Teluk Nangamessi dekat Waingapu dan pantai utara. Hasil koleksinya kebanyakan fauna laut, seperti krustasea dan moluska.

Pada 1925, sebuah ekspedisi zoologi diselenggarakan dengan tujuan khusus untuk mengeksplorasi Sumba (Holthuis, 1978). Ekspedisi ini terutama ditujukan pada fauna vertebrata, tetapi cukup banyak spesimen serangga, moluska, dan krustasea yang diperoleh. Ada 16 jenis dan anak jenis krustasea dekapoda air tawar yang diperoleh (Roux, 1928).

Selanjutnya, pada 1929–1930, ekspedisi oseanografi Snellius dilakukan. Di satu stasiun lepas pantai Waingapu, sama dengan stasiun yang di-*trawling* pada Ekspedisi Siboga, juga diambil planktonnya. Pada waktu yang sama, dilakukan penelitian moluska oleh Jutting (1928), yang mencatat 28 keong darat, 14 jenis keong air tawar, dan 2 jenis kerang air tawar. Bernhard Rensch (1931 & 1932) melanjutkan penelitian moluska Sumba dengan lebih komprehensif.

Ekspedisi Sumba menjadi yang terakhir kali dilaksanakan pada 1949 oleh Dr. E. Sutter dan Dr. A. Bühler (Holthuis, 1978). Kedua ilmuwan berkebangsaan Swiss ini menjelajahi bagian timur, tengah, dan barat pulau ini. Dr. Sutter tinggal di Pulau Sumba sekitar enam bulan (21 Mei–31 Oktober 1949). Dari hasil ekspedisinya yang intensif, telah diperoleh 50 jenis krustasea (16 jenis kepiting, 2 jenis kelomang, dan 32 jenis udang).





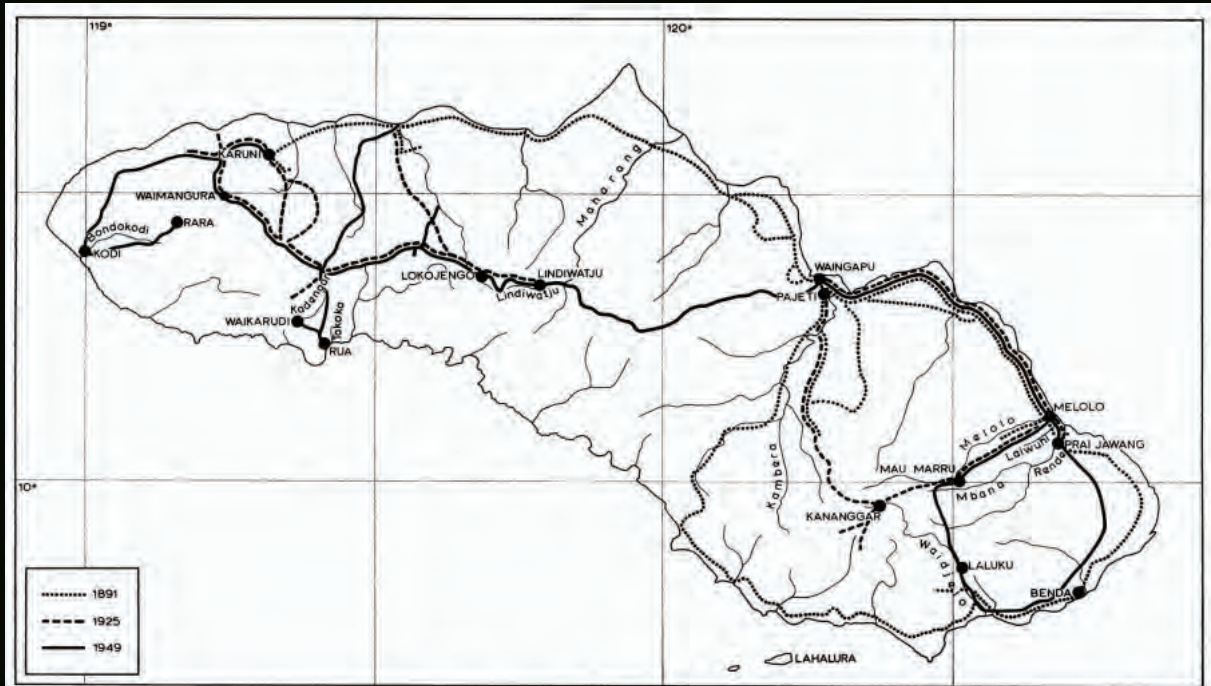
*Ardea cinerea*

Kelompok vertebrata terdiri atas mamalia, burung, ikan, hewan amfibi, dan reptil. Sebagai pionir, Alfred H. Everet, seorang naturalis Inggris, telah melakukan perjalanan ke Sumba pada 1893 dan mengoleksi beberapa spesimen ilmiah reptil dari Sumba, yakni *Hemidactylus frenatus*, *Gehyra mutilata*, dan satu jenis katak yang kemudian diberi nama *Litoria everetti* oleh Boulenger pada 1897. Penggalan informasi mengenai keanekaragaman jenis ikan di perairan tawar Pulau Sumba sudah lama dilakukan, di antaranya telah dilaporkan oleh Dr. C.L. Reuvens melalui terbitan oleh Leyden Museum pada 1894. Tercatat sebanyak delapan jenis yang sebagian besar merupakan ikan air tawar sekunder, yaitu agak toleran terhadap salinitas.

Penelitian mamalia Sumba mulai dilakukan pada sekitar 1924–1925 oleh K.W. Dammerman dan T.M. van Leeuwen, keduanya merupakan ilmuwan dari Buitenzorg Museum—saat ini dikenal sebagai Museum Zoologi Bogor. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh G.G. Musser pada 1972 tentang status taksonomi anak jenis dari tikus rumah *Rattus rattus* di Sumba. Kemudian penelitian ekstensif dan intensif dilakukan oleh Dr. D. Kitchener dan koleganya dari Museum Zoologi Bogor, Western Australian Museum, dan University of Western Australia pada 1987–1994. Penelitian ini menghasilkan revisi, berbagai jenis baru, dan anak jenis baru mamalia, termasuk yang berasal dari Pulau Sumba.

Penelitian burung di Sumba, khususnya di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW), telah dilakukan beberapa kali. Medianah dan Kurnia (2015), yang meneliti keanekaragaman burung dan kajian etno-ornitologi, berhasil mencatat 90 jenis burung. Sementara Budi (2015), yang meneliti kelimpahan dan keanekaragaman jenis, berhasil mencatat sebanyak 95 jenis burung di kawasan TNLW.

Sampai saat ini, data keanekaragaman jenis fauna Sumba masih jauh dari kata lengkap. Masih banyak jenis fauna yang belum diketahui keberadaan dan potensinya. Oleh karena itu, pada 2016, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) melakukan ekspedisi ke Pulau Sumba, salah satunya untuk menginventarisasi jenis fauna yang ada di sana dan mengungkap potensinya.



Peta perjalanan beberapa ekspedisi zoologi ke Sumba. Pada 1891 oleh H.C.F. ten Kate, 1925 oleh K.W. Dammerman, serta 1949 oleh A. Buhler & E Sutter. Sumber: Holthuis, 1978.



*Zosterops walacei*



*Dendrelaphis inornatus*

# AMFIBI DAN REPTIL

Alfred H. Everet (1848–1898), seorang naturalis Inggris, telah mengoleksi beberapa spesimen ilmiah reptil dari Sumba, yakni *Hemidactylus frenatus*, *Gehyra mutilata*, dan satu jenis katak yang kemudian diberi nama *Litoria everetti* oleh Boulenger pada 1867. Sejak saat itu, beberapa ekspedisi ilmiah telah dilaksanakan, tetapi pengetahuan tentang herpetofauna (amfibi dan reptil) dari Pulau Sumba secara umum masih banyak belum diketahui. Hal ini bisa dilihat dari jumlah publikasi dan koleksi spesimen ilmiah dari pulau tersebut. Jenis-jenis amfibi dan reptil pulau ini lebih didominasi oleh *Asian lineage* dibandingkan *Australian-Papuan lineage*. Di Pulau Sumba, telah tercatat 25 jenis reptil (Uetz & Hosek, 2016).



*Duttaphrynus melanostictus* (Kodok buduk-asia)

Informasi mengenai jenis amfibi di pulau ini masih sangat terbatas. Tercatat hanya empat jenis amfibi dari Pulau Sumba (Frost, 2015). Dari hasil kompilasi data spesimen yang disimpan di Museum Zoologicum Bogoriense dan hasil ekspedisi *bioresources* Sumba 2016, telah tercatat 24 jenis reptil dan 9 jenis amfibi. Komposisi jenis semuanya mewakili jenis-jenis dataran rendah. Walaupun beberapa jenis di antaranya tercatat pada ketinggian lebih dari 1.000 mdpl, seperti *Gekko gecko* (tokek rumah) dan *Duttaphrynus melanostictus* (kodok buduk-asia), kedua jenis tersebut terkenal sebagai jenis *introduce* yang disebarakan oleh aktivitas manusia.

Tabel Jenis-jenis Amfibi Sumba

NO	NAMA JENIS	NAMA INDONESIA	STATUS		
	AMFIBI		PP7	CITES	TAKSONOMI
1	<i>Duttaphrynus melanostictus</i> (Schneider, 1799)	Kodok buduk-asia	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Catatan baru
2	<i>Fejervarya cancrivora</i> (Gravenhorst, 1829)	Katak sawah	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
3	<i>Fejervarya verruculosa</i> (Roux, 1911)	Katak tegalan-wetar	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
4	<i>Kaloula baleata</i> (Muller, 1836)	Belentuk-pohon jawa	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
5	<i>Litoria everetti</i> (Boulenger, 1897)	Katak-pohon everett	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
6	<i>Papurana elberti</i> (Roux, 1911)	Kongkang-timur wetar	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
7	<i>Papurana florensis</i> (Boulenger, 1897)	Kongkang-timur flores	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Tercatat
8	<i>Polypedates leucomystax</i> (Gravenhorst, 1829)	Katak-panjang bergaris	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Catatan baru
9	<i>Limnonectes timorensis</i> (Smith, 1927)	Bangkong timor	Tidak dilindungi	Non-Apendik	Catatan baru

*Hemidactylus frenatus*

Tabel Jenis-jenis Reptil Sumba

NO	NAMA JENIS REPTIL	NAMA INDONESIA	STATUS		
			PP7	CITES	TAKSONOMI
1	<i>Anilius polygrammicus</i> (Schlegel, 1839)	Ular buta nusa tenggara	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
2	<i>Draco boschmai</i> (Hennig, 1936)	Cicak terbang	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
3	<i>Cerberus schneiderii</i> (Schlegel, 1837)	Ular mangrove	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
4	<i>Coelognathus subradiatus</i> (Schlegel, 1837)	Ular tikus	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
5	<i>Crocodylus porosus</i> Schneider, 1801	Buaya muara	Dilindungi	Apendik 2	Catatan Baru
6	<i>Cryptodactylus darmandvillei</i> (Weber, 1890)	Cicak batu timor	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
7	<i>Cryptodactylus wetariensis</i> (Dunn, 1927)	Cicak batu wetar	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan Baru
8	<i>Dendrelaphis inornatus</i> Boulenger, 1897	Ular kebun nusa tenggara	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
9	<i>Dibamus taylori</i> Greer, 1985	Kadal tak berkaki	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
10	<i>Emonia kitcheneri</i> How, Durrant, Smith, Saleh, 1998	Kadal ekor biru		Non Apendik	Tercatat
11	<i>Eutropis multifasciata</i> (Kuhl, 1820)	Kadal kebun	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
12	<i>Hemidactylus brookii</i> Gray, 1845	Cicak rumah brooks	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
13	<i>Hemidactylus frenatus</i> Dumeril & Bibron, 1836	Cicak rumah	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
14	<i>Hemidactylus platyurus</i> (Schneider, 1797)	Cicak pipih	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
15	<i>Gekko gekko</i> (Linnaeus, 1758)	Tokek rumah	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
16	<i>Lamprolepis smaragdina</i> (Lesson, 1829)	Kadal pohon hijau	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
17	<i>Lycodon capucinus</i> (Boie, 1827)	Ular pemakan cicak	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
18	<i>Lycodon subcinctus</i> Boie, 1827	Ular hitam	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
19	<i>Malayopython reticulatus</i> (Schneider, 1801)	Sanca batik	Tidak dilindungi	Apendik II	Tercatat
20	<i>Hydropis platyurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ular laut perut kuning	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
21	<i>Psammodynastes pulverulentus</i> (Boie, 1827)	Ular viper palsu	Tidak dilindungi	Non Apendik	Catatan baru
22	<i>Sphenomorphus melanopogon</i> Dumeril & Bobron, 1836	Kadal Maluku	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
23	<i>Trimeresurus insularis</i> Krames, 1977	Ular viper hijau	Tidak dilindungi	Non Apendik	Tercatat
24	<i>Varanus salvator</i> (Laurenti, 1768)	Biawak air	Tidak dilindungi	Apendik II	Tercatat



*Cyrtodactylus darmandvillei*

Beberapa jenis amfibi merupakan catatan baru untuk Pulau Sumba, yakni *Duttaphrynus melanostictus* (Kodok-buduk asia), *Kaloula baleata* (Belentuk-pohon jawa), dan *Polypedates leucomystax* (Katak- panjat bergaris). Ketiga jenis ini memiliki persebaran sangat luas di kawasan Asia dan tercatat sebagai jenis yang disebarkan oleh aktivitas manusia (*introduce*). Untuk reptil, terdapat beberapa catatan baru untuk pulau Sumba, di antaranya *Gekko gekko* (tokek rumah), *Hemidactylus frenatus* (cecak rumah), *Sphenomorphus melanopogon* (kadal Maluku), *Eutropis multifasciata* (kadal kebun), dan *Cyrtodactylus wetariensis* (cecak batu wetar). Tokek rumah dan cecak rumah ada kemungkinan merupakan jenis yang tersebar oleh karena aktivitas manusia (*introduce*).



*Papurana elberti*



*Papurana elberti*



*Polypedates leucomystax*

*Trimeresurus insularis*

Amfibi di Sumba biasanya dijumpai di daerah dekat aliran sungai dan hutan. Jenis yang paling umum ditemukan di sungai adalah *Papurana elberti*. Jenis ini telah diketahui berkembang biak dan meletakkan telur di air yang mengalir.

Jenis reptil dilindungi yang dijumpai di Sumba adalah buaya muara (*Crocodylus porosus*). Jenis ini dan beberapa jenis reptil lain, seperti ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*) dan biawak air (*Varanus salvator*), sering diburu guna dimanfaatkan kulitnya untuk industri kulit. Sementara jenis ular darat berbisa dan umum dijumpai di Sumba adalah ular viper hijau (*Trimeresurus insularis*). Ular ini memiliki karakter bisa *haemotoxin*, yang saat ini antibisa ularnya belum tersedia di Indonesia.

Informasi jenis amfibi dan reptil di Sumba ini juga dapat memberikan gambaran tingkat endemisitasnya. Dengan diketahui tingkat endemisitasnya, strategi pengelolaan kawasan untuk kepentingan konservasi jenis akan lebih tepat.

*Trimeresurus insularis**Emoia kitcheneri*



# BURUNG

Pulau Sumba (120°00' BT–10°00' LS), yang terletak di kawasan *Lesser Sunda* atau Sunda Kecil, merupakan pulau paling barat dari Provinsi Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Pulau ini memiliki luas 11.040 km<sup>2</sup> dengan titik tertinggi berada pada 1.225 mdpl di Gunung Wanggameti, Sumba Timur (Linsley dkk., 1998; Monk dkk., 1997).

Pulau ini tergolong memiliki jenis dan anak jenis yang cukup tinggi (Linsley dkk., 1998). Total ada sekitar 215 jenis burung di Sumba (Burung Indonesia, 2015) dengan 13 jenis endemik dan 22 anak jenis endemik (Gill & Donsker, 2015), dengan pembagian habitat berupa hutan, padang rumput, lahan basah, pantai, *mangrove*, persawahan/ladang, dan permukiman. Pada 2014, Birdlife International mengusulkan 6 lokasi di Pulau Sumba untuk masuk kawasan IBA (Important Bird Area), yaitu wilayah Poronumbu, Yawila, Taman Nasional Manupeu Tanadaru, Tanjung Ngunju, Luku Melolo, dan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti.

Penelitian ini dikonsentrasikan di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, yang terletak di Kabupaten Sumba Timur. Taman Nasional ini terletak di antara 120°03'–120°19' BT dan 9°57'–10°LS dengan luas kawasan 47.014 ha (Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, 2014). Topografi kawasan ini pada umumnya berbukit, dengan lereng agak curam sampai sangat curam (Hidayat, 2014).

Penelitian mengenai keanekaragaman jenis burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) telah dilakukan beberapa kali. Medianah dan Kurnia (2015), yang melakukan penelitian tentang keanekaragaman burung dan kajian etno-ornitologi, berhasil mencatat 90 jenis burung. Sementara Budi (2015), yang melakukan penelitian tentang kelimpahan dan keanekaragaman jenis, berhasil mencatat 95 jenis burung di kawasan TNLW.



*Cisticola juncidis*

Penelitian ini



*Alcedo atthis*

Dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan di lokasi TNLW, belum ada satu penelitian pun yang melihat keanekaragaman jenis dengan melakukan proses penangkapan. Upaya ini diperlukan untuk memperoleh spesimen dan material genetika yang digunakan sebagai bahan dalam penyusunan pengelompokan kekerabatan burung secara taksonomi, khususnya di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti kemudian dibandingkan beberapa lokasi di kawasan Sunda Kecil.

Koleksi spesimen burung dilakukan dengan menggunakan metode *mist netting* atau jaring kabut menggunakan 10 buah jaring kabut dengan panjang 12 m. Di beberapa lokasi juga dilakukan *canopy net* setinggi 7–10 m dari tanah. Penangkapan dilakukan dengan memperhatikan aspek konservasinya dan tidak mengganggu keseimbangan populasinya di alam. Burung yang tertangkap kemudian diidentifikasi, ditimbang, serta diukur bagian tubuhnya, seperti panjang paruh, panjang sayap, dan panjang kaki. Setelah pengukuran selesai, sampel jaringannya kemudian dikoleksi. Sampel jaringan disimpan di dalam tabung kecil yang sudah diberi alkohol untuk diawetkan. Bagian tubuh luarnya akan diawetkan untuk menjadi spesimen kulit koleksi Museum Zoologicum Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi LIPI.

Selain itu, dilakukan pengamatan burung secara langsung dengan metode jelajah serta pengambilan data jenis burung dengan metode tingkat pertemuan (*encounter rates*) dengan penentuan jalur pengambilan data menggunakan metode transek.

Ada empat area yang dijadikan lokasi pengamatan, yaitu hutan sekunder di sekitar sungai Watumbela, hutan sekunder di dekat perbatasan Taman Nasional dan Dusun Laironja, habitat tepi Danau Laputi, serta habitat persawahan di dekat Dusun Praing Kareha. Hasil yang didapatkan berupa 54 spesimen burung yang terdiri atas 21 jenis burung (Tabel 1). Dari total jenis yang ditangkap, ada tiga jenis yang merupakan jenis endemik di Pulau Sumba, yaitu pungguk Sumba (*Ninox sumbaensis*), sikatan Sumba (*Ficedula harterti*), dan burung madu Sumba (*Cinnyris buettikoferi*). Didapatkan pula beberapa jenis burung yang membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk diketahui secara pasti posisi anak jenisnya secara taksonomi, yaitu kipasan (*Rhipidura rufifrons*) dan pungguk Sumba (*Ninox sumbae*). Selain itu, berhasil pula terkoleksi beberapa sampel darah dari ayam kampung dan satu spesimen ayam hutan hijau (*Gallus varius*), yang akan dikaji lebih lanjut untuk mengetahui rekonstruksi populasi genetik dari kedua sampel tersebut.



*Gallus varius*

Selain pengambilan sampel dengan menggunakan metode *mist netting*, dilakukan pengamatan burung secara langsung di beberapa lokasi di hutan kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti tersebut. Dari pengamatan burung secara langsung, didapatkan total jenis burung sebanyak 75 jenis. Di antara jenis-jenis yang teramati, suku Accipitridae dan Columbidae memiliki jumlah jenis yang cukup banyak teramati di kawasan tersebut.



*Zosterops walacei*



*Tersiphone paradisi*



*Pitta elegans*



*Pachycephala pectoralis*



*Rhipidura rufifrons*

Dari hasil sementara yang didapatkan, jelas terlihat kekayaan jenis endemik burung dari kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, dengan tidak menutup kemungkinan adanya jenis-jenis endemik baru yang terlewatkan. Oleh karena itu, selain penetapan lokasi ini sebagai kawasan *important bird area* (IBA) oleh BirdLife International, perlu ada penetapan dari pemerintah mengenai betapa pentingnya lokasi ini sebagai kawasan yang menyimpan potensi satwa endemik. Selain itu, mengingat banyak pembukaan lahan hutan untuk dialih-fungsikan menjadi kebun pertanian, perlu ada penetapan kawasan yang tetap harus dijaga sebagai kawasan konservasi di sekitar TN Laiwangi Wanggameti.

Tabel Daftar Burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti

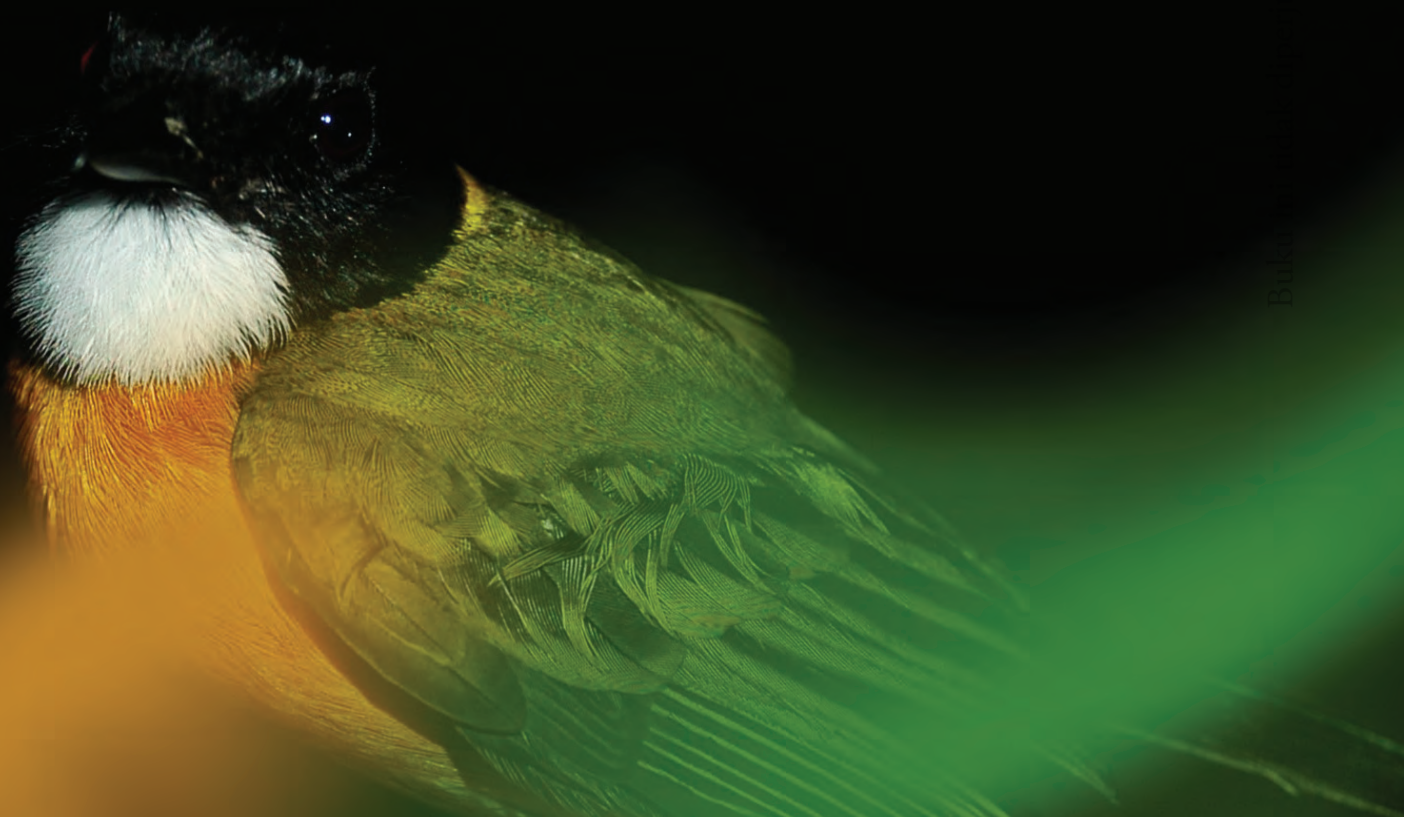
NO	NAMA ILMIAH	NAMA INDONESIA	NAMA INGGRIS	STATUS IUCN	CITES	UU/PP
<b>Accipitridae</b>						
1	<i>Aviceda subcristata</i> (Gould, 1838)	Baza Pasifik	Pasific Baza		II	AB
2	<i>Pernis ptilorhynchus</i> (Temminck, 1821)	Sikepmadu Asia	Oriental Honey-buzzard		II	AB
3	<i>Elanus caeruleus</i> (Desfontainer, 1789)	Elang Tikus	Black-winged Kite		II	AB
4	<i>Haliastur indus</i> (Boddaert, 1783)	Elang Bondol	Brahminy Kite		II	AB
5	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	Elanguar Jari pendek	Short-toed Eagle		II	AB
6	<i>Accipiter fasciatus</i> (Vigors & Horsfield, 1828)	Elangalap Coklat	Brown Goshawk		II	AB
<b>Falconiadae</b>						
7	<i>Falco moluccensis</i> (Bonaparte, 1850)	Alapalap Sapi	Spotted Kestrel		II	AB
<b>Megapodiidae</b>						
8	<i>Megapodius reinwardt</i> Dumont, 1823	Gosong Kaki-Merah	Orange-footed Scrubfowl			B
<b>Phasianidae</b>						
9	<i>Gallus varius</i> (Shaw, 1798)	Ayamhutan Hijau	Green Junglefowl			
<b>Rallidae</b>						
10	<i>Amaurornis phoenicurus</i> (Pennant, 1769)	Kareo Padi	White-breasted Waterhen			
<b>Columbidae</b>						
11	<i>Treron teysmannii</i> Schlegel, 1879	Punai Sumba	Sumba Green Pigeon	NT		
12	<i>Ptilinopus dohertyi</i> (Rothschild, 1896)	WalikRawa-manu	Red-naped Fruit-dove	VU		
13	<i>Ptilinopus melanospila</i> (Salvadori, 1875)	Walik Kembang	Black-naped Fruit-dove			
14	<i>Ducula aenea</i> (Linnaeus, 1766)	Pergam Hijau	Green Imperial Pigeon			
15	<i>Macropygia ruficeps</i> (Temminck, 1874)	Uncal Kouran	Little Cuckoo-dove			
16	<i>Streptopelia chinensis</i> (Scopoli, 1786)	Tekukur Biasa	Spotted Dove			
17	<i>Geopelia maugei</i> (Temminck, 1811)	Perkutut Loreng	Barred Dove			
18	<i>Chalcophapsindica</i> (Linnaeus, 1758)	Delimukan Zamrud	Emerald Dove			
<b>Psittacidae</b>						
19	<i>Trichoglossus capristatus fortis</i> Hartert, 1898	Prkici Oranye	Marigold Lorikeet			
20	<i>Cacatua sulphirea citrinocristata</i>	Kakatua Jambul	Yellow-crested Cockatoo	CR	I	B
21	<i>Eclactus roratus</i> (P. L. S. Muller, 1776)	Nuri Bayan	Eclactus Parrot	II	AB	
22	<i>Geoffroyus geoffroyi</i> (Bechstein, 1811)	Nuri Pipi-merah	Red-cheeked Parrot	II		
23	<i>Tanygnathus megalorhynchus</i> (Boddaert, 1783)	Betetkelapa Paruh-besar	Great-billed Parrot	II		
<b>Cuculidae</b>						
24	<i>Cacomantis sepulcralis</i> (S. Muller, 1843)	Wiwik Uncuing	Rusty-breasted Cuckoo			
25	<i>Centropus bengalensis</i> Gmelin, 1788	Bubut Alang-Alang	Lesser Coucal			
<b>Strigidae</b>						
26	<i>Ninox rudolfi</i> (A. B. Meyer, 1882)	Pungguk Wengi	Sumba Bcobook	NT	II	
27	<i>Ninox sumbaensis</i> Olsen, Wink, Sauer-Gurth, and Trost, 2002	Pungguk Sumba	Little Sumba Hawk-Owl			
<b>Apodidae</b>						
28	<i>Collocalia esculenta</i> (Linnaeus, 1758)	Walet Sapi	Glossy Swiftlet			
<b>Alcedinidae</b>						
29	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	Rajaudang Erasia	Common Kingfisher		AB	
30	<i>Ceyx erithaca</i> (Linnaeus, 1758)	Udang Api	Oriental Dwarf Kingfisger		AB	
31	<i>Halcyon australasia</i> Vieillot, 1818	Cekakak Kalung-coklat	Cinnamon-banded Kingfisher	NT	AB	
32	<i>Halcyon sancta</i> Vigors & Horsfield, 1827	Cekakak Australia	Sacred Kingfisher			AB

Tabel Daftar Burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (lanjutan)

NO	NAMA ILMIAH	NAMA INDONESIA	NAMA INGGRIS	STATUS IUCN	CITES	UU/PP
33	<i>Halcyon chloris</i> Boddaert, 1783 <b>Meropidae</b>	Cekakak Sungai	Collared Kingfisher			AB
34	<i>Merops ornatus</i> Latham, 1801 <b>Coraciidae</b>	Kirikiriki Australia	Rainbow Bee-eater			
35	<i>Eurystomus orientalis</i> (Linnaeus, 1766) <b>Bucerotidae</b>	Tionglampu Biasa	Common Dollarbird			
36	<i>Rhyticeros everetti</i> Rothschild, 1897 <b>Pittidae</b>	Julang Sumba	Sumba Hornbill		II	AB
37	<i>Pitta elegans</i> (Temminck, 1836) <b>Alaudidae</b>	Paok Laus	Elegant Pitta			B
38	<i>Mirafra javanica</i> Horsfield, 1821 <b>Motacillidae</b>	Branjangan Jawa	Singing Bush-lark			
39	<i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771	Kicuit Batu	Grey Wagtail			
40	<i>Anthus novaeseelandiae</i> (Gmelin, 1789) <b>Campephagidae</b>	Apung Tanah	Richard's Pipit			
41	<i>Coracina novaehollandiae</i> (Gmelin, 1789)	Kepudangsungu Besar	Black-face Cuckoo-shrike			
42	<i>Coracina dohertyi</i> Hartert, 1896 <b>Turdidae</b>	Kepudangsungu Sumba	Sumba Cicadabird			
43	<i>Brachypteryx leucaphrys</i> (Temminck, 1828)	Cingcoang Coklat	Lesser Shortwing			
44	<i>Zoothera fohertyi</i> (Hartert, 2896) <b>Sylviidae</b>	Anis Nusa-Tenggara	Chestnut-backed Thrush	NT		
45	<i>Cisticola juncidis</i> (Rafinesque, 1810)	Cici Padi	Zitting Cisticola			
46	<i>Phylloscopus borealis</i> (H. Blasius, 1858) <b>Muscicapidae</b>	Cikrak Kutub	Arctic Leaf-warbler			
47	<i>Saxicola caprata</i> (Linnaeus, 1766)	Decu Belang	Pied Bush-chat			
48	<i>Ficedula harterti</i> (Siebers, 1928)	Sikatan Sumba	Sumba Flycatcher			
49	<i>Culicicapa ceylonensis</i> <b>Monarchidae</b>	Sikatan Kepala-abu	Grey-headed Flycatcher			
50	<i>Terpsiphone paradisi</i> (Linnaeus, 1758)	Seriwang Asia	Asian Paradise-flycatcher			
51	<i>Monarcha trivirgatus</i> (Temminck, 1826)	Kehicap Kacamata	Spectacled Monarch			
52	<i>Myiagra ruficollis</i> (Vieillot, 1818) <b>Rhipiduridae</b>	Sikatan Paruh-lebar	Broad-billed Flycatcher			
53	<i>Rhipidura rufifrons</i> (Latham, 1801) <b>Pachycephalidae</b>	Kipasan Dada-hitam	Rufous Fantail			
54	<i>Pachycephala pectoralis</i> (Latham, 1801) <b>Paridae</b>	Kancilan Emas	Common Golden Whistler			
55	<i>Parus major</i> Linnaeus, 1758 <b>Dicaeidae</b>	Gelatikbatu Kelabu	Great Tit			
56	<i>Dicaeum sanguinolentum</i> Temminck, 1829 <b>Nectariniidae</b>	Cabai Gunung	Blood-breasted Flowerpecker			
57	<i>Anthreptes malacensis</i> (Scopoli, 1786)	Burungmadu Kelapa	Brown-throated Sunbird			AB
58	<i>Cinnyris buettikoferi</i> Hartert, 1896	Burungmadu Sumba	Apricot-breasted Sunbird			B

Tabel Daftar Burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (lanjutan)

NO	NAMA ILMIAH	NAMA INDONESIA	NAMA INGGRIS	STATUS IUCN	CITES	UU/PP
<b>Zosteropidae</b>						
59	<i>Zosterops montanus</i> Bonaparte, 1850	Kacamata Gunung	Mountain White-eye			
60	<i>Zosterops wallacei</i> Finsch, 1901	Kacamata Wallacea	Yellow-spectacled White-eye			
61	<i>Zosterops citrinellus</i> Bonaparte, 1850	Kacamata Limau	Asgy-bellied White-eye			
<b>Meliphagidae</b>						
62	<i>Lichmera indistincta</i> (Vigors & Horsfield, 1827)	Isapmadu Australia	Brown Honeyeater			AB
63	<i>Myzomela eythrocephala</i> Gould, 1840	Myzomela Kepala-merah	Red-headed Myzomela			AB
64	<i>Philemon buceroides</i> (Swainson, 1838)	Cikukua Tanduk	Helmeted Friarbird			AB
<b>Fringillidae</b>						
65	<i>Amandava Amandava</i> (Linnaeus, 1758)	Pipit Benggala	Red Avadavat			
<b>Estrildidae</b>						
66	<i>Lonchura molucca</i> (Linnaeus, 1766)	Bondol Taruk	Black-faced Munia			
67	<i>Lonchura punctulata</i> (Linnaeus, 1758)	Bondol Peking	Scaly-breasted Munia			
68	<i>Lonchura quincolor</i> (Vieillot, 1807)	Bondol Pancawarna	Five-coloured Munia			
69	<i>Lonchura pallida</i> (Wallace, 1864)	Bondol Kepala-pucat	Pale-headed Munia			
<b>Ploceidae</b>						
70	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	Burunggereja Erasia	Tree Sparrow			
<b>Sturnidae</b>						
71	<i>Aplonis minor</i> (Bonaparte, 1850)	Perling Kecil	Short-tailed Starling			
<b>Oriolidae</b>						
72	<i>Oriolus chinensis</i> Linnaeus, 1766	Kepudang Kuduk-hitam	Black-naped Oriole			
<b>Dicruridae</b>						
73	<i>Dicrurus densus</i> (Bonaparte, 1850)	Srigunting Wallacea	Wallacean Drongo			
<b>Artamidae</b>						
74	<i>Artamus leucorhynchus</i> (Linnaeus, 1771)	Kekep Babi	White-breasted Wood swallow			
<b>Corvidae</b>						
75	<i>Corbus macrorhynchus</i> Wagler, 1827	Gagak Kampung	Large-billed Crow			







# IKAN

## KEKAYAAN JENIS IKAN

Penggalan informasi tentang keanekaragaman jenis ikan di perairan tawar Pulau Sumba sudah lama dilakukan, antara lain dilaporkan oleh Dr. C.L. Reuvens melalui terbitan Leyden Museum pada 1894. Tercatat ada delapan jenis, yang sebagian besar merupakan ikan air tawar sekunder, yaitu agak toleran terhadap salinitas. Jenis yang dimaksudkan adalah *Ambassis ambassis*, *Kuhlia rupestris*, *Glossogobius giuris*, *Eleotris aporos*, *Eleotris fusca*, *Giuris margaritacea*, dan *Anabas testudineus*. Di Museum Zoologi Bogor, tersimpan koleksi dari pulau ini, yang dilakukan oleh Dammerman. Namun, jumlah jenisnya terbatas, yaitu hanya *Anguilla marmorata* dan *Aplocheilus panchax*, serta terdapat satu jenis yang tidak diketahui kolektornya, yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Dari Pulau Sumba, telah dideskripsikan tiga jenis ikan, yang berarti lokalitas tipenya dari pulau ini. Namun saat ini hanya satu jenis, yaitu *Nannocampus weberi* Duncker, 1915, yang dianggap valid, sedangkan dua jenis lainnya merupakan sinonim (Eschmeyer dkk., 2016). Ikan ini tergolong suku Syngnathidae, yang umumnya masyarakat Indonesia mengenalnya dengan nama ikan pipa.

Pada 2016 telah dilakukan inventarisasi keanekaragaman jenis ikan di Pulau Sumba, yang lokasinya di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, serta perairan lainnya di Sumba. Pada survei kali ini, tercatat 51 jenis yang tergolong ke dalam 22 suku. Suku yang paling dominan adalah Gobiidae karena jumlahnya terbanyak, yaitu 18 jenis. Berdasarkan pada kompilasi, secara keseluruhan kekayaan jenis ikan air tawar di pulau ini sebanyak 56 jenis, yang tergolong ke dalam 23 suku dan 8 bangsa. Adapun jenis ikan yang paling dominan pada survei ini adalah *Rasbora lateristriata*.

Berdasarkan pada statusnya, jenis ikan yang terdapat di perairan tawar Pulau Sumba tidak ada yang bersifat endemik. Satu hal yang perlu dikaji lebih lanjut adalah penemuan *Rasbora baliensis*, yang semula diketahui endemik Bali, khususnya di Danau Bratan. Jenis ini juga sudah masuk Red Data Book dengan status rentan punah (*vulnerable*). Beberapa jenis ikan asing atau introduksi juga telah masuk ke perairan di wilayah Sumba. Jenis yang dimaksudkan adalah nila (*Oreochromis niloticus*), kepala timah (*Aplocheilus panchax*), dan ikan seribu (*Poecilia reticulata*). Bahkan, ikan nila sudah lama ditemukan dan tersebar cukup luas di pulau tersebut.

## IKAN POTENSIAL UNTUK KONSUMSI

### Ikan *Rasbora lateristriata*

Jenis ikan ini lebih dikenal dengan nama seluang. Tubuhnya berukuran kecil, panjang tubuhnya kurang dari 12 cm, yang ditandai oleh garis hitam kebiruan yang sempurna mulai pada tutup insang sampai pangkal sirip ekor. Pola warnanya cukup menarik sehingga, selain dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi, dapat dijadikan ikan hias di akuarium. Populasinya cukup berlimpah dan tersebar luas pada perairan tawar di Sumba. Sebaran geografisnya juga luas, meliputi paparan Sunda sampai ke Sumbawa. Jenis ikan ini termasuk kelompok ikan air tawar primer karena sama sekali tidak toleran terhadap salinitas.



*Rasbora lateristriata* (Bleeker, 1854)



*Anguilla marmorata*

### Ikan Sidat

Ikan sidat termasuk suku Anguillidae dengan bentuk tubuh silindris, sirip punggung dan sirip dubur menyatu dengan sirip ekor (Kottelat dkk., 1993). Indonesia merupakan pusat keanekaragaman ikan sidat karena terdapat delapan jenis dari 18 jenis yang terdapat di dunia. Adapun ikan sidat yang tercatat di Sumba ada tiga jenis, yaitu *Anguilla bicolor*, *Anguilla marmorata*, dan *Anguilla celebesensis*. Kelompok ikan sidat mempunyai nilai ekonomi tinggi, terutama untuk ekspor. Sidat yang sudah dibudidayakan di Indonesia baru dua jenis, yaitu *Anguilla bicolor* dan *Anguilla marmorata*. Namun, yang paling digemari adalah jenis yang pertama karena tekstur dagingnya mendekati sidat Jepang (*Anguilla japonica*).

Siklus hidupnya sangat menarik karena harus melakukan ruaya antara perairan tawar dan laut. Pada stadia anakan sampai dewasa, sidat merupakan penghuni perairan tawar. Namun, pada saat akan memijah, mereka harus melakukan ruaya ke laut yang dalamnya sekitar 400 meter. Larva yang dihasilkan mengalami metamorfosis dari *leptocephali*, yang berbentuk seperti daun, menjadi *glass eel*, yang agak silindris dan warna tubuhnya bening. Stadia inilah yang memasuki muara-muara sungai dan banyak ditangkap untuk dibesarkan pada wadah budi daya. Sampai saat ini, sidat belum dapat dibenihkan secara buatan. Oleh karena itu, benih untuk keperluan budi daya mutlak masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam. Agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan, perlu ada pengaturan jumlah benih yang boleh ditangkap setiap tahunnya dan kondisi habitat ruayanya jangan sampai terganggu.

### Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

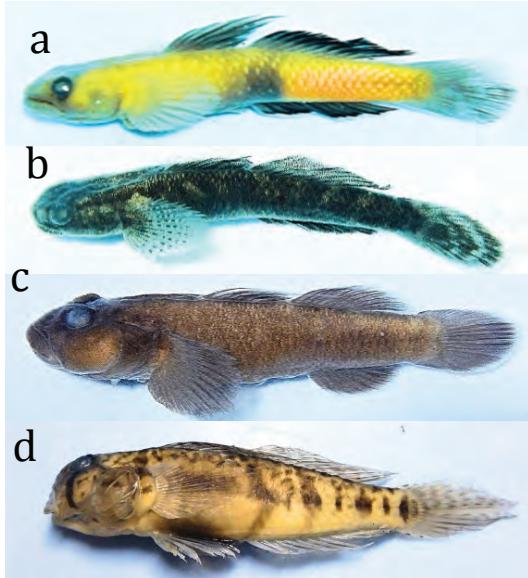
Ikan betok merupakan jenis ikan yang banyak dijumpai di perairan tawar, baik sungai, danau, maupun rawa. Di sirip punggung dan sirip dubur, terdapat duri-duri yang keras. Tubuhnya ditutupi sisik yang relatif kasar. Jenis ikan ini tahan terhadap kondisi perairan yang minim oksigen dan dapat bertahan cukup lama di luar karena mempunyai kemampuan mengambil oksigen langsung dari udara. Habitatnya berada di perairan tawar, baik sungai, danau, maupun rawa-rawa. Betok merupakan ikan konsumsi yang banyak disukai masyarakat Indonesia. Teknik pembenihan sudah ditemukan, tetapi belum banyak diterapkan pada masyarakat. Oleh sebab itu, untuk memenuhi permintaan pasar, masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam.



*Anabas testudineus*

## IKAN POTENSIAL UNTUK HIAS

Beberapa jenis ikan gobiid berpotensi sebagai ikan hias, seperti *Sicyopus* sp., *Stiphodon* sp., *Mugilogobius* sp. dan *Oligolepis acutipenis*. Ikan-ikan tersebut berukuran kecil sehingga sesuai dengan permintaan penggemar ikan hias saat ini, yang lebih menyukai jenis yang tidak berukuran besar.



Jenis-jenis ikan gobiid yang dijumpai di perairan Pulau Sumba: a) *Sicyopus* sp., b) *Stiphodon* sp., c) *Mugilogobius* sp., d) *Oligolepis acutipenis*.



Jenis-jenis ikan yang hidup di perairan hilir sungai: a) *Ambassis buruensis*, b) *Ambassis gymocephalus*.

## KONSERVASI IKAN SUMBA

Jenis-jenis ikan yang terdapat di perairan tawar Sumba memang tidak ada yang bersifat endemik ataupun dilindungi undang-undang, tetapi banyak yang bernilai secara ekonomi. Informasi mengenai fauna ikan Sumba pun masih belum lengkap sehingga langkah pertama adalah pendataan secara lengkap, baik keragaman jenis, potensi, maupun statusnya. Selain itu, perlu pengontrolan dan pengendalian terhadap jenis-jenis ikan introduksi agar jangan sampai mengganggu kelestarian ikan asli.



Sungai Rende

Tabel Kekayaan jenis ikan air tawar di Pulau Sumba

NO	BANGSA	NO	SUKU	NO	JENIS
1	Anguilliformes	1	Anguillidae	1	<i>Anguilla bicolor</i>
				2	<i>Anguilla celebesensis</i>
				3	<i>Anguilla marmorata</i>
				4	<i>Lamnostoma mindora</i>
				5	<i>Lamnostoma</i> sp.
2	Cypriniformes	2	Ophichthidae	6	<i>Barbodes binotatus</i>
				7	<i>Rasbora baliensis</i>
				8	<i>Rasbora lateristriata</i>
3	4	Clariidae	9	<i>Clarias meladerma</i>	
4			10	<i>Valamugil engeli</i>	
5	Cyprinodontiformes	6	Aplocheilidae	11	<i>Aplocheilus panchax</i>
				7	<i>Poecilia reticulata</i>
6	Gasterosteiformes	8	Syngnathidae	12	<i>Poecilia reticulata</i>
				13	<i>Microphis</i> sp1
				14	<i>Microphis</i> sp2
				15	<i>Microphis</i> sp3
7	Scorpaeniformes	9	Tetrarogidae	16	<i>Microphis leiaspis</i>
				17	<i>Tetraroge barbata</i>
8	Perciformes	10	Ambassidae	18	<i>Ambassis buruensis</i>
				19	<i>Ambassis gymnocephalus</i>
				20	<i>Caranx sexfasciatus</i>
				21	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>
				22	<i>Pomadassys</i> sp.
				23	<i>Mesopristes argenteus</i>
				24	<i>Kuhlia marginata</i>
				25	<i>Kuhlia rupestris</i>
				26	<i>Oreochromis niloticus</i>
				27	<i>Anabas testudineus</i>
				28	<i>Meiacanthus anema</i>
				29	<i>Liza</i> sp.
				30	<i>Rhyacichthys aspro</i>
				31	<i>Belobranchus belobranchus</i>
				32	<i>Belobranchus segura</i>
				33	<i>Butis amboinensis</i>
				34	<i>Eleotris aporos</i>
				35	<i>Eleotris fusca</i>
				36	<i>Eleotris melanosoma</i>
				37	<i>Guiris margaritaceus</i>
				22	Gobiidae
39	<i>Awaous</i> sp.				
40	<i>Exyrias puntang</i>				
41	<i>Glossogobius giuris</i>				
42	<i>Lentipes</i> sp.				
43	<i>Mugilogobius</i> sp.				
44	<i>Oligolepis acutipennis</i>				
45	<i>Pseudogobiopsis</i> sp.				
46	<i>Redigobius</i> sp.				
47	<i>Schismatogobius cf marmoratus</i>				
23	Channidae	56	Channidae	48	<i>Shcismatogobius</i> sp.
				49	<i>Sicyopterus micrurus</i>
				50	<i>Sicyopterus cyano cephalus</i>
				51	<i>Sicyopterus hageni</i>
				52	<i>Sicyopterus</i> sp.
				53	<i>Stenogobius</i> sp.
				54	<i>Stiphodon atropurpureus</i>
				55	<i>Stiphodon semoni</i>
56	<i>Channa striata</i>				



Sumber foto : D.C. Murniati  
*Uca dussumieri*

# KRUSTASEA

Eksplorasi ke Pulau Sumba pertama kali dilakukan oleh Dr. H.F.C. ten Kate pada 1891 dan koleksi dilakukan mulai di pantai utara, dari barat di daerah Laura sampai ke timur melewati Waingapu, yang dilanjutkan ke pantai selatan di bagian timur Pulau Sumba. Pada saat itu, hanya dua jenis krustasea yang dilaporkan dari pulau ini oleh De Man (1893). Pada 1899–1900, saat Ekspedisi Siboga diselenggarakan, Teluk Nangamessi dekat Waingapu di pantai utara pulau ini juga turut di-*trawling* sehingga hanya diperoleh krustasea dekapoda laut.

Baru pada 1925 sebuah ekspedisi zoologi diselenggarakan dengan tujuan khusus untuk mengeksplorasi Sumba (Holthuis, 1978). Ekspedisi ini terutama ditujukan pada fauna vertebrata, tetapi cukup banyak spesimen serangga, moluska, dan krustasea yang diperoleh. Ada 16 jenis dan anak jenis krustasea dekapoda air tawar yang diperoleh (Roux, 1928). Pada 1929–1930, ketika Ekspedisi Oseanografi Snellius dilakukan, satu stasiun lepas pantai Waingapu—sama dengan stasiun yang di-*trawling* pada ekspedisi Siboga—juga diambil planktonnya.

Ekspedisi Sumba menjadi yang terakhir kali dilaksanakan pada 1949 oleh Dr. E. Sutter dan Dr. A. Bühler (Holthuis, 1978). Kedua ilmuwan berkebangsaan Swiss ini menjelajahi bagian timur, tengah, dan barat pulau ini. Dr. Sutter, yang seorang *zoologist* (ahli hewan), tinggal di Pulau Sumba sekitar enam bulan (21 Mei–31 Oktober 1949). Dari hasil ekspedisinya yang intensif, telah diperoleh 50 jenis krustasea (16 jenis kepiting, 2 jenis kelomang, dan 32 jenis udang). Dengan demikian, sampai sebelum Ekspedisi Sumba 2016 telah diketahui ada 64 jenis krustasea. Hasil Ekspedisi Sumba 2016 telah menambah jumlah jenis krustasea menjadi 80 jenis (32 jenis udang, 3 jenis lobster pantai, 1 jenis undur-undur laut atau Yutuk, 4 jenis kelomang dan 40 jenis kepiting).

Udang dan kepiting yang diperoleh dari berbagai sungai di daerah pedalaman pulau adalah krustasea yang bersifat amfidromus, yaitu yang sebagian tahap awal hidupnya berada di laut atau muara yang airnya asin karena mengandung kadar garam. Dengan bertambahnya usia, krustasea amfidromus ini bermigrasi memasuki perairan tawar melalui sungai. Sejauh ini, krustasea khas air tawar asal Sumba tidak dijumpai. Hal ini menunjukkan bahwa Sumba adalah pulau samudra yang tidak pernah bersatu dengan benua Asia ataupun benua Australia di waktu zaman es terakhir.

Tiga sungai di Pulau Sumba yang memiliki banyak jenis krustasea adalah Sungai Bondokodi di Kabupaten Sumba Barat Daya serta Sungai Melolo dan Sungai Rende di Kabupaten Sumba Timur. Di Sungai Bondokodi dan pantainya, ditemukan 15 jenis udang, 1 jenis kelomang, dan 9 jenis kepiting. Sementara dari Sungai Melolo dan pantai di sekitarnya, dijumpai 19 jenis udang, 2 jenis kelomang, dan 5 jenis kepiting. Adapun dari Sungai Rende, didapatkan 12 jenis udang dan 3 jenis kepiting. Udang sungai pegunungan (*Macrobrachium latimanus*) dijumpai hampir di semua sungai di Pulau Sumba walaupun dalam jumlah tidak banyak. Di dataran rendah tak jauh dari pantai, banyak ditemukan udang kali (*Macrobrachium lar*). Yang paling menarik adalah Sungai Rende, karena hanya di sungai inilah udang galah (*Macrobrachium spinipes*), udang sungai terbesar, ditemukan. Satu jenis udang yang berukuran kecil, *Caridina sundanella*, sampai saat ini hanya dijumpai di mata air Weekamburu, Desa Redapada, Kecamatan Wewewa Barat, Kabupaten Sumba Barat Daya.

Banyak jenis udang sungai yang ditemukan di Sumba. Tampaknya hal ini memberi inspirasi kepada pembuat kain tradisional Sumba, khususnya kain Sumba Timur, untuk membuat berbagai motif udang pada kainnya. Selain itu, relief motif udang dijumpai pada makam pemeluk agama Marapu.



Sumber foto : W. Klotz  
*Macrobrachium spinipes*

Tabel Daftar Krustasea Sumba

SUKU	JENIS	SUKU	JENIS
Penaecidae	<i>Metapenaecopsis stridulans</i>	Portunidae	<i>Podophthalmus vigil</i>
Atyidae	<i>Atyoida pilipes</i>		<i>Portunus sanguinolentus</i>
	<i>Atyopsis spinipes</i>		<i>Scylla serrata</i>
	<i>Caridina brevicarpalis</i>		<i>Thalamita crenata</i>
	<i>Caridina celebensis</i>	Grapsidae	<i>Grapsus albolineatus</i>
	<i>Caridina gracilirostris</i>	Xanthidae	<i>Carpilius convexus</i>
	<i>Caridina longirostris</i>		<i>Carpilodes bellus</i>
	<i>Caridina serratirostris</i>		<i>Liomera</i> sp.
	<i>Caridina sundanella</i>	Goneplacidae	<i>Litocheira setosa</i>
	<i>Caridina typus</i>		<i>Litocheira quadrispinosa</i>
	<i>Caridina weberi</i>		<i>Typhlocarcinus villosus</i>
Palaemonidae	<i>Palaemon concinnus</i>	Pinnotheridae	<i>Pinnotheres latus</i>
	<i>Macrobrachium Australe</i>	Sesarmidae	<i>Sesarma impressum</i>
	<i>Macrobrachium bariense</i>		<i>Sesarma maculatum</i>
	<i>Macrobrachium cowlesi</i>		<i>Sesarma trapezoideum</i>
	<i>Macrobrachium equidens</i>		<i>Sesarma weberi</i>
	<i>Macrobrachium lar</i>		<i>Labuanium</i> sp.
	<i>Macrobrachium latidactylus</i>		<i>Parasesarma</i> sp.
	<i>Macrobrachium latimanus</i>	Varunidae	<i>Pseudograpsus crassus</i>
	<i>Macrobrachium lepidactyloides</i>		<i>Ptychognathus pilosus</i>
	<i>Macrobrachium placidulum</i>		<i>Pyxidognathus granulosus</i>
	<i>Macrobrachium spinipes</i>		<i>Utica gracilipes</i>
	<i>Periclimenes grandis</i>		<i>Varuna litterata</i>
	<i>Periclimenes seychellensis</i>		<i>Varuna yui</i>
Gnathophyllidae	<i>Gnathophyllum americanum</i>	Percnidae	<i>Percnon planissimum</i>
Alpheidae	<i>Alpheus frontalis</i>	Ocypodidae	<i>Ocypode ceratophthalmus</i>
	<i>Athanas djiboutensis</i>		<i>Ocypode cordimana</i>
	<i>Synalpheus amboinae</i>		<i>Uca dussumieri</i>
Hippolytidae	<i>Hyppolyte ventricosa</i>		<i>Uca perplexa</i>
	<i>Latreutes pygmaeus</i>		<i>Uca triangularis</i>
	<i>Saron marmoratus</i>		<i>Uca vocans</i>
Lysmatidae	<i>Lysmata vittata</i>	Micthyridae	<i>Micthyris longicarpus</i>
Stenopodidae	<i>Stenopus hispidus</i>	Carpiliidae	<i>Carpilius convexus</i>
Callianassidae	<i>Callianassa joculatrix</i>	Leucosiidae	<i>Phylira scabriuscula</i>
	<i>Upogebia ceratophora</i>	Macrophthalmidae	<i>Macrophthalmus convexus</i>
Albuneidae	<i>Albunea symmysta</i>	Matutidae	<i>Matuta planipes</i>
Coenobitidae	<i>Coenobita cavipes</i>		<i>Matuta victor</i>
	<i>Coenobita rognus</i>	Oziidae	<i>Bountiana norfolcensis</i>
Dromisidae	<i>Cryptodromia tumida</i>		<i>Ozium tubercensis</i>
	<i>Cryptodromia hilgendorfi</i>	Pilumidae	<i>Pilumnus vespertilio</i>





# KUDA SUMBA

Kuda dan sabana adalah dua hal yang identik dengan Pulau Sumba. *Sandalwood pony* atau yang lebih dikenal sebagai kuda sandel merupakan kuda pacu lokal asli Indonesia yang dikembangkan di Pulau Sumba. Nama kuda sandel diambil dari kata *sandalwood* (cendana), yang merupakan komoditas ekspor Pulau Sumba dan pulau lain di Nusa Tenggara pada masa lalu. Kuda di Sumba begitu lekat dengan kehidupan dan adat-istiadat masyarakat. Kuda memiliki nilai yang tinggi sebagai hewan peliharaan dan ternak. Dalam hierarkinya, kuda berada di peringkat kedua setelah kerbau. Dalam sosiokultural masyarakat Sumba, kuda tidak dijadikan sumber pakan, tetapi digunakan sebagai belis (mahar) dalam perkawinan, cendera mata untuk keperluan adat, hewan pengganti denda, atau simbol perdamaian jika terjadi pertikaian antarsuku, hewan bawaan pada saat menghadiri upacara pemakaman, dan diperjualbelikan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka.

Kuda Sumba banyak dikirim untuk diperjualbelikan ke pulau lain, seperti Jawa, Madura, Bali, dan Sulawesi, untuk digunakan sebagai kuda tarik, kuda tunggang, dan kuda pacu. Pacuan kuda sangat lekat dan populer di Sumba. Setiap minggu selalu ada pertandingan yang digelar. Uniknyanya, pacuan kuda di Sumba hanya dilakukan oleh joki (pengendara kuda) anak-anak dan pada saat berkuda tidak ada pelana yang dipasangkan di kuda. Di wilayah Sumba timur, umumnya pacuan kuda dilakukan pada awal minggu. Pada akhir minggu sebelum pacuan, kuda akan dilatih berlari di sepanjang pantai dan dimandikan di laut. Kekhasan lain yang dapat ditemukan di Sumba berkaitan dengan kuda adalah penyebutan warna-warna kuda. Sebutan warna kuda yang lazim digunakan masyarakat Sumba adalah putih, hitam, dragam (cokelat tua kemerahan atau hampir hitam), dauk (abu-abu), napas (merah), dan rajak (cokelat muda—khaki).

Pertanian dan domestikasi hewan merupakan langkah mendasar dalam perkembangan peradaban manusia dan berkontribusi terhadap munculnya permukiman besar masyarakat. Salah satu peristiwa penting dalam perkembangan peradaban manusia adalah terjadinya proses domestikasi kuda liar yang terhubung ke berbagai aktivitas manusia di kedua zaman prasejarah dan sejarah (Achilli dkk., 2011). Kuda merupakan hewan yang mampu berlari cepat dan menempuh jarak yang jauh. Ketertarikan terhadap kemampuan ini mendorong upaya domestikasi yang bertujuan menghasilkan kendaraan transportasi. Peran kuda yang sedemikian penting telah memicu keinginan para ilmuwan untuk mengetahui proses domestikasi kuda. Menurut Grooves dan Ryder (2000), domestikasi kuda berasal dari subspecies *Equus ferus ferus* di daerah barat dan *Equus ferus przewalskii* di daerah timur. Tetua kuda berasal dari tiga tipe primitif kuda, yaitu *forest horse Equus caballus silvaticus* yang hidup pada masa setelah zaman es, *przewalskii asiatic wild horse Equus caballus przewalskii* yang masih bertahan sampai saat ini di daerah Mongol, dan kuda tarpan atau yang lebih dikenal dengan Gmelini yang telah punah pada 1880 (Edward, 1994).



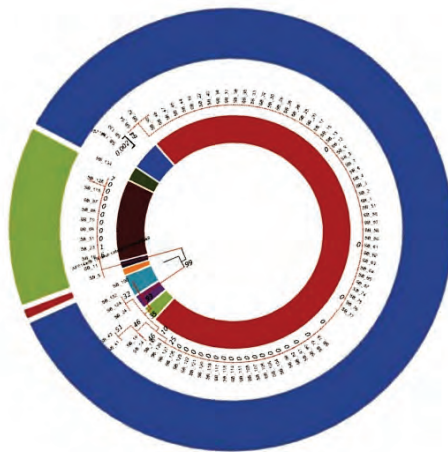
Perkembangan ilmu pengetahuan pada abad ini, khususnya dalam bidang genetika molekuler, telah membuka cakrawala baru. Sejak Wilson dan Crick menemukan struktur DNA pada 1953, perkembangan bidang genetika molekuler berkembang sangat pesat, yang mencakup berbagai bidang ilmu pengetahuan. Hasil aplikasi teknologi DNA molekuler, khususnya dalam bidang biologi, telah banyak digunakan sebagai alat analisis yang sangat akurat. Analisis DNA telah digunakan secara luas dalam mempelajari evolusi, struktur populasi, aliran gen, hibridisasi, biogeografi, dan filogenetik (kekerabatan). Penelusuran hubungan kekerabatan dengan menggunakan teknologi biologi molekuler dapat merekonstruksi hubungan kekerabatan antartaksa dan memperkirakan waktu divergensi antartaksa tersebut sejak mereka masih berbagi leluhur yang sama. Pembuktian dengan DNA molekuler akan memberikan gambaran jelas dan membuka fenomena baru tentang perjalanan kebudayaan manusia di dalam memanfaatkan sumber daya hayati untuk keperluan kehidupannya.

Studi molekuler mengenai domestikasi kuda menggunakan DNA mitokondria telah mengungkapkan bahwa kuda liar di seluruh Eurasia memiliki kontribusi materi genetik pada awal gen kuda domestik (Cieslak dkk., 2010). Sejarah menulis bahwa banyak kejadian di wilayah Eurasia timur yang memengaruhi struktur genetik populasi kuda di daerah tersebut. Pada saat yang bersamaan, terjadi peristiwa-peristiwa historis penting di wilayah yang luas ini, yaitu proses domestikasi, penyebaran awal kuda domestik, dan perpindahan penduduk dengan skala besar yang membawa hewan peliharaannya berupa kuda. Studi molekuler sebelumnya telah menyelidiki bahwa sejarah awal kuda domestik telah berfokus pada penggunaan DNA mitokondria (mtDNA). Hasil kajian terhadap populasi kuda domestik Eurasia mengungkapkan bahwa adanya tingkat keragaman matrilineal di dalam gen kuda domestik yang sangat tinggi (Lister, 2001; Vilà dkk., 2001; Jansen dkk., 2002; McGahern dkk., 2006; Cieslak dkk., 2010). Kuda domestik di wilayah Eurasia timur memiliki peran yang sangat penting dibandingkan hewan domestik lain, karena kuda menjadi sarana transportasi utama dalam perang dan perdamaian serta sebagai alat transportasi benda-benda berharga dari perdagangan.

Di dalam *Encyclopaedie van Nederlandsch Oost-Indie*, yang disitir dalam buku Soehardjono (1990), disebutkan bahwa kuda domestikasi juga memasuki wilayah Nusantara dan beradaptasi dengan kondisi lingkungan di Indonesia walaupun tidak ada catatan pasti kapan pertama kali kuda dibawa ke wilayah Nusantara oleh kongsi dagang Belanda (VOC) dan bangsa Spanyol. Hasil adaptasi kuda domestik di wilayah Indonesia telah memunculkan berbagai rumpun kuda, yaitu kuda Makassar, Gorontalo, dan Minahasa di Sulawesi; kuda Padang Mangatas, kuda Batak, kuda Agam, dan kuda Gayo di Sumatra; kuda Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa, Bima, Flores, Savoe, Rote, serta kuda Sumba. Menurut Bankoff dkk. (2011), domestikasi kuda di berbagai wilayah Nusantara dan perdagangan kuda dari wilayah Nusantara sudah dilakukan sejak abad ke-16. Kuda sandel Sumba sudah tersohor dan mulai diperjualbelikan ke luar Sumba sejak abad ke-17 sampai awal abad ke-19. Kuda sandel sangat digemari dan menjadi komoditas primadona pada abad ke-18 karena memiliki keistimewaan daya tahan (*endurance*) yang lama saat berlari dan kuat walaupun posturnya lebih pendek dari kuda pacu ras lainnya.

Kajian keragaman kuda Sumba yang telah kami lakukan dengan menggunakan segmen hypervariable-I D-loop DNA mitokondria menghasilkan temuan tujuh tipe sekuen (*haplotype*) dari populasi kuda Sumba. Kami juga melakukan analisis untuk menguji hipotesis mutasi netral pada polimorfisme DNA dan hasilnya menunjukkan bahwa diversitas genetik dan ekspansi populasi pada kuda Sumba rendah. Hal ini berarti aliran gen hanya terjadi antarpopulasi kuda yang ada di Pulau Sumba, atau dengan kata lain populasi kuda Sumba sudah terjadi perkawinan silang dalam (*inbreeding*). Hasil analisis pohon filogeni yang dibanding dengan hasil sekuen kuda dari berbagai tempat di dunia menunjukkan pada populasi kuda Sumba terdapat dua garis keturunan yang berbeda.

Kuda sandel sampai saat ini merupakan kuda yang dternakkan dengan cara dilepas di padang sabana. Pengontrolan dan pemeriksaan kawanan kuda di padang sabana dilakukan beberapa gembala dua sampai tiga kali seminggu. Gembala ini bertugas mencatat jumlah dan memeriksa kondisi kawanan kuda, apakah ada kuda betina yang hamil atau melahirkan, kuda yang sakit atau cedera, bahkan memeriksa apakah kawanan kuda merusak dan memasuki area perkebunan masyarakat. Kawanan kuda dari beberapa pemilik dapat bertemu dalam satu padang sabana yang luas sehingga setiap pemilik kuda akan memberi tanda berupa tato di sekitar paha belakang kuda untuk membedakannya. Metode penggembalaan kuda yang dilepas seperti ini memungkinkan terjadinya perkawinan secara bebas antara kuda jantan dan betina sehingga *inbreeding* juga sangat mungkin terjadi.



Pohon filogeni kuda Sumba berdasarkan pada sekuen hypervariabel-I daerah kontrol DNA mitokondria

tidak diperjualbelikan

Kelelawar *Rhinolophus canuti*

# MAMALIA

Pulau Sumba secara geografis terletak pada posisi 09°16'–10°20' Lintang Selatan dan 118°56'–120°51' Bujur Timur. Dalam peta zoogeografi, Pulau Sumba termasuk dalam kawasan Wallacea, yang merupakan kawasan pertemuan antara Zoogeografi Oriental dan Australasia.

Pulau Sumba mempunyai topografi berbukit-bukit dengan sungai berada di lembahnya yang curam. Jenis tanah pulau seluas sekitar 11.040 km<sup>2</sup> ini adalah kapur. Bagian utara pulau ini berupa dataran tinggi dengan topografi berbukit diselingi lembah dan jurang yang curam. Di bagian pesisirnya, banyak dijumpai cekungan-cekungan menyerupai danau atau rawa yang berair sementara saja, terutama pada musim hujan. Di bagian tenggara, terdapat Gunung Wanggameti (1.225 m) yang merupakan gunung tertinggi di pulau ini.

Sejarah penelitian di Sumba menunjukkan bahwa mamalia di kawasan ini masih perlu ditelaah lebih lanjut terkait dengan status taksonomi dan keanekaragaman hayatinya. Awal penelitian jenis-jenis mamalia Sumba pernah dilakukan sekitar 1924–1925 oleh Dammerman dan van Leeuwen, keduanya merupakan ilmuwan dari Buitenzorg Museum—saat ini dikenal sebagai Museum Zoologi Bogor.

Sejak saat itu, belum banyak dilakukan penelitian tentang mamalia di Pulau Sumba. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Musser pada 1972 tentang status taksonomi anak jenis dari tikus rumah *Rattus rattus* di Sumba. Kemudian Dr. Kitchener dan koleganya dari Bidang Zoologi LIPI, Western Australian Museum, dan University of Western Australia pada 1987–1994.

*Rattus* sp1.



Kelelawar nyap biasa  
*Rousettus amplexicaudatus*.

Penelitian ekstensif dan intensif ini menghasilkan revisi, berbagai jenis baru dan anak jenis baru mamalia, termasuk yang berasal dari Pulau Sumba. Bidang Zoologi LIPI pada 1984, 2004, dan 2016 melakukan ekspedisi ke Pulau Sumba untuk melengkapi informasi jenis dan sebaran mamalia di Sumba.

Berdasarkan pada data publikasi terbaru sampai 2005 dan koleksi Laboratorium Mamalia Pusat Penelitian Biologi LIPI, jumlah jenis mamalia Sumba sampai saat ini 32 jenis, yang terbagi ke dalam 6 bang-

sa. Sumba mempunyai banyak kesamaan hewan mamalia dengan di bagian barat Indonesia. Sejauh ini belum ditemukan adanya mamalia yang endemik Sumba. Survei mamalia Pusat Penelitian Biologi LIPI pada 2014 dan 2016, tepatnya di kawasan Taman Nasional MTLW, mencatat adanya catatan baru untuk kelelawar *Hipposideros ater* dan *Rhinolophus canuti* di Sumba dan potensi adanya jenis baru yang akan ditelaah lebih lanjut.

Jenis-jenis mamalia di Sumba memiliki peran dan potensi yang sangat penting. Selain memiliki peran alamiah dan fungsi ekologis yang penting bagi ekosistem sebagai penyerbuk, pemencar biji, predator, dan sebagainya, jenis mamalia yang ada berpotensi dikembangkan sebagai sumber protein hewani dan ekoturisme. Oleh karena itu, keberadaannya perlu dijaga demi kelestariannya di alam untuk pemanfaatan yang berkelanjutan, terlebih untuk mamalia dengan status konservasi. Rusa Timor (*Rusa timorensis*) termasuk hewan yang dilindungi, sedangkan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) masuk Apendiks II CITES.

*Paradoxurus hermaphroditus*

### **Musang Luwak** ***Paradoxurus hermaphroditus***

Keberadaannya ditandai dengan aroma wangi seperti pandan yang dihasilkan dari kelenjar di dekat anusnyanya. Aktif pada malam hari mencari makanan utamanya, yaitu buah-buahan. Ada kalanya hewan ini juga memakan ayam, burung, cacing tanah dan keong. Hidup di berbagai habitat dari pantai sampai pada ketinggian 2.500 mdpl. Membuat sarang pada lubang pohon besar, rumpun bambu, lorong jembatan, dan atap bangunan. Musang luwak berjasa dalam memproduksi kopi luwak yang berharga tinggi. Eksploitasi besar-besaran hewan ini dapat mengancam populasinya.

*Hipposideros diadema*

### **Kelelawar Barong Besar** ***Hipposideros diadema***

Kelelawar barong besar *H. diadema* merupakan anggota marga *Hipposideros* yang berukuran besar. Kelelawar ini mempunyai ukuran panjang kepala dan badan 75–96 mm, lengan bawah sayap (FA) 71–88 mm, dan panjang betis (Tibia) 28–36 mm. Panjang ekor 39–65 mm, ekornya dibungkus oleh selaput antarpaha yang berkembang dengan baik. Berat badannya 40–60 gram. Mempunyai daun telinga besar dan bulat dengan lipatan hidung yang kompleks. Warna rambut pada bagian punggung cokelat keabu-abuan, bagian perut lebih terang dengan bercak-bercak putih pada bahu dan sisi tubuh. Hidup di berbagai habitat, seperti hutan, hutan belukar, kebun dan permukiman. Makanannya serangga, termasuk serangga hama.

*Dobsonia peroni*

### **Kelelawar Kubu Nusa Tenggara** ***Dobsonia peroni***

Ciri pengenal: Warna rambutnya hijau tua kekuningan. Jari kedua pada sayapnya tidak mempunyai cakar. Mudah dibedakan dari jenis codot lainnya karena ukuran tubuhnya jauh lebih besar, walaupun tidak sebesar kalong. Panjang kepala dan badannya 85–96 mm, lengan bawah sayap (FA) 101–127 mm dan panjang betis (Tibia) 48–63 mm. Panjang ekor 45–52 mm. Bobot tubuh hewan dewasa 80–100 gr. Dalam semalam, mampu terbang sejauh 20 km mencari pakan berupa buah-buahan. Hidup di berbagai habitat, seperti hutan, perkebunan, permukiman, dan gua.



Musang Luwak *Paradoxurus hermaphroditus*

## Kelelawar Prok-Bruk Jawa *Rhinolophus canuti*

Ciri pengenal: Kelelawar ini berukuran sedang dengan berat badan dewasa 8–14 gr. Daun hidungnya kompleks, yang terdiri atas daun hidung belakang berbentuk seperti segitiga, daun hidung tengah memiliki tonjolan yang disebut taju penghubung bundar, serta daun hidung depan berbentuk seperti tapal kuda. Rambut di kepala dan punggung berwarna cokelat tua, bagian perutnya rem atau abu-abu kekuningan. Telinganya agak menghadap ke depan dan berbentuk bulat. Panjang kepala dan badan 37–46 mm, panjang lengan bawah sayap (FA) 47–53 mm dan betis (Tibia) 21–24 mm. Makanannya berbagai serangga kecil, termasuk serangga hama. Bersarang terutama di dalam gua, kadang di hutan, dan daerah pertanian.

## Daftar Jenis Mamalia di Pulau Sumba

### Chiroptera:

*Acerodon mackloti*  
*Cynopterus nusatenggara*  
*Dobsonia minor*  
*Dobsonia peronii*  
*Eonycteris spelaea*  
*Macroglossus minimus*  
*Pteropus alecto*  
*Pteropus lombocensis*  
*Pteropus vampyrus*  
*Rousettus amplexicaudatus*  
*Rousettus leschenaultii*  
*Hipposideros ater*  
*Hipposideros bicolor*  
*Hipposideros diadema*  
*Hipposideros larvatus*  
*Hipposideros sumbae*  
*Kerivoula hardwickii*  
*Myotis muricola*  
*Rhinolophus affinis*  
*Rhinolophus canuti*  
*Rhinolophus simplex*

### Artiodactyla:

*Rusa timorensis*  
*Sus scrofa*

### Rodentia:

*Mus musculus*  
*Rattus argentiventer*  
*Rattus exulans*  
*Rattus tanezumi*  
*Rattus tiomanicus*  
*Rattus sp1.*

### Primata:

*Macaca fascicularis*

### Carnivora:

*Paradoxurus hermaphrodites*

### Soricomorpha:

*Crocidura maxi*



*Rhinolophus canuti*

Buku ini tidak diperjualbelikan



# MOLUSKA

Sejarah penelitian fauna Moluska di Sumba dimulai sejak 1892. Mattheus Marinus Schepman, seorang ilmuwan Belanda, menjadi pionirnya. Pada tahun itu, dia menerbitkan artikelnya berjudul "Land and freshwater shells collected by DR. H.Ten Kate in Soemba, Timor, and other East-Indian Islands" di majalah *Notes from the Leyden Museum*. Dia menemukan 7 jenis keong darat (4 jenis baru) dan 11 keong air tawar (1 jenis baru).



*Amphidromus latestrigatus*

Amphidromus latestrigatus

Kemudian Edgar Albert Smith (1899) menambahkan 1 jenis lagi keong darat dari Sumba. Agak berselang lama kemudian, dilakukan kembali oleh Tera van Benthem Jutting (1929), yang mencatat 28 keong darat, 14 jenis keong air tawar, dan 2 jenis kerang air tawar. Lalu, Bernhard Rensch (1931, 1932) melanjutkan penelitian moluska Sumba dengan lebih komprehensif. Data hasil penelitian mereka kemudian dikompilasi oleh Monk dkk. (1997) dalam buku *The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku*. Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian moluska Sumba lebih berfokus pada keong darat marga *Amphidromus* (Chan & Tan, 2008, 2010; Cilia, 2013). Meskipun telah banyak dilakukan penelitian mengenai moluska dari Pulau Sumba, peluang untuk menemukan hal yang baru masih terbuka lebar.

Untuk itu, dilakukan survei lapangan pada April 2016. Tujuannya, menginventarisasi kekayaan jenis moluska yang ada di Sumba. Survei dilakukan di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. Lokasi survei dibagi menjadi dua, yaitu di kawasan Wanggameti (lokasi 1) dan kawasan Laiwangi (lokasi 2). Lokasi 1 terbagi dalam 3 kecamatan, yaitu Kecamatan Matawai Lapawu (Desa Wanggameti, Desa Katiku Wai), Kecamatan Pinupahar (Desa Ramuk), serta Kecamatan Lewa (Desa Watumbelar). Ketinggiannya 402–1.113 mdpl. Sementara lokasi 2 berlokasi di Kecamatan Tabundung (Desa Billa, Desa Pinduhurani, Desa Praing Kareha, Desa Wudi Pandak). Ketinggiannya 34–488 mdpl.



*Asperitas bimaensis cochlostyloides*



*Cyclotus reticulatus*



*Filicaulis bleekeri*



*Sasakina oxyconus*



Kegiatan koleksi keong air tawar

Hasil survei ini berhasil mengidentifikasi 21 suku dan 44 jenis gastropoda/keong. Apabila dikelompokkan berdasarkan pada habitatnya, terdapat 5 suku dan 9 jenis keong air tawar serta 16 suku dan 35 keong darat. Jika dikelompokkan berdasarkan pada titik lokasinya, terdapat 26 jenis keong pada lokasi 1 dan 36 jenis keong di lokasi 2. Relatif lebih sedikitnya jumlah jenis keong di lokasi 1 mungkin dipengaruhi oleh kondisi alamnya. Wilayah di lokasi 1 cenderung panas dan kering meskipun terletak jauh lebih tinggi dibandingkan lokasi 2. Kondisi permukaan serasah pada lantai hutan termasuk tipis dan kering. Sungai-sungai di sana termasuk lebar dengan kondisi berbatu-batu dan berpasir serta berarus deras. Wilayah di lokasi 2 lebih lembap, kondisi serasah lebih tebal dan basah. Sungai-sungainya termasuk lebar dengan kondisi berbatu-batu dan berpasir dengan arus yang lebih lambat.

Dari 9 jenis keong air tawar yang ditemukan, 5 jenis hanya ditemukan di satu lokasi saja (di lokasi 1 ditemukan 1 jenis, di lokasi 2 ada 4 jenis). Empat jenis lainnya (*Radix rubiginosa*, *Thiara scabra*, *Melanoides tuberculata*, dan *Tarebia granifera*) dapat ditemui pada kedua lokasi. Kedua jenis terakhir bahkan mendominasi di perairan sungai yang disurvei. Untuk keong darat, sebanyak 19 jenis hanya ditemukan pada satu lokasi saja (di lokasi 1 terdapat 6 jenis, di lokasi 2 ada 13 jenis). Keong *Chloritis argillacea*, *Amphidromus latestrigatus* (Camaenidae), dan *Asperitas bimaensis cochlostyloides* (Dyakiidae) termasuk dominan dan mudah ditemukan pada kedua lokasi. Kedua jenis terakhir hidup memanjat pada bagian batang pohon atau menempel pada daunnya. Meskipun cangkangnya mudah ditemukan di sekitar akar pohon, sulit sekali dapat menemukan *Amphidromus latestrigatus* dalam keadaan hidup. Untungnya masih bisa mendapatkan satu individu yang hidup. *Asperitas bimaensis cochlostyloides* relatif mudah menemukan cangkang ataupun keong yang hidup.

Keong darat ada yang memiliki cangkang sangat kecil (mikroskopis) sehingga perlu keahlian khusus untuk dapat menemukannya. Pada kedua lokasi, ditemukan empat suku (Diplommatinidae, Euconulidae, Punctidae, dan Vertiginidae) serta delapan jenis keong darat mikro. Semuanya ditemukan pada serasah daun atau hidup pada bongkahan tanah kapur yang banyak ditemukan di lokasi 2. Selain keong, ditemukan juga siput tanpa cangkang (*Filicaulis bleekeri*), yang hidup di celah tanah atau batuan.

SUKU	JENIS	W	L	P1	P2	P3	P4	P5
I. ACHATINIDAE	1. <i>Achatina fulica</i> #		x					
II. AMPULLARIIDAE*	2. <i>Pomacea canaliculata</i> #		x					x
III. ARIOPHANTIDAE	3. <i>Macrochlamys robsoni</i>	x	x					
	4. <i>Macrochlamys latestrigatus</i> #	x	x	x	x		x	x
IV. CAMAENIDAE	5. <i>Amphidromus latestrigatus</i>		x	x	x			x
	6. <i>Chloritis argillacea</i>	x	x		x			x
	7. <i>Landouria rotatoria</i>	x	x				x	x
	8. <i>Landouria winteriana</i>		x					
V. CYCLOPHORIDAE	9. <i>Chamalycaeus kessneri</i> #		x	x	x			x
	10. <i>Cyclotus politus sumbaensis</i>		x		x			
	11. <i>Cyclotus reticulatus</i>		x					
	12. <i>Cyclotus sp.</i> #	x	x					
	13. <i>Lagochilus ciliocinctum</i> #	x						
	14. <i>Leptopoma helicoides</i> #	x	x					
VI. DIPLOMMATINIDAE	15. <i>Leptopoma vitreum</i>	x	x		x			
	16. <i>Arinia crassiventris</i>	x	x			x		x
	17. <i>Arinia tjendanae</i>	x				x		x
	18. <i>Diplommatina fluminis</i>	x	x			x		x
	19. <i>Palaina gedeanae</i> #	x						
VII. DYAKIIDAE	20. <i>Palaina vulcanicola</i> #		x					
	21. <i>Asperitas bimaensis cochlostyloides</i>	x	x	x	x		x	x
	22. <i>Asperitas sp.</i> #		x					
	23. <i>Asperitas sparsa</i> #	x	x					
VIII. EUCONULIDAE	24. <i>Sasakina oxvconus</i>	x	x				x	
	25. <i>Liardetia angigyra</i>		x				x	x
IX. HELICARIONIDAE	26. <i>Helicarion albellus</i> #	x						
	27. <i>Helicarion sumbaensis</i> #		x					
X. HELICINIDAE	28. <i>Geophorus agglutinans</i>		x					x
XI. LYMNAEIDAE*	29. <i>Radix rubiginosa</i> #	x	x					
XII. NERITIDAE *	30. <i>Clithon bicolor</i> #		x					
	31. <i>Clithon squarrosus</i> #		x					
	32. <i>Neritina pulligera</i>		x					x
XIII. PHYSIDAE*	33. <i>Physa albertisi</i> #	x						
XIV. PUNCTIDAE	34. <i>Paralaoma servilis</i> #	x						
XV. PUPINIDAE	35. <i>Moulinisia floresiana</i>	x	x			x		x
XVI. SUBULINIDAE	36. <i>Paropeas acutissimum</i> #	x	x					
	37. <i>Subulina octona</i> #		x					
XVII. THIARIDAE*	38. <i>Melanooides tuberculata</i>	x	x					x
	39. <i>Tarebia granifera</i>	x	x					x
	40. <i>Thiara scabra</i>	x	x	x	x			
XVIII. TROCHOMORPHIDAE	41. <i>Trochomorpha planorbis</i>	x			x	x		x
XIX. VERONICELLIDAE	42. <i>Filicaulis bleekeri</i>	x	x					x
XX. VERTIGINIDAE	43. <i>Pupisoma tiluanum</i> #		x					
XXI. VITRINIDAE	44. <i>Vitrinopsis fruhstorferi</i>		x					x

Keterangan :

\*Keong air tawar; W: Wanggameti; L: Laiwangi; P1: Schepman, 1892; P2 : van Benthem Jutting, 1929; P3: Rensch, 1931; P4: Rensch, 1932; P5: Monk dkk., 1997. Jenis yang tidak tercatat dalam beberapa pustaka di atas dapat diduga merupakan catatan baru# untuk distribusinya di Pulau Sumba.

# SERANGGA



*Brachytemis contaminata*

Pulau Sumba telah menjadi daya tarik peneliti sejak dulu. Berdasarkan pada catatan koleksi serangga yang tersimpan di MZB, tercatat ada beberapa nama yang pernah melakukan eksplorasi di pulau ini, seperti Dammerman (1925), Dr. Stutter dan Hubner (1949), serta Wagner (1949). Sampai saat ini, ada 139 jenis serangga yang dikoleksi dari Sumba, yaitu dari kelompok *Acarina*, *Anopleura*, *Arachnida*, *Ixodidae*, *Coleoptera*, *Homoptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Odonata*, dan *Orthoptera* (Tabel 1). Spesimen bangsa capung paling banyak dikoleksi (36 jenis dari 21 marga), selanjutnya bangsa kumbang dengan 30 jenis dari 27 marga, bangsa belalang 22 jenis (16 marga), serta bangsa kupu-kupu sebanyak 15 jenis (10 marga). Banyaknya bangsa capung yang dikoleksi mungkin berkaitan dengan banyaknya sungai atau sistem perairan, yang merupakan habitat utama capung. Namun, dari koleksi lama ini, tidak ada satu pun spesimen Diptera. Oleh karena itu, eksplorasi saat ini sangat penting dilakukan untuk menambah informasi sebaran bangsa lalat-lalatan di Pulau Sumba, terutama dari kelompok drosophilid.

Pengoleksian lalat drosophilid dilakukan di beberapa lokasi sungai yang ada di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti sampai ke Sungai Tanadaru dan Sungai Kering di Sumba Tengah. Lalat diperoleh di sungai-sungai deras yang berbatu dengan menggunakan umpan pisang. Sembilan sungai yang diperiksa memiliki ketinggian 20–1.040 meter dari permukaan laut (mdpl). Sebanyak 633 spesimen drosophilid dapat dikoleksi dan hanya tiga sungai yang positif ditemukan *Drosophila virilis* section, yaitu dari grup spesies *polychaeta*, *angor*, *quadrisetata*, dan *fluvialis*.

*D. (Siphlodora) angor* species group: hanya diperoleh di Sungai Tanadaru (ketinggian 504 mdpl). Spesimen secara morfologi dapat dibedakan menjadi dua jenis. *D. (Drosophila) polychaeta* species group: diperoleh dari tiga sungai di Wanggameti (1040 mdpl), Lewa (527 m) dan Tanadaru (504 m). Berdasarkan pada morfologinya, dapat dibedakan menjadi tiga jenis dan diduga sebagai jenis baru. *D. (Siphlodora) quadrisetata* species group: diperoleh di S. Tanadaru (504 mdpl) dan hanya satu jenis. *D. (Drosophila) fluvialis* species group: diperoleh di Sungai Tanadaru, ada kemungkinan hanya satu jenis. Hasil koleksi *virilis* section ini perlu dibandingkan spesimen yang diperoleh sebelumnya dari Jawa, Sumatra Barat, Bali, Lombok, Sulawesi Selatan, Tenggara dan Utara, Halmahera, Pulau Luzon (Filipina), Sabah (Malaysia), serta Cape Tribulation, Northern Queensland (Australia).



Gambar lokasi pengambilan sampel di beberapa sungai di kawasan TN Laiwangi Wanggameti dan sekitarnya menggunakan Garmin eTrex Summit HC

Nenek moyang *Drosophila virilis* section diduga berasal dari *mainland* Asia. Menurut hasil koleksi di Indonesia pada 2003–2016, diketahui terdapat lima species group, yaitu *robusta* (Suwito dkk., 2010), *quadrisetata* (Suwito dkk., 2013), *angor*, *polychaeta*, dan *fluvialis group* (*unpublished*), sedangkan *virilis* dan *melanica group* tidak terdapat di Indonesia. Sebaran *melanica* terbatas di daerah subtropis Asia (paling rendah di Vietnam selatan) dan Amerika utara sampai tengah, sedangkan *virilis* species group tersebar di subtropis Asia ke arah Eropa.

*Drosophila robusta* species group tersebar dari Pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan (hanya diwakili dari G. Kinabalu, Sabah, Malaysia), dan terakhir di Pulau Bali. Garis khayal Wallacea seolah-olah menjadi pembatas penyebarannya untuk lebih jauh ke arah Timur. Sesuai dengan dugaan sebelumnya, di Sumba tidak ditemukan anggota grup ini karena mereka lebih menyukai iklim yang lebih sejuk, seperti sungai-sungai yang berbatu di dataran tinggi. Sementara *quadrisetata* species group dijumpai sampai Pulau Lombok, tetapi belum ada laporan keberadaannya di Pulau Sumba.



Jenis-jenis anggota *polychaeta*, *angor*, dan *repleta group* terpisah dari *virilis section* lebih awal (Wang dkk., 2006), sedangkan *polychaeta group* diperkirakan terpisah pada 18,42 Mya. Mereka menyebar terutama di Asia yang beriklim lebih hangat. Pada awal sampai pertengahan miocene, wilayah Indonesia menyatu dengan Asia serta ada jalur-jalur yang menghubungkan dengan Papua dan Australia bagian Utara. Oleh sebab itu, tidak mengherankan bila ditemukan spesimen *polychaeta* di Filipina dan Australia, yang berasal dari Luzon (Filipina), Sabah (Malaysia), Cape Tribulation, Northern Queensland, Australia, dan beberapa tempat di Indonesia (Sumatra; Jawa; Lombok; Sulawesi Selatan, Tenggara, dan Utara; serta Halmahera) yang diduga sebagai jenis baru. Bock (1976) menyebutkan ada kesamaan antara fauna drosophilid Asia Tenggara dan Northern Queensland, sedangkan *virilis section* di Australia hanya diwakili *repleta species group*.

Selain dari kelompok *virilis section*, yang berhasil dikoleksi adalah drosophilid dari marga *Scaptodrosophila*, *Mycodrosophila*, *Hirtodrosophila*, dan *Zaprionus*. Dari suku lain, yang dikoleksi di sekitar sungai adalah Ephydriidae, Muscidae, dan lalat buah (Tephritidae), yang merupakan serangga hama bagi tanaman hortikultura, terutama jenis-jenis dari marga *Dacus* dan *Bactrocera*, yang bersifat kosmopolitan. Dari pedalaman Sumba Timur, Pegunungan Wanggameti, sampai Laiwangi, ditemukan beragam jenis lalat buah yang berpotensi sebagai hama tanaman budi daya, seperti cokelat, kopi, pisang, mangga, dan jeruk, yang biasa ditanam di pekarangan serta ladang di pinggir hutan. Terlihat ada kesamaan dengan jenis lalat buah yang biasa dijumpai dari Indonesia bagian barat.

Keragaman jenis serangga yang diungkapkan di sini masih sangat kecil dan masih jauh dari gambaran biodiversitas serangga Sumba secara keseluruhan. Masih banyak informasi biodiversitas serangga yang belum terungkap sehingga perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut. Mengingat penurunan kualitas hutan di beberapa taman nasional di Indonesia begitu pesat, pelestarian hutan di Taman Nasional Wanggameti dan taman nasional di Sumba umumnya harus menjadi prioritas utama karena menjadi sumber mata air Pulau Sumba dan habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna.



*Drosophila (Drosophila) angor species group*





Sp.A (jantan)



Sp.B (jantan)



Sp.C (jantan)



(betina)



(betina)



(betina)

*Drosophila (Drosophila) polychaeta* species group



*Drosophila (Drosophila) quadrisetata* species group



*Drosophila (Drosophila) fluvialis* species group



Gambar Jenis *Drosophila virilis* section yang diperoleh di sungai-sungai Pulau Sumba

Tabel spesimen serangga di Museum Zoologicum Bogoriense yang dikoleksi dari Pulau Sumba sejak 1925 dan Diptera (2016)

BANGSA	SUKU	MARGA	JENIS	TOTAL	
Acarina	Macrochelidae	<i>Macrocheles</i>	<i>aff. glaber</i>	1	
			<i>baliensis</i>	1	
			<i>donggalaensis</i>	1	
			<i>entetiensis</i>	1	
			<i>hallidayi</i>	1	
			<i>krantzi</i>	1	
			<i>limue</i>	1	
			<i>merdarius</i>	1	
			<i>oigru</i>	1	
			<i>sumbaensis</i>	1	
				<i>Neopodocinum</i>	<i>sinicum</i>
Anopleura	Polyplacidae	<i>Polyplax</i>	sp.	1	
			<i>spinulosa</i>	1	
Aranae	Argiopidae	<i>Aranea</i>	<i>nox</i>	1	
			<i>theis</i>	1	
		<i>Argyope</i>	<i>crenulata</i>	1	
		<i>Gasteracantha</i>	<i>mammosa</i>	1	
			<i>panisicea</i>	1	
		<i>Leucauge</i>	<i>grata</i>	1	
			<i>hasselti</i>	1	
		<i>Nephila</i>	<i>maculata</i>	1	
		<i>Orsinome</i>	<i>vethi</i>	1	
		<i>Tetragnatha</i>	<i>mandibulata</i>	1	
	Clubionidae	<i>Heteropoda</i>	<i>venatoria</i>	1	
Coleoptera	Brenthidae	<i>Eupsalis</i>	<i>promisa</i>	1	
			<i>Trachelizus</i>	<i>bisulcatus</i>	1
	Cantharidae	<i>Tylocerus</i>	<i>lombokianus</i>	1	
	Carabidae	<i>Acupalpus</i>	<i>smaracdulus</i>	1	
			<i>Arame</i>	<i>obesa</i>	1
			<i>Aristolebia</i>	<i>davaonis</i>	1
			<i>Cicindela</i>	<i>opigrapha</i>	1
			<i>Hyparpalus</i>	<i>acutangulus</i>	1
			<i>Lesticus</i>	<i>borneensis</i>	1
			<i>Morion</i>	<i>prope</i>	1
			<i>Perigona</i>	<i>nigriceps</i>	1
			<i>Trogonotoma</i>	<i>buhleri</i>	1
				Languriidae	<i>Languriidae</i>

Tabel spesimen serangga di Museum Zoologicum Bogoriense yang dikoleksi dari Pulau Sumba sejak 1925 dan Diptera (2016) (lanjutan)

BANGSA	SUKU	MARGA	JENIS	TOTAL
	Scarabaeidae	<i>Onitis</i>	<i>corydon</i>	1
		<i>Onthophagus</i>	<i>takakui</i>	1
			<i>tradus</i>	1
		<i>Oryctes</i>	<i>rhinoceros</i>	1
		<i>Paragymnopleurus</i>	(blank)	1
		<i>Protaetia</i>	<i>acuminata</i>	1
	<i>sutteri</i>		1	
	Staphylinidae	<i>Beedius</i>	<i>bellicosus</i>	1
		<i>Dianlaeonia</i>	<i>lucidulus</i>	1
		<i>Leptacinus</i>	<i>serpentarius</i>	1
		<i>Lispinus</i>	<i>lineipermis</i>	1
			<i>sutteru</i>	1
		<i>Oxytelus</i>	<i>atruceps</i>	1
		<i>Paederus</i>	<i>fuscipes</i>	1
		<i>Pelioptera</i>	<i>sumbaeana</i>	1
		<i>Stenus</i>	<i>sericeovillosus</i>	1
	<i>Trogophlocus</i>	<i>exiguus</i>	1	
		<i>indicus</i>	1	
<b>Hemiptera</b>	Tessaratomidae	<i>Tessaratoma</i>	<i>planicarinata</i>	1
<b>Homoptera</b>	Cercopidae	<i>Clovia</i>	<i>larentensis</i>	1
<b>Hymenoptera</b>	Eulophidae	<i>Elachertus</i>	<i>sabrinus</i>	1
		Euminedae	<i>Eumenes</i>	<i>eremnus</i>
	<i>sciarus</i>			1
	Sphecidae	<i>Ammophila</i>	<i>insolata</i>	1
	Xylocopidae	<i>Xylocopa</i>	<i>assimilis</i>	1
			<i>auripennis</i>	1
			<i>iridipennis</i>	1
			<i>latipes</i>	1
			<i>perforator</i>	1
			<i>perfersa</i>	1
<b>Ixodidae</b>	Ixodidae	<i>Haemaphysalis</i>	<i>cornigera</i>	1
<b>Lepidoptera</b>	Danaiidae	<i>Anosia</i>	<i>melanippus</i>	1
		<i>Euploea</i>	<i>algea</i>	1
			<i>mulciber</i>	1
			<i>sylvester</i>	1
			<i>tulliulus</i>	1
			<i>Ideopsis</i>	<i>oberthurii</i>
		<i>Parantica</i>	<i>luzonensis</i>	1
		<i>Tirumala</i>	<i>hamata</i>	1
	Nymphalidae	<i>Neptis</i>	<i>hylas</i>	1
	Phalonidae	<i>Clysiana</i>	<i>sumbana</i>	1

Tabel spesimen serangga di Museum Zoologicum Bogoriense yang dikoleksi dari Pulau Sumba sejak 1925 dan Diptera (2016) (lanjutan)

BANGSA	SUKU	MARGA	JENIS	TOTAL		
	Pieridae	<i>Appias</i>	<i>albina</i>	1		
		<i>Catopsilia</i>	<i>pomona</i>	1		
			<i>pyranthe</i>	1		
			<i>scylla</i>	1		
	Saturniidae	<i>Cricula</i>	<i>trifenestrata</i>	1		
	Nymphalidae	<i>Neptis</i>	<i>hylas</i>	1		
<b>Odonata</b>	Aeshnidae	<i>Anax</i>	<i>gibbosulus</i>	1		
	Chlorocyphidae	<i>Libellago</i>	<i>naias</i>	1		
	Coenagrionidae	<i>Agriocnemis</i>	<i>femina</i>	1		
			<i>pygmaea</i>	1		
			<i>Pseudagrion</i>	<i>calosomum</i>	1	
				<i>colosomum</i>	1	
				<i>declaratum</i>	1	
					<i>pilidorsum</i>	1
					<i>rubriceps</i>	1
				<i>Xiphiagrion</i>	<i>cyanomelas</i>	1
			Euphaeidae	<i>Euphaea</i>	<i>lara</i>	1
	Gomphidae	<i>Paragomphus</i>	<i>tachyerges</i>	1		
	Lestidae	<i>Lestes</i>	<i>bellax</i>	1		
			<i>concinna</i>	1		
			<i>praemorsa</i>	1		
	Libellulidae	<i>Acisoma</i>	<i>panorpoides</i>	1		
		<i>Agrionoptera</i>	<i>insignis</i>	1		
		<i>Crocothemis</i>	<i>servilia</i>	1		
		<i>Neurithemis</i>	<i>braum</i>	1		
			<i>ramburi</i>	1		
			<i>terminata</i>	1		
			<i>Orthetrum</i>	<i>austrosundanum</i>	1	
				<i>caledonicum</i>	1	
				<i>chrysis</i>	1	
				<i>glaucum</i>	1	
				<i>testaceum</i>	1	
			<i>Potamarcha</i>	<i>obscura</i>	1	
			<i>Tetrathemis</i>	<i>irregularis</i>	1	
		<i>Tholymis</i>	<i>tillarga</i>	1		
	<i>Trithemis</i>	<i>lilacina</i>	1			
	<i>Zyxomma</i>	<i>obtusum</i>	1			
Platycnemididae	<i>Copera</i>	<i>marginipes</i>	1			
Protoneuridae	<i>Notoneura</i>	<i>diadesma</i>	1			
		<i>didesma</i>	1			
		<i>selysi</i>	1			

Tabel spesimen serangga di Museum Zoologicum Bogoriense yang dikoleksi dari Pulau Sumba sejak 1925 dan Diptera (2016) (lanjutan)

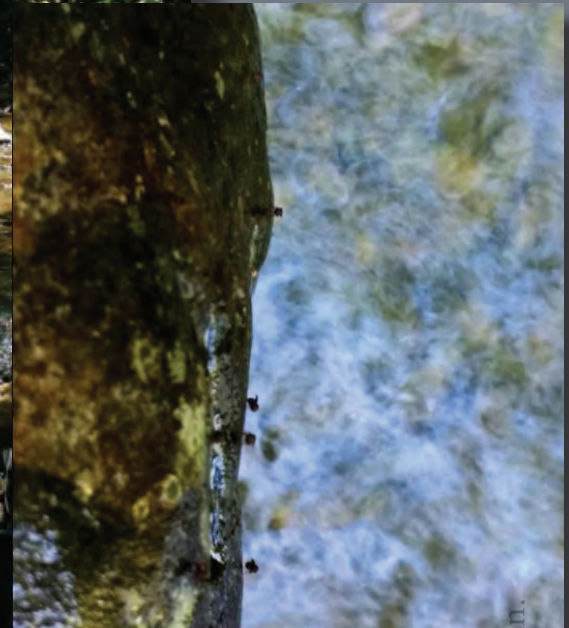
BANGSA	SUKU	MARGA	JENIS	TOTAL
Orthoptera	Acridiidae	<i>Acrida</i>	<i>willemsei</i>	1
		<i>Ailopus</i>	<i>tamulus</i>	1
		<i>Atractomorpha</i>	<i>psittacina</i>	1
			<i>similis</i>	1
		<i>Catantops</i>	<i>angustifrons</i>	1
			<i>exinsula</i>	1
			<i>splendens</i>	1
		<i>Gastrimargus</i>	<i>florensis</i>	1
			<i>mamoratus var grandis</i>	1
		<i>Gesonula</i>	<i>mundata</i>	1
		<i>Oxya</i>	<i>chinensis</i>	1
		<i>Trilophidia</i>	<i>cristella</i>	1
		<i>Valanga</i>	<i>nigricornis</i>	1
	Blattidae	<i>Blattela</i>	<i>tituricollis</i>	1
		<i>Blattella</i>	<i>subuittata</i>	1
		<i>Onychostylus</i>	<i>vilis</i>	1
		<i>Panesthia</i>	<i>rufipennis</i>	1
			<i>wegneri</i>	1
	<i>Symplocodes</i>	<i>secunda</i>	1	
	Ixodidae	<i>Rhipicephalus</i>	<i>pilans</i>	1
<i>sanguineus</i>			1	
Mantidae	<i>Orthodera</i>	<i>insularis</i>	1	
<b>Grand Total</b>				139
Diptera	Drosophilidae	<i>Drosophila</i> ( <i>Siphlodora</i> )	<i>polychaeta</i> (spA) group	1
			<i>polychaeta</i> (spC) group	
			<i>bivibrissae</i> (spB)	
			<i>angor</i> spc group	1
			<i>fluvialis</i> spc group	1
		<i>immigrans</i>	1	
		<i>quadrissetata</i> spc group	1	
		<i>Drosophila</i> ( <i>Sophophora</i> )	<i>takahashi</i>	1
			<i>ficuspshila</i>	
			<i>biplectinata</i> <i>tritulea</i>	
	<i>Hirtodrosophila</i>		1	
	<i>Zaprionus</i>		1	
	<i>Scaptodrosophila</i>		1	
<i>Mycodrosophila</i>		1		
Ephydriidae			1	
Muscidae			1	



Penempatan umpan pisang melintang di sekitar riam sungai.



Sekumpulan lalat *virilis* section hasil koleksi.



Secara alami lalat *virilis* section hinggap di bebatuan sungai.



Pada siang hari, lalat biasanya bertengger di bagian bawah batang.



*Pseudagrion calosomum*

Buku ini tidak diperjualbelikan.



*Diplacodes trivialis*



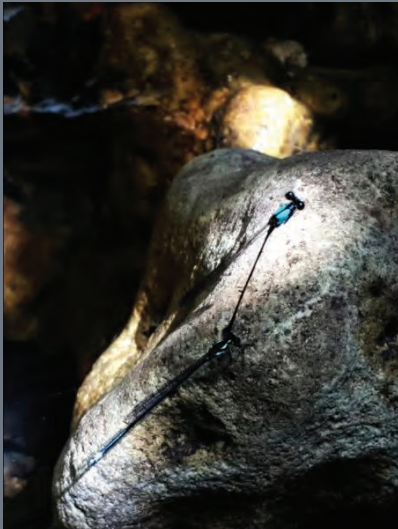
*Euphaea lara lombockensis*



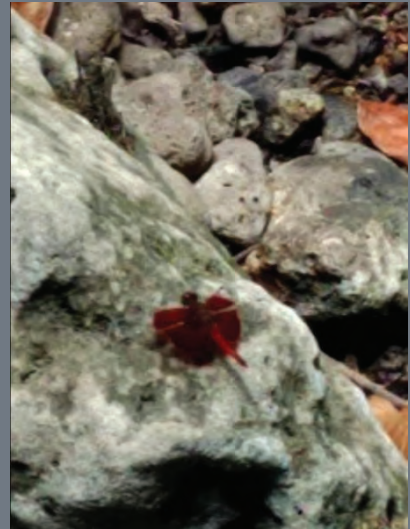
*Orthetrum sabina*



*Pseudagrion pilidorsum declaratum*



*Nososticta diadesma*



*Neurothemis ramburii martini*



*Euphaea lara lombockensis*



*Neurothemis terminata*

## TINJAUAN KHUSUS

### Keong pendarang yang invasif

#### *Achatina fulica* (Achatinidae)

Dikenal dengan sebutan bekicot. Saat dalam perjalanan dari Kota Waingapu menuju Laiwangi (lokasi 2), banyak terlihat cangkang kosong ataupun keong hidup dari jenis ini. Bekicot mudah ditemukan di sekitar perkampungan, terutama di halaman rumah yang banyak terdapat tanaman pagar. Ternyata bekicot tidak hanya ditemukan di perkampungan, tetapi juga sudah masuk jauh ke dalam kawasan hutan di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. Cangkangnya banyak sekali ditemukan di kebun tanaman sengon, yang memang berbatasan langsung dengan hutan. Bahkan, di dalam hutan juga tak kalah banyak. Seperti yang ditemukan di sebuah gua yang letaknya tepat di sisi kanan papan pintu masuk taman nasional. Dalam gua tersebut, ditemukan puluhan atau bahkan mendekati ratusan cangkang kosong bekicot. Hal ini tentunya sangat memprihatinkan, mengingat bekicot bukanlah keong asli Indonesia, melainkan hasil introduksi dari Afrika Timur. Bekicot terkenal sebagai hama yang sangat merugikan bagi tanaman pertanian. Oleh karena itu, keong ini dimasukkan ke daftar 100 jenis organisme pendarang invasif paling merusak di dunia (Lowe dkk., 2000). Panjang cangkangnya 5–10 cm dan dapat mencapai 20 cm. Rata-rata umurnya 5–6 tahun, tetapi dapat mencapai 10 tahun. Bekicot mudah berkembang biak dengan jumlah telur mencapai 1.200 butir per tahun dan akan menetas dalam tiga minggu. Keberadaannya di alam dapat membahayakan jenis keong asli karena berkompetisi dalam memperebutkan sumber makanan. Diketahui, bekicot mampu memakan 500 jenis tanaman, termasuk sayuran dan buah-buahan (Thiengo dkk., 2007).



*Achatina fulica*



### ***Pomacea canaliculata* (Ampullariidae)**

Dikenal dengan sebutan keong mas. Saat sedang mengoleksi keong air tawar di daerah Laiwangi (lokasi 2), ditemukan seekor individu yang hidup di Sungai Lameta, Desa Praing Kareha.



*Pomacea canaliculata*

Meskipun hanya satu individu yang baru ditemukan, ini sudah menjadi pertanda ancaman penyebaran dari keong hama air tawar ini. Keong mas bukanlah jenis asli Indonesia, melainkan hasil introduksi dari Amerika Selatan. Masuk ke Asia pada 1980-an sebagai hewan konsumsi masyarakat miskin perkotaan. Namun, seiring waktu, keong mas yang terlepas dari kolam penangkaran dan masuk ke sistem irigasi menyerang tanaman pertanian seperti padi. Ukuran cangkangnya mencapai 4 cm. Mampu bertelur hingga 200 butir per individu dan menetas dalam dua minggu. Kemampuan makannya yang rakus dapat menghabiskan batang padi dalam waktu yang singkat. Keong mas telah menjadi hama pertanian yang serius di Asia (Teo, 2004).

## **Potensi dan pemanfaatan**

### ***Batissa violacea* (Cyrenidae)**

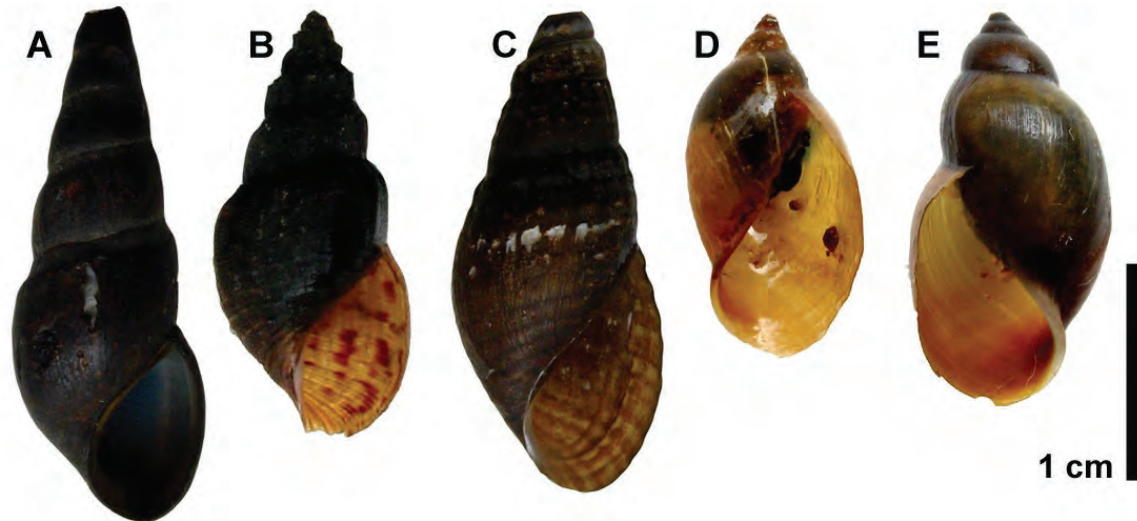
Kerang ini dijumpai di Desa Praing Kareha, dekat dengan Laiwangi (lokasi 2). Namun, setelah dicari di habitat sungai di sekitar desa, ternyata tidak ditemukan. Menurut penduduk lokal, mereka mendapatkan kerang jenis ini dari Kota Waingapu. Di sana, banyak ditemukan di sekitar Sungai Kabaniru. Cangkang kerang ini dipergunakan sebagai bahan tambahan untuk tradisi makan sirih. Caranya dengan mencampur bubuk cangkang yang telah halus bersama daun dan bunga sirih serta kulit pinang. Untuk menjadi bahan bubuk, cangkang kerang terlebih dahulu dijemur di bawah sinar matahari sehari penuh selama sekitar sebulan. Apabila sudah benar-benar kering, cangkang akan retak-retak karena rapuh. Setelah itu, cangkang dibakar dalam bara api selama satu jam lalu ditumbuk dengan alu hingga menjadi bubuk halus.



*Batissa violacea*



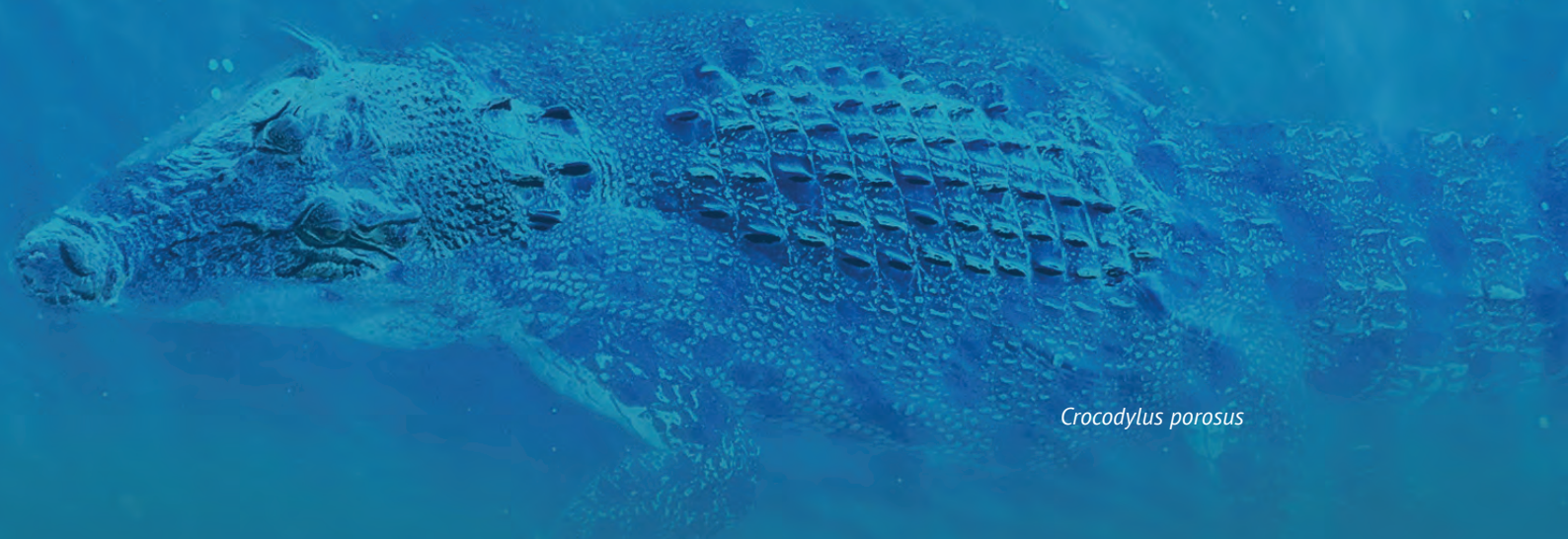
Serbuk *Batissa violacea*



Beberapa jenis keong air tawar: A. *Melanoides tuberculata*, B. *Thiara scabra*, C. *Tarebia granifera*, D. *Radix rubiginosa*, E. *Physa albertisi*



*Asperitas bimaensis cochlostyloides*

*Crocodylus porosus*

# KONSERVASI FAUNA SUMBA

Keanekaragaman jenis fauna Sumba ternyata cukup tinggi. Hal ini bisa terlihat pada tabel di bawah ini. Angka tersebut ada kemungkinan belum mencerminkan kekayaan jenis yang sebenarnya karena masih banyak jenis hewan yang mungkin belum diketahui keberadaannya. Untuk itu, masih perlu dilakukan penelitian lanjutan di Sumba dengan cakupan lokasi lebih luas dan waktu yang lebih lama lagi.

Tabel Data Statistik Keanekaragaman Jenis Fauna Sumba Berdasarkan pada Hasil Penelitian LIPI Tahun 2016

KELOMPOK	KELAS	SUKU	JENIS	SUMBER
Invertebrata	Serangga	38	139	buku ini
	Krustasea	28	80	buku ini
	Gastropoda	21	44	buku ini
Vertebrata	Mamalia	10	32	buku ini
	Burung	37	75	buku ini
	Ikan	22	51	buku ini
	Amfibi	5	9	buku ini
	Reptil	12	24	buku ini
Jumlah	8	173	451	buku ini

Temuan kekayaan jenis fauna Sumba tersebut masing-masing memiliki informasi khusus, antara lain:

### Fauna endemik

Tercatat ada tiga jenis burung yang merupakan jenis endemik di Pulau Sumba, yaitu pungguk Sumba (*Ninox sumbaensis*), sikatan Sumba (*Ficedula harterti*), dan burung madu Sumba (*Cinnyris buettikoferi*).

### Kandidat jenis baru

Diduga, serangga lalat dari *D. (Drosophila) polychaeta* species group yang diperoleh dari tiga sungai di Wanggameti, Lewa, dan Tanadaru menyimpan potensi sebagai tiga kandidat jenis baru. Ada 10 jenis kepiting merupakan catatan baru untuk Pulau Sumba.

### Catatan baru

Tiga jenis amfibi merupakan catatan baru untuk Pulau Sumba, yakni *Duttaphrynus melanostictus*, *Kaloula baleata* (Belentuk-pohon jawa), dan *Polypedates leucomystax* (Katak-panjang bergaris). Untuk reptil terdapat lima jenis catatan baru untuk Pulau Sumba, di antaranya *Gekko gekko* (tokek rumah), *Hemidactylus frenatus* (cicak rumah), dan *Sphenomorphus melanopogon* (kadal Maluku), *Eutropis multifasciata* (kadal kebun), dan *Cyrtodactylus wetariensis* (cicak batu wetar). Dua jenis mamalia kelelawar, *Hipposideros ater* dan *Rhinolophus canuti*, juga merupakan catatan baru di Sumba. Satu jenis ikan *Rasbora baliensis*, yang semula diketahui endemik Bali, khususnya di Danau Bratan, saat ini diketahui pula di Sumba. Adapun keong diketahui ada 19 jenis sebagai catatan baru di Sumba. Ada 10 jenis kepiting yang merupakan catatan baru untuk Pulau Sumba.



*Duttaphrynus melanostictus* (Kodok-buduk asia)



Kelelawar *Rhinolophus canuti*

## Dilindungi dan terancam

Jenis reptil yang dilindungi adalah buaya muara (*Crocodylus porosus*). Rusa timor (*Rusa timorensis*) juga termasuk hewan yang dilindungi, sedangkan monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*) masuk Apendiks II CITES. Diketahui ada 22 jenis burung yang dilindungi, 13 jenis berstatus Appendix CITES, dan 6 jenis masuk daftar merah IUCN. Salah satu burung yang masuk daftar merah adalah kakatua jambul kuning (*Cacatua sulphurea citrinocristata*). Satu jenis ikan, *Rasbora baliensis*, yang semula diketahui endemik Bali, khususnya di Danau Bratan, saat ini diketahui pula di Sumba. Jenis ini juga sudah masuk *red data book* dengan status rentan punah (*vulnerable*).

## Introduksi

Enam jenis amfibi dan reptil yang merupakan catatan baru untuk Pulau Sumba ada kemungkinan merupakan jenis yang tersebar akibat aktivitas manusia (*introduce*).

Tiga jenis ikan introduksi juga telah masuk ke perairan di wilayah Sumba. Jenis yang dimaksudkan adalah nila (*Oreochromis niloticus*), kepala timah (*Aplocheilus panchax*), dan ikan seribu (*Poecilia reticulata*). Bahkan, ikan nila sudah lama ditemukan dan tersebar cukup luas di pulau tersebut. Dua jenis keong, yaitu bekicot (*Achatina fulica*) dan keong mas (*Pomacea canaliculata*), juga merupakan hewan introduksi yang dijumpai di Sumba.

## Dieksploitasi

Buaya muara (*Crocodylus porosus*) dan dua jenis reptil lain, seperti ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*) dan biawak air (*Varanus salvator*), sering diburu guna dimanfaatkan kulitnya untuk industri kulit. Musang luwak (*Paradoxurus hermaphroditus*) berjasa dalam memproduksi kopi luwak yang berharga tinggi. Eksploitasi besar-besaran hewan ini dapat mengancam populasinya. Fauna ikan juga banyak dieksploitasi antara lain untuk kepentingan konsumsi (sidat *Anguilla bicolor*, *Anguilla marmorata*, dan *Anguilla celebesensis*; betok *Anabas testudineus*) ataupun sebagai ikan hias akuarium (*Sicyopus* sp., *Stiphodon* sp., *Mugilogobius* sp., *Oligolepis acutipenis*, *Ambassis buruensis*, dan *Ambassis gymnocephalus*). Terdapat satu jenis kerang *Batissa violacea*, yang cangkangnya dipergunakan sebagai bahan tambahan untuk tradisi makan sirih. Caranya dengan mencampur bubuk cangkang yang telah halus bersama dengan daun dan bunga sirih serta kulit pinang.

Ikan Betok (*Anabas testudineus*)

Kelompok ikan sidat mempunyai nilai ekonomi tinggi, terutama untuk ekspor. Sampai saat ini, sidat belum dapat dibenihkan secara buatan. Oleh karena itu, benih untuk keperluan budi daya mutlak masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam. Agar dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan, perlu ada pengaturan jumlah benih yang boleh ditangkap setiap tahunnya dan kondisi habitat ruayanya jangan sampai terganggu. Betok merupakan ikan konsumsi yang banyak disukai masyarakat Indonesia. Teknik pembenihan sudah ditemukan, tetapi belum banyak diterapkan masyarakat sehingga untuk memenuhi permintaan pasar masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam.

## Dominan

Beberapa jenis fauna terkadang mudah dijumpai di lokasi survei dan bahkan dalam jumlah populasi yang banyak. Jenis fauna demikian disebut sebagai fauna dominan. Amfibi di Sumba biasanya dijumpai di daerah dekat aliran sungai dan hutan. Jenis yang paling umum ditemukan di sungai adalah *Papurana elberti*. Jenis ini telah diketahui berkembang biak dan meletakkan telur di air yang mengalir. Burung suku Accipitridae dan Columbidae memiliki jumlah jenis yang cukup banyak teramati di lokasi. Udang sungai pegunungan (*Macrobrachium latimanus*) dijumpai hampir di semua sungai di Pulau Sumba walaupun dalam jumlah tidak banyak. Di dataran rendah tidak jauh dari pantai, banyak ditemukan udang kali (*Macrobrachium lar*). Adapun jenis ikan yang paling dominan adalah *Rasbora lateristriata*. Keong air jenis *Melanoides tuberculata* dan *Tarebia granifera* mendominasi di perairan sungai yang disurvei. Keong darat *Chloritis argillacea*, *Amphidromus latestrigatus*, dan *Asperitas bimaensis cochlostyloides* termasuk dominan dan mudah ditemukan di lokasi. Serangga dari bangsa capung paling banyak dikoleksi, hal ini mungkin berkaitan dengan banyaknya sungai atau sistem perairan yang merupakan habitat utama capung.

Sidat (*Anguilla marmorata*)

## Hama

Beberapa jenis fauna memiliki peran ekologi yang khusus di alam, baik yang bersifat positif maupun negatif. Salah satu contoh peranan fauna yang bersifat negatif adalah sebagai hama. Serangga dari bangsa lalat suku Ephydriidae, Muscidae, dan lalat buah (Tephritidae) merupakan serangga hama bagi tanaman hortikultura, terutama jenis-jenis dari marga *Dacus* dan *Bactrocera*, yang bersifat kosmopolitan. Dari pedalaman Sumba Timur, Pegunungan Wanggameti, sampai Laiwangi, ditemukan beragam jenis lalat buah yang berpotensi sebagai hama tanaman budi daya, seperti cokelat, kopi, pisang, mangga, dan jeruk, yang biasa ditanam di pekarangan sampai ladang di pinggiran hutan. Untungnya juga ditemukan kelelawar barong besar *Hipposideros diadema* yang makanannya serangga, termasuk serangga hama. Bekicot (*Achatina fulica*) dan keong mas (*Pomacea canaliculata*) termasuk keong hama yang dijumpai di lokasi. Bekicot mudah berkembang biak dengan telurnya mencapai 1.200 butir per tahun dan akan menetas dalam tiga minggu. Keberadaannya di alam dapat membahayakan jenis keong asli karena berkompetisi dalam memperebutkan sumber makanan. Diketahui, bekicot mampu memakan 500 jenis tanaman, termasuk sayuran dan buah-buahan. Keong mas mampu bertelur hingga 200 butir per individu, yang akan menetas dalam dua minggu. Kemampuan makannya yang rakus dapat menghabiskan batang padi dalam waktu singkat. Keong mas telah menjadi hama pertanian yang serius di Asia.

## Hewan ternak

Kuda di Sumba begitu lekat dengan kehidupan dan adat-istiadat masyarakat. Kuda memiliki nilai yang tinggi sebagai hewan peliharaan dan ternak. Dalam sosiokultural masyarakat Sumba, kuda tidak dijadikan sumber pakan, tetapi digunakan sebagai belis (mahar) dalam perkawinan, cendera mata untuk keperluan adat, hewan pengganti denda atau simbol perdamaian jika terjadi pertikaian antarsuku, hewan bawaan pada saat menghadiri upacara pemakaman, serta diperjualbelikan untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka. Tidak ada catatan pasti kapan pertama kali kuda dibawa ke wilayah Nusantara oleh kongsi dagang Belanda (VOC) dan bangsa Spanyol, tetapi domestikasi dan perdagangan kuda dari wilayah Nusantara sudah dilakukan sejak abad ke-16. Kuda sandel Sumba sudah tersohor dan mulai diperjualbelikan ke luar Sumba sejak abad ke-17 sampai awal abad ke-19. Kuda sandel sangat digemari dan menjadi komoditas primadona pada abad ke-18 karena memiliki keistimewaan daya tahan (*endurance*) yang lama saat berlari dan kuat walaupun posturnya lebih pendek daripada kuda pacu ras lainnya.



# FLORA SUMBA





## PENDAHULUAN

Keragaman flora di Pulau Sumba cukup bervariasi, menarik, dan unik. Terkait dengan keunikannya, tetumbuhan yang ada pun menarik untuk diulas lebih dalam, khususnya yang berada di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. Kelompok tumbuhan yang akan diulas merupakan hasil observasi terakhir (2016) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) terkait dengan kegiatan pengungkapan *bioresources* Indonesia. Kelompok tumbuhan tersebut dibedakan menjadi dua bagian besar yang didasarkan pada perkembangbiakannya di alam.

## TUMBUHAN RENDAH

Tumbuhan rendah (*Cryptogamae*) merupakan kelompok tumbuhan yang berkembang biak menggunakan spora. Kelompok tumbuhan ini terdiri atas jamur, lumut kerak, lumut, dan paku-pakuan.

### Jamur mikoriza Arbuskula (JMA)

Jamur mikoriza arbuskula merupakan jamur yang bersimbiosis dengan perakaran tumbuhan. Adanya simbiosis ini membuat peran jamur ini menjadi ditumpangi. Jamur ini berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan beberapa unsur hara mikro bagi tumbuhan. Beberapa jamur mikoriza telah ditemukan di hutan kawasan taman nasional Laiwangi Wanggameti, seperti *Glomus*, *Sclerocystis*, *Gigaspora*, *Entrophospora*, dan *Acaulospora*.



*Glomus* adalah marga terbesar dalam kelompok jamur mikoriza arbuskula dan satu-satunya marga dari suku Glomeraceae yang umumnya ditemukan di padang rumput, hutan tropis, dan tundra. Jamur ini tidak dapat dikultur di laboratorium tanpa ada tanaman inangnya.



*Microporus xanthopus* termasuk jamur makroskopis

## Jamur Makroskopis

Jamur makroskopis merupakan kelompok jamur yang dapat dilihat dengan mata telanjang karena ukurannya yang besar, seperti jamur-jamur yang tergolong dalam kelompok Agaricaceae, Ganodermataceae, Phallaceae, Polyporaceae, Stereaceae, dan Xylariaceae, yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti.

Agaricaceae merupakan kelompok jamur berlamela atau memiliki keping lipatan berbilah-bilah. Tidak banyak anggota kelompok suku ini yang ditemukan pada saat observasi. *Ganoderma* merupakan salah satu marga dari Ganodermataceae yang tersebar secara kosmopolitan. Jamur ini banyak ditemukan di wilayah Asia tropis, yang beberapa jenis di antaranya telah diketahui sebagai bahan obat tradisional serta mempunyai potensi dalam bioremediasi. *Phallus sp.*, yang termasuk dalam kelompok suku Phallaceae, merupakan jamur cantik dengan jaring atau jala yang menyelubunginya. Jamur ini dapat tumbuh baik di daerah yang bersuhu 25–30°C pada tempat-tempat lembap dan di sekitar semak-semak hingga hutan. Juga kerap ditemukan tumbuh di daerah sekitar permukiman hingga kota.

Beberapa marga dari jamur makroskopis yang ditemukan di taman nasional ini juga telah diambil sampelnya untuk diteliti lebih lanjut terkait dengan bioprospeksinya. Jamur-jamur tersebut adalah *Xyllaria sp.* yang tumbuh pada celah bebatuan, *Tremetes versicolor*, *Stereum sp.*, dan *Ganoderma sp.*



*Phallus multicolor*



*Stereum sp.*



*Ganoderma sp.*



*Trametes versicolor*

## Lumut Kerak

Lumut kerak, atau dikenal dengan nama "*lichen*", merupakan bentuk simbiosis mutualisme antara jamur dan alga. Simbiosis semacam ini merupakan bentuk kerja sama yang saling menguntungkan. Jamur mempunyai peran sebagai penyerap unsur-unsur hara melalui hifa-hifanya, sedangkan alga hijau biru berperan sebagai agen pembentuk makanan yang digunakan untuk kelangsungan hidupnya melalui proses fotosintesis. Simbiosis di antara kedua individu ini dapat terjadi saat keduanya mengalami stres (kekurangan). Lumut kerak umumnya ditemukan pada tempat-tempat dengan lingkungan yang bersih sehingga kehadirannya dapat digunakan sebagai penanda lingkungan. Selain sebagai bioindikator, lumut kerak dimanfaatkan sebagai bahan obat, jamu, dan kosmetik.

Observasi terhadap kelompok tumbuhan ini di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti belum dilakukan secara saksama sehingga keragaman jenisnya pun belum dapat diketahui secara lengkap. Satu jenis yang cukup menarik perhatian saat melakukan kegiatan observasi di kawasan taman nasional ini adalah *Usnea* sp., yang tumbuh menyelimuti batang dan ranting-ranting pohon besar, dari ketinggian 500 hingga puncak Wanggameti (1.225 mdpl). Masyarakat lokal di kawasan resor Wanggameti dan Laiwangi juga meyakini *Usnea* bermanfaat sebagai obat untuk mengencerkan dahak (*expectorants*). Pemanfaatan *Usnea* juga telah dilakukan oleh masyarakat Indian di Florida, Amerika Serikat, dan tabib-tabib China dalam pengobatan mereka, terutama sebagai pengencer dahak (*expectorants*) dan antibiotik untuk penyakit-penyakit infeksi saluran pernapasan.

Potensi lumut "janggut" (*Usnea* spp.) sebagai bahan obat membuatnya sangat penting untuk dilindungi keberadaannya, terutama bila dikaitkan dengan fenomena bahwa pertumbuhannya sangat lambat sehingga rentan terhadap kerusakan, kematian, dan kepunahan.

## Lumut (*Bryophyte*)

Lumut (*bryophyte*) termasuk dalam kelompok tumbuhan berklorofil paling sederhana karena belum mempunyai berkas pengangkut pada bagian batang ataupun akarnya dan susunan sel-sel daunnya pun masih sederhana. Di dalam siklus hidup, tumbuhan lumut dicirikan dengan pergantian generasi, yaitu generasi gametofit dan sporofit. Kedua generasi ini dapat ditemukan dalam satu individu. Generasi gametofit mudah dikenal sebagai tumbuhan lumutnya sendiri, sedangkan generasi sporofit ditemukan di ujung dari tumbuhan lumut atau di ketiak daun atau muncul tegak pada batang yang menjalar.





Air terjun Laputi

Tumbuhan lumut sebagian besar dikelompokkan dalam tumbuhan epifit sehingga dalam pertumbuhannya sangat bergantung pada substratnya. Selain itu, keberadaan lumut sangat dipengaruhi faktor lingkungan mikro. Kelembapan dan intensitas cahaya merupakan faktor utama untuk kelangsungan hidupnya sehingga di tempat-tempat yang lembap, seperti di air terjun atau tepi-tepi Sungai Laputi, kelimpahan lumutnya akan lebih tinggi meskipun keanekaragamannya agak rendah. Sementara di hutan-hutan dengan intensitas cahaya rendah dan kelembapan yang tinggi, akan ditemukan tumbuhan lumut yang beragam meskipun populasinya rendah, seperti yang ditemukan di puncak Wanggameti. Secara umum, kelembapan di taman nasional berkisar 60–91% dan intensitas cahaya di tempat yang teduh berkisar 100–709 *lux*.

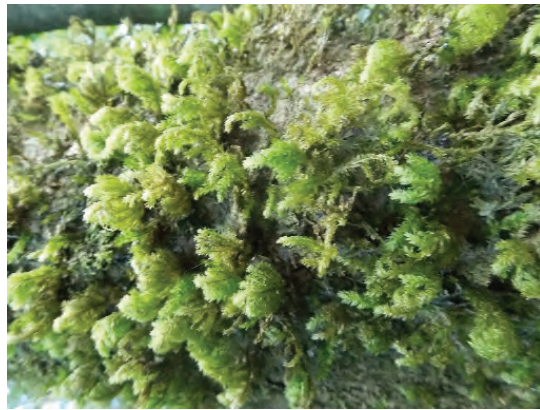
Tumbuhan lumut juga dikategorikan sebagai tumbuhan perintis karena tumbuhan ini sering ditemukan tumbuh di tempat-tempat tandus dan terbuka, ketika tumbuhan lain tidak mampu tumbuh di tempat tersebut. Munculnya lumut di tempat-tempat tandus akan menjadikan tempat tersebut lembap. Adanya pertumbuhan lumut yang mengelompok dan padat akan memberikan kesempatan pada spora paku-pakuan atau biji-biji yang jatuh di dalamnya berkecambah, tumbuh dan berkembang. Oleh karena itu, lumut dengan pertumbuhan padat dan mampu menyimpan air cukup banyak berpotensi sebagai media tanam, misalnya lumut *Leucobryum aduncum* yang ditemukan di hutan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti.

*Leucobryum aduncum*

Keanekaragaman lumut di Indonesia cukup tinggi, dan hingga 2013 keanekaragaman lumut sejati di Indonesia mencapai 1.510 jenis (Widjaja dkk., 2014). Untuk kawasan Kepulauan Sunda Kecil, dilaporkan oleh Touw (1992) sebanyak 367 jenis lumut sejati, sedangkan keragaman lumut di Pulau Sumba hanya dilaporkan satu jenis, yaitu *Leucobryum sanctum*. Inventarisasi keanekaragaman tumbuhan lumut di Pulau Sumba telah dilakukan di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti dengan jumlah total koleksi lumut sebanyak 223 nomor, terdiri atas 50 nomor kelompok Hepatik dan sisanya kelompok lumut sejati. Beberapa contoh lumut yang ditemukan di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti adalah sebagai berikut:



*Ectropothecium dealbatum*



*Himantocladium plumula*



*Pyrrhobryum spiniforme*



*Thuidium plumulosum*

## Tumbuhan Paku (*Pteridophytes*)

Jenis-jenis tumbuhan paku banyak ditemukan di kawasan Laiwangi dan Wanggameti, keanekaragaman jenisnya teramati lebih tinggi di Laiwangi dari Wanggameti. Dari keragaman jenis yang ada, telah diulas jenis-jenis yang menarik dan memiliki nilai biogeografi terkait dengan sejarah alam Pulau Sumba. Misalnya, *Angiopteris avecta* (Marattiaceae) yang memiliki persebaran di Australia, New Guinea, serta Kepulauan Melanesia dan Polinesia (Large & Braggins, 2004), sehingga kehadirannya di Sumba merupakan rekaman baru. Selain *A. avecta*, ditemukan paku pohon lainnya, yaitu *Cyathea contaminans* (Cyatheaceae), yang tersebar luas di Malesia. Salah satu jenis tumbuhan paku yang paling kerap ditemukan adalah *Asplenium nidus*, anggota suku Aspleniaceae. Jenis ini juga ditemukan di hutan pegunungan rendah resor Wanggameti, meski tidak berlimpah. Sementara jenis tumbuhan paku pohon/tiang teramati dua jenis: *Cyathea contaminans* (Cyatheaceae) dan *Angiopteris evecta* (Marattiaceae). Jenis-jenis lain yang teramati di antaranya anggota dari marga *Adiantum* (Pteridaceae), *Blechnum* (Blechnaceae), *Davallia* (Davalliaceae), *Diplazium* (Diplaziaceae), *Dryopteris* (Dreyopteridaceae), *Gleichenia* (Gleicheniaceae), *Huperzia* (Huperziaceae), *Nephrolepis* (Dryopteridaceae), *Polypodium* (Polypodiaceae), dan *Selaginella* (Selaginellaceae), yang umum ditemukan di kawasan tropika dan subtropika. Sebagian dari jenis tumbuhan paku yang ditemukan telah diketahui potensinya sebagai tanaman hias.

## TUMBUHAN BERBIJI

Keragaman jenis tumbuhan berbiji di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti cukup bervariasi. Secara umum, kelompok tumbuhan ini berkembang biak menggunakan biji, meskipun ada juga yang berkembang biak secara vegetatif, baik melalui stek, akar rimpang, maupun tunas. Kelompok tumbuhan berbiji ini secara garis besar dibedakan menjadi dua, yaitu kelompok tumbuhan berbiji terbuka (*Gymnospermae*) dan kelompok tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*).

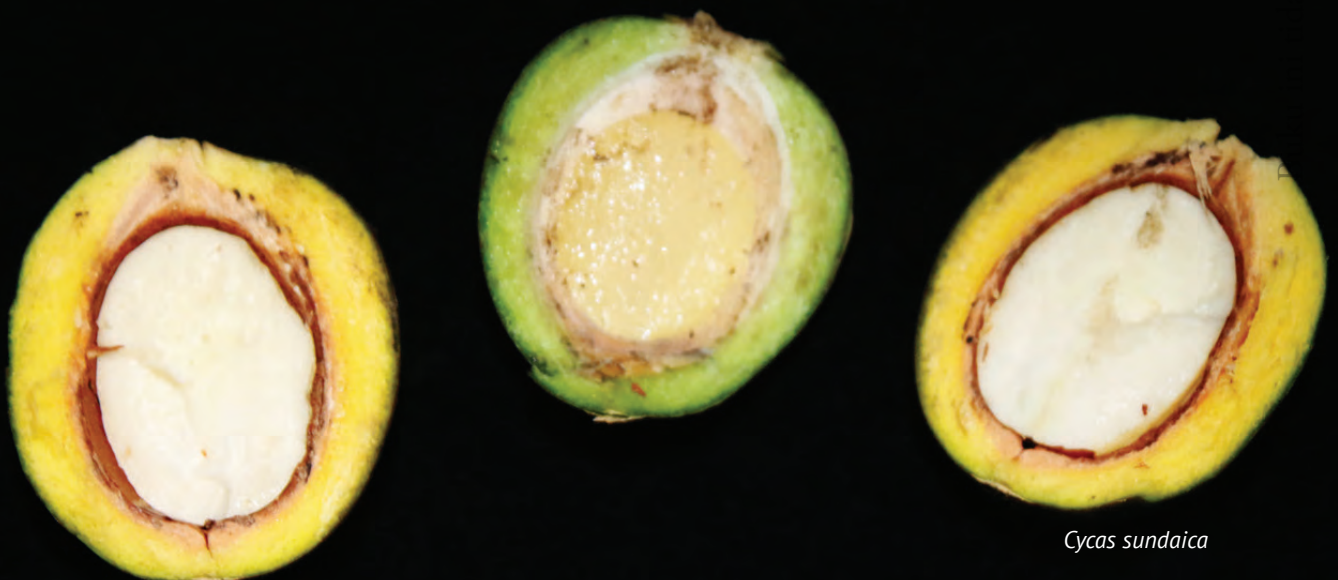
### Tumbuhan Berbiji Terbuka (*Gymnospermae*)

Tumbuhan yang termasuk dalam kelompok ini mempunyai ciri antara lain tidak memiliki mahkota bunga, biji tidak ditutupi buahnya, serta alat reproduksinya disebut strobilus. Tiga suku yang ditemukan di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti adalah suku *Cycadaceae*, *Gnetaceae*, dan *Podocarpaceae*.

*Cycas sundaica* merupakan satu-satunya anggota suku *Cycadaceae* yang ditemukan di taman nasional ini. Jenis ini dapat dibedakan dari dua jenis lainnya (*C. rumphii* dan *C. edentata*) berdasarkan pada pemilikan duri lateral pada lamina megasporofilnya dan mempunyai helaian daun yang sempit/ramping.

*Gnetum gnemon var. gnemon* juga merupakan satu-satunya jenis dari anggota suku *Gnetaceae* yang ditemukan di kawasan ini. Jenis ini pernah dilaporkan tumbuh dan tersebar secara alami di Pulau Sumba (Markgraf, 1930).

Anggota suku *Podocarpaceae* yang ditemukan di kawasan taman nasional ini ada empat jenis, yaitu *Dacrycarpus imbricatus*, *Podocarpus neriifolius*, *Podocarpus rumphii*, dan *Sundacarpus amarus*. Kelompok suku ini bersama anggota suku lain, yaitu *Cycadaceae* (*Cycas sundaica*) dan *Marratiaceae* (*Angiopteris aevecta*), dikelompokkan ke dalam tumbuhan purba. Ketiga suku ini mempunyai peran penting terkait dengan keberadaan Pulau Sumba (biogeografi Pulau Sumba).



*Cycas sundaica*

## Tumbuhan Berbiji Tertutup

Kelompok tumbuhan ini berciri memiliki biji yang tertutup oleh buah. Sementara ciri lainnya yang mudah dikenali antara lain berakar serabut dan berakar tunggang, batang kadang bercabang, serta bunga sebagai alat reproduksi mempunyai mahkota. Keragaman jenis dari kelompok tumbuhan ini cukup bervariasi dan sekitar 185 jenis telah terdata dari kawasan konservasi Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. *Pittosporum moluccanum* Miq. (kalihi), *Clerodendrum buchanani* (Roxb.) Walp. (rarawala), *Tabernaemontana sphaerocarpa* Blume (wotakamambi), dan *Aquilaria filaria* (Oken) Merr. (homa) merupakan jenis-jenis yang paling sering ditemukan di kawasan resor Wanggameti. Sementara *Santalum album* L. sudah dibudidayakan penduduk serta 13 jenis anggrek banyak ditemukan di Laiwangi. Selain anggrek, yang berpotensi sebagai tanaman hias, beberapa jenis tumbuhan lain yang sudah diketahui potensinya dan yang diduga mempunyai potensi sebagai bahan obat-obatan atau fungsi lain tengah dikaji lebih lanjut (lihat uraian tentang bioprospeksi).

Flora yang unik di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, di antaranya, adalah bambu *Dinochloa kostermansiana* S.Dransf. atau masyarakat lokal menyebutnya lulu ura. Tanaman bambu ini unik karena tidak tegak, tetapi merambat hingga mencapai ketinggian 30 meter pada pohon sekitarnya. Selain itu, bambu ini merupakan endemik Nusa Tenggara Timur, hanya dapat dijumpai di Pulau Flores dan Sumba. Keunikan dan endemisitas lulu ura layak digunakan sebagai dasar penetapan bambu ini menjadi salah satu aset dan maskot flora Taman Nasional Laiwangi Wanggameti.

Lulu ura memiliki ciri rebung hijau (kadang keunguan) berlapis lilin putih yang tebal. Diameter buluh 3–5 cm, ruas 15–20 cm, dan terdapat lutut (disebut lampang) yang kasar di bawah buku. Buluh tumbuh sedikit zig-zag. Pelepah buluh memiliki telinga membulat dan melipat keluar serta memiliki bulu kejur yang panjang berwarna ungu atau kehitaman, yang sepintas terlihat seperti bulu mata yang lentik. Bulu kejur juga terdapat pada pelepah daun.



Lulu ura tumbuh merambat



Ujung rebung lulu ura yang berlapis lilin putih dan memperlihatkan kuping pelepah dengan bulu kejur panjang seperti bulu mata yang lentik

Soejatmi Dransfield pertama kali mempertelakan bambu ini pada 1996. Awalnya ditemukan oleh ahli petani bernama Kostermans pada 1965 di Manggarai dan Gunung Ndeki, Flores. Dari sinilah nama Kostermans diabadikan menjadi nama ilmiah bambu ini. Selain itu, ditemukan oleh rohaniwan Jerman bernama Schmutz pada 1966 dan 1980 di Nunang, Flores. Pada 1984, Sulistiarini dan Tahan Uji (peneliti LIPI) menemukan bambu ini di hutan Manupeu, Sumba. Widjaja dan Karsono (peneliti LIPI) menemukan bambu ini di sepanjang jalan dari Lewa ke Taman Nasional Tanah Daru, Sumba, pada 2005. Terakhir, eksplorasi LIPI pada 2016 kembali menemukan bambu ini di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti.

Keberadaan lulu ura di resor Wanggameti lebih berlimpah daripada di resor Laiwangi. Perbedaan ketinggian tempat antara Wanggameti (500–1.225 mdpl) dan Laiwangi (300–650 mdpl) diduga menjadi penyebabnya. Lulu ura cenderung tumbuh baik pada ketinggian 400–1.200 mdpl, walaupun di beberapa wilayah (persimpangan jalan menuju Karita Malahar dan Tarimbang dari Waingapu) tanaman ini dijumpai tumbuh di ketinggian sekitar 300 mdpl. Bambu ini dahulu digunakan untuk membuat anyaman tapihan beras dan rangka atap bangunan. Namun, saat ini, bambu lulu ura di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti tidak lagi dimanfaatkan karena habitat bambu ini sudah menjadi area lindung.

Selain bambu merambat, ditemukan salah satu jenis anggota palem-paleman *Arecaceae*, yaitu *Arenga pinnata*, yang umum dimanfaatkan sebagai sumber gula melalui penyadapan perbungaannya, tetapi di Sumba sama sekali tidak dimanfaatkan. Masyarakat Sumba menyadap perbungaan *Borassus flabellifer* (lontar) dan *Corypha utan* (gebang atau gewang) sebagai sumber gula dan minuman beralkohol seperti tuak.



Lulu Ura (*Dinochloa kostermansiana* S. Dransf.), salah satu jenis bambu endemik di Nusa Tenggara Timur



Bunga *Magnolia liliifera*

## TUMBUHAN TINGGI TAMAN NASIONAL LAIWANGI WANGGAMETI

Pada ketinggian 1.100–1.225 meter di atas permukaan laut (mdpl), yakni di kawasan Gunung Wanggameti, jenis-jenis pohon dominan yang memiliki diameter  $\geq 5$  cm meliputi *Palaquium amboinense*, *Calophyllum soulatri*, *Prunus arborea*, *Ardisia humilis*, *Magnolia liliifera*, *Litsea elliptica*, *Drypetes neglecta*, dan *Cryptocarya triplinervis*.

Secara khusus, puncak Gunung Wanggameti dengan ketinggian 1.225 mdpl didominasi pepohonan berukuran kecil, yang termasuk kelas diameter 4,8–9,9 cm atau keliling batang 15–30 cm, serta kelas diameter 10–19,9 cm atau keliling batang 31–60 cm. Tinggi pepohonan di puncak Gunung Wanggameti kebanyakan pada kisaran 5–10 m, walaupun ada sebagian pohon yang tingginya 15–20 m.

Di bagian taman nasional lain, yakni daerah Laiwangi Praingkareha pada ketinggian 430–660 mdpl, jenis-jenis pohon dominan yang memiliki diameter  $\geq 5$  cm meliputi *Aglaia edulis*, *Canarium asperum*, *Allophylus cobbe*, *Antidesma montanum*, *Kleinhovia hospita*, *Glochidion rubrum*, *Ficus ampelas*, *Caryota mitis*, *Pittosporum moluccanum*, dan *Pterospermum diversifolium*.

Bagian taman nasional lain adalah Laiwangi Billa pada ketinggian 310–380 mdpl. Jenis-jenis pohon dominan yang memiliki diameter  $\geq 5$  cm meliputi *Planchonella obovata*, *Harpulia arborea*, *Elaeocarpus petiolatus*, *Cleistanthus oblongifolius*, *Hancea penangensis*, *Pisonia umbellifera*, dan *Tabernaemontana sphaerocarpa*.

Biji *Magnolia liliifera*

Dari tiga lokasi di atas, tercakup 48 suku, 86 marga, dan 107 jenis tumbuhan. Suku tumbuhan yang memiliki jumlah individu terbanyak adalah Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae, Sapotaceae, Rubiaceae, dan Moraceae. Secara umum, kawasan hutan yang memiliki elevasi lebih tinggi, yaitu kawasan Wanggameti, mempunyai jumlah pohon yang lebih rapat. Di kawasan hutan yang memiliki elevasi lebih rendah, yakni kawasan Laiwangi, jumlah pohonnya lebih sedikit. Hal ini ada kemungkinan mendapat gangguan karena mudah diakses penduduk yang memerlukan kayu, terutama pada hutan yang terletak dekat sungai.

Di sisi lain, kawasan Laiwangi Praing Kareha dan Laiwangi Billa memiliki ukuran pepohonan yang lebih tinggi daripada kawasan Wanggameti. Kawasan hutan Wanggameti berdiri di atas tanah kadar air paling rendah dibandingkan kawasan hutan Laiwangi.

Jenis-jenis pohon yang termasuk kayu *timber* utama adalah *Calophyllum soulattri* dan *Palaquium amboinense*. Jenis *C. soulattri* digunakan untuk konstruksi (tiang rumah), sedangkan *P. amboinense* dipakai untuk bangunan rumah, papan, dan furnitur sederhana. Adapun jenis-jenis pohon yang termasuk kayu *timber* yang kurang dikenal adalah *Caryota mitis*, *Drypetes neglecta*, *Glochidion rubrum*, *Harpulia arborea*, dan *Prunus arborea*.



*Leea indica*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

# KONSERVASI TUMBUHAN PULAU SUMBA



*Liparis cf. condylobulbon*

---

Adanya keunikan dan keragaman jenis tumbuhan di Pulau Sumba memerlukan pengawasan, penjagaan, dan pelestarian agar tidak terjadi kepunahan di masa yang akan datang. Konservasi *in situ* merupakan salah satu upaya yang sangat diperlukan untuk mempertahankan, terutama jenis-jenis tumbuhan endemik. Sementara untuk jenis tumbuhan yang mempunyai habitat cukup luas, berpotensi, serta status kelangkaannya menurun, selain konservasi *in situ*, perlu dilakukan konservasi *ex situ* dengan menanamnya di habitat yang sesuai.

---



## KONSERVASI *IN SITU*

Di Pulau Sumba, terdapat dua taman nasional sebagai konservasi *in situ* untuk melindungi dan melestarikan tumbuhan di habitat aslinya. Taman nasional tersebut adalah Taman Nasional Laiwangi Wanggameti dan Taman Nasional Manupeu Tanadaru. Saat ini, kedua taman nasional tersebut berada dalam satu pengelolaan.

Taman Nasional Laiwangi Wanggameti terletak di sebelah timur selatan Pulau Sumba, tepatnya di Kabupaten Sumba Timur, dengan Gunung Wanggameti berketinggian 1.225 mdpl, yang merupakan puncak gunung tertinggi di Pulau Sumba, dapat ditemukan di sana. Luas taman nasional ini tercatat lebih dari 47.014 ha, yang mencakup berbagai tipe ekosistem (Departemen Kehutanan, 2007). Banyak tumbuhan yang kelestariannya di wilayah ini perlu dijaga. Pada tingkat pohon di wilayah ini, ditemukan empat jenis pohon dari suku Podocarpaceae, yang semuanya masuk daftar IUCN Red List karena memiliki kayu yang berkualitas bagus. Adapun di tempat lain, populasinya terus menurun di alam karena penebangan. Ada juga lumut janggut (*Usnea* spp.), yang kegunaan dan potensinya telah dibahas sebelumnya, lantaran pertumbuhan tanaman ini sangat lambat, yaitu hanya sekitar 0,5 cm per tahun. Populasi tumbuhan ini sangat mudah berkurang apabila lingkungannya terganggu sehingga konservasi sangat diperlukan untuk suku tumbuhan ini.

Konservasi secara *in situ* juga dilakukan di bagian barat Pulau Sumba, yaitu di Taman Nasional Manupeu Tanah Daru, dengan luas area 87.984,09 ha, yang secara administratif berada di Kabupaten Sumba Barat (Departemen Kehutanan, 2007). Kekhasan dari taman nasional ini adalah keberadaan hutan musim semi peluruh dataran rendah dengan kondisi topografi yang bergelombang, berbukit, dan bertebing terjal mulai di permukaan laut sampai pada ketinggian 900 mdpl. Keanekaragaman hayati cukup tinggi, tercatat tidak kurang dari 274 jenis tumbuhan dapat ditemukan di taman nasional ini. Tidak banyak pembahasan mengenai wilayah ini karena tidak masuk wilayah yang dieksplorasi.

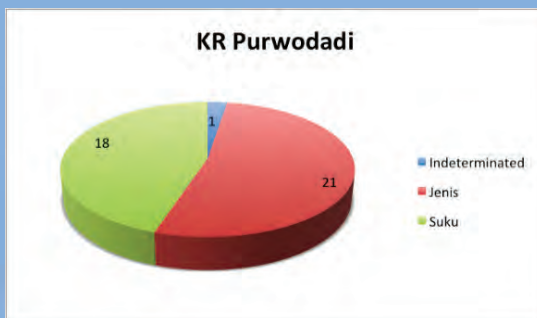
## KONSERVASI *EX SITU*

Konservasi *ex situ*, sebagai pelengkap dari konservasi *in situ*, merupakan gerbang terakhir untuk penyelamatan flora dan fauna dari kelangkaan, baik sebagai sumber provenans maupun sumber genetika. Salah satu bentuk konservasi *ex situ* untuk penyelamatan jenis-jenis tumbuhan adalah kebun raya (Li & Pritchard, 2009). Kebun raya di Indonesia yang telah lama melakukan kegiatan konservasi tumbuh-tumbuhan asli terdapat di Bogor, Cianjur, Purwodadi, dan Bali. Kebun-kebun raya tersebut berada di bawah naungan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

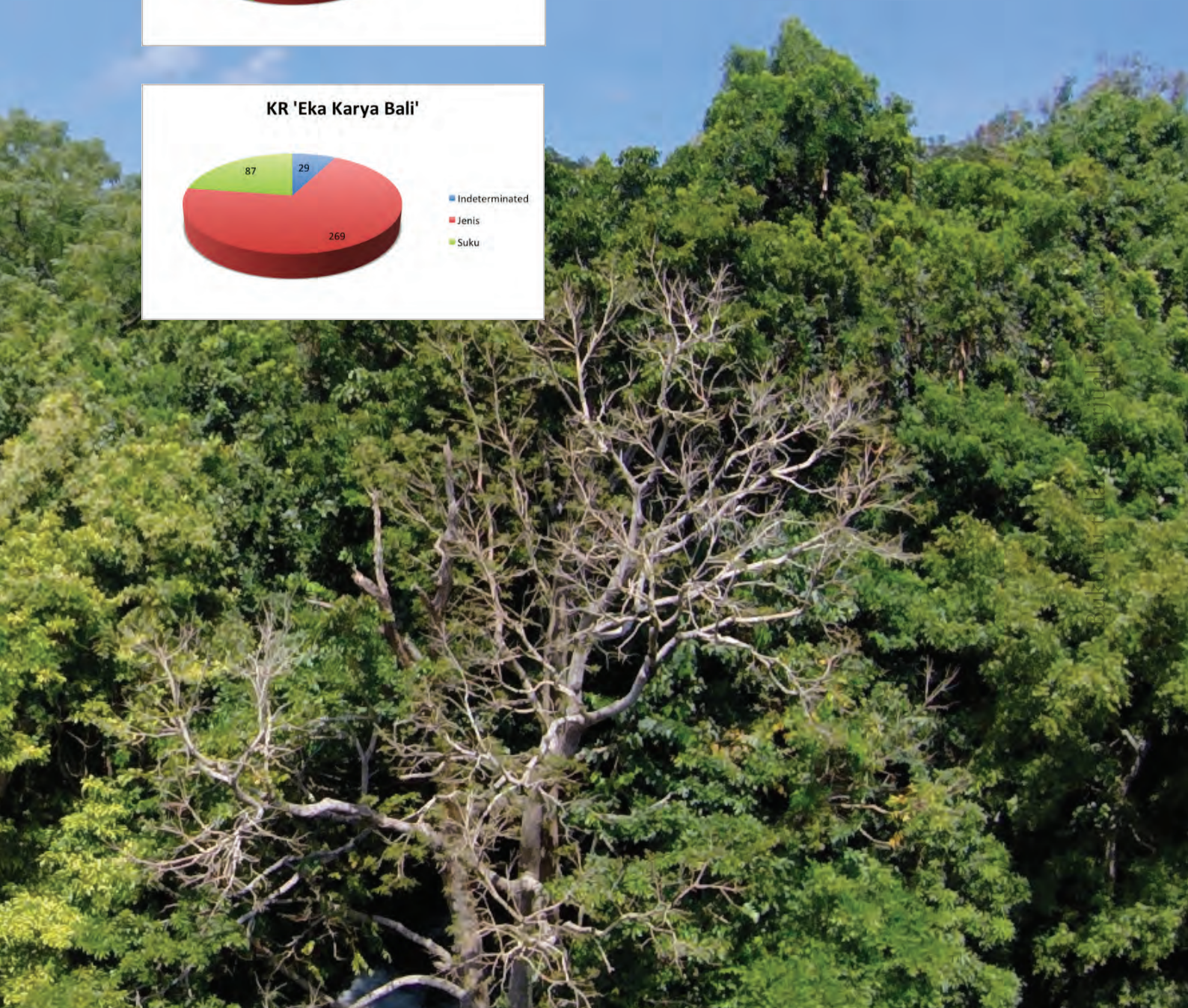
Keanekaragaman hayati, terutama jenis-jenis tumbuhan di Pulau Sumba, telah lama terdokumentasikan dengan cukup baik (Kalkman, 1955; Monk dkk., 1997; van Steenis, 1979). Tercatat lebih dari 300 jenis tumbuhan ditemukan di pulau ini. Meskipun jenis tumbuhan di Pulau Sumba memiliki banyak kemiripan dengan yang terdapat di Pulau Jawa, ternyata lebih dari 100 jenis tercatat sebagai jenis tumbuhan yang endemik di Sumba atau setidaknya di Nusa Tenggara (Monk dkk., 2000).



## KOLEKSI TUMBUHAN KEBUN RAYA YANG BERASAL DARI PULAU SUMBA

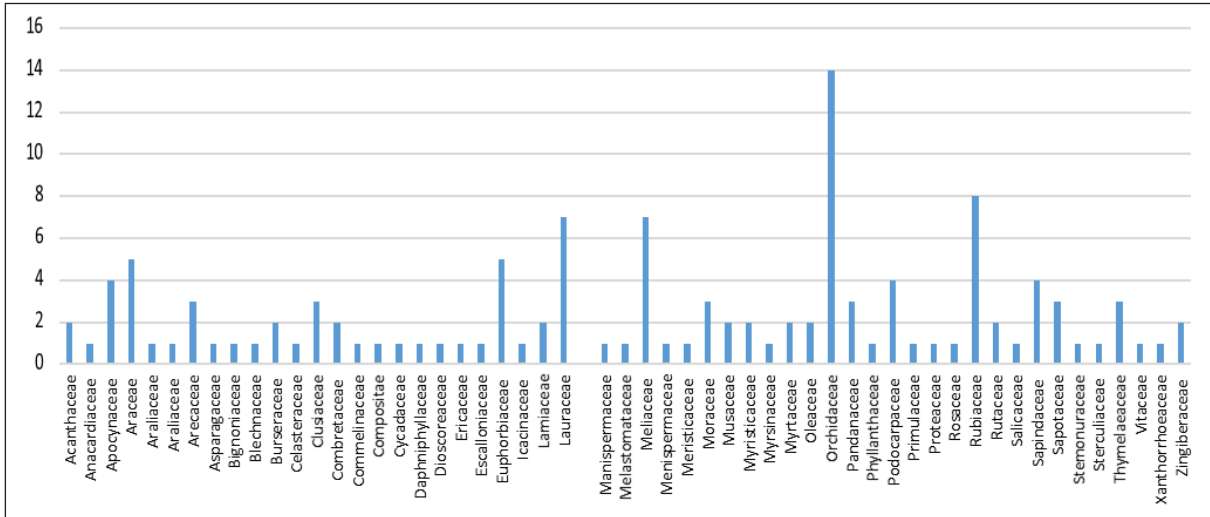


Dengan beragamnya keunikan jenis tumbuhan yang terdapat di Pulau Sumba, kelestariannya di masa depan perlu menjadi perhatian utama. Kebun raya Indonesia telah lama melakukan konservasi *ex situ* tumbuhan-tumbuhan Indonesia. Seperti terlihat pada grafik di bawah ini, sebanyak 281 jenis tumbuhan dari 93 suku yang berasal dari Pulau Sumba tertanam dan terkoleksi dengan rapi di tiga kebun raya LIPI, tetapi belum ada koleksi asal Sumba di Kebun Raya Cibodas. Kebun Raya "Eka Karya" Bali berhasil mengoleksi tumbuhan dari Sumba paling banyak, yakni 269 jenis dari 87 suku (berdasarkan pada data dari Unit Registrasi KR "Eka Karya" Bali sampai September 2016). Dari total tumbuhan yang dapat dikoleksi di kebun raya, 30 jenis belum diketahui jenisnya (*undetermined*).



## KOLEKSI HASIL EKSPLORASI PULAU SUMBA

Pada 2016, tim LIPI telah melakukan kegiatan eksplorasi di Pulau Sumba untuk mengoleksi kembali berbagai jenis tumbuhan unik dari ekosistem Pulau Sumba. Hasil dari kegiatan eksplorasi berupa anakan ataupun biji dari berbagai suku tumbuhan seperti terlihat dalam grafik.



Dari total jenis yang telah dikoleksi dan teradaptasi di pembibitan Kebun Raya Bogor dan Kebun Raya Cibodas, diketahui ada 122 jenis dari 54 suku. Adapun dari koleksi tersebut, terdapat jenis-jenis menarik secara ekologi, ekonomi, dan biogeografi. Berikut ini di antaranya (17 jenis).



*Alocasia cf. macrorrhiza*





**Cycas sundaica Miq. ex A.Lindstr. & K.D.Hill.**

- Nama Lokal : -
- Suku : Cycadaceae
- Persebaran : Endemik di Kepulauan Sunda Kecil, terutama di Pulau Sumbawa, Komodo, Rinca, Flores, dan Alor (Lindstrom dkk., 2009)
- Lokasi ditemukan : Di dekat Pantai Pinduhurani pada ketinggian 50–70 mdpl.
- Deskripsi Umum : Tumbuhan tegak sampai 5 m. Diameter mencapai 20–35 cm. Daun berwarna hijau terang atau hijau gelap, panjang 120–275 cm. Anak daun 75–114 helai. Pucuk daun muda berbulu halus berwarna oranye sampai abu-abu.
- Potensi Kegunaan : Tanaman hias
- Catatan untuk Kebun Raya : Koleksi baru untuk Kebun Raya Bogor

**Sundacarpus amarus (Blume) C.N.Page**

- Nama Lokal : Kaji u omang
- Suku : Podocarpaceae
- Persebaran : Malesia, Australia
- Lokasi ditemukan : Gunung waggameti, pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
- Deskripsi Umum : Pohon besar, banyak tumbuh di hutan hujan tropis pada ketinggian 500–2.200 mdpl. Merupakan penghasil kayu yang berkualitas bagus.
- Potensi Kegunaan : Penghasil kayu
- Catatan untuk Kebun Raya : Masuk daftar IUCN Red List Least Concern (LC), populasi terus menurun akibat penebangan untuk diambil kayunya (Farjon, 2013). Kebun Raya berhasil mengoleksinya dari Sumba untuk dikonservasi secara *ex situ*.



sumber tidak dapat dibagikan

***Anaphalis longifolia* (Blume) Blume ex. DC**

Nama Lokal	: Edelweiss, sembung langu (Sunda)
Suku	: Compositae
Persebaran	: Sumatra, Jawa, Nusa Tenggara, Sulawesi Selatan, Morotai, di Maluku dan Nugini
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti, di tebing kapur pada ketinggian 800–1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: Tumbuhan tegak bercabang, kadang-kadang pangkalnya agak berkayu, tinggi hingga 1,5 m. Panjang daun 3–16 cm, lebar 2–18 mm, menyempit di pangkalnya. Batang dan permukaan bawah daun putih, jarang kekuningan, seperti wol, permukaan atas hijau bila masih segar dan berbulu araknoid renggang. Sebagian besar mempunyai bonggol dengan bunga pita betina dan hanya sedikit bunga-bunga cakram biseksualnya. Sering menjadi tumbuhan pionir pada lereng batuan lava dan abu vulkanik pada 1.200–2.850 mdpl. Jarang turun sampai ketinggian 800 mdpl (van Steenis, 1979).
Potensi Kegunaan	: Tanaman hias
Catatan untuk Kebun Raya	: Merupakan koleksi baru bagi Kebun Raya Cibodas



## *Clerodendrum speciosissimum* Drapiez

Nama Lokal	: Kembang pagoda
Suku	: Lamiaceae
Persebaran	: Indonesia dan Papua
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti di ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: Berbunga cantik.
Potensi Kegunaan	: Tanaman hias, tanaman obat





### ***Aquilaria filaria* (Oken) Merr.**

Nama Lokal	: Gaharu irian, lason (Maluku, Seram); age (Sorong); bokuin (Morotai)
Suku	: Thymelaeaceae
Persebaran	: Umumnya dijumpai di wilayah Indonesia bagian timur, yaitu Nusa Tenggara, Maluku, dan Papua (Sorong, Waropen, dan Manokwari)
Lokasi ditemukan	: Hutan Gunung Wanggameti pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: Habitus pohon kecil-sedang, tinggi 17–20 m, diameter 50 cm. Batang luar cokelat kelabu, kulit dalam sangat aromatik, berserat panjang kuat sehingga dapat dimanfaatkan untuk tali, warnanya putih/kuning pucat. Anakan jenis ini, ketika berumur 3 bulan, bentuk daunnya jorong dan susunannya berhadapan, sedangkan setelah 6 bulan bentuk daun lonjong dan susunannya berseling (Susilo dkk., 2014)
Potensi Kegunaan	: Penghasil gaharu
Catatan untuk Kebun Raya	: Merupakan koleksi baru untuk Kebun Raya Cibodas, Status konservasi Appxs. II CITES.



***Cinnamomum verum* J. Presl.**

- Nama Lokal : Kayu manis
- Suku : Lauraceae
- Persebaran : India dan Sri Langka (USDA-ARS, 2009)
- Lokasi ditemukan : Hutan Wanggameti
- Deskripsi Umum : Pohon dengan tinggi mencapai 18 m, percabangan rendah, berdiameter sampai 60 cm.
- Potensi Kegunaan : Tanaman obat, aromatik (Heyne, 1987)
- Catatan untuk Kebun Raya : -

Buku ini tidak diperjualbelikan.



***Dacrycarpus imbricatus* (Blume) de Laub.**

- Nama Lokal : Jamuju, Kaji Omang (Sumba)
- Suku : Podocarpaceae
- Persebaran : China bagian selatan sampai dengan Fiji (Thomas, 2013)
- Lokasi ditemukan : Hutan Wanggameti pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
- Deskripsi Umum : Pohon ini dapat tumbuh hingga tinggi 48 m. Tumbuh di seluruh Nusantara. Di Jawa, tanaman ini tumbuh terutama pada ketinggian 1.400–1.750 m, sering dibudidayakan sebagai tanaman hias. Kayunya bernilai tinggi, memiliki serat yang indah dan halus (Heyne, 1987).
- Potensi Kegunaan : Penghasil kayu
- Catatan untuk Kebun Raya : Merupakan catatan baru koleksi yang berasal dari Sumba. Status konservasi tumbuhan ini Least Concern (LC) menurut IUCN Red List.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

***Dodonaea viscosa* Jacq.**

- Nama Lokal : -
- Suku : Sapindaceae
- Persebaran : Daerah tropik dan subtropik
- Lokasi ditemukan : Gunung Wanggameti pada ketinggian 1.000 mdpl.
- Deskripsi Umum : Perdu tegak atau pohon kecil, tinggi hingga 15 m, diameter batang hingga 25 cm. Daun muda dipernis dan lengket oleh damar yang dikeluarkan kelenjar kecil. Panjang daunnya 5–14 cm, lebar 1–4 cm. Bunga jantan dan betina berada pada pohon berbeda. Kapsul bersayap dan merekah, biji membulat dan hitam (van Steenis, 2006)
- Potensi Kegunaan : Tanaman hias, tanaman reboisasi, kayu bakar.
- Catatan untuk Kebun Raya : Catatan baru koleksi berasal dari Sumba bagi Kebun Raya.



### *Scutellaria javanica* var. *sumatrana* (Miq.) Bock

Nama Lokal	: -
Suku	: Lamiaceae
Persebaran	: Malesia bagian barat dan tengah, Kepulauan Sunda Kecil, Filipina, Sumatra (Govaerts, 2014)
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti, pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: Tumbuhan herba berbunga, tingginya tidak lebih dari 50 cm.
Potensi Kegunaan	: Tanaman hias, tanaman obat.
Catatan untuk Kebun Raya	: Merupakan koleksi baru bagi Kebun Raya.







*Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr

***Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr.**

Nama Lokal	: Anggrek bambu
Suku	: Orchidaceae
Persebaran	: India, Thailand, Filipina, Sri Lanka, Vietnam, Malaysia, New Guinea, China sampai Indonesia, Nepal, dan Singapura
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti
Deskripsi Umum	: Anggrek terrestrial, tahunan, tinggi 60–100 cm, pseudobulb tumbuh berdekatan. (Debnath dkk., 2016)
Potensi Kegunaan	: Tanaman hias, tanaman obat
Catatan untuk Kebun Raya	: Koleksi baru untuk Kebun Raya.

***Syzygium antisepticum* (Blume) Merr. & L.M.Perry**

Nama Lokal	: Ki tambaga (Sunda)
Suku	: Myrtaceae
Persebaran	: Asia Tenggara, Jawa, Sumatra, dan Kalimantan.
Lokasi ditemukan	: Hutan Gunung Wanggameti di ketinggian 1.000–1.200 mdpl.
Deskripsi Umum	: Pohon ukuran sedang. Memiliki ciri khas batang merah dan kulit bersisik. Daun berwarna hijau mengilap di bagian atas dan bagian bawah lebih pucat, daun mudanya berwarna merah.
Potensi Kegunaan	: Kayu, obat.
Catatan untuk Kebun Raya	: -



*Syzygium antisepticum* (Blume) Merr. & L.M.Perry



### *Yeatesia viridiflora* (Nees) Small

Nama Lokal	: -
Suku	: Acanthaceae
Persebaran	: -
Lokasi ditemukan	: Hutan Gunung Wanggameti di ketinggian 1.000–1.200 mdpl.
Deskripsi Umum	: Merupakan herba semusim
Potensi Kegunaan	: Tanaman hias
Catatan untuk Kebun Raya	: Koleksi baru bagi Kebun Raya





### ***Daphniphyllum glaucescens* Bl.**

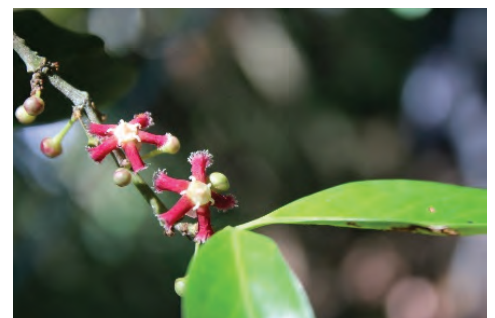
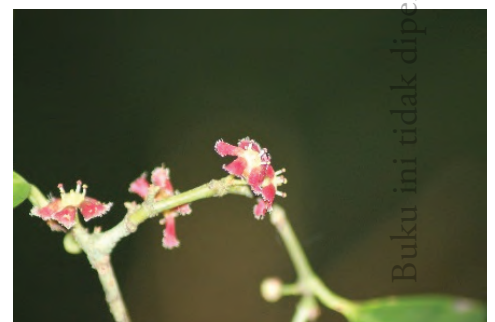
- Nama Lokal : -
- Suku : Daphniphyllaceae
- Persebaran : India, Sri Lanka, Jawa, Malaysia peninsular, Sulawesi
- Lokasi ditemukan : Gunung Wanggameti
- Deskripsi Umum : Semak dengan tinggi di bawah 2 m.
- Potensi Kegunaan : Tanaman hias, obat
- Catatan untuk Kebun Raya : Koleksi baru bagi Kebun Raya



*Daphniphyllum glaucescens* Bl.

### ***Euonymus indicus* Heyne ex Roxb**

- Nama Lokal : -
- Suku : Celastraceae
- Persebaran : India dan Asia Tenggara
- Lokasi ditemukan : Gunung Wanggameti pada ketinggian 1.000 mdpl.
- Deskripsi Umum : Pohon kecil sampai dengan 7 m.
- Potensi Kegunaan : Tanaman hias dan obat
- Catatan untuk Kebun Raya : Koleksi baru bagi Kebun Raya



*Euonymus indicus* Heyne ex Roxb

Daun *Lasianthus hirtus* Ridl.

### ***Lasianthus hirtus* Ridl.**

Nama Lokal	: Ki hitut (Sunda)
Suku	: Rubiaceae
Persebaran	: Malaysia, Sumatra, Sulawesi
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: -
Potensi Kegunaan	: Tanaman Hias, Tanaman obat
Catatan untuk Kebun Raya	: -

### ***Leea aequata* L.**

Nama Lokal	: -
Suku	: Vitaceae
Persebaran	: Asia Selatan-China Barat Daya, India, Myanmar, Thailand, Kamboja, Laos, Vietnam, Malaysia, Indonesia
Lokasi ditemukan	: Gunung Wanggameti pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
Deskripsi Umum	: Perdu tegak dengan tinggi hingga 5 m. Kayunya besar dan berair (Heyne, 1987)
Potensi Kegunaan	: Kayunya bisa digunakan untuk busur, tumbuhan obat.
Catatan untuk Kebun Raya	: Koleksi baru bagi Kebun Raya

*Leea aequata* L.*Leea aequata* L.



*Podocarpus rumphii* Blume

## *Podocarpus rumphii* Blume

- Nama Lokal : Ai ewan, asoier (Ambon).
- Suku : Podocarpaceae
- Persebaran : China (Hainan); Indonesia (Jawa, Kepulauan Sunda Kecil, Maluku, Papua, Sulawesi); Malaysia (Peninsular Malaysia, Sabah); Papua Nugini (Bismarck Archipelago); Filipina (Farjon, 2013)
- Lokasi ditemukan : Gunung Wanggameti pada ketinggian sekitar 1.000 mdpl.
- Deskripsi Umum : Pohon dengan tinggi mencapai 50 m, berbatang tegak. Penghasil kayu dengan nilai tinggi.
- Potensi Kegunaan: Penghasil Kayu (Heyne, 1979)

Catatan untuk Kebun Raya : Tumbuhan ini memiliki status *Near Threatened* (NR) berdasarkan pada IUCN Red List. Populasinya di alam terus berkurang, sehingga perlu dikonservasi, baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Merupakan koleksi baru yang berasal dari Sumba bagi Kebun Raya.

## TANTANGAN KONSERVASI MASA MENDATANG

Konservasi *ex situ* jenis-jenis tumbuhan di kawasan Nusa Tenggara, terutama Nusa Tenggara Timur, termasuk Pulau Sumba, menjadi salah satu prioritas program konservasi tumbuhan di kebun raya Indonesia. Salah satu bentuk program nyata tersebut adalah pembangunan Kebun Raya Lombok dengan fokus tema tumbuhan Kepulauan Sunda Kecil (Lesser Sunda Islands) (BPK2TE PKT Kebun Raya LIPI, 2015).

Di masa mendatang, semakin meningkatnya berbagai ancaman terhadap kelestarian jenis-jenis tumbuhan, seperti alih fungsi lahan, invasi jenis asing, perubahan iklim, dan eksploitasi berlebihan, mengharuskan kita lebih mengedepankan upaya-upaya konservasi untuk penyelamatan jenis-jenis tumbuhan. Oleh karena itu, kegiatan penelitian serta pengoleksian material tumbuhan, baik herbarium, material genetika, maupun material, propagasi, menjadi sangat penting untuk dijadikan prioritas demi kelestarian jenis-jenis tumbuhan di Pulau Sumba ataupun di Indonesia.

Daftar Tanaman Koleksi Hasil Ekspedisi *Bioresources* Sumba yang dibawa ke Kebun Raya Bogor

No	No Akses/No Kolektor	Nama Tanaman	Suku	Asal	Jumlah
1	B2016050316/YY.379	<i>Cycas sundaica</i>	Cycadaceae	NTT	4
2	B2016050316/YY.381	<i>Monstera</i> sp.	Araceae	NTT	2
3	B2016050316/YY.382	<i>Musa</i> sp.	Musaceae	NTT	1
4	B2016050316/YY.383	<i>Cycas suncaica</i>	Cycadaceae	NTT	2
5	B2016050316/YY.384	<i>Jasminum</i> sp.	Oleaceae	NTT	2
6	B2016050316/YY.385	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	NTT	3
7	B2016050316/YY.387	<i>Indetermined</i>	Manispermaceae	NTT	1
8	B2016050316/YY.388	<i>Agliai</i> sp.	Meliaceae	NTT	2
9	B2016050316/YY.390	<i>Gomphandra</i> sp.	Stemonuraceae	NTT	1
10	B2016050316/YY.395	<i>Pandanus</i> sp.	Pandanaceae	NTT	1
11	B2016050316/YY.396	<i>Graptophyllum</i> sp.	Acanthaceae	NTT	4
12	B2016050316/YY.397	<i>Homalomena</i> sp.	Araceae	NTT	1
13	B2016050316/YY.398	<i>Ardisia</i> sp.	Myrsinaceae	NTT	3
14	B2016050316/YY.399	<i>Dysoxylum</i> sp.	Meliaceae	NTT	3
15	B2016050316/YY.400	<i>Calamus</i> sp.	Areaceae	NTT	1
16	B2016050316/YY.402	<i>Myristica</i> sp.	Myristicaceae	NTT	3
17	B2016050316/YY.404	<i>Palaquium</i> sp.	Sapotaceae	NTT	2
18	B2016050316/YY.408	<i>Determined</i>	Araliaceae	NTT	2
19	B2016050316/YY.411	<i>Buchanania</i> sp.	Anacardiaceae	NTT	4
20	B2016050316/YY.412	<i>Antidesma</i> sp.	Euphorbiaceae	NTT	1
21	B2016050316/YY.413	<i>Canarium</i> sp.	Burseraceae	NTT	5
22	B2016050316/YY.414	<i>Pterospermum diversifolium</i> Blume.	Sterculiaceae	NTT	2
23	B2016050316/YY.415	<i>Nephelium</i> sp.	Sapindaceae	NTT	1
24	B2016050316/YY.416	<i>Chisocheton</i> sp.	Meliaceae	NTT	1
25	B2016050316/YY.418	<i>Indetermined</i>	Oleaceae	NTT	1
26	B2016050316/YY.420	<i>Indetermined</i>	Icacinaceae	NTT	8
27	B2016050316/YY.421	<i>Dioscorea</i> sp.	Dioscoreaceae	NTT	2
28	B2016050316/YY.422	<i>Arcangelicia</i> sp.	Menispermaceae	NTT	1
29	B2016050316/YY.423	<i>Myristica</i> sp.	Meristicaceae	NTT	8
30	B2016050316/YY.424	<i>Glochidion</i> sp.	Euphorbiaceae	NTT	1
31	B2016050316/YY.425	<i>Chisocheton</i> sp.	Meliaceae	NTT	1
32	B2016050316/YY.427	<i>Canarium</i> sp.	Burseraceae	NTT	1
33	B2016050316/YY.430	<i>Leea</i> sp.	Vitaceae	NTT	1
34	B2016050316/YY.434	<i>Musa</i> sp.	Musaceae	NTT	1
35	B2016050316/YY.437	<i>Indetermined</i>	Combretaceae	NTT	10
36	B2016050316/YY.438	<i>Mallotus</i> sp.	Euphorbiaceae	NTT	3
37	B2016050316/YY.439	<i>Caryota mitis</i>	Arecaceae	NTT	2
38	B2016050316/YY.441	<i>Zingiber</i> sp.	Zingiberaceae	NTT	1
39	B2016050316/YY.443	<i>Syzygium racemosum</i>	Myrtaceae	NTT	1
40	B2016050316/YY.448	<i>Tabernaemontana macrocarpa</i>	Apocynaceae	NTT	1
41	B2016050316/YY.450	<i>Indetermined</i>	Sapindaceae	NTT	1
42	B2016050316/YY.454	<i>Amorphopallus muelleri</i>	Araceae	NTT	1
43	B2016050316/YY.455	<i>Hedychium</i> sp.	Zingiberaceae	NTT	2
44	B2016050316/YY.457	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae	NTT	1
45	B2016050316/YY.458	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	NTT	2
46	B2016050316/YY.459	<i>Podocarpus amarus</i>	Podocarpaceae	NTT	1

Daftar Tanaman Koleksi Hasil Ekspedisi *Bioresources* Sumba yang Dibawa ke Kebun Raya Cibodas

No	No Akses*	Nomor Kolektor	Nama Tumbuhan (Nama Ilmiah)	Suku	Nama Perubahan		Ket.
					Nama Ilmiah	Suku	
1	C2016090006	IN 427	<i>Gendub</i>	Orchidaceae		Orchidaceae	
2	C2016090007	IN 428	<i>Casearia</i> sp.	Salicaceae	<i>Euonymus indicus</i>	Celasteraceae	
3	C2016090008	IN 430	<i>Gendub</i>	Commelinaceae		Commelinaceae	mati
4	C2016090009	IN 431	<i>Geitonoplesium cymosum</i> (R.Br.) A.Cunn. ex R.Br.	Xanthorrhoeaceae		Xanthorrhoeaceae	
5	C2016090010	IN 434	<i>Daphniphyllum</i> sp.	Daphniphyllaceae	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	Daphniphyllaceae	
6	C2016090011	IN 436	<i>Clerodendrum</i> sp.	Lamiaceae	<i>Clerodendrum speciosissimum</i>	Lamiaceae	
7	C2016090012	IN 437	<i>Calanthe</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
8	C2016090013	IN 438	<i>Gendub</i>	Rubiaceae	<i>Gardenia</i> sp.	Rubiaceae	
9	C2016090014	IN 439	<i>Voacanga grandifolia</i> (Miq.) Rolfe	Apocynaceae		Apocynaceae	
10	C2016090015	IN 440	<i>Agiaia</i> sp.	Meliaceae		Meliaceae	
11	C2016090016	IN 442	<i>Dendrobium</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
12	C2016090017	IN 444	<i>Aquilaria filaria</i> (Oken) Merr.	Thymelaeaceae		Thymelaeaceae	
13	C2016090018	IN 445	<i>Podocarpus rumphii</i> Blume	Podocarpaceae		Podocarpaceae	
14	C2016090019	IN 446	<i>Aquilaria hirta</i> Ridl.	Thymelaeaceae	<i>Aquilaria flaria</i>	Thymelaeaceae	
15	C2016090020	IN 447	<i>Cinnamomum verum</i> J. Presl	Lauraceae		Lauraceae	
16	C2016090021	IN 449	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	Clusiaceae		Clusiaceae	
17	C2016090022	IN 450	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae		Clusiaceae	
18	C2016090023	IN 451	<i>Gendub</i>	Myristiceae		Myristiceae	
19	C2016090024	IN 452	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae		Lauraceae	mati
20	C2016090025	IN 453	<i>Melia</i> sp.	Meliaceae	<i>Aglaila</i> sp.	Meliaceae	
21	C2016090026	IN 456	<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.	Moraceae	<i>Ficus quersifolia</i>	Moraceae	
22	C2016090027	IN 457	<i>Calamus</i> sp.	Arecaceae		Arecaceae	
23	C2016090028	IN 461	<i>Leea</i> sp.	Vitaceae	<i>Leea aequatica</i>	Vitaceae	
24	C2016090029	IN 462	<i>Luvunga</i> sp.	Rutaceae		Rutaceae	
25	C2016090030	IN 464	<i>Helicia</i> sp.	Proteaceae	<i>Helicia serata</i>	Proteaceae	
26	C2016090031	IN 466	<i>Ardisia</i> sp.	Primulaceae		Primulaceae	
27	C2016090032	IN 467	<i>Suncacarpus amarus</i> (Blume) C.N.Page	Podocarpaceae		Podocarpaceae	mati
28	C2016090033	IN 468	<b>Gendub</b>	Sapindaceae		Sapindaceae	
29	C2016090034	IN 469	<i>Aquilaria</i> sp.	Thymelaeaceae	<i>Turpinia montana</i>	Staphyleaceae	
30	C2016090035	IN 470	<i>Scutellaria</i> sp.	Lamiaceae	<i>Scutellaria javanica</i> var. <i>sumantrana</i>	Lamiaceae	
31	C2016090036	IN 471	<i>Acronychia trifoliolata</i> Zoll. & Moritzi	Rutaceae	<i>Melicope trifolia</i>	Rutaceae	
32	C2016090037	IN 472	<i>Cryptocarya</i> sp.	Lauraceae		Lauraceae	
33	C2016090038	IN 473	<i>Hoya</i> sp.	Apocynaceae	<i>Hoya</i> cf. <i>lanceolata</i>	Apocynaceae	
34	C2016090039	IN 474	<i>Syzygium antisepticum</i> (Blume) Merr. L.M.Perry	Myrtaceae		Myrtaceae	
35	C2016090040	IN 475	<b>Gendub</b>	Rubiaceae	<i>Psychotria</i> cf. <i>angulata</i>	Rubiaceae	
36	C2016090041	IN 476	<i>Dendrobium</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
37	C2016090042	IN 478	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub	Podocarpaceae		Podocarpaceae	
38	C2016090043	IN 479	<i>Lasianthus</i> sp.	Rubiaceae		Rubiaceae	
39	C2016090044	IN 480	<i>Cordyline</i> sp.	Asparagaceae	<i>Cordyline</i> cf. <i>fruticosum</i>	Asparagaceae	
40	C2016090045	IN 482	<i>Peristrophe</i> sp.	Acanthaceae	<i>Galopina circaeoides</i>	Acanthaceae	

No	No Akses*	Nomor Kolektor	Nama Tumbuhan (Nama Ilmiah)	Suku	Nama Perubahan		Ket.
					Nama Ilmiah	Suku	
41	C2016090046	IN 483	<i>Bulbophyllum</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
42	C2016090047	IN 485	<i>Baccaurea</i> sp.	Phyllanthaceae	<i>Baccaurea bracteata</i>	Phyllanthaceae	
43	C2016090048	IN 486	<i>Bulbophyllum</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
44	C2016090049	IN 487	<b>Gendub</b>	Orchidaceae		Orchidaceae	
45	C2016090050	IN 490	<b>Gendub</b>	Rubiaceae	<i>Gardenia</i> sp.	Rubiaceae	
46	C2016090051	IN 491	<i>Lasianthus</i> sp.	Rubiaceae	<i>Lasianthus hirtus</i>	Rubiaceae	
47	C2016090052	IN 492	<i>Polyosma</i> sp.	Escalloniaceae		Escalloniaceae	
48	C2016090053	IN 494	<i>Mallotus</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Mallotus paniculatus</i>	Euphorbiaceae	
49	C2016090054	IN 495	<i>Dysoxylum</i> sp.	Meliaceae		Meliaceae	
50	C2016090055	IN 496	<i>Tecomanthe</i> sp.	Bignoniaceae		Bignoniaceae	
51	C2016090056	IN 499	<b>Gendub</b>	Orchidaceae	<i>Eria</i> sp.	Orchidaceae	
52	C2016090057	IN 501	<i>Appendicula</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
53	C2016090058	IN 503	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	<i>Litsea cf.garciae</i>	Lauraceae	
54	C2016090059	IN 505	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	<i>Alocasia macrorhiza</i>	Araceae	
55	C2016090060	IN 506	<i>Memeecylon</i> sp.	Melastomataceae		Melastomataceae	
56	C2016090061	IN 510	<i>Cinnamomum verum</i> J.Pres	Lauraceae		Lauraceae	
57	C2016090062	IN 511	<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae		Rosaceae	
58	C2016090063	IN 512	<i>Planchonella</i> sp.	Sapotacea		Sapotacea	
59	C2016090064	IN 513	<i>Eria</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
60	C2016090065	IN 514	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	<i>Garcinia merguensis</i>	Clusiaceae	
61	C2016090066	IN 515	<i>Arthropphyllum</i> sp.	Araliaceae	<i>Arthropphyllum diversifolium</i>	Araliaceae	
62	C2016090067	IN 517	<i>Homalanthus</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Homalanthus giganteus</i>	Euphorbiaceae	
63	C2016090068	IN 521	<i>Dendrobium</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
64	C2016090069	IN 523	<i>Planchonella</i> sp.	Sapotacea	<i>Planchonella obovata</i>	Sapotacea	
65	C2016090070	IN 524	<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae		Combretaceae	
66	C2016090071	IN 525	<i>Homalium</i> sp.	Salicaceae		Salicaceae	
67	C2016090072	IN 526	<i>Peristrophe</i> sp.	Acanthaceae	<i>Yaestesia cf. viridifolia</i>	Acanthaceae	
68	C2016090073	IN 527	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae		Moraceae	
69	C2016090074	IN 528	<i>Cinnamomum</i> sp.	Lauraceae		Lauraceae	
70	C2016090075	IN 529	<i>Neolitsea</i> sp.	Lauraceae	<i>Neolitsea cassia</i>	Lauraceae	
71	C2016090076	IN 530	<i>Hipobathrum</i> sp.	Rubiaceae		Rubiaceae	
72	C2016090077	IN 531	<i>Tabernaemontana</i> sp.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana macrocarpa</i>	Apocynaceae	
73	C2016090078	IN 532	<i>Lasianthus capitatus</i> Blume	Rubiaceae		Rubiaceae	
74	C2016090079	IN 533	<i>Anaphalis longifolia</i> (Blume) Blume ex DC.	Compositae		Compositae	
75	C2016090080	IN 534	<i>Blechnum</i> sp.	Blechnaceae	<i>Blechnum cf. brassiliensis</i>	Blechnaceae	
76	C2016090081	IN 536	<i>Plocoglottis</i> sp.	Orchidaceae		Orchidaceae	
77	C2016090082	IN 537	<i>Arundina graminifolia</i> (D.Don) Hochr.	Orchidaceae		Orchidaceae	
78	C2016090083	IN 538	<i>Vaccinium</i> sp.	Ericaceae	<i>Vaccinium faringaefolium</i>	Ericaceae	
79	C2016090084	IN 542	<i>Dodonaea</i> sp.	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>	Sapindaceae	
80	C2016090085	IN 546	<b>Gendub</b>	Orchidaceae		Orchidaceae	
81		IN 581	<i>Freycinetia cf. rigidifolia</i>	Pandanaceae		Pandanaceae	





Hutan Pegunungan Rendah Wanggameti



# MIKROB SUMBA

Khamir



## GAMBARAN UMUM

Mikrob menyusun sebagian besar keragaman makhluk hidup yang ada di bumi. Terdapat lebih banyak jenis mikrob dibandingkan gabungan jenis tanaman, vertebrata, dan serangga. Mikrob telah menghuni bumi selama hampir 4 miliar tahun. Mereka ditemukan di mana-mana karena mampu beradaptasi di hampir semua tipe ekosistem, baik ekosistem akuatik (misalnya air tawar, air laut, estuari, pantai, terumbu karang, dan sungai) maupun ekosistem terestrial (misalnya hutan hujan tropis, sabana, padang rumput, gurun, dan taiga).

Jumlah total sel mikrob diperkirakan mencapai  $2,5 \times 10^{30}$ . Dari jumlah sel tersebut, total karbonnya setara dengan jumlah karbon pada seluruh tumbuhan yang ada di bumi, sedangkan karbon tumbuhan jumlahnya jauh melebihi karbon hewan. Kadar nitrogen (N) dan fosfor (P) dalam sel mikrob juga diketahui 10 kali lipat lebih banyak daripada kadar N dan P pada seluruh biomassa tumbuhan. Oleh sebab itu, meskipun kecil, sel mikrob bukan berarti tidak penting karena merupakan fraksi besar biomassa di bumi dan penyimpan utama nutrisi yang penting bagi kehidupan.

Mikrob tersebut, selain mendiami berbagai substrat pada ekosistem akuatik dan terestrial, ditemukan pada organ makroorganisme hidup dan mati, seperti pada batang tanaman serta pada bagian tubuh hewan dan manusia. Lingkungan tempat tinggal populasi mikrob tersebut dinamakan habitat mikrob. Populasi sel mikrob berinteraksi dengan populasi sel mikrob lainnya membentuk komunitas. Kelimpahan dan keragaman komunitas mikrob tersebut sangat dipengaruhi oleh sumber makanan yang tersedia dan kondisi lingkungan sebagai habitat komunitas mikrob tersebut hidup. Faktor lingkungan yang memengaruhi adalah suhu, tingkat keasaman (pH), ketersediaan oksigen, sumber makanan, dan sebagainya. Tabel di bawah ini menggambarkan perbedaan kelimpahan dan keragaman mikrob prokariotik pada beberapa habitat.

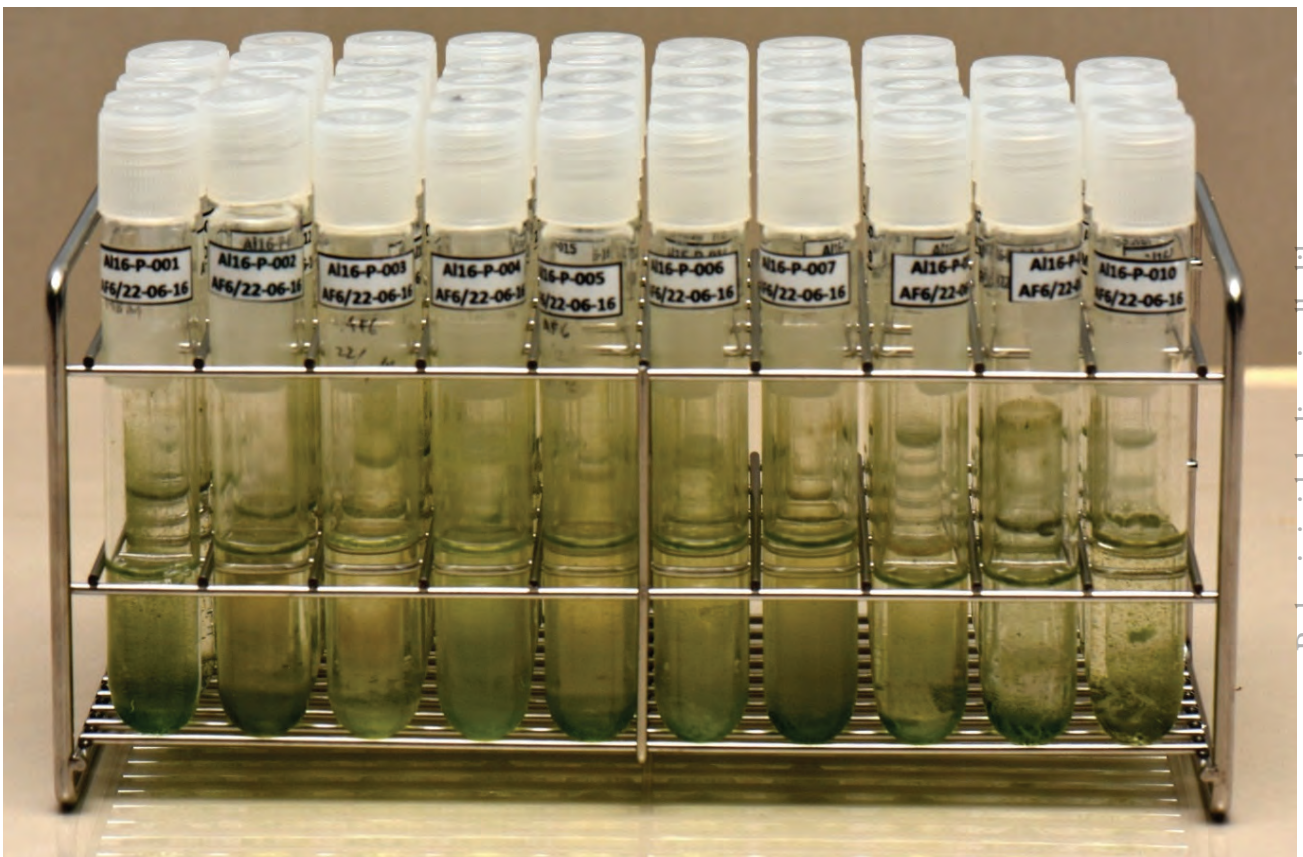
Tabel kelimpahan dan keragaman mikrob pada berbagai habitat.

HABITAT	KELIMPAHAN (SEL/CM <sup>3</sup> )	KERAGAMAN (SETARA DENGAN GENOM)
Tanah hutan	4,8 x 10 <sup>9</sup>	6000
Tanah padang rumput	1,8 x 10 <sup>10</sup>	3500-8800
Tanah ladang	2,1 x 10 <sup>10</sup>	140-350
Sedimen laut murni	3,1 x 10 <sup>9</sup>	11400
Sedimen tambak ikan laut	7,7 x 10 <sup>9</sup>	50
Kolam tempat mengkristalkan garam, salinitas 22%	6,0 x 10 <sup>7</sup>	7

Diambil dari Torsvik dkk. (2002)

Keragaman dan jumlah yang berlimpah di alam membuat mikrob tersebut memiliki peran penting dalam menjaga kelangsungan kehidupan di muka bumi. Sejumlah mikrob tanah diketahui terlibat dalam bioremediasi karena mampu mendegradasi senyawa polutan. Misalnya, fungi pelapuk kayu putih dari kelompok Basidiomiset, yang mampu mengoksidasi senyawa polisiklik aromatik hidrokarbon (PAH) menjadi kuinon yang selanjutnya didegradasi lebih lanjut menjadi karbon dioksida. Beberapa jenis mikrob lain memiliki kemampuan dalam mendegradasi makromolekul, seperti selulosa, protein, asam nukleat, dan lipid, berkat enzim yang mereka hasilkan. Proses pelarutan mineral fosfor dan pengikatan senyawa nitrogen dari udara yang penting dalam siklus nutrisi tanah juga tak lepas dari peran mikrob. Kelompok bakteri yang berasosiasi dengan daerah perakaran tanaman, seperti marga *Bacillus* dan *Rhizobium*, diketahui memiliki kemampuan tersebut sehingga banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian untuk meningkatkan produktivitas tanaman. Tidak hanya itu, mikrob juga memainkan peran penting dalam banyak persoalan global yang marak diperbincangkan, seperti perubahan iklim, energi, dan kesehatan.

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 13 ribu pulau besar dan kecil, diduga menyimpan potensi kekayaan hayati mikrob yang tinggi. Berbagai tipe ekologi yang membentang di sepanjang wilayah tropis dengan cahaya matahari yang menyinari sepanjang tahun adalah tempat hidup yang nyaman bagi sebagian besar mikrob. Kekayaan mikrob Indonesia ini belum sepenuhnya terungkap. Akses menuju lokasi, penguasaan dan pemahaman teknologi serta penyesuaian keterampilan teknik isolasi yang selalu berkembang sejalan dengan peningkatan penguasaan teknologi dan faktor spesifik lainnya menjadi penyebab belum banyaknya data dan koleksi mikrob *indigenous* (pribumi) Indonesia. Oleh karena itu, melalui Ekspedisi Widya Nusantara (E-Win) yang dilakukan di wilayah Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur, bidang mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI berupaya mengungkap keragaman mikrob yang ada di wilayah tersebut sekaligus menggali potensi mikrob yang telah diisolasi.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Pengambilan sampel air untuk mendapatkan kultur isolat mikro alga air tawar dalam media AF6



Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) memiliki tipe hutan yang mewakili semua jenis hutan yang ada di Pulau Sumba. Secara geografis, taman nasional ini berada di antara 120°03'–120°19' BT dan 9°57'–10°11' LS. Tipe hutan dan yang posisinya berada pada batas paling depan di wilayah kepulauan Indonesia membuat Pulau Sumba dengan Taman Nasional Laiwangi Wanggametinya menjadi target lokasi penelitian yang menarik. Namun, untuk pengambilan sampel habitat mikrob, lokasinya dibatasi hanya di wilayah Taman Nasional Wanggameti dan beberapa desa di sekitarnya.



Tabel Lokasi pengambilan sampel yang dilakukan pada 18–22 April 2016

koordinat lokasi		ketinggian (mdpl)	kota/desa	Substrat (kode sampel)	deskripsi substrat
garis bujur	garis lintang				
E. 120° 15.360°	S 10° 04.696'	1164	TNLW, Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Podocarpus rhumpii</i> (SMS01), akar (SMR01), serasah (SML01)	Hutan primer
E. 120° 15.360°	S 10° 04.696'	1164	TNLW, Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Podocarpaceae</i> (SMS02), akar (SMR02)	Hutan primer
E. 120° 15.331°	S 10° 04.807'	1150	TNLW, Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Podocarpus imbricatus</i> (SMS03), akar (SMR03), serasah (SML03)	Hutan primer
E. 120° 15.293°	S 10° 05.104'	1123	TNLW, Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Engelhardia spicata</i> (SMS04), akar (SMR04), serasah (SML04)	Hutan primer
E. 120° 15.360°	S 10° 04.696'	1164	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw01), kayu lapuk (SMDw02)	Hutan primer
E. 120° 15.288°	S 10° 04.840'	1148	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw03)	Hutan primer
E. 120° 15.266°	S 10° 04.905'	1157	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw04)	Hutan primer
E. 120° 15.593°	S 10° 04.490'	1030	Desa Wanggameti	Tanah merah (SMS05)	Padang rumput
E. 120° 15.788°	S 10° 04.605'	1023	Desa Wanggameti	Tanah kapur (SMS06)	Padang rumput
E. 120° 15.752°	S 10° 03.388'	415	Desa Ramuk	Air (SMQ01), sedimen (SMSd01), batuan sungai (SMSt01), biomassa perairan (SMBm01), pasir sungai (SMSn01)	Sungai
E. 120° 10.730°	S 10° 03.396'	421	Desa Ramuk	Tanaman <i>Zingiberaceae</i> (SMMp01)	Tepi sungai
E. 120° 10.733°	S 10° 03.393'	419	Desa Ramuk	Tanah rhizosfer tanaman <i>Pundak</i> (SMS07), akar (SMR07), serasah (SML07)	Tepi sungai
E. 120° 14.995°	S 10° 04.448'	1015	TNLW, Desa Wanggameti	Air (SMW02), biomassa (SMBm02), sedimen (SMSd02), batuan (SMSt02)	Anak Sungai
E. 120° 15.604°	S 10° 04.452'	1015	TNLW, Desa Wanggameti	Air (SMW03), biomassa (SMBm03), sedimen (SMSd03), batuan (SMSt03)	Anak Sungai
E. 120° 15.604°	S 10° 04.452'	1015	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw05)	Tepi sungai
E. 120° 14.959°	S 10° 04.443'	1023	TNLW, Desa Wanggameti	Air (SMW04), biomassa (SMBm04), sedimen (SMSd04), batuan (SMSt04)	Anak sungai
			Desa Wanggameti	Air (SMW05), sedimen (SMSd05)	Danau Polobande
E. 120° 16.703°	S 10° 03.496'	983	Desa Wanggameti	Fungi <i>Basidiomycetes</i> (SMCv01), fungi (SMCv02), akar (SMCv03), akar (SMCv04), stalaktit muda (SMCv05), tanah lantai goa (SMCv06), tanah lantai goa (SMCv07), tanah lantai goa (SMCv08), dinding goa kapur (SMCv09), fungi (SMCv10), dinding goa kapur (SMCv11), dinding goa kapur (SMCv12), dinding goa kapur (SMCv13), dinding goa kapur (SMCv14), dinding goa kapur (SMCv15), fungi (SMCv16), dinding goa kapur (SMCv17)	Goa Kapungbung
E. 120° 16.703°	S 10° 03.496'	983	Desa Wanggameti	Kayu paluk (SMDw06), kayu lapuk (SMDw07), tanaman <i>Zingiberaceae</i> (SMMp02)	Mulut Goa Kapungbung
E. 120° 16.703°	S 10° 03.496'	983	Desa Wanggameti	Air genangan (SMW06)	Mulut Goa Kapungbung
E. 120° 16.738°	S 10° 03.882'	895	Desa Wanggameti	Air (SMW07), biomassa (SMBm07), sedimen (SMSd07), batuan (SMSt07), pasir	Lembah bukit
E. 120° 16.702°	S 10° 04.044'	1005	Desa Wanggameti	Tanah (SMS08)	Bukit padang rumput
E. 120° 16.677°	S 10° 03.553'	997	Desa Wanggameti	Tanah (SMS09)	Bukit padang rumput
E. 120° 12.162°	S 10° 03.739'	537	Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Santalum album</i> 10 tahun, akar, daun, batang, serasah (SMMp04)	
E. 120° 12.241°	S 10° 04.070'	605	Desa Wanggameti	Tanah rhizosfer <i>Santalum album</i> 20 tahun, akar, daun, batang, serasah (SMMp05)	
E. 120° 15.352°	S 10° 04.688'	1160	TNLW, Desa Wanggameti	Daun, batang, buah <i>Pittosporum moluccanum</i> (SMMp08)	Hutan primer
E. 120° 15.372°	S 10° 04.776'	1167	TNLW, Desa Wanggameti	Daun, batang, serasah, tanah rhizosfer, akar, bunga, <i>Clerodendrum buchanani</i> (SMMp09)	Hutan primer
E. 120° 15.333°	S 10° 04.816'	1162	TNLW, Desa Wanggameti	Daun, batang, serasah, akar, tanah rhizosfer <i>Aquillaria flurial</i> (SMMp10)	Hutan primer
E. 120° 15.375°	S 10° 04.589'	1122	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw08)	Hutan primer
E. 120° 15.357°	S 10° 04.611'	1139	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw09)	Hutan primer
E. 120° 15.303°	S 10° 04.621'	1163	TNLW, Desa Wanggameti	Kayu lapuk (SMDw10)	Hutan primer
			Desa Wanggameti	Air (SMW08), biomassa (SMBm08), sedimen (SMSd08)	Air terjun
E. 120° 16.794°	S 10° 05.008'	1061	Desa Wanggameti	Daun, batang <i>Gliricidia sepium</i> (SMMp13)	

Berdasarkan kegiatan eksplorasi dan isolasi mikrob asal Sumba Timur, diperoleh beberapa jenis mikrob yang dibagi menjadi taksa aktinomisetes, bakteri (proteobacteria), fungi, khamir, dan mikroalga.

## AKTINOMISETES

Aktinomisetes adalah suatu kelompok bakteri aerobik Gram positif, yang sebagian besar anggotanya merupakan bakteri tanah berfilamen. Salah satu ciri yang membedakan aktinomisetes dengan kelompok bakteri lainnya adalah, pada umumnya, mereka memiliki DNA genom dengan kandungan GC (*guanine cytosine*) yang tinggi. Oleh sebab itu, aktinomisetes dikenal juga dengan bakteri Gram positif GC tinggi. Kebanyakan aktinomisetes mempunyai siklus perkembangan khas yang berujung pada dihasilkannya spora yang tahan kering. Spora tersebut berperan dalam kesintasan dan penyebaran bakteri ini di alam. Filamen aktinomisetes memanjang dari bagian ujung-ujung filamennya dan membentuk hifa bercabang yang kemudian tumbuh berjaring-jaring membentuk miselium. Hifa dan miselium tersebut analog dengan hifa dan miselium yang dibentuk oleh fungi berfilamen.

Lebih dari separuh aktinomiset yang telah diisolasi termasuk dalam kelompok *Streptomyces* dan sebagian besar diketahui menghasilkan antibiotik. Streptomisin, spektinomisin, neomisin, tetrasiklin, kloramfenikol, dan nistatin adalah beberapa jenis antibiotik yang dihasilkan oleh marga *Streptomyces*, yang sejauh ini jumlahnya sudah lebih dari 500 jenis antibiotik. Antibiotik dari *Streptomyces* banyak digunakan dalam industri obat, pakan ternak, pengawetan makanan, pertanian, dan perikanan.

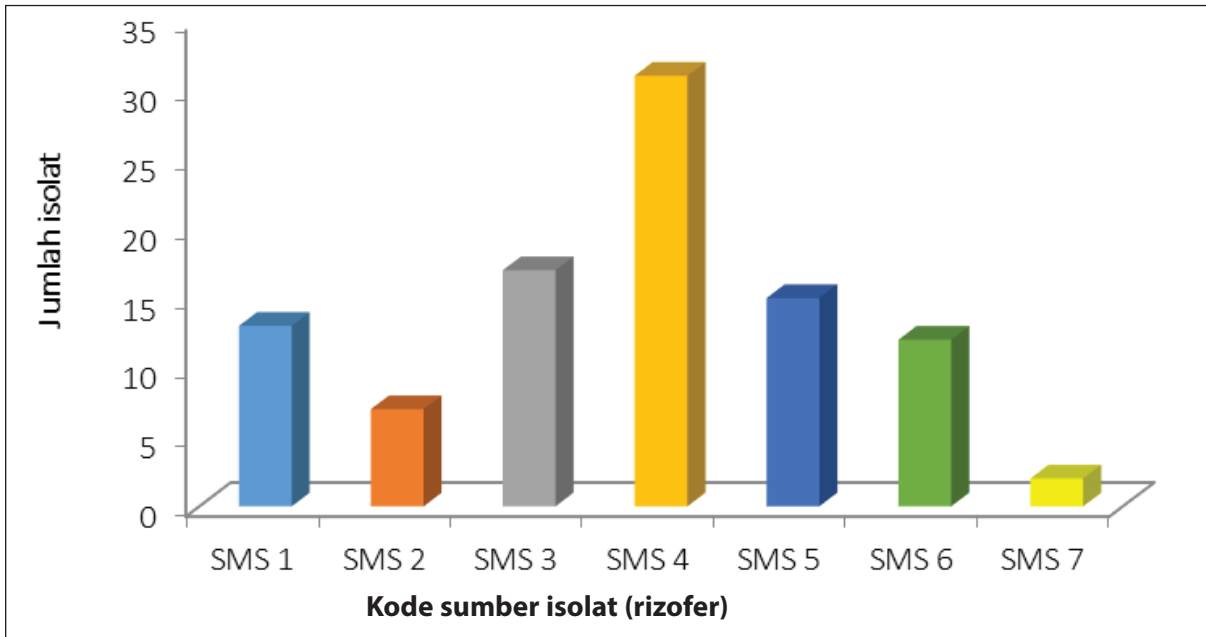
Dengan banyaknya laporan terhadap segi kemanfaatan marga *Streptomyces* yang sudah berhasil diisolasi dan diketahui potensinya, tantangan untuk peneliti selanjutnya adalah mendapatkan jenis aktinomisetes bukan *Streptomyces* (*rare actinomycetes*), di antaranya dengan menerapkan teknik isolasi khusus. Metode rehidrasi dan sentrifugasi (RC) dipilih untuk mengisolasi bakteri kelompok aktinomisetes bukan *Streptomyces*. Metode ini dikembangkan oleh Hayakawa dkk. (2000) dan merupakan teknik isolasi selektif untuk berbagai marga aktinomisetes zoosporik secara langsung dari tanah dan serasah tanaman. Teknik sentrifugasi secara bertahap terhadap sampel mampu menyingkirkan kelompok *Streptomyces* dan aktinomisetes yang tidak motil dari fase cair sehingga memperbesar peluang pertumbuhan aktinomisetes lainnya pada media pertumbuhan.



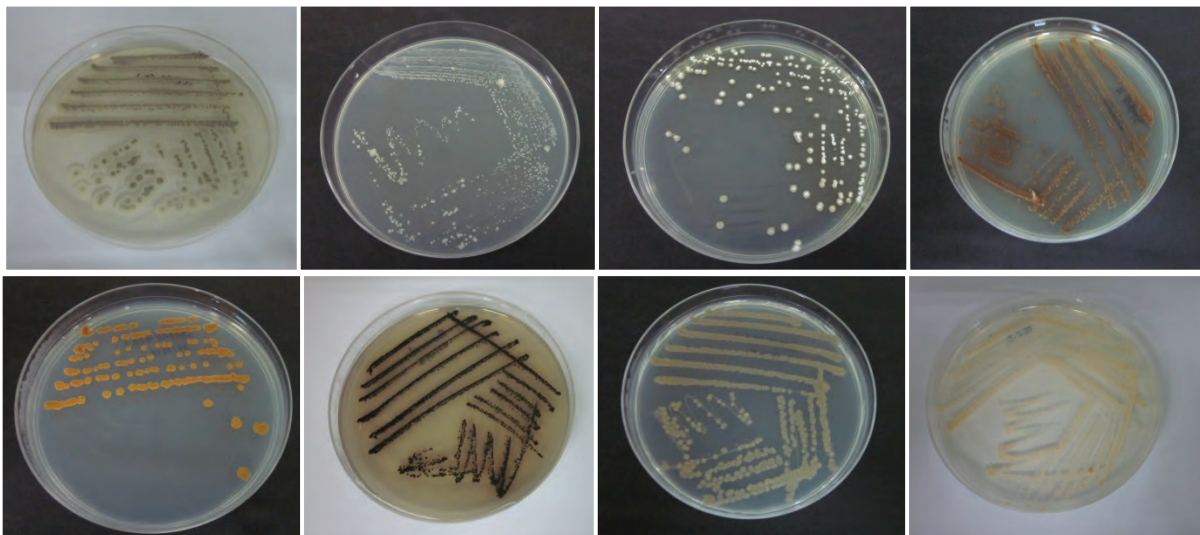
Tumbuhan dengan nama lokal kahembi omang (*Engelhardia spicata*) dijadikan sumber pengambilan sampel untuk memperoleh isolat aktinomisetes. Cara pengambilan sampel tanah sekitar perakaran (rhizosfer) di bawah tumbuhan hutan.



Untuk menggali potensi unik dari kelompok aktinomisetes, sejumlah sampel dikumpulkan dari kawasan TNLW. Sumber isolat yang digunakan untuk mengisolasi aktinomisetes berasal dari tanah rizosfer tanaman. Sampel tanah dikoleksi secara komposit pada tanah perakaran di bawah tegakan pohon *Podocarpus rhumpii*, *Engelhardia spicata*, *Podocarpus imricatus*, *Santalum album* usia 10 tahun, *Santalum album* usia 20 tahun, *Clerodendrum buchanani*, dan *Aquilaria filarial* yang tumbuh di sekitar TNLW. Sebanyak 97 isolat diperoleh dari 7 sampel tanah rizosfer tersebut melalui metode RC. Isolat-isolat ini kemudian dikelompokkan berdasarkan pada kenampakan pigmen yang dihasilkan oleh isolat dan berdasarkan pada pembentukan miselium aerial sebagai ciri khas tumbuhnya aktinomisetes. Kultivasi isolat aktinomisetes ditumbuhkan pada media pertumbuhan *Yeast Starch Agar* (YSA).

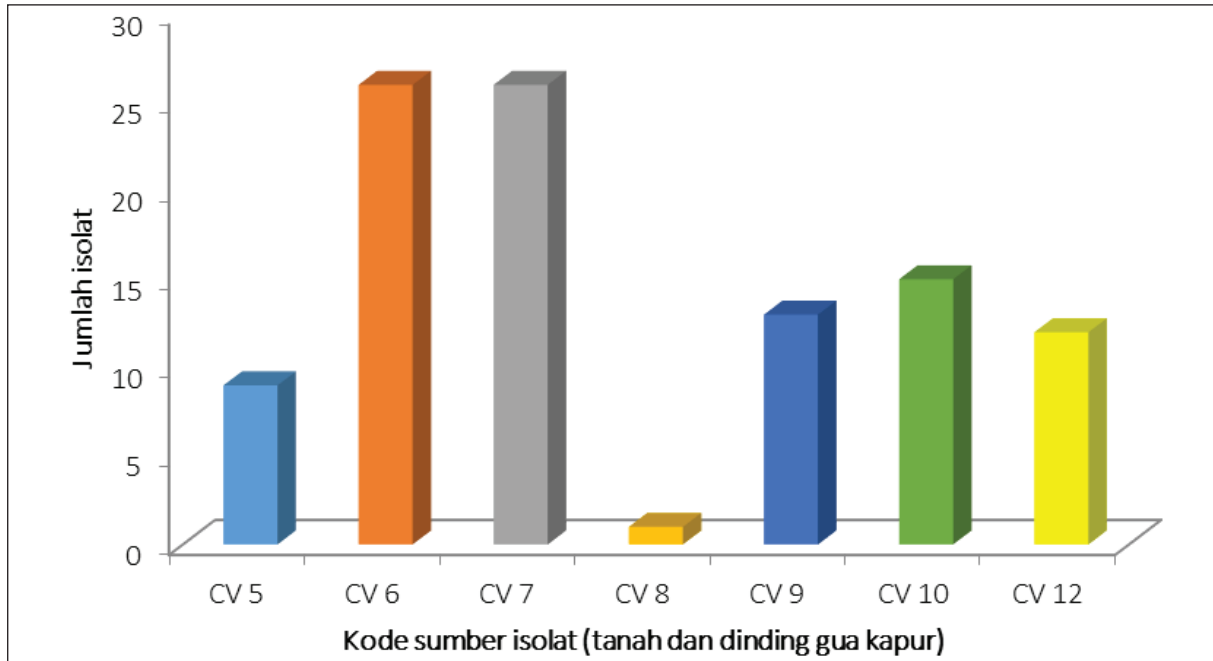


Perolehan isolat aktinomisetes berdasarkan pada sumber sampel tanah menggunakan metode RC

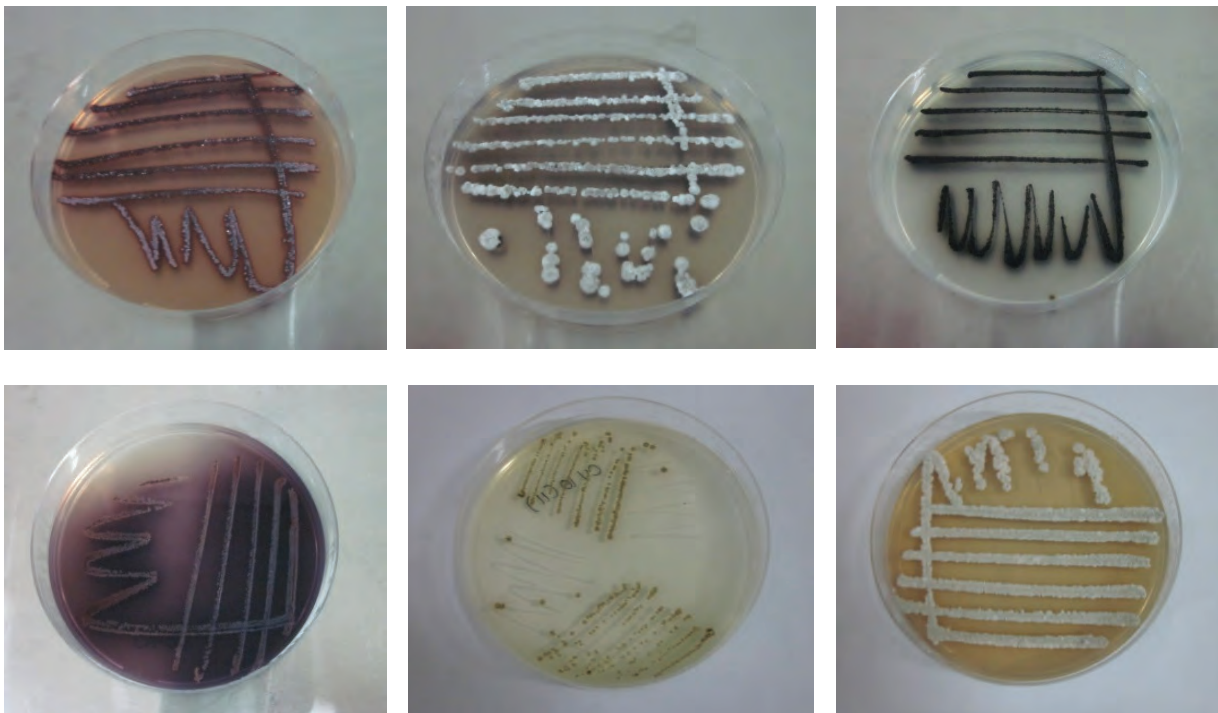


Tampilan morfologi isolat aktinomisetes terseleksi dari tanah rizosfer yang diisolasi dengan metode RC

Sumber isolat lain yang digunakan untuk mengisolasi aktinomisetes adalah tanah pada lantai dan bongkahan dinding gua kapur (karst) yang berada di wilayah Desa Wanggameti. Penduduk setempat menamainya Gua Kapungbung. Dari tempat ini, diperoleh tujuh sampel. Teknik isolasi menggunakan metode pengeringan dan pemanasan. Melalui teknik isolasi ini, diperoleh total 102 isolat aktinomisetes yang jenisnya beragam.



Perolehan isolat aktinomisetes berdasarkan pada sumber sampel menggunakan metode pengeringan dan pemanasan.



Tampilan morfologi isolat aktinomisetes terseleksi dari sampel gua kapur yang diisolasi dengan metode pengeringan dan pemanasan.

## BAKTERI (PROTEOBACTERIA)

Isolat bakteri asal TNLW, Sumba Timur, yang dikelompokkan dalam taksa ini, sebagian besar termasuk dalam filum proteobacteria. Proteobacteria adalah salah satu filum bakteri paling besar yang seluruh anggotanya merupakan bakteri Gram negatif. Berdasarkan sekuen gen 16S rRNA, filum ini dibagi menjadi enam kelas, yakni alfaproteobacteria (contoh *Rhizobium*, *Sphingomoas*, *Azospirillum*), betaproteobacteria (contoh *Ralstonia*, *Methylophilus*, *Thiobacillus*), gamaproteobacteria (contoh *Xanthomonas*, *Aeromonas*, *Escherchia*), deltaproteobacteria (contoh *Myxococcus*, *Desulfovibrio*, *Geobacter*), epsilonproteobacteria (contoh *Helicobacter*, *Wolinella*, *Campylobacter*), dan zetaproteobacteria (contoh *Mariprofundus*).

Di antara seluruh filum bakteri, proteobacteria adalah filum yang metabolisme dan mekanisme perolehan energinya paling beragam. Secara morfologi, anggota dari kelompok ini juga memiliki bentuk sel yang bermacam-macam, yakni batang melengkung, bulat atau kokus, spiral, menyerupai filamen, dan bentuk tunas. Bakteri dari kelompok ini juga banyak dimanfaatkan dalam bidang pertanian, perikanan, industri, dan kesehatan.

### Bakteri Endofit Potensial Asal Tanaman Obat

Dalam bidang kesehatan, kemampuan bakteri dalam menghasilkan senyawa antibiotik, enzim, dan metabolit sekunder lainnya dimanfaatkan untuk mengatasi berbagai penyakit karena infeksi, penyakit degeneratif karena penuaan, serta kanker. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri yang mengolonisasi bagian dalam tanaman obat, terutama daun, batang, dan akar, mampu menghasilkan metabolit sekunder sama seperti yang dihasilkan oleh tanaman inangnya. Bakteri tersebut dapat tinggal untuk semua atau sebagian dari siklus hidupnya dalam tanaman inang tanpa menyebabkan kerusakan ataupun penyakit. Bakteri yang bersifat demikian disebut bakteri endofit.

Lima jenis tanaman yang dimanfaatkan masyarakat lokal TNLW dalam kegunaannya sebagai obat dan imunostimulan dikoleksi untuk memperoleh bakteri endofitnya. Tanaman yang tumbuh liar di hutan dan kebun tersebut, yakni Zingiberaceae A (SMMp01), Zingiberaceae B (SMMp02), Kahili atau *Pittosporum moluccanum* (SMMp08), Rarawala atau *Clerodendrum buchanani* (SMMp09), dan Gamal atau *Gliricidia sepium* (SMMp13), diisolasi bakteri endofitnya. Oleh masyarakat lokal, air rebusan rimpang Zingiberaceae digunakan untuk memandikan bayi yang baru lahir untuk meningkatkan daya tahannya, sedangkan rebusan kulit batang tanaman rarawala dimanfaatkan untuk mengobati sakit kepala. Tanaman gamal, yang di beberapa daerah dimanfaatkan sebagai pakan ternak, oleh masyarakat Sumba Timur digunakan untuk mengawetkan mayat. Informasi tersebut dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam melakukan penapisan bakteri endofit potensial untuk obat. Bagian tanaman berupa rimpang, batang, daun, buah, dan bunga yang permukaannya telah steril ditanam pada media R2A dengan konsentrasi 1/10.

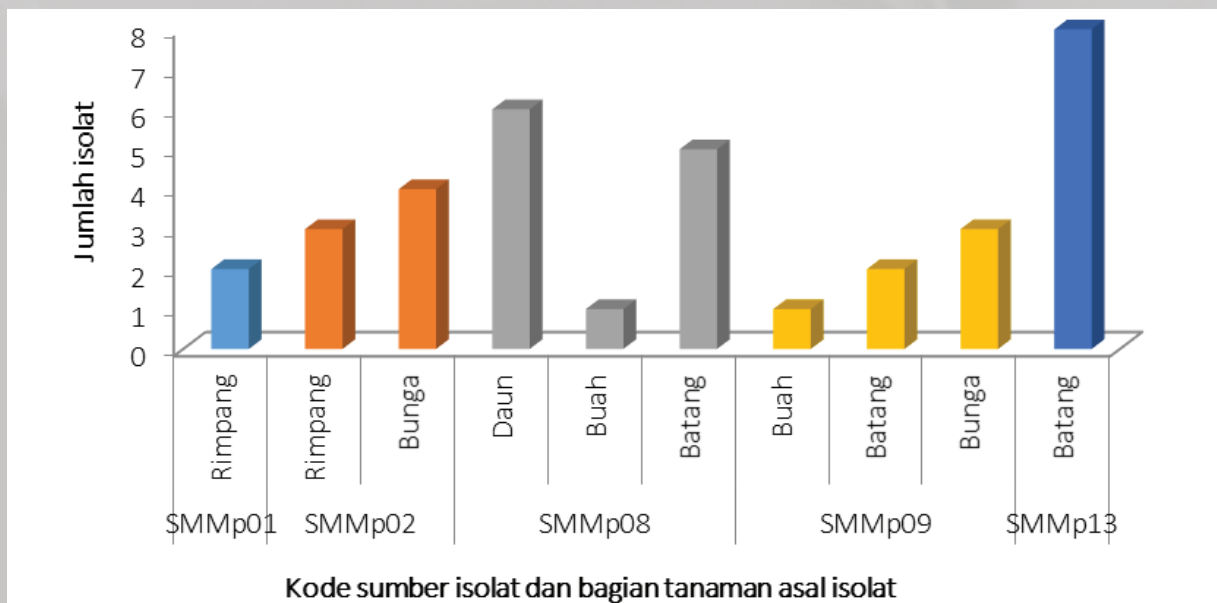


Tanaman obat kelompok Zingiberaceae yang dikoleksi sebagai sumber isolat bakteri endofit berpotensi obat. Sampel tanaman Zingiberaceae (SMMp 01) bagian daun (A) dan bunga (B).

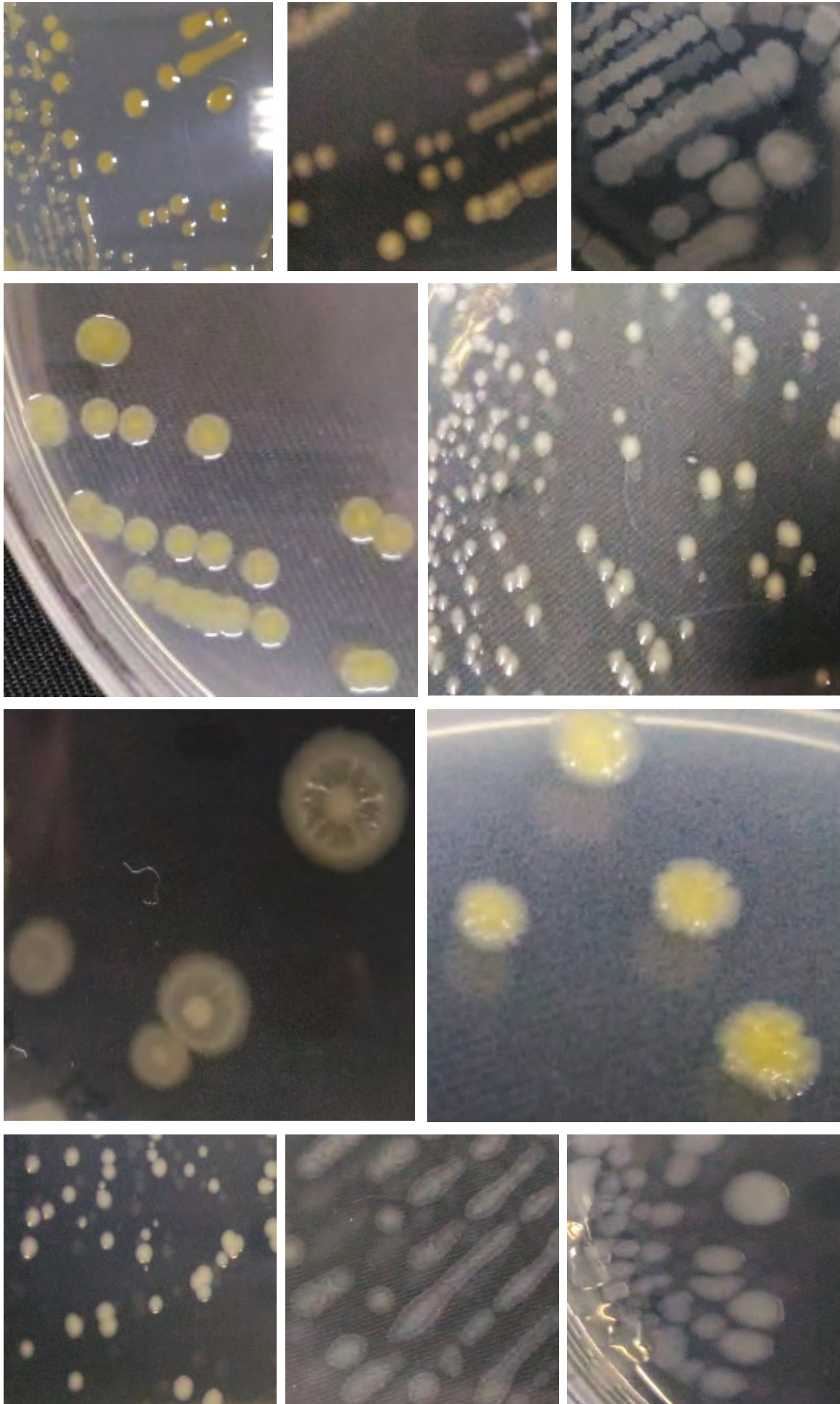


Teknik isolasi bakteri endofit dari sampel rimpang (A), daun (B), dan bunga (C) Zingiberaceae.

Total ada 35 isolat bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari sampel tanaman obat. Sebagian besar isolat tersebut merupakan bakteri Gram negatif, memiliki bentuk koloni bulat, tepi rata, permukaan mengilap, tidak tembus pandang, dan berwarna putih. Isolat bakteri ini kemudian diuji kemampuannya dalam menghasilkan enzim L-asparaginase.



Grafik jumlah isolat bakteri endofit yang diisolasi dari bagian tanaman obat asal Pulau Sumba.



Buku ini tidak diperjualbelikan.

Keragaman morfologi bakteri endofit yang diisolasi dari tanaman obat TNLW.

## Myxobacteria Bakteriolitik dan Selulolitik

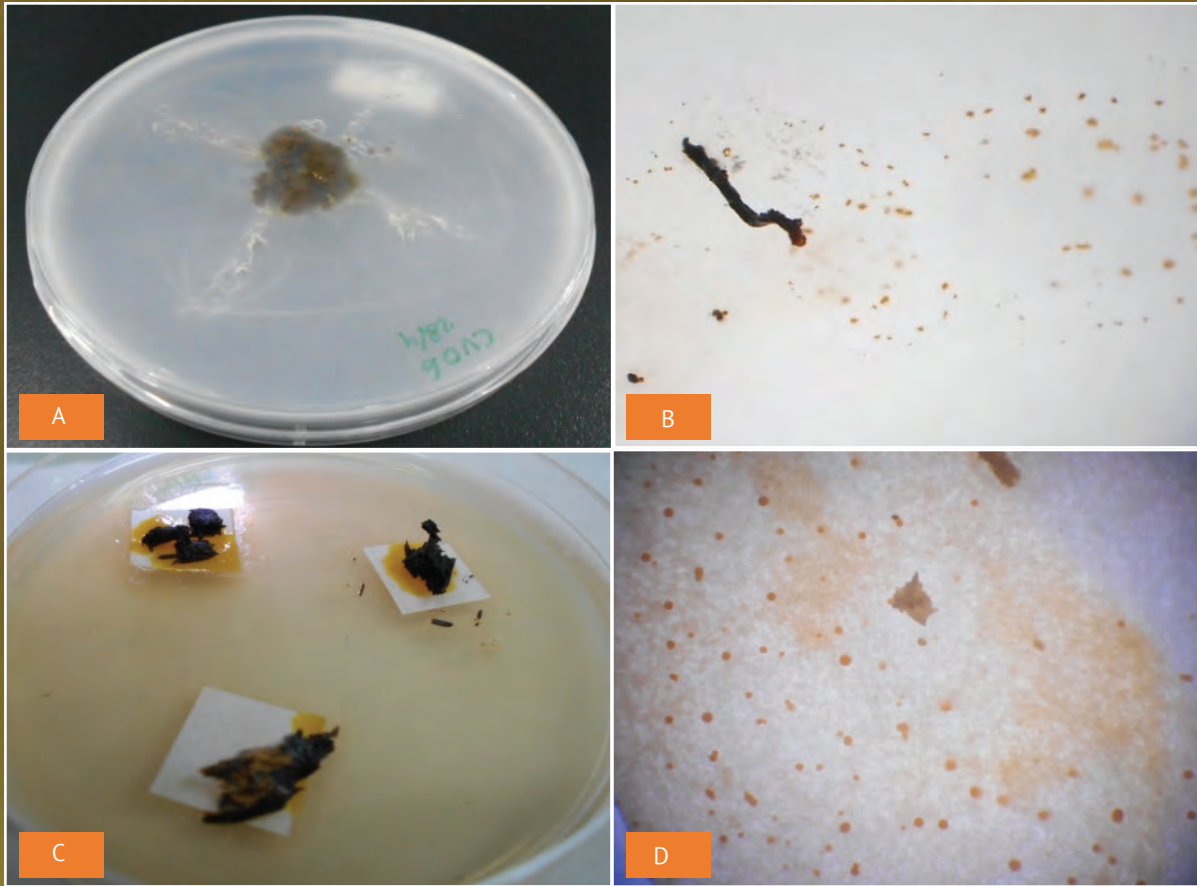
Secara filogenetik, myxobacteria termasuk ke kelas *deltaproteobacteria*. Kelompok bakteri ini umumnya hidup di tanah, meskipun beberapa laporan menyebutkan myxobacteria dapat ditemukan di batang tanaman hidup, kayu lapuk, dan sedimen laut. Myxobacteria bergerak dengan cara meluncur pada permukaan padat. Sel vegetatif myxobacteria berbentuk batang, yang akan memendek dan membentuk badan buah ketika perseediaan nutrisi di lingkungan berkurang. Badan buah tersebut berisi myxospora, yang akan berkembang menjadi sel myxobacteria baru apabila kondisi lingkungan memungkinkan. Myxospora yang dihasilkan tahan terhadap kekeringan, panas, ultrasonikasi, dan radiasi ultraviolet sehingga berperan dalam pertahanan hidup. Siklus hidup yang unik ini menjadi ciri yang membedakan myxobacteria dengan kelompok bakteri lain. Selain itu, berbeda dengan kebanyakan bakteri lain, myxobacteria mampu melisis sel bakteri lain atau khamir secara hidup-hidup sebagai sumber makanan. Karena perilakunya tersebut, myxobacteria dikatakan bersifat predator.

Saat ini, jumlah myxobacteria yang telah diketahui dan dapat dikulturkan mencapai 50 jenis dan dibagi ke dalam 3 subbangsa, 6 suku, dan 17 marga. Dari jumlah tersebut, belum ada laporan terkait myxobacteria *indigenous* Indonesia sehingga kegiatan isolasi dan penapisan bakteri ini di Indonesia menjadi penting, mengingat potensinya yang besar dalam bidang kesehatan. Melalui kegiatan eksplorasi di TNLW, 16 sampel tanah dan bongkahan dinding gua kapur serta 10 sampel kayu lapuk berhasil dikoleksi sebagai sumber isolat myxobacteria. Sampel tersebut diletakkan pada media Water Agar ditambah antibiotik *cycloheximide* 25 µg/mL (WCX) dengan sel bakteri *Escherichia coli* hidup sebagai umpan untuk mengisolasi myxobacteria predator yang memiliki kemampuan bakteriolitik. Untuk mengisolasi myxobacteria dengan kemampuan selulolitik, sampel diletakkan pada kertas saring Whatman No. 1 yang berbahan dasar selulosa. Kertas tersebut sebelumnya diletakkan di atas media Stan 21 Agar dengan penambahan *cycloheximide* 25 µg/mL (ST21CX).



Pencatatan data di lapangan

Pengambilan sampel tanah berkapur Desa Wanggameti untuk mengisolasi kelompok bakteri *myxobacteria*.



Teknik isolasi myxobacteria. Goresan menyilang *E. coli* hidup pada media dijadikan umpan untuk mendapatkan myxobacteria predator dengan kemampuan bakteriolitik (A), badan buah myxobacteria di sekitar goresan *E. coli* yang teramati di bawah mikroskop stereo (B), kertas saring Whatmann pada media ST21CX digunakan untuk mengisolasi myxobacteria dengan kemampuan selulolitik (C), serta badan buah myxobacteria pada kertas saring yang diamati menggunakan mikroskop stereo (D).

Sebanyak 45 isolat yang diduga myxobacteria telah dapat diisolasi menggunakan kedua teknik tersebut. Warna koloni isolat tersebut bervariasi, yakni kuning, jingga, dan kecokelatan. Hasil pewarnaan Gram menggunakan larutan ungu kristal, iodine, dan safranin menunjukkan bahwa isolat termasuk bakteri Gram negatif. Kultivasi bakteri ini kemudian dilakukan menggunakan media VY/2 Agar dengan sel khamir sebagai sumber protein ditambah *cycloheximide* 25 µg/mL (VY/2CX).



Penampilan morfologi myxobacteria yang diisolasi dari sampel tanah (A) dan sampel kayu lapuk (B) pada media VY/2CX. Sel *swarming* dan badan buah myxobacteria yang diamati menggunakan mikroskop stereo (C)

Pengambilan sampel stalaktit muda Gua Kapungbung untuk mengisolasi beberapa mikroorganisme penghuni gua, salah satunya bakteri alkalitoleran.



## Bakteri Alkalitoleran

Pada beberapa habitat, sejumlah organisme tingkat tinggi tidak mampu bertahan hidup karena lingkungannya yang terlalu panas, terlalu dingin, terlalu tinggi kadar garamnya, terlalu asam, atau terlalu basa. Kondisi tersebut dianggap ekstrem bagi makhluk hidup pada umumnya. Meski demikian, beberapa bakteri diketahui dapat hidup dan menyukai lingkungan seperti ini.

Kondisi alam Pulau Sumba, yang diliputi tanah berkapur, menjadi target lokasi pencarian bakteri-bakteri yang mampu hidup pada lingkungan yang sangat basa atau alkali.

Bakteri dengan kemampuan tersebut dinamakan bakteri alkalitoleran. Tingginya kandungan kapur di beberapa lokasi di sekitar TNLW membuat pH lingkungan menjadi tinggi sehingga sejumlah bakteri alkalitoleran diduga hidup dengan baik. Terdapat dua macam lingkungan alami yang memiliki kondisi alkali, yakni lingkungan yang mengandung  $\text{Ca}^{2+}$  tinggi, seperti sungai bawah tanah yang mengandung  $\text{CaOH}$  tinggi, serta lingkungan dengan kadar  $\text{Ca}^{2+}$  rendah, seperti danau soda dan gurun yang didominasi sodium karbonat.

Untuk mengisolasi bakteri alkalitoleran, digunakan media pengayaan dengan modifikasi derajat pH. Media pengayaan adalah media pertumbuhan mikrob yang dibuat dengan persyaratan nutrisi khusus sehingga hanya mendukung pertumbuhan mikrob tertentu. Media cair tersebut dibuat dengan pH bervariasi, yakni pH 8, 9, dan 10. Bakteri alkalitoleran memiliki kemampuan untuk tumbuh pada pH di atas 8. Sampel berupa stalaktit yang relatif muda dari Gua Kapur Kapungbung di Desa Wanggameti, Sumba Timur, digunakan sebagai sumber isolat. Melalui pendekatan ini, dapat diperoleh 5 isolat bakteri yang mampu tumbuh pada pH tinggi.





# FUNGI

Fungi atau jamur tersusun dari sistem paling sederhana yang mirip benang, disebut hifa, mikroskopik, sangat bercabang. Massa dari hifa membentuk miselium. Dinding sel fungi tersusun dari kitin. Kitin juga merupakan salah satu komponen utama pembentuk eksoskeleton serangga dan artropoda.

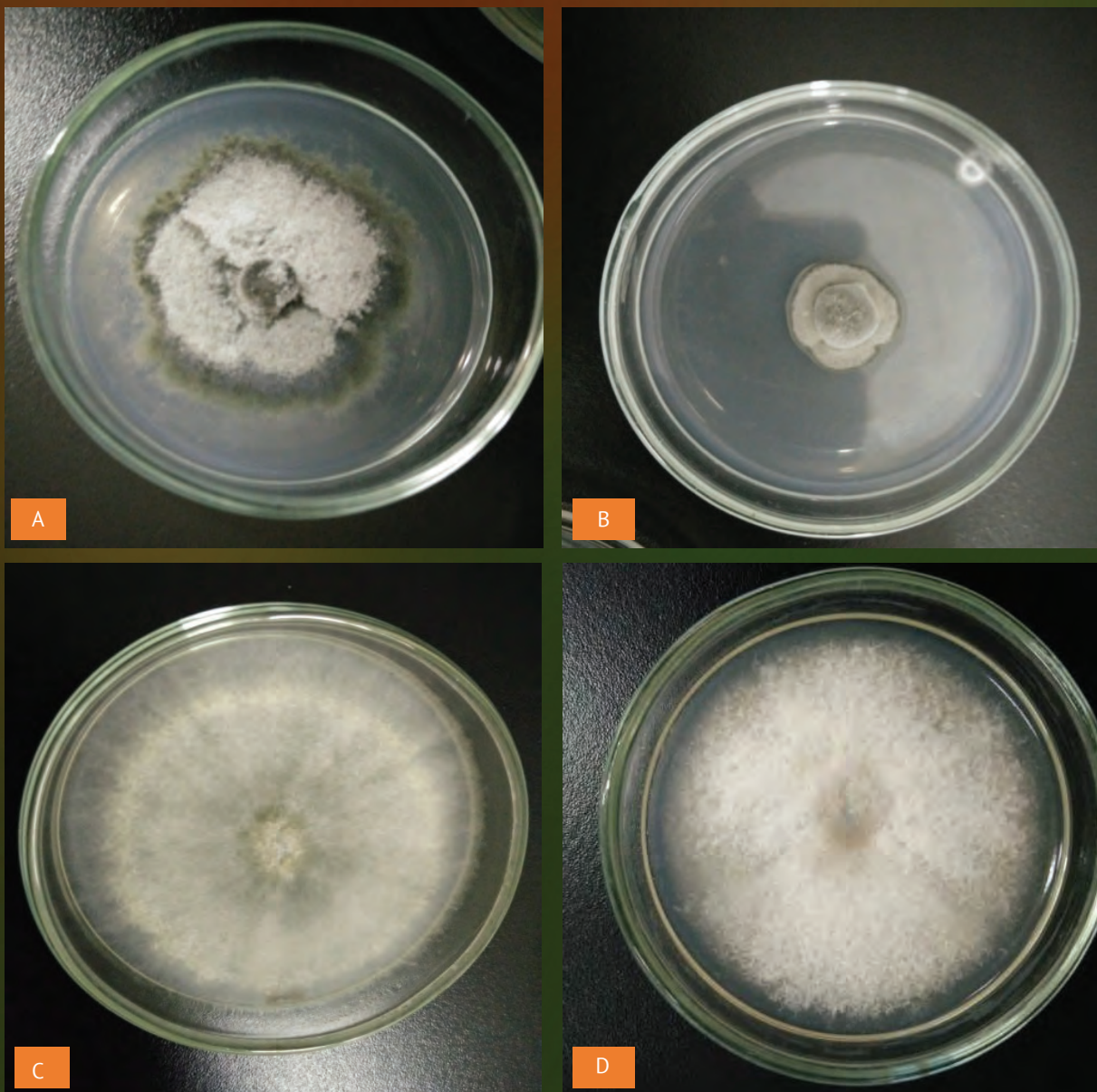
Meskipun fungi banyak terdapat di darat, ada juga yang hidup di air dan secara ekologi memiliki pengaruh sangat penting. Misalnya, fungi yang hidup di sungai dengan aerasi yang cukup baik, tidak hanya berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik yang ada di sungai, tetapi juga berperan penting dalam proses rantai makanan untuk invertebrata dan serangga air di sungai tersebut. Selain itu, dalam bidang farmasi, fungi berpotensi sebagai penghasil antibiotik atau produk farmasi lainnya.

Kondisi alam Pulau Sumba yang berbeda dengan sejumlah lokasi di Indonesia diduga menyimpan banyak keragaman jenis fungi karena pertumbuhan dan jenis fungi dipengaruhi oleh substrat tempat ia hidup. Beberapa fungi tertentu hanya ditemukan pada daerah khusus. Oleh karena itu, melalui kegiatan ekspedisi di Pulau Sumba, diharapkan didapatkan koleksi fungi unik yang potensial.

## JAMUR ENDOFIT DARI BEBERAPA TANAMAN OBAT

Sampel tanaman obat yang sama digunakan untuk mengisolasi bakteri endofit dan fungi endofit. Melalui kegiatan isolasi, diperoleh 38 isolat fungi. Isolat tersebut dibagi menjadi dua berdasarkan pada tipe pertumbuhannya di media buatan, yakni fungi yang tumbuh dengan cepat (*fast-growing*) sebesar 9 cm per minggu, misalnya marga *Fusarium* dan *Trichoderma* serta fungi yang tumbuh dengan lambat (*slow growing*) sebesar 1–2 cm/minggu, misalnya marga *Phyllosticta* dan *Mycosphaerella*.

Berdasarkan pada tipe tumbuh spora, fungi endofit yang diisolasi dari Pulau Sumba dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu askomisetes, hipomisetes, dan coelomisetes. Kelompok askomisetes adalah fungi dengan spora yang tumbuh pada kantong spora (*asci*), di dalam tubuh buah (*peritesium*) yang disebut askospora, misalnya marga *Mycosphaerella*. Kelompok hipomisetes adalah fungi dengan spora yang tumbuh pada konidiofor atau batang spora yang disebut konidia, tanpa adanya tubuh buah (*peritesium*). Fungi yang termasuk kelompok ini adalah marga *Fusarium* dan *Trichoderma*. Sementara itu, kelompok coelomisetes adalah spora jamur yang tumbuh pada konidiofor di dalam tubuh buah (*peritesium*) disebut konidia, misalnya marga *Phyllosticta*.



Biodiversitas morfologi jamur endofit yang diisolasi dari tanaman obat asal Pulau Sumba; *Phyllosticta* (A), *Mycosphaerella* (B), *Trichoderma* (C), dan *Fusarium* (D). Tiap jenis terbedakan atas morfologi hifa.



# KHAMIR

Khamir adalah eukariot bersel tunggal yang termasuk dalam kerajaan fungi. Khamir sering kali diisolasi dari habitat yang kaya akan gula. Meskipun demikian, khamir juga dapat ditemukan pada eksudat tanaman, seperti getah dan beberapa juga ditemukan di tanah dan permukaan tubuh serangga. Secara ekologi, khamir tersebar pada ekosistem darat, perairan laut, dan perairan air tawar. Persebarannya yang luas pada berbagai habitat menunjukkan karakter fisiologis khamir yang kuat.

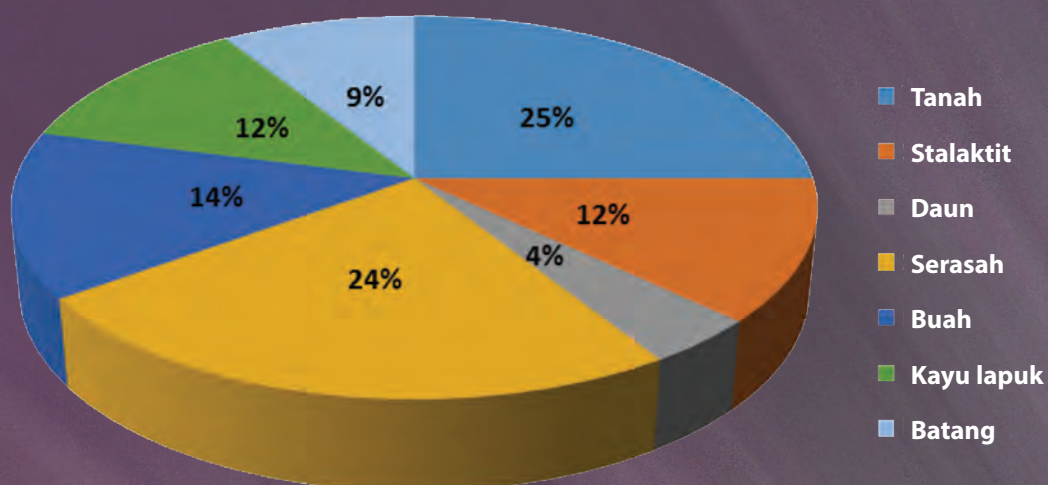
Khamir dapat hidup baik secara aerob maupun fakultatif anaerob serta bersifat kemoorganotrof, yakni mampu menggunakan senyawa organik sebagai sumber karbon. Senyawa gula berkarbon enam, seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan maltosa merupakan sumber karbon yang banyak digunakan oleh organisme khamir. Namun, beberapa khamir juga diketahui dapat menggunakan gula berkarbon lima, seperti xilosa dan arabinosa sebagai sumber karbon. Jenis senyawa karbon yang digunakan oleh khamir merupakan perinci suatu marga. Oleh sebab itu, pembuatan media pengayaan dengan modifikasi sumber karbon dijadikan salah satu teknik untuk mengisolasi berbagai jenis khamir.

Jenis khamir yang paling dikenal adalah yakni *Saccharomyces cerevisiae*, yang selama ribuan tahun telah banyak dimanfaatkan dalam pengolahan makanan. Misalnya, dalam pembuatan minuman beralkohol dan roti. Kini, dengan menipisnya cadangan minyak dunia, minat terhadap pencarian sumber energi alternatif meningkat di seluruh dunia. Salah satu caranya adalah memanfaatkan biomassa untuk menghasilkan senyawa etanol, yang dapat digunakan sebagai bahan bakar melalui proses fermentasi. Beberapa jenis khamir diketahui dapat memecah molekul gula menjadi etanol yang dapat dijadikan bahan bakar mesin.

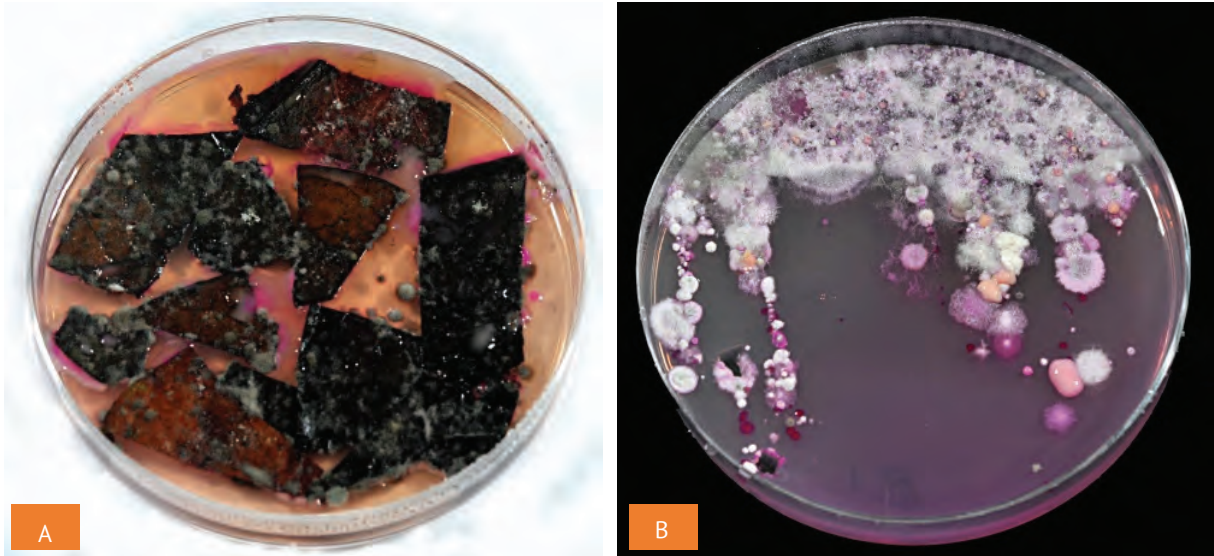
Untuk mendapatkan isolat khamir unik yang memiliki kemampuan mendegradasi gula, sampel berupa tanah, kayu lapuk, buah, stalaktit gua, dan serasah tanaman dimasukkan ke media pengayaan dengan sumber karbon berbeda, yakni xilan, xilosa, dan glukosa. Sumber isolat lainnya adalah daun dan batang tanaman. Khamir diisolasi dengan metode pencawanan langsung (*direct plating*), pengenceran (*dilution*), dan cawan balistospora (*ballistospore-fall plate*). Isolasi khamir dilakukan menggunakan media *Rose Bengal Chloramphenicol Agar* (RBCA) atau *Potato Dextrose Agar* (PDA) dengan penambahan antibiotik kloramfenikol 1 g/L media. Sebanyak 124 isolat khamir berhasil dikoleksi dari Taman Nasional Wanggameti, Sumba Timur.



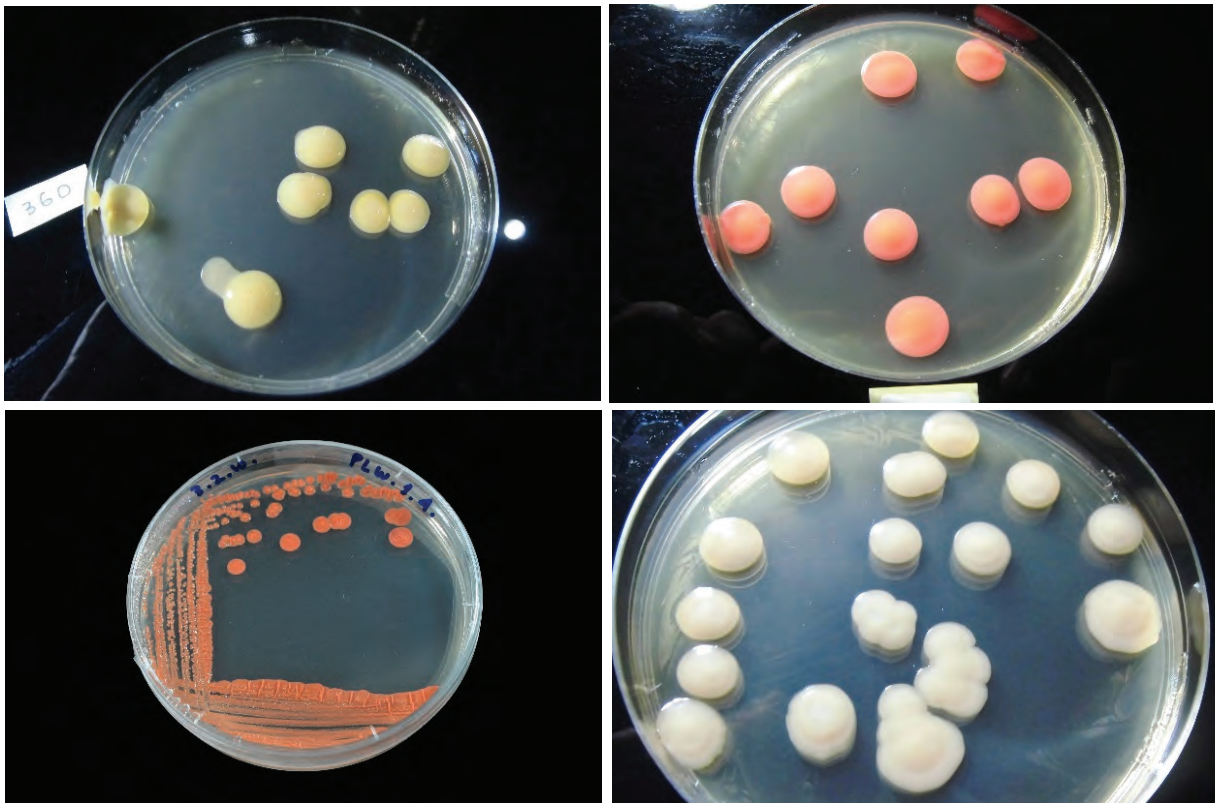
Pengambilan sampel kayu lapuk untuk mendapatkan isolat khamir.



Persentase jumlah isolat khamir yang berhasil dikoleksi berdasarkan pada sumber isolatnya.



Teknik isolasi khamir. Teknik *direct plating*. Sampel berupa daun diletakkan secara langsung di atas media pertumbuhan RBCA. Sel-sel khamir akan bermunculan di permukaan daun (A). Teknik *dilution*. Sampel diencerkan dan disebar pada media RBCA (B).



Penampilan morfologi koloni khamir yang diisolasi dari berbagai habitat.

# MIKROALGA

Mikroalga adalah mikroorganisme fotosintetik yang dianggap cukup primitif dan digolongkan ke dalam prokariotik atau eukariotik. *Cyanobacteria* dikelompokkan ke dalam mikroalga prokariotik, sedangkan alga hijau dan diatom dikelompokkan ke dalam mikroalga eukariotik. Mikroalga dapat tumbuh dengan cepat dan hidup pada kondisi yang kurang menguntungkan karena strukturnya yang uniseluler atau multiseluler sederhana. Biasanya mikroalga menggandakan diri sekitar 24 jam sekali. Namun, pada fase eksponensial, waktu penggandaannya menjadi 3,5 jam sekali.

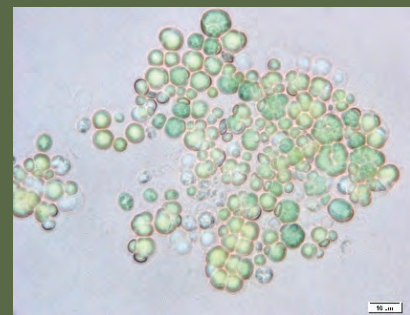
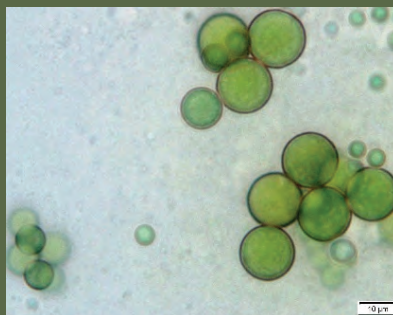
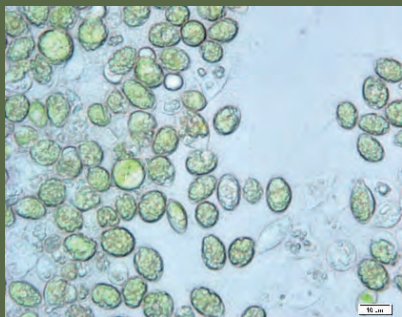
Mikroalga dapat tumbuh di seluruh wilayah perairan air laut dan air tawar. Meskipun demikian, sejumlah mikroalga dapat ditemukan di daratan. Beberapa laporan juga menyatakan bahwa mikroalga memiliki ketahanan terhadap fungi dan bakteri. Jumlah jenis mikroalga yang ada di bumi diperkirakan sebanyak 200.000–800.000 dan baru sekitar 35.000 jenis yang sudah teridentifikasi. Oleh sebab itu, penting dilakukan upaya mengumpulkan sampel mikroalga dari berbagai lokasi di Indonesia, seperti Pulau Sumba, untuk memperkaya jenis yang sudah ada.

Terdapat lima titik perairan tawar di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW) dan desa sekitar yang dijadikan lokasi pengambilan sampel untuk mengisolasi mikroalga. Jenis sumber isolat berupa sampel air, biomassa perairan, sedimen perairan, batuan, dan pasir di sekitar perairan dengan mengukur parameter suhu dan pH perairan. Media pengayaan AF6 digunakan untuk mengisolasi mikroalga air tawar asal Pulau Sumba. Sebanyak 24 isolat mikroalga berhasil diisolasi menggunakan metode *capillary micro-pipetting*. Isolat tersebut diukur pertumbuhannya dan diamati morfologinya untuk mengetahui karakter dan jenis isolat mikroalga yang telah dikoleksi.



Media pengayaan untuk mengisolasi mikroalga.

Lokasi pengambilan sampel air dari sungai di Desa Ramuk, TNLW, Sumba Timur, untuk mendapatkan mikroalga air tawar.



Morfologi sel mikroalga yang diisolasi dari sampel air tawar TNLW, Sumba Timur, diamati menggunakan mikroskop cahaya.



Kultur isolat mikroalga air tawar dalam media AF6

Peran mikroalga di alam sangat besar. Selain sebagai sumber makanan bagi organisme lain, mikroalga dapat mengakumulasi logam berat, mengeliminasi CO<sub>2</sub>, serta dapat mengikat nitrogen yang berasosiasi dengan mikroorganisme lain, seperti bakteri. Beberapa laporan menyatakan mikroalga memiliki ketahanan bersaing hidup dengan fungi dan bakteri. Dengan maraknya pencarian sumber baru energi alternatif, pemanfaatan mikroalga sebagai bahan baku energi berbasis biomassa dapat menjadi pilihan. Teknologi budi daya mikroalga menjadi pilihan karena tidak memerlukan lahan yang luas untuk kultivasi, tumbuh dalam tempo yang singkat, memiliki angka pertumbuhan yang tinggi, serta mengandung lebih banyak kandungan lipid yang tinggi dibandingkan tanaman pangan.

## PRESERVASI MIKROB

Isolat mikrob yang telah dikoleksi dari TNLW, Sumba Timur, akan disimpan di Indonesian Culture Collection (InaCC), Pusat Penelitian Biologi, LIPI. Preservasi isolat mikrob, seperti bakteri, khamir, dan fungi, disimpan dalam gliserol 10% pada suhu minus 80%. Mikrob yang disimpan dalam stok gliserol dapat bertahan selama bertahun-tahun. Mikrob tersebut selanjutnya akan diidentifikasi secara molekuler dan potensinya digali untuk tujuan meningkatkan kesejahteraan umat manusia.





# PEMANFATAAN KEKAYAAN HAYATI SUMBA

Buku ini gratis diunduh di [ibc](http://ibc)





## POTENSI VARIETAS TANAMAN PANGAN LOKAL SUMBA UNTUK DIVERSIFIKASI PANGAN

### Lokasi

Tempat dilakukannya koleksi dibagi menjadi dua. Lokasi I merupakan beberapa enklave dengan ketinggian 500–900 mdpl yang berada di kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, yang meliputi Desa Wanggameti, Desa Katikuai, dan Desa Ramuk. Lokasi II adalah beberapa desa dengan ketinggian 50–150 mdpl, yang berada di sekitar kawasan Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, yang meliputi Desa Wahang, Desa Praingkareha, Desa Bila, Desa Wudipandak, dan Desa Watubakul.

perjualbelikan.



Lokasi koleksi tanaman pangan lokal di Desa Wanggameti, Kecamatan Matawai Lapau, Kabupaten Sumba Timur.



Koleksi tanaman pangan lokal ini diawali kegiatan wawancara dengan tokoh masyarakat, perangkat desa, ataupun ketua kelompok tani setempat untuk menggali informasi mengenai jenis-jenis tanaman pangan lokal yang dikonsumsi masyarakat dalam kesehariannya. Dari hasil wawancara ini, didapatkan informasi bahwa makanan pokok (utama) masyarakat Sumba Timur adalah beras dan jagung. Selain itu, masyarakat memanfaatkan keanekaragaman hayati tanaman pangan lokal setempat untuk dikonsumsi sehari-hari, di antaranya dari jenis sereal, seperti jiwawut, sorgum, dan hanjeli; umbi-umbian sebagai tanaman pangan sumber karbohidrat; kacang-kacangan sebagai sumber protein; serta sayur-sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral.



Wawancara dengan masyarakat kelompok tani

Tabel beberapa jenis tanaman pangan lokal yang berhasil dikoleksi di sekitar Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Kabupaten Sumba Timur

No	Jenis	Nama Tanaman	Nama Latin
1	Serealia (selain padi dan jagung)	Jewawut (uhukane)	<i>Setaria italica</i> (L.) P.Beauv
		Sorghum	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench
		Hanjeli	<i>Coix lacryma-joni</i> L.
2	Umbi-umbian	Ketela pohon	<i>Manihot esculenta</i> Crantz Sinonim: <i>Manihot utilissima</i> Pohl.
		Ubi jalar	<i>Ipomoea batatas</i> L.
		Talas	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Scholl Sinonim: <i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) H.W. Scholl & Endl
		Gadung	<i>Dioscorea</i> sp.
		Garut	<i>Maranta arundinacea</i> L.
		Ganyong	<i>Canna indica</i> L.
		Umbi luwa	Belum teridentifikasi
		Umbi litang	Belum teridentifikasi
		Umbi kitta	Belum teridentifikasi
		3	Kacang-kacangan
Kacang beras	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.		
kacang merah	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.		
Kacang panjang	<i>Vigna cylindrica</i> (L.) Skeels Sinonim: <i>vigna unguiculata</i> (L.) Walp.		
Kacang komak	( <i>Lablab purpureus</i> L. Sweet)		
Kapapang	Belum teridentifikasi		
Langa	Belum teridentifikasi		
4	Buah dan sayur		
		Labu air	<i>Lagenaria leucantha</i> (Duch.) Rusby
		Labu kuning	<i>Cucurbita moshata</i> Durch
		Paria	<i>Momordica charantia</i> L.
		Jeruk hutan	<i>Citrus</i> sp.
		Rirunggut	<i>Cleome aspera</i> Korn ex. DC
		Rimudji	<i>Physalis angulata</i> P. Mill
		Alpukat	<i>Persea Americana</i> P. Mill
		Pisang	<i>Musa</i> sp.
		Cabai kecil	<i>Capsium frutescens</i> L.



*Sorghum bicolor* (L.) Moench



Hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L)



Umbi Kitta



*Cucurbita moschata* Durch



Kacang Komak (*Lablab purpureus* L. Sweet)



Jewawut (*Setaria italica* (L.) P.Beauv)



*Colocasia esculenta*

Beberapa jenis tanaman pangan lokal Sumba mempunyai potensi dapat dikembangkan sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras atau jagung. Hal ini tentunya dilakukan dalam upaya mendukung program diversifikasi pangan demi suksesnya program ketahanan pangan nasional. Terlebih, pada 2010, dilaporkan telah terjadi masalah yang cukup krusial berupa kelaparan yang terjadi pada 56 desa di Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur (Istiyatminingsih, 2015). Kondisi ini diperparah dengan keberadaan masyarakat pada umumnya, yang mempunyai tingkat ketergantungan tinggi terhadap beras dan jagung sebagai makanan pokok dan mengabaikan potensi bahan pangan lokal lainnya. Diversifikasi pangan ini tentunya akan mempunyai nilai kemanfaatan yang cukup tinggi manakala digali dan dikembangkan dengan menggunakan sumber-sumber pangan lokal dengan tetap menjunjung tinggi kearifan lokal yang ada.

## JEWAWUT: SEREALIA PANGAN ALTERNATIF DI SUMBA

Jewawut (*Setaria italica* (L.) P. Beauv) merupakan salah satu jenis sereal tertua yang dibudidayakan manusia (Oelke dkk., 1990). Tanaman ini diperkirakan berasal dari dataran tinggi di Cina dan sudah dibudidayakan sejak 5.000 tahun sebelum Masehi. Pada milenium ketiga sebelum Masehi, jewawut menyebar dari Cina menuju India hingga ke arah barat mencapai Eropa dan sekitarnya. Sementara itu, di Asia Timur dan Asia Tenggara, saat ini jewawut hanya dibudidayakan dalam skala kecil dan untuk tujuan tertentu pula walaupun dahulu dijadikan makanan pokok sebelum padi dikenal.

Jewawut mempunyai ukuran biji yang lebih kecil dibandingkan biji sereal lain, seperti sorgum dan hanjeli. Pada umumnya, biji jewawut berwarna kuning kecokelatan sampai coklat tua dan dapat dipanen pada umur 3–4 bulan. Biji-biji ini berkelompok dan berikatan satu sama lain menyusun malai jewawut. Biji jewawut cukup kaya akan nutrisi. Dari 100 g biji jewawut, kandungan karbohidratnya berkisar 72,4–76,6 g, proteinnya 9,7–10,8 g, sedangkan lemaknya 1,7–3,5 g. Selain kaya akan vitamin, mineral, dan beberapa jenis asam amino esensial, seperti isoleusin, leusin, fenilalanin, dan treonin. Jewawut mengandung senyawa nitrilosida, yang diketahui berperan dalam menghambat perkembangan sel-sel kanker.




Tanaman jewawut di lahan kering Sumba.



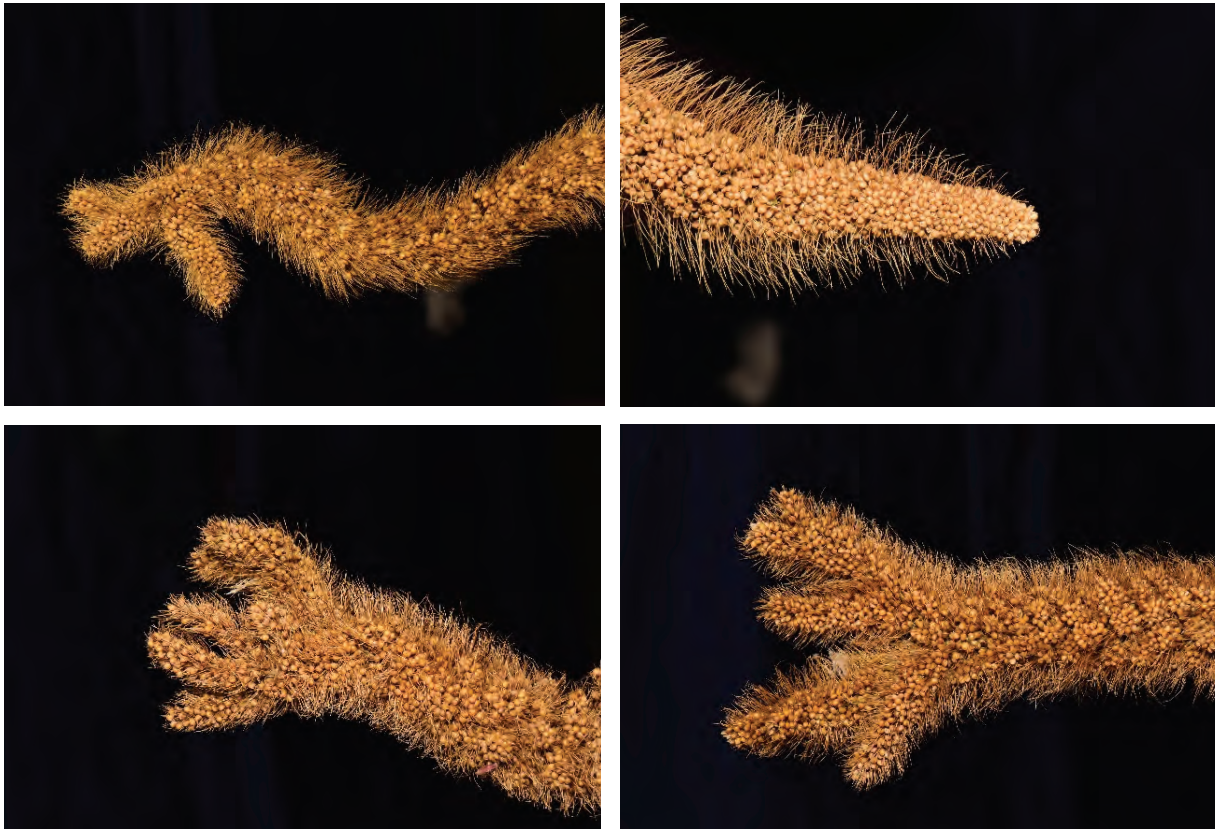
Biji jewawut akses lokal Sumba Timur





Pada masyarakat Sumba, akses lokal tanaman jewawut sudah lama terpelihara secara turun-temurun dari leluhur mereka. Bahkan, dalam agama leluhur mereka, yaitu agama Marapu, makanan hasil olahan dari jewawut kerap dijadikan salah satu sesembahan bagi para dewa dalam upacara keagamaan. Tentunya hal ini menjadi salah satu bukti bahwa jewawut cukup mempunyai nilai dalam tatanan kehidupan lokal masyarakat Sumba. Saat ini masyarakat di beberapa daerah di Sumba Timur menanam jewawut lebih karena fungsinya sebagai pangan pendamping beras atau jagung. Jewawut baru benar-benar dijadikan sebagai pangan alternatif pengganti beras atau jagung manakala terjadi paceklik atau kelaparan.

Eksplorasi *bioresources* yang diikuti oleh tim pangan 2016 berhasil mengumpulkan sebanyak 13 nomor koleksi jewawut lokal yang tumbuh di sekitar Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Sumba Timur. Di wilayah Sumba Timur yang topografinya didominasi oleh perbukitan dan bergunung-gunung dengan struktur tanah yang terdiri atas pasir, kapur, dan batu karang, tanaman jewawut tumbuh dengan subur. Bahkan, sebagian besar nomor koleksi jewawut lokal yang dikoleksi dari kegiatan eksplorasi ini mempunyai ukuran malai dua kali lebih besar daripada ukuran malai jewawut yang berasal dari luar wilayah Sumba. Selain didapati tumbuh di dataran tinggi di Wanggameti pada ketinggian 500–928 mdpl, jewawut tumbuh di dataran rendah pada ketinggian 50–150 mdpl di Laiwangi. Hal ini tentunya tidak terlepas dari karakter jewawut itu sendiri, yang mampu beradaptasi pada berbagai ketinggian tempat tumbuh.



Beberapa variasi bentuk ujung malai dari koleksi jewawut lokal Sumba

### Karakter aksesi jewawut lokal asal Sumba

Semua aksesi jewawut yang dikoleksi dari Sumba Timur mempunyai malai dengan bulu-bulu rambut yang kasar. Yang unik adalah adanya variasi pada ujung malai. Ada yang ujung malainya berbentuk runcing, ada yang terpecah tiga, bahkan ada yang terpecah lima atau enam menyerupai kaki binatang. Warna bijinya pun bervariasi, ada yang cerah kekuningan, ada pula yang coklat. Sementara itu, sebagian besar jewawut hasil koleksi ini bersifat pulut, yang berarti mempunyai biji yang berlekatan erat satu sama lain ketika ditanak. Namun, ada juga aksesi jewawut hasil koleksi dari Sumba yang bijinya bersifat tidak pulut. Beragamnya karakter morfologi yang dimiliki ketiga belas nomor koleksi jewawut lokal asal Sumba Timur ini tentunya menjadi objek yang menarik untuk dapat diteliti keragamannya.

### Potensi jewawut sebagai pangan alternatif di Sumba

Keberadaan tanaman jewawut yang ditemukan tumbuh subur, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah di tanah Sumba menunjukkan kemampuannya untuk dapat beradaptasi di tanah Sumba yang kering. Tentunya perlu dilakukan penelitian tentang karakterisasi aksesi jewawut lokal Sumba mengenai kemampuannya merespons cekaman lingkungan berupa stres kering pada tempat tumbuhnya. Aksesi jewawut lokal Sumba terpilih yang terkarakterisasi sebagai jewawut tahan kering ini nantinya dapat didaftarkan oleh pemerintah daerah setempat sebagai varietas lokal jewawut tahan kering milik Pulau Sumba. Keterlibatan pemerintah daerah setempat di tanah Sumba pastinya diperlukan untuk menyosialisasikan potensi jewawut lokal Sumba sebagai pangan alternatif bernutrisi tinggi yang mudah dibudidayakan masyarakat di lahan kering Sumba.



Kacang komak besar di Sumba Timur

Polong kacang komak besar

## KACANG KOMAK: SAYURAN KAYA PROTEIN DI TANAH SUMBA

### Deskripsi

Kacang komak (*Lablab purpureus* L. Sweet), atau dalam bahasa masyarakat Sumba disebut *kambi ri*, merupakan tanaman kacang-kacangan yang banyak tumbuh di daerah dengan curah hujan rendah. Oleh karena itu, tanaman ini termasuk tanaman yang tahan terhadap kondisi kering sehingga tidak mengherankan tanaman ini dapat ditemukan di Pulau Sumba, yang notabene beriklim kering. Tanaman ini memiliki variasi yang sangat besar berdasarkan pada bentuk batang, warna batang, bentuk daun, warna daun, warna bunga, bentuk polong, ukuran polong, warna polong, bentuk biji, warna biji, keberadaan bintik pada biji, dan lain-lain.

### Kacang komak Pulau Sumba

Di Pulau Sumba, ditemukan dua varian kacang komak, yaitu kacang komak dengan polong yang berukuran besar dan kacang komak dengan polong yang lebih kecil. Perbedaan di antara kedua varian kacang komak tersebut terutama terletak pada warna batang, warna bunga, ukuran polong, dan warna polong. Batang kacang komak yang berukuran besar berwarna hijau merata, sedangkan batang kacang komak yang lebih kecil berwarna ungu muda pada ruasnya dan ungu tua pada setiap bukannya. Warna mahkota bunga kacang komak yang berukuran besar berwarna putih, sedangkan mahkota bunga kacang komak yang lebih kecil berwarna ungu. Polong kacang komak yang berukuran besar berwarna hijau muda cenderung putih dan memiliki panjang 11–12 cm, lebar sekitar 3 cm, serta dengan jumlah biji rata-rata 5 biji/polong. Polong kacang komak yang lebih kecil berwarna putih dengan garis ungu di bagian tepi. Panjang polongnya sekitar 9 cm, lebarnya sekitar 2 cm, dengan isi sekitar 4 biji/polong.

Biji tua kacang komak bergaris ungu



Masyarakat Sumba, khususnya Sumba Timur, memanfaatkan kacang komak sebagai sayur (polong muda, daun muda, dan bijinya) serta pakan ternak (hijauannya). Sebagian besar masyarakat setempat mengonsumsi kacang komak sebagai sayur bening, tetapi ada juga yang dibuat sayur lodeh ataupun sambal goreng. Kacang komak sebenarnya memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan pangan yang sehat karena kandungan gizinya yang tinggi, terutama proteinnya (21–29%) dan kandungan lemaknya yang rendah (1%). Karena kandungan proteinnya tinggi, biji tua tanaman kacang komak dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan tempe, tahu, kecap, tepung komposit, dan lain-lain.



Polong dan biji muda kacang komak besar



Kacang komak garis ungu di pekarangan masyarakat Sumba



Garis ungu pada pinggir polong kacang komak



Bunga kacang komak garis ungu

Perjalanan menuju perkebunan kacang komak

# PERAN HUTAN, SAVANNA, DAN PEKARANGAN DALAM STRATEGI KETAHANAN PANGAN

Padang Rumput Sumba dengan kontur tanah bergelombang

Bagi masyarakat Sumba, khususnya Sumba Timur, keberadaan hutan (*omang*) memiliki arti sangat penting. Selain sebagai persediaan kebutuhan kayu, hutan dianggap sebagai tempat keramat. Di hutan, leluhur masyarakat Sumba bersemayam. Kekeramatan dari hutan dijadikan pijakan oleh taman nasional dalam menyusun sistem zonasi kawasan.

Dengan iklim yang tandus, kering, dan dipenuhi rerumputan, keberadaan hutan adalah oasis dan peneduh bagi masyarakat. Di hutan-hutan yang keberadaannya terpencar dan biasanya di cerukan antarbukit *savanna* (sabana), selain ditumbuhi berbagai jenis tanaman, terdapat banyak mata air dan sungai. Mata air dan sungai tidak hanya digunakan oleh masyarakat sekitar hutan, tetapi juga oleh masyarakat kota. Kebutuhan air masyarakat yang tinggal di Kota Waingapu, ibu kota Sumba Timur, dipenuhi mata-mata air dan sungai-sungai yang hulunya ada di hutan pedalaman.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Danau Laputi, dengan ikan sidat (*Anguilla marmorata*) yang dikeramatkan

Dalam konsep konservasi sekarang ini, *sacred site* atau situs keramat alami sudah diakui sebagai salah satu cara penyelamatan bukan hanya jenis, tetapi juga kawasan. Seperti yang ada di Danau Laputi, di Desa Praing Kareha. Di danau yang indah ini, hidup dengan bebas ikan sidat (*Anguilla marmorata*) karena dikeramatkan.

Banyak pantangan dan cerita mitos terkait dengan ikan ini. Dalam konteks Sumba Timur dan mungkin pada umumnya mitos, kepercayaan, atau legenda tentang suatu jenis biota dan tempat yang dikeramatkan pada dasarnya untuk menjaga ikan dari kepunahan dan keseimbangan. Terbukti kepercayaan lokal dapat melestarikan spesies.



Hutan yang ada di Sumba Timur pun demikian. Masyarakat tidak boleh menebang pohon sembarangan, bahkan untuk acara adat pun harus ada izin dari *ma urat mahayang* (ketua adat penganut Marapu). Tanpa ada izin dan disertai upacara tradisi, tidak diperbolehkan ada penebangan pohon. Kalaupun dipaksakan, akan berdampak kurang baik. Masyarakat mengenal enam klasifikasi hutan yang tak boleh ditebang, yaitu kawasan di Laiwangi serta pegunungan di Wanggameti, Kalaulak, Kandunu, Pundak Lapa Janggo, Yumbu Matae (hutan *mangrove*), dan Wukut Lahambaili. Hutan-hutan yang tidak boleh ditebang ini terletak dari pantai sampai pegunungan. Berdasarkan pada pengamatan, hutan-hutan tersebut memiliki fungsi perlindungan, baik dari ombak besar, longsor, maupun banjir.

Hutan dan tempat keramat adalah *prei merapu* atau tempat bagi arwah-arwah yang telah dilakukan proses *hambayang* atau ritual. Bahkan, untuk sampai ke tempat tersebut, keluarga atau anak turunan harus melakukan *palundunya lapinu paharanya lahupa* (mengusahakan untuk arwah supaya bisa ada di *prei merapu*). Ungkapan setempat yang mengindikasikan larangan menebang pohon atau mengalihfungsikan hutan terekam dalam memori kolektif yang berbunyi “*Na omang panda pungu, na liku panda katahu, ya yeka napangena nabuti, kaweda dang nakaka kaweda*” (hutan yang tidak ditebang pohonnya, tali yang tidak boleh dipangkas, karena menjadi habitat monyet dan kakak tua). Monyet dan kakak tua adalah totem bagi masyarakat Sumba Timur.



Kuda-kuda Sumba diternakkan melalui pelepasan di sabana.

Ujaran dan petuah adat juga berlaku untuk *savanna* (sabana) yang banyak terdapat di Sumba Timur. "*Mappu panda buta ai, panda punggu*" (Padang yang tidak boleh dibakar dan pohon yang tidak boleh ditebang). Dengan keterbatasan sumber daya alam, hutan, dan padang sabana adalah sumber yang berharga. Di sabana ini, tumbuh berbagai jenis rumput yang dapat digunakan untuk obat-obatan dan pakan hewan ternak, terutama kuda. Bahkan kuda-kuda Sumba diternakkan melalui pelepasan di sabana. Walaupun demikian, masyarakat juga mengenal klasifikasi tanah yang ada di sabana dan tempat lainnya yang baik untuk pertanian dan perkebunan.

Bagi masyarakat Sumba, kuda bukan hanya binatang ternak yang menguntungkan secara ekonomi, melainkan juga modal simbolik yang menunjukkan gengsi atau status seseorang. Kekayaan dan kehebatan seseorang ditunjukkan melalui jumlah kuda yang dimilikinya. Gengsi seseorang akan ditunjukkan pada saat ia memberikan *belis* kepada orang lain. *Belis* bukan hanya bermakna pemberian dari pihak laki-laki kepada pihak perempuan, melainkan maknanya lebih luas. Pemberian *belis* juga dilakukan bagi keluarga yang hendak membangun kembali ikatan keluarga, penyelesaian konflik, dan sumbangan bagi keluarga yang hendak menikah.

Ikatan orang Sumba dan kuda sudah dibangun lama sehingga membentuk pranata sosial. Dua aktivitas sosial yang berkaitan dengan kuda sebagai penanda gengsi seseorang adalah *pasola* dan pacuan kuda. *Pasola* ialah adu ketangkasan dengan menggunakan kuda sebagai kendaraannya. *Pasola* bermula dari upacara tradisi perang di antara *kabihu* (klan atau keluarga besar). Karena tidak memungkinkan ada perang maka diadakan *pasola*. Dalam aktivitas ini, masyarakat akan melihat ketangkasan seseorang saat mengendalikan kuda. Walaupun perhatian lebih banyak pada kemampuan orang, penampilan, bentuk, dan hal lain yang ada di kuda juga tak luput dari perhatian masyarakat. Aktivitas lain yang tidak kalah penting adalah lomba pacuan kuda. Dalam kegiatan ini, yang menjadi perhatian utama adalah kemampuan kuda, bukan joki atau penunggang kuda.







Untuk mempertahankan modal simbolik yang dimiliki seseorang melalui kuda, perawatan dan perlakuan dibedakan. Antara kuda sebagai gengsi dan kuda sebagai ternak. Kuda yang berfungsi sebagai gengsi akan ditempatkan pada kandang yang baik dengan pakan yang baik. Kuda juga akan dirawat, dimandikan, dan dikontrol setiap saat. Kandang biasanya terletak tidak jauh dari rumah. Perlakuan berbeda dilakukan terhadap kuda yang berfungsi sebagai ternak.

Di lokasi penelitian, kuda ternak akan dilepaskan di padang-padang rumput yang luas dan banyak di Sumba. Untuk membedakan kepemilikan dengan orang lain, kuda-kuda akan diberi cap atau stempel. Untuk memperoleh cap atau stempel, dibutuhkan dana yang besar. Biasanya orang-orang dengan kemampuan finansial yang besar yang memiliki stempel. Bagi masyarakat yang tidak memiliki banyak ternak (sekitar 100 ekor), stempel akan mengikuti peternak yang lebih besar.

Keterbatasan sumber daya alam berdampak pada efektivitas pemanfaatan lahan. Di antaranya melalui lahan-lahan kosong di sekitar rumah. Masyarakat pun memanfaatkan lahan di pekarangan rumahnya dengan menanam jenis-jenis tumbuhan yang mudah dimanfaatkan. Tanaman pekarangan ini tidak hanya berfungsi memenuhi kebutuhan harian terhadap sumber daya, tetapi juga sebagai cara mereka bertahan hidup pada situasi yang ekstrem.



Suasana Desa Ramuk yang cukup jauh dari Kota Waingapu.



Perawatan kuda dengan memandikannya secara teratur.

Jarak yang jauh dari kota dan terbatasnya suplai kebutuhan makanan sering dihadapi masyarakat. Ketika alat transportasi rusak atau ada kendala alam lain yang memutuskan hubungan dengan kota, pasokan bahan makanan terbatas. Bahkan, pada masa lalu, ketika belum ada kendaraan mobil, butuh waktu lama untuk sampai di kota. Situasi-situasi ini “memaksa” masyarakat memanfaatkan sumber daya dan potensi yang ada di sekitarnya untuk bertahan hidup.

Dari tanaman pekarangan ini, mereka mengolah *mangulu*, salah satu makanan yang berbahan dasar pisang dan kacang tanah. Kedua bahan ini diolah sedemikian rupa melalui peleburan sampai seperti dodol. Selain itu, ada *kapparak*. Bahan untuk membuat *kapparak* adalah kacang dan jagung yang digoreng, lalu dibikin seperti tepung, kemudian disimpan di dalam *kalumbut* (wadah atau tas yang terbuat dari daun pandan).

Kedua makanan ini awet dan bisa dimakan untuk jangka waktu lama. Masyarakat dahulu biasanya membuat kedua makanan ini sebagai persiapan ketika menghadapi musim-musim yang sulit. Makanan ini dibuat sebagai perbekalan ketika melakukan perjalanan jauh dan ketika mengolah lahan di kebun. Letak kebun biasanya sangat jauh dari permukiman. Dengan demikian, masyarakat kerap harus menginap selama beberapa hari di kebun, sekaligus mengontrol tanaman yang ditanam di kebun supaya tidak diganggu binatang liar. Perjalanan jauh juga sering dilakukan masyarakat Sumba. Perjalanan dilakukan ketika ada upacara tradisi atau mengunjungi keluarga yang ada di desa lain atau bahkan di kota. Jarak tempuh antardesa atau satuan permukiman pada masa lalu bisa berhari-hari.

Buah *Cycas sundaica*

Pengambilan koleksi *Cycas sundaica* di lapangan

# POTENSI BIORESOURCES ASAL SUMBA UNTUK OBAT

## BIOPROSPEKSI TUMBUHAN ASAL SUMBA

Ekspedisi pada 2016 lebih difokuskan pada koleksi tumbuhan obat, tumbuhan endemik, tumbuhan purba, dan jamur endofit dari tumbuhan obat ataupun tumbuhan endemik Pulau Sumba. Tumbuhan marga Podocarpaceae, Cycadaceae, dan Marattiaceae, yaitu *Podocarpus amara*, *Podocarpus imbricatus*, *Podocarpus neriifolius*, *Podocarpus rumphii*, *Cycas sundaica*, serta *Angiopteris evecta*, yang termasuk tumbuhan purba dan beberapa di antaranya endemik asal Sumba yang menarik untuk dikoleksi dan diteliti kandungan senyawa kimiawinya. Selain itu, dikoleksi tumbuhan dengan potensi nilai ekonomi yang tinggi karena kandungan minyak atsirinya, yaitu *Aquilaria filaria*, *Cinnamomum burmanni*, dan *Santalum album*, serta tumbuhan dengan potensi sebagai bahan baku obat masyarakat lokal, di antaranya *Cinnamomum burmanni* Bl. (bahasa Sumba: Kaninggu), *Clerodendrum buchanani* (Rarawala), *Ficus recurva* (Lulukudu), *Tabernaemontana sphaerocarpa* (Wotakamambi), yang berkhasiat berturut-turut untuk obat demam, sakit pinggang, asam urat, dan sesak napas. Jamur endofit, yang berasosiasi dengan tumbuhan obat, dan aktinomisetes dari gua di Sumba juga diisolasi untuk kemudian dikultur di Laboratorium Kimia Bahan Alam. Selanjutnya, diekstrak dan dianalisis untuk diketahui kandungan kimiawinya serta uji potensinya sebagai antioksidan dan antibiotik. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan, untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan. Sementara hasil pengujian aktivitas antibakteri dan antioksidan ekstrak aktinomisetes serta jamur endofit akan diulas dalam buku ini.

## Hasil Ekstraksi Tumbuhan Asal Sumba

Tabel Tumbuhan yang Dikoleksi dari Sumba

No	Nama Latin	Bagian yang dikoleksi	Marga	Nama Lokal	Pemanfaatan Masy. Lokal
1	<i>Angiopteris evecta</i> (G. Forst.) Hoffm.	Akar, batang, dan daun	Marattiaceae		
2	<i>Aquilaria filaria</i> (Oken) Merr.	Jamur endrofit	Thymelaeaceae	Homa	Minyak wangi
3	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T. Nees) Blume	Kulit batang, daun, dan ranting	Lauraceae	Kaninggu	Salah satu komponen obat sakit demam, malaria
4	<i>Clerodendrum buchanani</i> (Roxb.) Walp	Daun, batang	Lamiaceae	Rarawala	Obat sakit pinggang
5	<i>Cyathea contaminan</i> (Wall.ex Hook) Copel	Batang, daun, dan jamur endofit	Cyatheaceae	Pawu	
6	<i>Cycas sundaica</i> Miq. ex A. Lindstr. & K.D.Hill	Akar, batang, daun, buah, dan jamur endofit	Cycadaceae	Kari	Makanan alternatif
7	<i>Ficus recurva</i> Blume	Daun	Moraceae	Lulu kudu	Obat asam urat
8	<i>Myrmecordia</i> sp.	Jamur endofit	Rubiaceae		
9	<i>Pittosporum moluccanum</i> Miq	Batang, daun, buah dan jamur endofit	Pittosporaceae	Kalihi	
10	<i>Podocarpus amara</i> Blume	Kulit batang dan jamur endofit	Podocarpaceae	Bakuhau	Kayu bangunan
11	<i>Podocarpus imbricatus</i> Blume	Kulit batang	Podocarpaceae	Kayu Umang	
12	<i>Podocarpus neriifolius</i>	Kulit batang	Podocarpaceae	Bakuhau	
13	<i>Podocarpus rumphii</i> Blume	Kulit batang	Podocarpaceae	Bakuhau	
14	<i>Santalum album</i> L.	Jamur endofit	Santalaceae		
15	<i>Schefflera</i> sp.	Daun, dan kulit batang	Araliaceae		
16	<i>Smilax odoratissima</i> Blume	daun	Smilacaceae		
17	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight.) walp.	Daun dan batang	Myrtaceae	Aiwatu	
18	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i> Blume	Kulit, batang, daun, dan buah	Apocynaceae	Wotakamambi	Obat sesak napas, batuk



*Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm.

### ***Angiopteris evecta* (G. Forst.) Hoffm.**

Tumbuhan ini termasuk tumbuhan marga Marattiaceae, yang umumnya dijumpai di daerah dekat sungai. Masyarakat Sumba menyebutnya *pawu*. Banyak khasiat obat yang dapat diperoleh dari tumbuhan ini, tetapi belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Dari literatur, didapatkan informasi bahwa ekstrak *Angiopteris evecta* dari bagian akar berpotensi sebagai antihiperlipidemik dan analgesik (Molla dkk., 2014), dari bagian daun berpotensi sebagai antibakteri patogen Gram positif *S.aureus* dan Gram negatif *P.aeruginosa* (Thomas, 2011), serta dari semua bagian tanaman berpotensi sebagai antijamur dan antibakteri pada spektrum yang luas (Khan & Omoloso, 2008). Oleh karena itu, akan dilakukan pengujian ekstrak sampel tumbuhan ini untuk diteliti lebih jauh di Laboratorium Kimia Bahan Alam.



*Aquilaria filaria* (Oken) Merr.

### ***Aquilaria filaria* (Oken) Merr.**

Tumbuhan marga Thymelaeaceae ini dalam bahasa Indonesia disebut gaharu, dan dalam bahasa Sumba disebut *homa*. Tumbuhan ini dikenal sebagai penghasil resin yang khas pada kayu, berwarna hitam dan muncul akibat respons terhadap infeksi mikrob yang masuk pada jaringan kulit batang yang mengalami perlukaan. Resin tersebut digunakan dalam industri sebagai bahan untuk minyak wangi atau parfum sehingga tumbuhan ini bernilai ekonomi tinggi. Suatu resin berupa fitoaleksin yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap penyakit atau patogen dihasilkan sebagai respons adanya infeksi mikrob ke dalam jaringan tumbuhan (Ingham, 1972). Resin berwarna cokelat yang berbau harum akan menumpuk pada jaringan *xilem* dan *floem* untuk mencegah meluasnya luka ke jaringan lain (Ingham, 1972). Tumbuhan ini juga dapat mengalami kematian atau pembusukan jika infeksi meluas.

Adanya aktivitas eksploitasi yang berlebihan menyebabkan jumlah tumbuhan ini mulai berkurang drastis sehingga hanya dijumpai sedikit dengan usia pohon yang masih muda di hutan menuju puncak Wanggameti. Dari penelitian di laboratorium, sampel *A.filaria* mengandung senyawa golongan seskuiterpen, yang dapat menghasilkan aroma wangi. Selain itu, bagian daun dan batang tumbuhan ini telah diisolasi delapan isolat jamur endofit, dengan tiga isolat aktif sebagai antibakteri Gram positif dan aktif terhadap Gram negatif sebanyak satu isolat, dan antioksidan sebanyak lima isolat.



*Clerodendrum buchanani* (Roxb.) Walp.

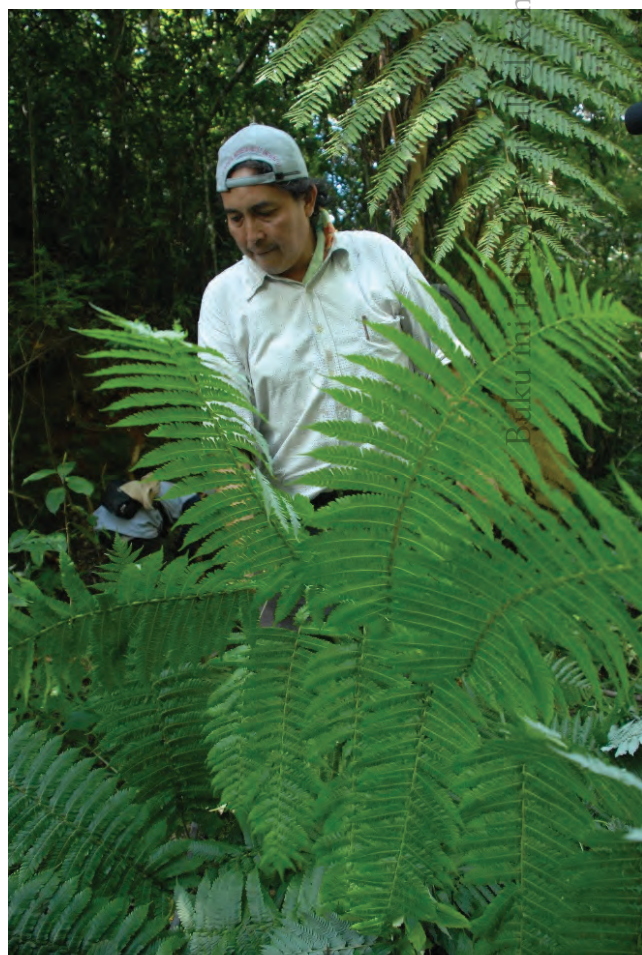
### ***Clerodendrum buchanani* (Roxb.) Walp.**

Tumbuhan ini berasal dari marga Lamiaceae, atau dalam bahasa Sumba dikenal sebagai *rarawala*. Masyarakat lokal memanfaatkannya sebagai ramuan obat sakit pinggang. Potensi manfaat dan kandungan kimiawi tumbuhan ini belum banyak ditemukan dalam literatur. Sementara jenis lainnya, yaitu *Clerodendron trichotomum*, berpotensi sebagai antiinflamasi (Choi dkk., 2004). Ekstrak akar *Clerodendrum serratum* berpotensi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan antibakteri (Singh dkk., 2012). Oleh karena itu, akan dilakukan pengujian ekstrak sampel tumbuhan ini untuk diteliti lebih jauh di Laboratorium Kimia Bahan Alam. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

### ***Cyathea contaminans* (Wall. ex Hook) Copel**

Tumbuhan marga Cyatheaceae ini dalam bahasa Sumba disebut pawu atau dalam bahasa Indonesia disebut sebagai paku tiang/paku pohon. Masyarakat lokal belum mengenal manfaat tanaman ini. Sementara di beberapa daerah lain, akar tumbuhan ini dimanfaatkan sebagai media penyemaian anggrek dan tumbuhan paku lainnya. Dari literatur, ekstrak tumbuhan ini dapat berpotensi sebagai antibakteri Gram positif (*S.aureus*, *B.subtilis*), Gram negatif (*E.coli*, *P.aeruginosa*), dan antijamur (*C.albicans*). Sementara jenis lainnya, seperti *Cyathea phalerata*, mempunyai potensi sebagai antioksidan, antidepresan, dan antineurodegeneratif (Amoroso dkk., 2014; Andrade dkk., 2014). Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian dahan dan daun tumbuhan ini sebanyak lima isolat dengan jumlah sebagian aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif sebanyak empat isolat dan Gram negatif sebanyak tiga isolat, serta antioksidan sebanyak lima isolat.





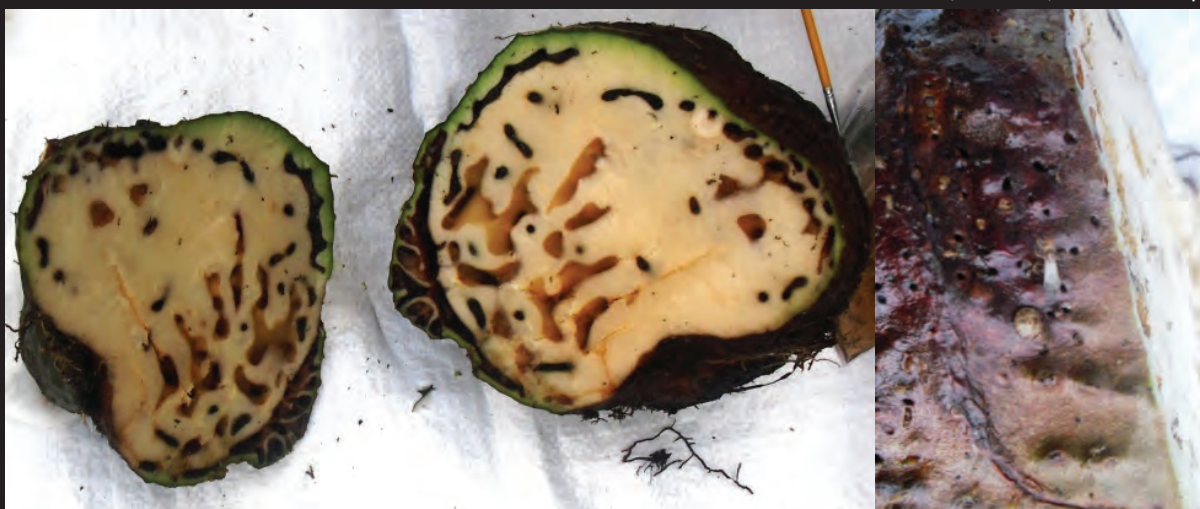
*Cycas sundaica* Miq. ex A.Lindstr. & K.D.Hill

### ***Cycas sundaica* Miq. ex A.Lindstr. & K.D.Hill**

*Cycas sundaica*, yang termasuk tumbuhan purba marga Cycadaceae, dalam bahasa Sumba disebut *kari*. Masyarakat lokal dahulu memanfaatkan bagian dalam batangnya sebagai bahan makanan dengan pemrosesan yang rumit dengan cara direndam air mengalir, yang bertujuan menghilangkan senyawa kimiawi yang bersifat toksik/racun. Berdasarkan pada literatur, belum banyak ditemukan potensi manfaat dan kandungan kimiawi dari tumbuhan ini. Namun, jenis lainnya, yaitu *Cycas edentata* jantan, mempunyai komponen kimiawi steroid dan turunan asam lemak, di antaranya  $\beta$ -sitosterol  $\beta$ -sitosteril-3 $\beta$ -glukopiranosid-6'-O-palmitat,  $\beta$ -sitosteril fatty acid ester,  $\beta$ -sitosterol, dan *stigmasterol*. Pada kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi tumbuhan *Cycas sundaica* betina berupa bagian akar, daun batang, dan buahnya. Selain itu, dilakukan isolasi jamur endofit dari bagian daun tumbuhan. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian daun tumbuhan ini. Hasilnya terdapat tujuh isolat jamur endofit dengan jumlah sebagian aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif; tiga isolat sebagai antibakteri dan satu isolat sebagai antioksidan.





*Myrmecordia* sp.

### ***Myrmecordia* sp.**

*Myrmecordia* sp. termasuk tumbuhan purba marga Rubiaceae. Masyarakat lokal dahulu memanfaatkannya secara tradisional untuk mengobati berbagai penyakit, di antaranya rematik dan darah tinggi. Dari literatur, diperoleh informasi bahwa sarang semut, di antaranya pada *Myrmecodia pendens*, mempunyai komponen kimiawi berupa senyawa fenolik, yaitu asam rosmarinik, prosianidin B1, dan polimer prosianidin B1, yang bersifat sebagai antioksidan (Engida dkk., 2015). Pada kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi tumbuhan *Myrmecordia* sp. berupa batang. Selain itu, dilakukan isolasi jamur endofit dari batang tumbuhan. Ekstraksi sampel tumbuhan setelah diuji di Laboratorium Kimia Bahan Alam bersifat aktif sebagai antibakteri Gram positif dan negatif serta antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian batang tumbuhan ini. Hasilnya terdapat dua isolat jamur endofit dengan semua isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif dan antioksidan.

### ***Pittosporum moluccanum* Miq.**

Tumbuhan yang termasuk marga Pittosporaceae ini dalam bahasa Sumba disebut *kalihi*. Sejauh ini, masyarakat lokal belum mengetahui manfaat dari tumbuhan *Pittosporum moluccanum*. Namun, menurut literatur, ekstrak tumbuhan ini berpotensi sebagai antioksidan secara *in vitro* sebagai penangkap radikal bebas DPPH (Lee dkk., 2006).

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi tumbuhan *Pittosporum moluccanum* berupa batang, daun, dan buah. Selain itu, dilakukan isolasi jamur endofit dari batang, buah, dan daun tumbuhan. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian batang, buah, dan daun tumbuhan ini. Hasilnya terdapat 11 isolat jamur endofit dengan enam isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif dan sepuluh isolat aktif sebagai antioksidan.



*Pittosporum moluccanum* Miq.





Populasi *Podocarpus imbricatus* di Lae Rondja

### ***Podocarpus amara* Blume, *Podocarpus imbricatus* Blume, *Podocarpus neriifolius* D.Don, dan *Podocarpus rumphii* Blume**

Ada empat spesies *Podocarpus* yang tumbuh di hutan Wanggameti, yaitu *Podocarpus amara* Blume, *Podocarpus imbricatus* Blume, *Podocarpus neriifolius* D.Don, dan *Podocarpus rumphii* Blume. Semua jenis ini disebut masyarakat lokal sebagai bakuhau, kecuali *P. imbricatus*, yang disebut dalam bahasa Sumba sebagai *kajiu umang*. Masyarakat lokal pada umumnya memanfaatkan tumbuhan *Podocarpus* sebagai bahan untuk kayu bangunan.

Di dalam *Podocarpus imbricatus*, terdapat komponen kimiawi, di antaranya podoimbricatin A, podoimbricatin B, abieta-8,11,13-trien-3 $\beta$ ,6 $\beta$ ,12-triol, margoclin, asam agathik, asam 6 $\beta$ -hidrosisokupressik, sanjoinenina, imbricataflavon A, imbricataflavon B, robustaflavon, robustaflavon-7"-metil eter, podocarpusflavon A, asam sandarakopimarik, dan beta-sitosterol. Beberapa di antaranya menunjukkan aktivitas antikanker secara *in vitro* melawan sel kanker A549 dan NCI-H292, yaitu podoimbricatin A, asam agathik, dan sanjoinenina (Han dkk., 2014; Gu dkk., 1990).

Pada *Podocarpus neriifolius*, terdapat komponen kimiawi, di antaranya 7,4'-dimetilaromadendrin, amento-flavon, podocarpusflavon A, podocarpusflavon B, isoginkgetin, dan senyawa norditerpen dilakton, yakni nagilactone C. Senyawa yang terakhir, nagilactone C, aktif secara *in vitro* sebagai antitumor (Rizvi & Rahman, 1974; Rizvi dkk., 1974; Shrestha dkk., 2001).



Menurut literatur, belum ada informasi pemanfaatan *Podocarpus amara* dan *Podocarpus neriifolius*. Sementara ekstrak tumbuhan *Podocarpus* dari jenis yang lain, yaitu *Podocarpus gracilior* Pilger, menghasilkan komponen kimiawi *taxol*, yang bersifat antikanker, yang sebelumnya hanya dijumpai pada *Taxus brevifolia* (Stahlhut dkk., 1998). Selain itu, terdapat komponen bisnorditerpen dilakton pada *Podocarpus nagi*, yaitu nagilakton, yang berpotensi sebagai antikanker, antitumor, dan insektisida. Telah diketahui bahwa senyawa turunan *norditerpen* dan *bis-norditerpen* merupakan senyawa penanda marga ini (Kubo & Ying, 1991; Abdillahi dkk., 2010).

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi dari keempat jenis *Podocarpus* tersebut berupa kulit batang. Selain itu, dilakukan isolasi jamur endofit dari batang dan daun tumbuhan *Podocarpus amara* dan *Podocarpus neriifolius*. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian batang, dan daun tumbuhan *Podocarpus amara*, dan *Podocarpus neriifolius*. Hasilnya sebanyak 10 isolat jamur endofit dengan enam isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif, dan dua isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram negatif, dan delapan isolat aktif sebagai antioksidan.

### *Santalum album* L.

Tumbuhan yang termasuk marga Santalaceae ini dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai cendana. Tumbuhan *Santalum album* bernilai ekonomi tinggi karena beraroma harum, terutama pada bagian akar dan batang setelah pohon berusia 20–30 tahun. Komponen minyak atsiri pada tumbuhan ini di antaranya campuran 2 isomer santalol, yaitu  $\alpha$ - dan  $\beta$ -santalol sebagai komponen utama; serta beberapa komponen lain, yaitu *Z*-  $\alpha$ -*trans*-bergamotol, epi- $\beta$ -santalena, *cis*-  $\alpha$ -Bergamotena,  $\alpha$ -santalena,  $\beta$ -bisabolol, dan  $\beta$ -santalena (Das, 2016). Umumnya, minyak cendana digunakan sebagai rempah-rempah, minyak wangi, dupa, aroma terapi, industri parfum, dan sabun. Di daerah Sumba, tumbuhan ini mulai banyak dibudidayakan.

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dilakukan isolasi jamur endofit dari akar tumbuhan cendana yang berusia sekitar 10 dan 20 tahun. Dari isolasi itu, didapatkan 8 isolat jamur endofit dengan empat isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif dan satu isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram negatif, serta empat isolat aktif sebagai antioksidan.

### *Schefflera* sp.

Tumbuhan *Schefflera* sp. termasuk marga Araliaceae. Sejauh ini, masyarakat lokal belum mengetahui manfaat dari tumbuhan *Schefflera* sp. Sementara menurut literatur, ekstrak tumbuhan dari jenis lainnya, yaitu komponen kimia berupa *betulin*, suatu senyawa turunan *triterpenoid* dari ekstrak *Schefflera umbellifera* yang berpotensi secara *in vitro* sebagai antimalaria. *P. falciparum*, asam 3,4-di-O-caffeoilquinik, dan asam 3,5-di-O-caffeoilquinik yang diisolasi dari *Schefflera heptaphylla* berpotensi secara *in vitro* sebagai antivirus RSV, yaitu virus yang menyebabkan penyakit pada paru-paru dan saluran pernapasan (Li dkk., 2005).

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi dari *Schefflera* sp. tersebut berupa daun dan kulit batang. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.



*Santalum album* L.

### ***Smilax odoratissima* Blume**

Tumbuhan *Smilax odoratissima* termasuk dalam marga Smilacaceae. Sejauh ini, masyarakat lokal belum mengetahui manfaat tumbuhan ini. Sementara menurut literatur, jenis lainnya, seperti *Smilax brasiliensis*, mengandung komponen pada bagian akarnya berupa senyawa saponin dan senyawa fenolik, yaitu asam klorogenat yang dapat berpotensi secara *in vivo* pada hewan percobaan sebagai antihiperlipidemik atau dapat menurunkan kadar kolesterol (Pereira dkk., 2015). Komponen flavonoid, yaitu *quercetin*, pada ekstrak akar *Smilax china* Linn. dapat berpotensi secara *in vivo* pada hewan percobaan sebagai antipsoriasis atau antiinflamasi kronis (Vijayalakshmi dkk., 2012).

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi *Smilax odoratissima* tersebut berupa daun dan akar. Selain itu, dilakukan isolasi jamur endofit dari daun tumbuhan ini. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

Dari penelitian di laboratorium, telah diisolasi jamur endofit dari bagian daun tumbuhan *Smilax odoratissima*. Hasilnya sebanyak empat isolat jamur endofit dengan satu isolat aktif sebagai antibakteri terhadap Gram positif dan tiga isolat aktif sebagai antioksidan.

### ***Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.**

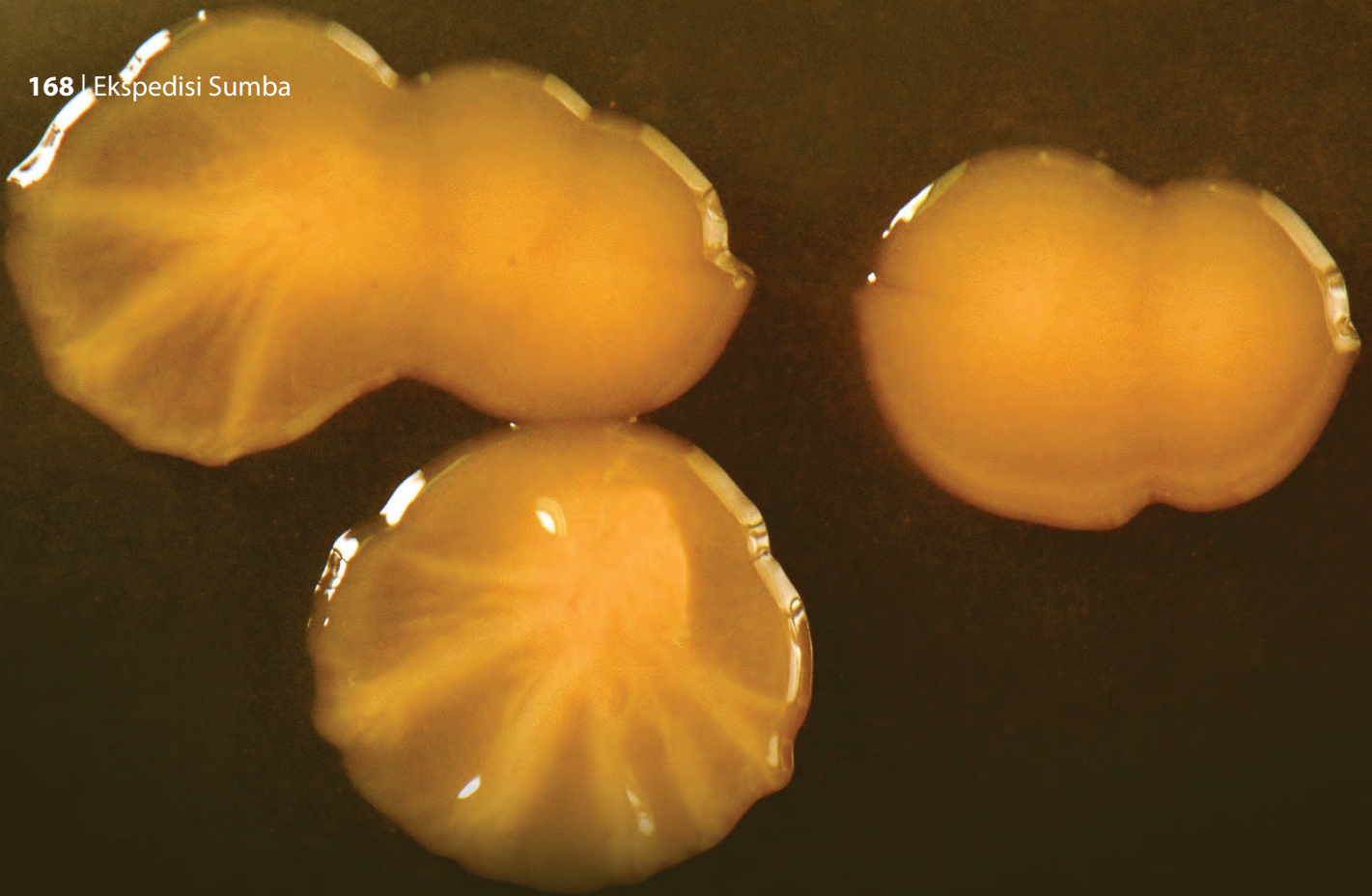
Tumbuhan ini termasuk marga Myrtaceae, yang dalam bahasa Sumba disebut *aiwatu*. Sejauh ini, masyarakat lokal belum mengetahui manfaat tumbuhan *Syzygium polyanthum*. Namun, menurut literatur, ekstrak buah tumbuhan ini berpotensi sebagai antioksidan kuat secara *in vitro* sebagai penangkap radikal bebas DPPH. Kandungan fitokimia, baik pada daun maupun buah mentah dan matang, terdapat tanin, alkaloid, steroid, triterpenoid, dan flavonoid. Sementara saponin hanya pada buah yang matang (Kusuma dkk., 2011). Selain itu, terdapat kandungan senyawa triterpenoid, yakni *squalene*, dari daun tumbuhan ini yang dapat berpotensi secara *in vivo* pada hewan percobaan sebagai antihiperlipidemia atau menurunkan kadar gula darah.

Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi tumbuhan *Syzygium polyanthum* berupa batang dan daun. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.

### ***Tabernaemontana sphaerocarpa***

Tumbuhan *Tabernaemontana sphaerocarpa* termasuk marga Apocynaceae, yang dalam bahasa Sumba disebut *wotakammbi*. Masyarakat lokal telah memanfaatkan bagian daun dan kulit batang tumbuhan ini sebagai ramuan obat dan sesak napas.

Berdasarkan pada literatur, ekstrak batang tumbuhan ini mengandung alkaloid, di antaranya *Biscarpamontamin A* dan *B* yang berpotensi sitotoksik terhadap beberapa sel kanker secara *in vitro*. Senyawa *Biscarpamontamin B* juga dapat digunakan sebagai pengobatan *arthritis reumatoid* atau peradangan kronis pada sendi (Patent CN 105326834 A, 2016). Dalam kegiatan eksplorasi ini, dikoleksi tumbuhan *Tabernaemontana sphaerocarpa* berupa kulit batang, daun, dan buah. Sampai buku ini ditulis, proses ekstraksi sampel tumbuhan masih dilakukan untuk selanjutnya akan diuji aktivitasnya sebagai antijamur, antibakteri, dan antioksidan.



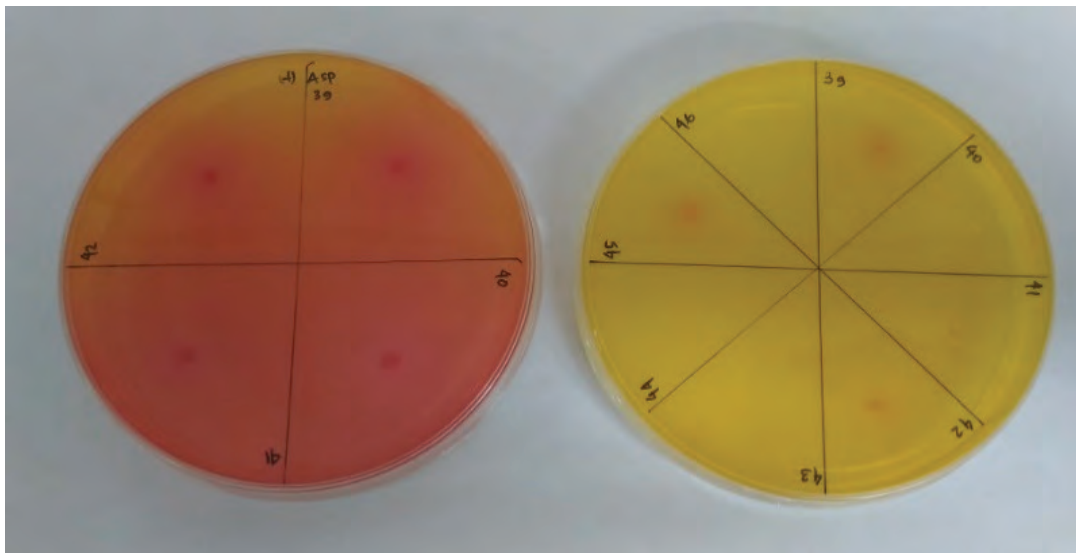
## BIOPROSPEKSI MIKROB ASAL SUMBA

Perkembangan *multidrug resistant* (MR) atau kebal aneka obat pada mikroba patogen saat ini mendorong peneliti terus mencari sumber obat baru. Tidak hanya terjadi pada patogen, sejumlah sel kanker juga dilaporkan mengembangkan mekanisme ini. Hal ini menjadi tantangan bagi dunia medis dalam mengobati penyakit karena infeksi dan kanker.

Sejak dahulu, metabolit sekunder yang dihasilkan mikroorganisme dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, di antaranya sebagai antibiotik, antivirus, dan antikanker. Salah satu antibiotik tertua yang digunakan manusia untuk mengobati infeksi adalah penisilin. Antibiotik ini dihasilkan oleh fungi *Penicillium chrysogenum* dan berguna dalam menghambat pertumbuhan kelompok bakteri Gram positif. Kini, ribuan senyawa metabolit berpotensi antibiotik dari berbagai jenis mikroba telah dilaporkan.

Untuk mengetahui potensi mikroba asal Sumba dalam bidang kesehatan, dilakukanlah penapisan mikroba tersebut terhadap kemampuannya dalam menghasilkan senyawa antibiotik, antioksidan, dan antikanker. Sejumlah aktinomisetes dari sampel Sumba Timur telah diuji kemampuannya dalam menghasilkan antibiotik dan antioksidan di Laboratorium Kimia Bahan Alam, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi. Kelompok bakteri asal Sumba lain yang juga diketahui memiliki aktivitas antibiotik adalah myxobacteria. Perilaku predasi myxobacteria didukung oleh kemampuannya dalam menghasilkan senyawa metabolit sekunder. Selain antibiotik, sebagian besar myxobacteria mampu menghasilkan metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai antifungi, bahkan beberapa di antaranya menunjukkan aktivitas antitumor. Myxothiazol, myxoviresin, myxosporin, dan myxospalargin adalah beberapa senyawa aktif yang dihasilkan kelompok myxobacteria. Kebanyakan senyawa bioaktif myxobacteria berasal dari metabolisme asetat atau asam amino. Kemampuan sintesisnya bersifat spesifik strain, bukan spesifik jenis. Ini berarti senyawa yang sama dapat ditemukan pada strain dari jenis, marga, dan bahkan suku yang berbeda. Saat ini, penggalan potensi myxobacteria asal Sumba masih dalam proses penelitian.

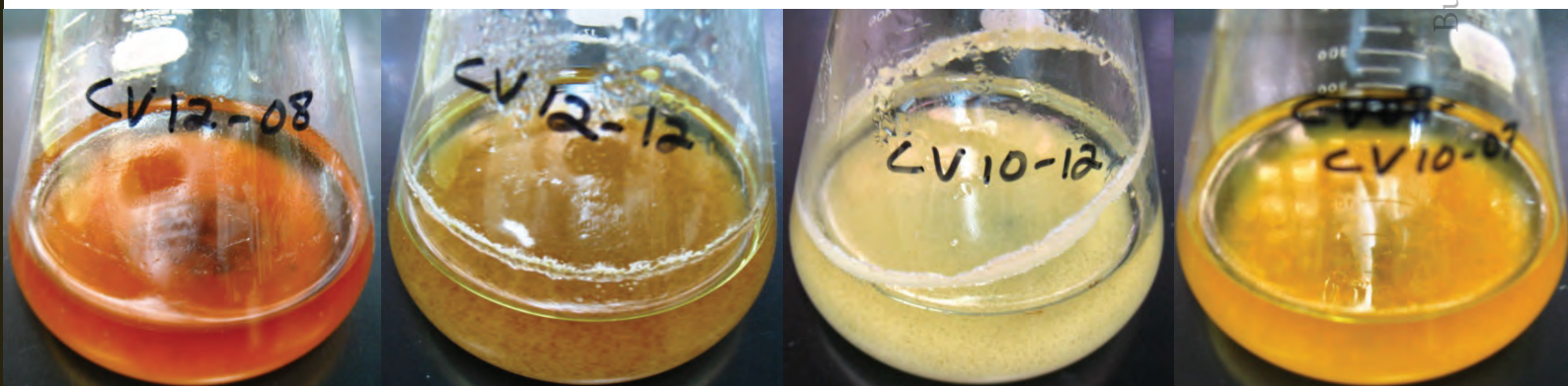
Bakteri endofit asal tanaman obat yang tumbuh di kawasan TNLW diuji kemampuannya dalam menghasilkan enzim *asparaginase*. *Asparaginase* adalah enzim yang bertanggung jawab dalam konversi L-asparagin menjadi asam aspartat dan amonia. Enzim ini diketahui memiliki aktivitas antitumor dan dikenal sebagai agen antineoplastik yang digunakan dalam limfoblastik leukemia. Enzim L-asparaginase merupakan enzim pertama dengan aktivitas antileukemia yang secara intensif dipelajari pada manusia. Penapisan bakteri endofit penghasil *asparaginase* dilakukan menggunakan media R2A termodifikasi dengan tambahan L-asparagin. Melalui penapisan bakteri endofit tersebut, diketahui beberapa isolat bakteri mampu membentuk warna merah pada media sebagai indikasi diproduksinya *asparaginase*.



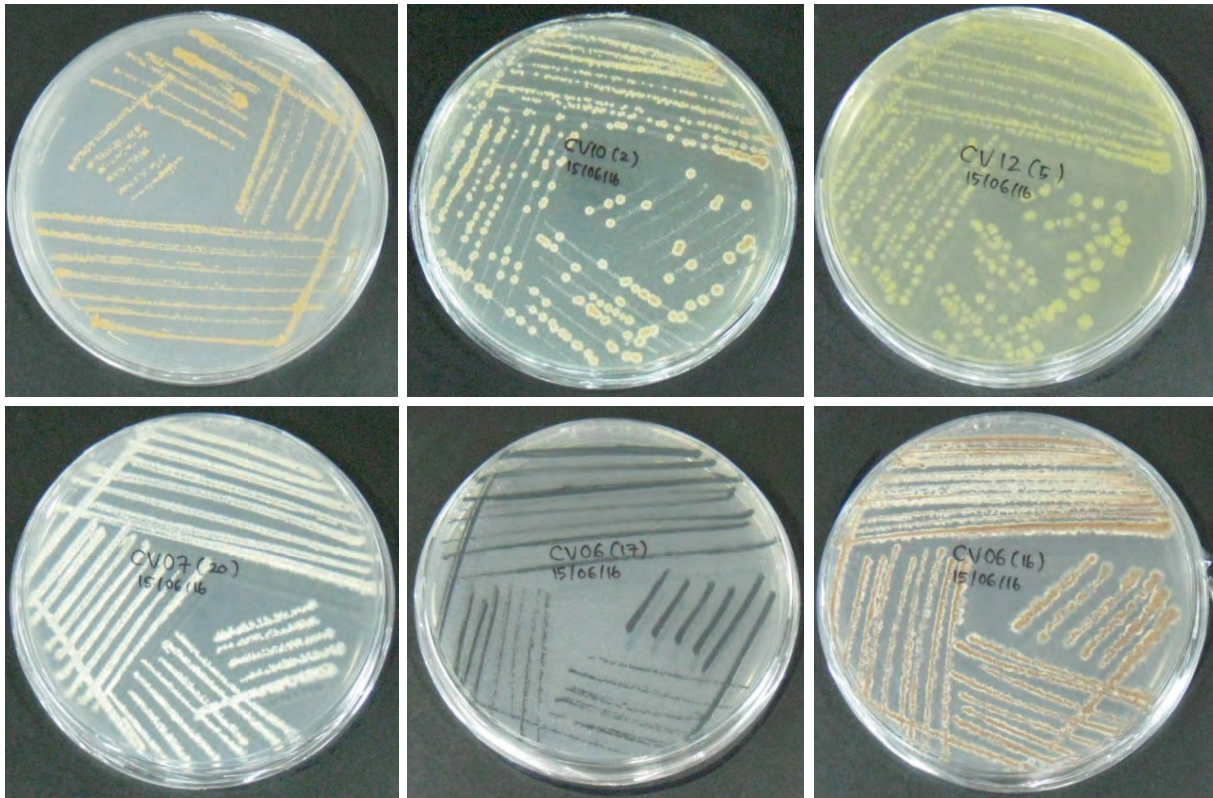
Bakteri endofit penghasil asparaginase mengubah warna media menjadi merah

Tidak hanya berperan penting dalam bidang kesehatan, mikrob juga dapat dimanfaatkan dalam bidang lain, seperti pangan, pertanian, dan industri. Kelompok bakteri alkalitoleran yang berhasil dikoleksi dari sampel Gua Kapungbung memiliki arti penting dalam industri, terutama berkat enzim yang dihasilkannya. Enzim yang diproduksi oleh bakteri alkalitoleran tetap dapat bekerja secara optimal pada kondisi fermentasi yang basa. Beberapa enzim yang dihasilkan bakteri alkalitoleran sering kali dilaporkan juga memiliki kemampuan tambahan, yakni tahan terhadap suhu tinggi. Contoh enzim alkalitoleran yang dimanfaatkan dalam industri di antaranya protease alkalin yang digunakan sebagai bahan aditif detergen, amilase pendegradasi pati yang digunakan untuk menghilangkan noda, keratinase alkalin untuk mendegradasi bulu-bulu yang sering menjadi produk sampingan dari suatu proses industri, serta *cyclomaltodextrin glucanotransferase* dari strain bakteri alkalitoleran yang mampu memacu produksi *cyclodextrin* yang digunakan dalam industri farmasi dan pangan.

## Aktinomisetes



Beberapa Kultur Aktinomisetes



Beberapa aktinomisetes yang diisolasi dari stalaktit, stalagmit, dan tanah gua di Sumba.

Sampel tanah dan batuan dari dalam gua, baik stalaktit maupun stalagmit di daerah Wanggameti, tepatnya di Desa Kapumpung, telah didapatkan 86 sampel isolat aktinomisetes. Proses kultur 65 aktinomisetes dari 86 sampel isolat aktinomisetes dari gua di daerah Wanggameti dilakukan dalam 200 mL media *yeast starch broth* (YSB) di *shaker* selama dua minggu. Setelah dilakukan ekstraksi dan pengujian aktivitas terhadap 65 aktinomisetes, didapatkan informasi aktivitas antibakteri Gram positif, *S.aureus*, dan aktivitas antioksidan DPPH. Dari total keseluruhan 65 buah sampel ekstrak aktinomisetes yang diuji, jumlah sampel yang aktif sebagai antibakteri *S.aureus* dan antioksidan berturut-turut adalah 64,62%; dan 72,31%.

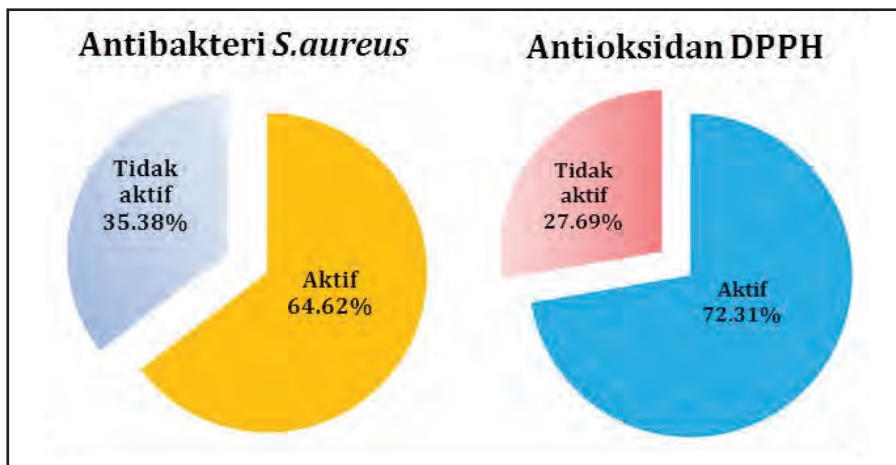
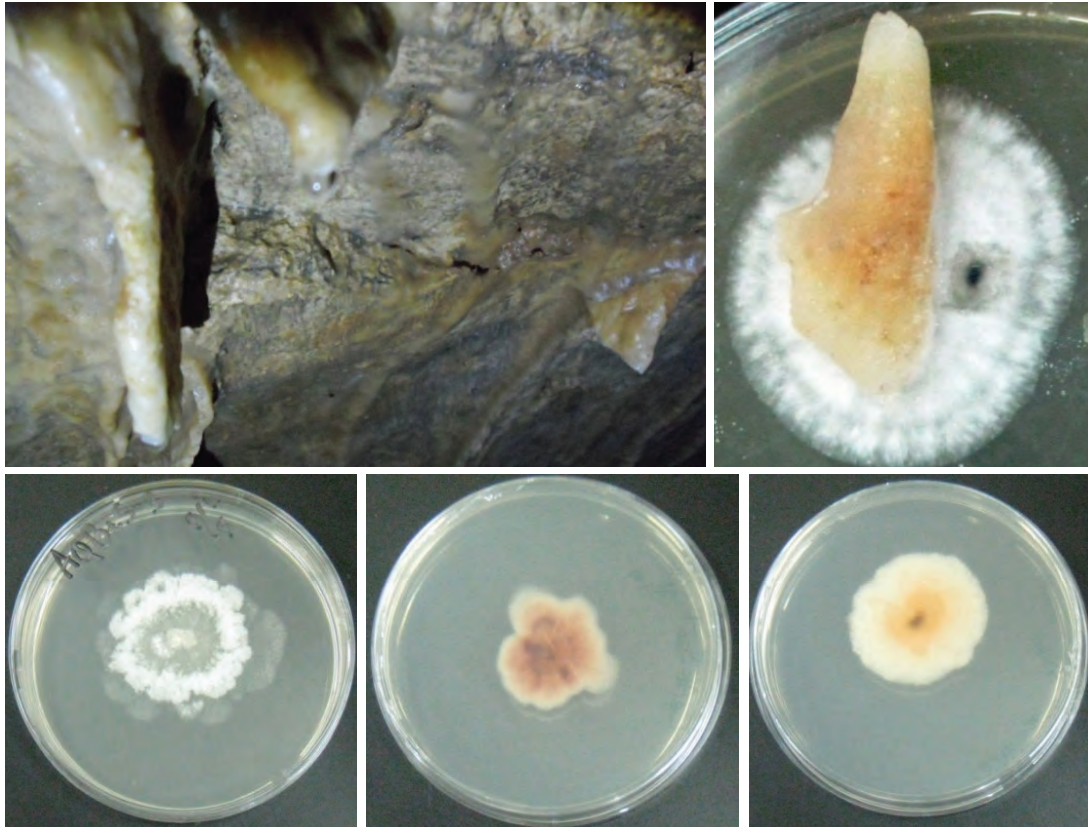
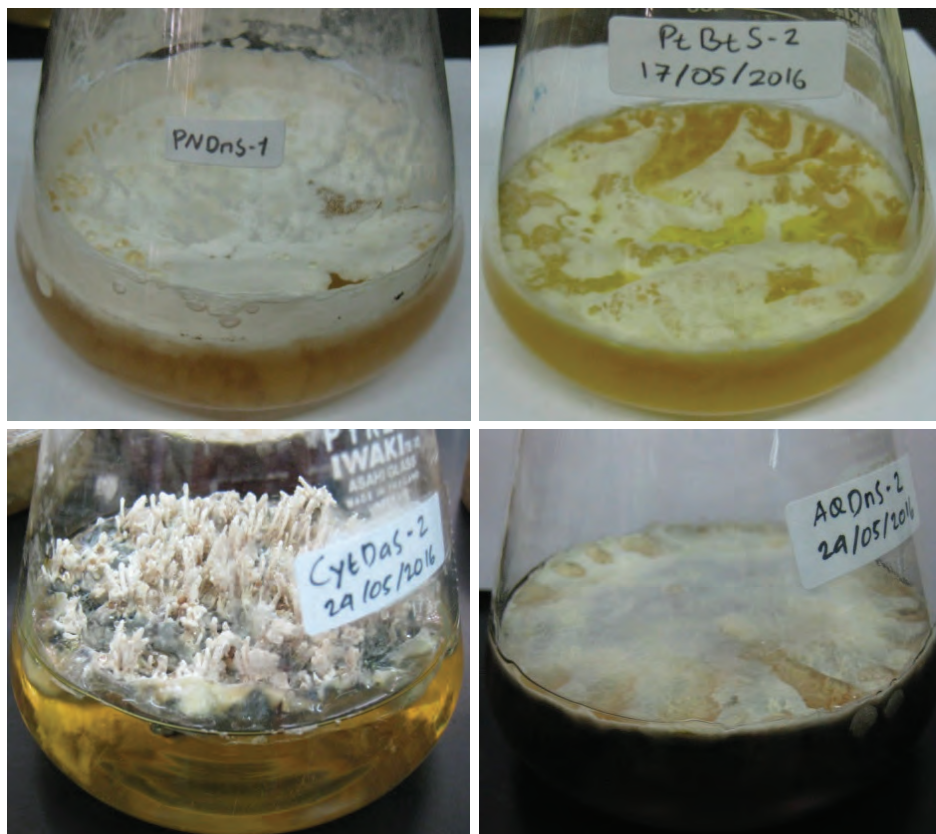


Diagram Lingkaran Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Ekstrak Aktinomisetes Asal Sumba

## Jamur Endofit



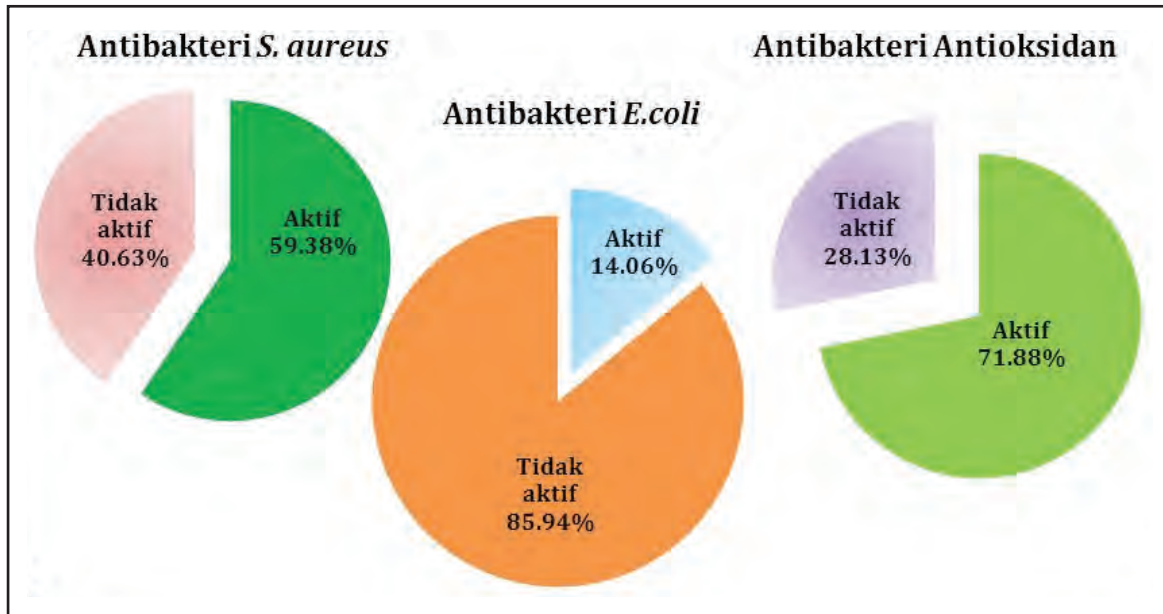
Beberapa *moonmilk* gua, isolat jamur dari *moonmilk*, dan isolat jamur endofit yang diisolasi dari tumbuhan asal Sumba.



Beberapa Kultur Jamur endofit yang diisolasi dari tumbuhan asal Sumba dalam Kultur



Berdasarkan hasil sampel tumbuhan hutan Laiwangi dan Wanggameti serta stalaktit muda (*moonmilk*) di Laiwangi dan basidiomistes dari gua di daerah Wanggameti, tepatnya di Desa Kapumpung, telah didapatkan 64 sampel isolat jamur endofit. Proses kultur 64 jamur endofit dari tumbuhan asal Taman Nasional Laiwangi Wanggameti dilakukan dalam 200 mL media *potato dextrose broth* (PDB) selama tiga minggu. Setelah dilakukan ekstraksi dan pengujian aktivitas terhadap 64 jamur endofit, didapatkan informasi aktivitas antibakteri Gram positif, *S.aureus*, dan aktivitas antioksidan DPPH. Dari total keseluruhan 65 buah sampel ekstrak jamur endofit yang diuji, jumlah sampel yang aktif sebagai antibakteri *S.aureus*, *E.coli*, dan antioksidan berturut-turut 59,38%, 14,06%, dan 71,88%.



Gambar Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Ekstrak Jamur Endofit yang diisolasi dari Tumbuhan Asal sumba

## **PEMANFAATAN POTENSI SUMBER DAYA HAYATI ASAL PULAU SUMBA SEBAGAI BAHAN BAKU PRODUK BIOMATERIAL**

### **Jenis-jenis kayu asal Pulau Sumba yang potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku bangunan**

Pasokan kayu untuk bahan baku bangunan terus menurun, bahkan makin sulit diperoleh akibat kerusakan hutan yang terus meningkat. Sementara ketergantungan masyarakat untuk menggunakan jenis-jenis kayu perdagangan yang sudah terkenal masih cukup tinggi. Kondisi seperti ini menyebabkan diperlukannya upaya untuk menggali potensi dari jenis-jenis kayu kurang dikenal untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaannya. Hutan di Pulau Sumba memiliki keanekaragaman jenis pohon berkayu yang sangat berlimpah. Namun, tidak semua jenis kayu tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku bangunan. Salah satu fungsi utama kayu dalam penggunaan sebagai komponen konstruksi bangunan adalah menahan beban, baik beban tekan (berat), geser, maupun tarik, sehingga kayu tersebut harus benar-benar kuat. Dengan pendekatan nilai berat jenis (BJ) kayunya, dari 42 spesimen kayu yang berhasil diambil dari Pulau Sumba (Taman Nasional Laiwangi Wanggameti), terdapat 10 jenis kayu yang mempunyai nilai kekuatan yang cukup tinggi dan termasuk dalam kelas kuat II (Tabel 1) sehingga cocok dan layak digunakan sebagai bahan bangunan perumahan (tiang, balok, ataupun papan). Selain kuat, kayu-kayu tersebut sangat keras. Jenis-jenis kayu tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan di masyarakat, khususnya Pulau Sumba, sebagai alternatif upaya pemenuhan kebutuhan kayu untuk bahan bangunan yang selama ini masih bergantung pada kayu-kayu di pasar yang harganya cukup mahal dan ketersediaannya semakin langka.

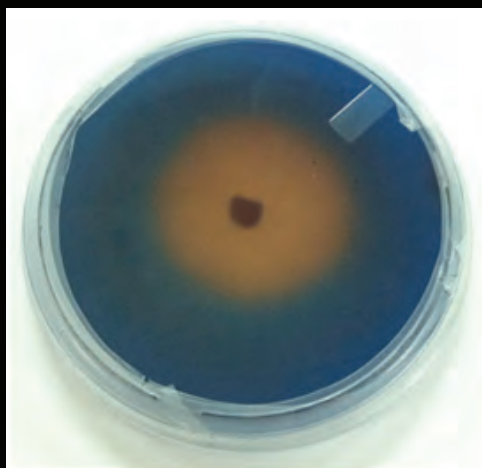
Tabel Jenis-jenis kayu asal Pulau Sumba yang potensial sebagai bahan baku kayu bangunan

NO	JENIS KAYU (NAMA LOKAL)	BERAT JENIS	KELAS KUAT
1	Kanunu	0,65	II
2	Kayarak	0,72	II
3	Laru	0,82	II
4	Kawau	0,65	II
5	Mitiwundung	0,66	II
6	Kapali	0,71	II
7	Halai	0,70	II
8	Lobung	0,68	II
9	Kaduru katang	0,68	II
10	Manulang	0,78	II

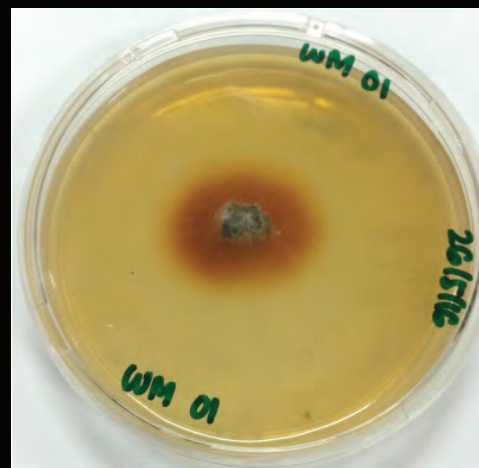
## EKSPLORASI JAMUR PELAPUK YANG BERPOTENSI SEBAGAI AGEN PENGHILANG WARNA LIMBAH TEKSTIL

Proses eksplorasi ini meliputi kegiatan pengambilan sampel jamur yang tumbuh di batang kayu lapuk dan pohon hidup di beberapa titik lokasi di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Pulau Sumba. Selanjutnya, dilakukan proses isolasi dan skrining di laboratorium. Proses *skrining* menggunakan dua macam media, yaitu media padat/agar alkali *lignin* dan media *bilayer* RBBR (*Rhemazol Brilliant Blue R.*)–*lignin*. Dari 30 sampel spesimen yang berhasil dikoleksi dari TN Laiwangi Wanggameti, 22 sampel telah di-*skrining* untuk mengetahui kemampuan dekolorisasi (penghilang warna) dan degradasi lignin. Sebanyak tiga jamur menunjukkan hasil positif, di antaranya WM01 dan WM05 berasal dari wilayah Wanggameti, serta JL05 yang berasal dari wilayah Laiwangi. Adapun nama spesies ketiga jenis jamur tersebut masih dalam proses identifikasi.

Jamur WM01 terbukti mampu menghasilkan enzim ligninolitik mangan peroxidase. Selain itu, jamur WM01 telah terbukti mampu menghilangkan berbagai pewarna sintetis pada tekstil, di antaranya Acid Blue 129 dengan efisiensi >80%, RBBR dengan efisiensi  $\pm$  22%, dan Reactive Black  $\pm$  5%.



Terbentuk cincin coklat pada media agar Alkali-Lignin, menandakan bahwa jenis Jamur mampu mendegradasi lignin.



Perubahan warna pada media bilayer RBBR-Lignin, menandakan bahwa jenis jamur mampu menghilangkan warna RBBR dan mendegradasi lignin.

## EKSPLORASI JAMUR ENTOMOPATOGEN ASAL PULAU SUMBA SEBAGAI AGEN BIOKONTROL DAN BIOPESTISIDA

Serangan hama, khususnya hama pertanian dan serangga vektor penyakit, telah menimbulkan kerugian yang besar secara ekonomi dan kesehatan. Pengendalian hama dengan menggunakan pestisida kimia secara berkesinambungan telah menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan. Oleh karena itu, sampai saat ini dilakukan banyak penelitian untuk mencari bahan pengendali hama yang ramah lingkungan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Tujuan kegiatan ini adalah mencari jamur asal Pulau Sumba yang berpotensi sebagai patogen serangga dalam rangka mengembangkan pestisida berbasis bahan hayati sebagai alternatif dalam pengendalian serangga hama/serangga merugikan.

Beberapa peneliti telah melaporkan bahwa lebih dari 700 spesies jamur entomopatogen terdapat dan tersebar di Indonesia, di antaranya dari jenis *Metarhizium*, *Beauveria*, *Lecanicillium*, *Phaencylomyces*, dan *Cordycep*.

Dari kegiatan eksplorasi dan pengambilan spesimen yang dilakukan di sembilan lokasi dengan ketinggian yang bervariasi di Pulau Sumba, telah berhasil diisolasi sebanyak 117 isolat jamur entomopatogen yang diperoleh dari sampel tanah melalui metode umpan (*bait system*) dengan menggunakan ulat Hong Kong (*Tenebrio molitor*). Dari 117 isolat jamur tersebut selanjutnya akan dilakukan uji *bioassay* terhadap beberapa serangga hama seperti ulat grayak, nyamuk, rayap, dan serangga hama lain untuk mengetahui efektivitas dan kemampuan jamur-jamur tersebut sebagai biokontrol dan biopestisida.

Tabel Jamur entomopatogen yang berhasil diisolasi dari spesimen tanah di Pulau Sumba

Nocam	Kode Sampel Tanah	Lokasi	Ketinggian (mdpl)	Titik GPS	Jumlah Isolat Jamur Entomo-patogen
1	T 01	Wanggameti	1.110–1.150	10 04' 41.3"–10 04' 42.2" LS 120 15' 19.7"–120 15' 20.8" BT	4
2	T 02	Wanggameti (Puncak)	1.213–1.225	10 06' 58.5"–10 06' 59.7" LS 120 14' 10.0"–120 14' 11.4" BT	18
3	T 03	Wanggameti	1.101–1.110	10 05' 48.7"–10 05' 49.9" LS 120 15' 08.5"–120 15' 09.1" BT	16
4	TL 02	Praing Kareha (Laiwangi)	629–660	10 02' 39.0"–10 02' 40.4" LS 120 04' 18.8"–120 04' 19.8" BT	33
5	T 05 P2	Laputi (Laiwangi)	550–551	10 02' 02.9"–10 02' 05.7" LS 120 03' 24.4"–120 03' 26.2" BT	2
6	T 05 P3	Praing Kareha (Laiwangi)	511–524	10 01' 27.0"–10 01' 28.1" LS 120 03' 08.9"–120 03' 10.0" BT	8
7	T 06	Billa (Laiwangi)	351–384	09 58' 50.3"–09 58' 51.6" LS 120 04' 47.3"–120 04' 48.7" BT	11
8	T 0 P5	Billa (Laiwangi)	335–370	09 58' 44.4"–09 58' 45.7" LS 120 04' 54.6"–120 04' 56.1" BT	12
9	T 0 P6	Billa (Laiwangi)	310–330	09 58' 42.5"–09 58' 43.8" LS 120 04' 54.5"–120 04' 55.6" BT	13



Koleksi spesimen jamur



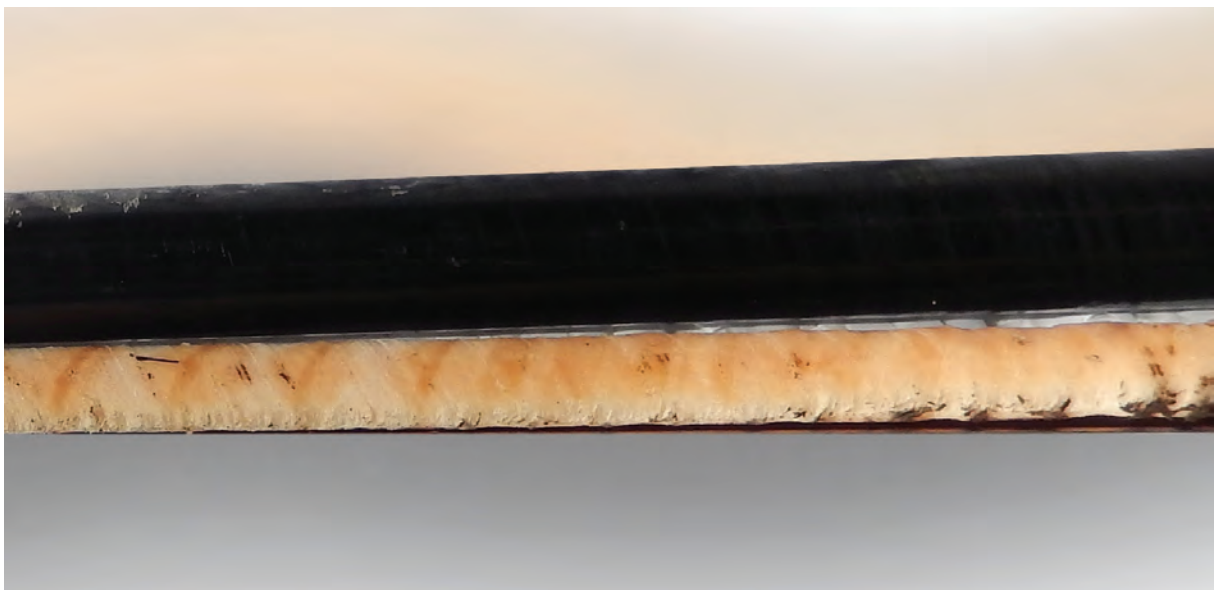
Pengukuran diameter batang pohon



Pengambilan sampel kayu dengan bor riap (*increment borer*)



Pengambilan sampel tanah



Sampel spesimen kayu

# PENUTUP

Sumba adalah salah satu pulau di gugusan Kepulauan Nusa Tenggara, terletak di antara Pulau Flores dan Timor. Topografi Sumba berbukit-bukit dan bergelombang, secara umum bagian timur pulau lebih tinggi daripada bagian barat dengan puncak tertinggi Gunung Wanggameti (1.225 m) yang terletak di bagian tenggara pulau.

Melalui buku *Ekspedisi Sumba*, LIPI berusaha menunjukkan bahwa Sumba memiliki potensi kekayaan hayati yang tinggi. Selain itu, buku ini akan mengungkap potensi dari organisme tumbuhan, hewan, dan mikroba agar dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan masyarakat.

Hasil penelitian yang terdapat di dalam buku ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan kesadaran bagi masyarakat dan pemerintah daerah Sumba untuk mengembangkan dan memanfaatkan keanekaragaman hayati yang ada secara bijaksana dan berkelanjutan.

# DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, C. I., Rampnoux, J. P., Bellon, H., Maury, R. C., & Soeria-Atmadja, R. (2000). The evolution of Sumba Island (Indonesia) revisited in the light of new data on the geochronology and geochemistry of the magmatic rocks. *Journal of Asian Earth Sciences*, 18(5), 533–546.
- Abdillahi, H. S., Stafford G. I., Finnie J. F., & Staden J. V. (2010). Ethnobotany, phytochemistry and pharmacology of *Podocarpus sensu latissimo* (s.l.). *South African Journal of Botany*, 76, 1–24.
- Achilli, A., Olivieri, A., Soares, P., Lancioni, H., Kashani, B.H., Perego, U.A., ... Torroni, A. (2011). Mitochondrial genomes from modern horses reveal the major haplogroups that underwent domestication. Dalam *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 109 (7), 2449–2454, doi/10.1073/pnas.1111637109.
- Alvin, A., Miller, K. I., & Neilan, B. A. (2014). Exploring the potential of endophytes from medicinal plants as source of antimycobacterial compounds. *Microb Res*, 169, 483–495.
- Amoroso, V. B., Antesa, D. A., Buenavista, D. P., & Coritico, F. P. (2014). Antimicrobial, antipyretic, and anti-inflammatory activities of selected Philippine medicinal pteridophytes. *Asian Journal of Biodiversity*, 5, 18–40. doi: <http://dx.doi.org/10.7828/ajob.v5i1.479>.
- Andrade, J. M. M., Passos, C. S., Dresch, R. R., Kieling-Rubio, M. A., Moreno, P. R. H., & Henriques, A. T. (2014). Chemical analysis, antioxidant, antichemotactic and monoamine oxidase inhibition effects of some pteridophytes from Brazil. *Pharmacogn Mag*, 10(1), S100–S109. doi: 10.4103/0973-1296.127354.
- Backer, K., & van Steenis, C. G. G. J. (1955–1958). Pittosporaceae. *Flora Malesiana* (Vol. 5. pp. 345–360) Leiden: Rijksherbarium.
- Baker, W.J. & Dransfield, J. (2000). Towards a biogeographic explanation of the Calamoid palms. In Wilson, K.L. & Morrison, D.A. (Ed.). *Monocots: Systematics & evolution*. CSIRO Publication, Collingwood
- Banilodu, L., & Saka, N.T. (1993). *Descriptive Analysis of Sumba Forest*. Kupang: Widya Mandira Catholic University.
- Bankoff, Greg, & Swart S. (2011). *Breeds of Empire: The Invention' of the Horse in Southeast Asia and Southern Africa 1500–1950*. Copenhagen: Nordic Institute of Asian Studies (NIAS) Press.
- Bankoff, G., Frerks, G., & Hilhorst, D. (Ed.). (2004). *Mapping vulnerability: disasters, development, and people*. Routledge.
- Bock, I. R. (1976). Drosophilidae of Australia. I. *Drosophila* (Insecta: Diptera). *Aust. J. Zool. Suppl.*, 40, 1–105.
- Boulenger, G. A. (1897). A list of the reptiles and batrachians collected by Mr. Alfred Everett in Lombok, Flores, Sumba, and Savu, with descriptions of new species. *Annals and Magazine of Natural History, Series 6*, 19, pp. 503–509.
- BPK2TE PKT Kebun Raya LIPI. (2015). Laporan Perkembangan Pembangunan Kebun Raya Daerah di Indonesia. Bogor, Indonesia.
- Bruijnzeel, L. A., M. J., Waterloo, J. Proctor, A. T. Kuiters, & B. Kotterink. (1993). Hydrological Observations in Montane Rain Forests on Gunung Silam, Sabah, Malaysia, with Special Reference to the 'Massenerhebung' Effect. *Journal of Ecology*, 81 (1): 145-167
- Budi, N. S. (2015). *Kelimpahan dan keanekaragaman jenis burung di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur*. (Skripsi). Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Burung Indonesia. (2015). Jumlah burung Indonesia. Website Burung Indonesia. Diakses pada tanggal 13 Juni 2016 dari <http://www.burungindonesia.org>.

- Chan, S. Y., & Tan, S. K. (2010). On two new species of *Amphidromus* (Gastropoda: Camaenidae) from the Lesser Sunda Islands, Indonesia. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 58, 245–249.
- Chan, S. Y., & Tan, S. K. (2008). On a new species of *Amphidromus* (Syndromus) (Gastropoda: Pulmonata: Camaenidae) from Sumba Island, Indonesia. *Occasional Molluscan Papers*, 1, 6–10.
- Chisti, Y. (2007). Research review paper biodiesel from microalgae. *J. Biotechnology Advances*, 25, 294–306.
- Choi, J. H., Whang, W. K., & Kim, H. J. (2004). Studies on the anti-inflammatory effects of *Clerodendron trichotomum* Thunberg leaves. *Arch Pharm Res*, 27(2), 189–93.
- Christian, V., Shivastava, R., Shukla, D., Modi, H. A., & Vyas, B. R. M. (2005). Degradation of xenobiotic compounds by lignin-degradating white rot fungi: enzymology and mechanisms involves. *Indian J Experimental Biol*, 43, 301–302.
- Cieslak, M., Pruvost, M., Benecke, N., Hofreiter, M., Morales, A., Reissmann, M., & Ludwig, A. (2010) Origin and history of mitochondrial DNA lineages in domestic horses. PLoS ONE5(12): e15311. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0015311>
- Cilia, D. P. (2013). Description of a new species of *Amphidromus* Albers, 1850 from Sumba, Indonesia (Gastropoda Pulmonata Camaenidae). *Biodiversity Journal*, 4(2), 263–268.
- Dammerman, K. W. (1928). On the mammals of Sumba. *Treubia*, 10, 299–315.
- Das, K. (2016). Essential oils in food preservation, flavor and safety. Dalam Preedy V. R. (Ed.), *Sandalwood (Santalum album) Oils*, Chapter 82. USA: Academic Press. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00082-1>.
- Dawid, W. (2000). Biology and global distribution of myxobacteria. *FEMS Microbiol Rev*, 24, 403–427.
- De Man, J. G. (1893). Report on the Podophthalmous Crustacea, collected in the year 1891 by Dr. H. ten Kate in some islands of the Malay Archipelago. *Notes Leyden Museum*, 15, 284–310, pls. 7,8.
- Debnath, B., Dipan, S., Chiranjit, P., & Amal, D. (2016). *Arundina graminifolia* (D.Don) Hochr (Orchidaceae)-a new addition to the Flora of Tripura. *Asian Journal of Plant Science and Research*, 6(3), 28–31.
- del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (Ed.). (1996). *Handbook of the Birds of the World, Vol. 3, Hoatzin to Auks*. Barcelona: Lynx Edicions.
- del Hoyo, J., Elliot, A., & Sargatal, J. (Ed.). (1997). *Handbook of the Birds of the World, Vol. 4, Sandgrouse to Cuckoos*. Barcelona: Lynx Edicions.
- del Hoyo J., Elliot, A., & Sargatal, J. (Eds). (1999). *Handbook of the Birds of the World, Vol. 5, Barnowls to Hummingbirds*. Barcelona: Lynx Edicions.
- Departemen Kehutanan. (2007). *Kawasan konservasi Indonesia 2006*. Bogor: Subdirektorat Informasi Konservasi Alam.
- Dransfield, J. (1981). Palms and wallace's line and plate tectonics. In T.C. Whitmore (Ed.). *Oxford Monographs on Biogeography 1*, pp. 43–56. Oxford Scientific Publication.
- Dransfield, J. (1987). Bicentric distributions in Malesia as exemplified by palms. Dalam T. C. Whitmore (Ed.), *Oxford Monographs on Biogeography 4*, pp. 60–72. Oxford Scientific Publication.
- Dransfield J., Uhl, N. W., Asmussen, C. B., Baker, W. J., Harley, M. M., & Lewis, C. E. (2008). *Genera Palmarum*. Richmond, UK: Royal Botanic Gardens, Kew.
- Eckenwalder, J. E. (2009). *Conifers of the world*. Portland, OR: Timber Press.
- Edward, E. H. (1994). *Encyclopedia of horse*. New York: McGraw Hill.
- Ellegren, H. (2001). Wide spread origin of domestic horse lineages. *Science*, 291, 474–477.
- Engida, A. M., Faika, S., Nyen-Thi, B. T., & Ju, Y. H. (2015). Analysis of major antioxidants from extracts of *Myrmecodia pendans* by UV/visible spectrophotometer, liquid chromatography/tandem mass spectrometry, and high-performance liquid chromatography/UV techniques. *Journal of Food and Drug Analysis*, 23, 303–309.



- Eschmeyer, W. N., Fricke, R., & van der Laan, R. (Ed.). (2016). Catalog fishes: Genera, species, references. Diakses pada 30 Agustus 2016 dari <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fish-cat-main.asp>.
- Farjon, A. (1998). *World checklist and bibliography of conifers*. Kew UK: The Royal Botanical Gardens.
- Farjon, A. (2008). *A natural history of conifers*. Portland, OR: Timber Press.
- Farjon, A. (2013). *Podocarpus rumphii*. The IUCN red list of threatened species 2013: e.T42529A2985404. Diakses pada 4 Oktober 2016 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013.RLTS.T42529A29854en>.
- Farjon, A. (2013). *Sundacarpus amarus*. The IUCN red list of threatened species 2013: e.T42544A2986438. Diakses pada 7 Oktober 2016 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20131.RLTS.T42544A2986438.en>.
- Flann, C. (2016). *Anaphalis longifolia* (Blume) Blume ex DC, GCC: Global compositae checklist in the catalogue of life in the catalogue of life partnership: catalogue of life. doi:10.15468/rffz4x. Diakses pada 3 Oktober 2016 dari <http://www.gbif.org/species/111836338>.
- Frost. (2015). Amphibian species of the world: an online reference. Version 6.0. American Museum of Natural History, New York, USA. Diakses pada 24 September 2015 dari <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Fu, Y. X., & Li, W. H. (1993). Statistical test of neutrality of mutations. *Genetics*, 133, 693–709.
- Fukuda, D., Tisen, O. B., Momose, K., & Sakai, S. (2009). Bat diversity in the vegetation mosaic around a lowland dipterocarp forest of Borneo. *Raffles Bulletin of Zoology*, 57(1), 213–221.
- Fukuda, H., Kondo, A., & Tamalampudi, S. (2009). Bioenergy sustainable fuels from biomass by yeast and fungal whole-cell biocatalysts. *Biochem Eng J*, 44, 2–12.
- GBIF Secretariat: GBIF Backbone Taxonomy. doi:10.15468/39omei. Diakses 10 April 2016 dari <http://www.gbif.org/species/3183617>.
- GBIF Secretariat. (2017). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist Dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2017-11-06.
- Gill, F., & Donsker, D. (Ed.). (2015). IOC World Bird List, Volume 5.2. doi: 10.14344/IOC.ML.5.2.
- Govaerts, R. (Ed.). (2014). WCSP: World Checklist of Selected Plant Families (version Sep 2014). In *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life*, 28th September 2016. Roskov Y., Abucay L., Orrell T., Nicolson D., Kunze T., Flann C., Bailly N., Kirk P., Bourgoin T., DeWalt R.E., Decock W., De Wever A. (Ed.). Digital resource at [www.catalogueoflife.org/col](http://www.catalogueoflife.org/col). Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands. ISSN 2405–8858. For a full list of reviewers see: <http://apps.kew.org/wcsp/compilersReviewers.do>.
- Greg, B., & Swart, S. (2011). Breeds of empire: The 'Invention' of the horse in Southeast Asia and Southern Africa 1500–1950. Griffiths JM and Harrison TLS. 2008. Lipid productivity as a key characteristic for choosing algal species for biodiesel production. *J Appl Phycol*, 21(5), 493–507.
- Groves, C. P., & Ryder, O. A. (2000). Systematics and phylogeny of the horse. Dalam Bowling A. T. & Ruvinsky A. (Ed.), *The Genetic of Horse*. New York: Cabi Publishing.
- Groves, C. P. (2001). Taxonomy of wild pigs of Southeast Asia. *IUCN/SSC Pigs, Peccaries, and Hippos Specialist Group (PPHSG) Newsletter*, 1(1), 3–4.
- Gu, Y., Xu, Y., Fang, S., & He, Q. (1990). The chemical constituents from *Podocarpus imbricatus*. *Zhiwu Xuebao*, 32, 631–636. Diakses pada 2 September 2016 dari <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7779270>.
- Gunawan, A. G., Kartono, A. P., & Maryanto, I. (2008). Keanekaragaman mamalia besar berdasarkan ketinggian tempat di Taman Nasional Gunung Ciremai. *Jurnal Biologi Indonesia*, 4(5), 321–334.
- Gunawardena, D., Govindaraghavan, S., & Munch, G. (2014). Polyphenols in human health and disease. Dalam Watson R. R., Preedy V. R., & Zibadi S. (Ed.), Chapter 30: Anti-inflammatory properties of cinnamon polyphenols and their monomeric precursors. USA: Academic Press. ISBN: 978-0-12-398456-2.
- Hall, R. & Sevastjanova, I. 2012. Australian crust in Indonesia. *Australian Journal of Earth Sciences*, 59, 827–844.

- Han, Y., Di, XX., Li, H. Z., Shen, T., Ren, D. M, Lou, H. X., & Wang, X. N. (2014). Podoimbricatin A, a cytotoxic diterpenoid with an unprecedented 6/6/5/6-fused tetracyclic ring system from the twigs and leaves of *Podocarpus imbricatus*. *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, *24*, 3326–3328.
- Hayakawa, M., Sadakata, T., Kajiura, T., & Nonomura, H. (1991). New methods for highly selective isolation of *Micromonospora* and *Microbispora* from soil. *Antonie van Leeuwenhoek*, *78*, 171–185.
- Hayakawa, M., Otoguro, M., Takeuchi, T., Yamazaki, T., & Limura, Y. (2000). Application of a method incorporating differential centrifugation for selective isolation of motile actinomycetes in soil and plant litter. *Antonie van Leeuwenhoek*, *78*, 171–185.
- Herrera, M., Rodero, E., Gutierrez, M.J., Pena, F., & Rodero, J. M. (1996). Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small ruminant Research*, *22*, 39–47.
- Hewitt, N., & Miyanishi, K. (1997). The role of mammals in maintaining plant species richness in a floating Typha marsh in southern Ontario. *Biodiversity Conservation*, *6*(8), 1085–1102.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan berguna Indonesia*. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya.
- Hidayat, O. (2014). Komposisi, preferensi dan sebaran jenis tumbuhan pakan Kakatua Sumba (*Cacatua sulphurea citrinocristata*) di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, *3*(1), 25–36.
- Holthuis, L. B. (1978). A collection of decapods crustacea from Sumba, Lesser Sunda Islands, Indonesia. *Zoologische Verhandelingen*, *162*, 55, p. 1.
- Horikoshi, K. (1999). Alkaliphiles: some applications of their products for biotechnology. *Microbiol Mol Biol Rev*, *63*, 735–750.
- Hsu, T. C. (1949). The external genital apparatus of male Drosophilidae in relation to systematics. *The University of Texas Publication*, *5204*, 35–72.
- Ingham, J. L. (1972). Phytoalexins and other natural products as factors in plant disease resistance. *L. Bot. Rev*, *38*:343. doi:10.1007/BF02860009.
- Istiyatminingsih, F. (2015). Memupuk Ketahanan Pangan Nasional. *Kompas* edisi 15 Juni 2015.
- Jalgaonwala, R. E., & Mahajan, R. T. (2011). A Review: Bacterial endophytes and their bioprospecting. *J Phar Res*, *4*, 795–799.
- Jansen T., Forster P., Levine M.A., Oelke H., Hurler M., Renfrew C., Weber J. & Olek K. (2002) Mitochondrial DNA and the origins of the domestic horse. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* *99*, 10905–10.
- Jutting, Tera van Benthem. (1928). Non-marine Mollusca of Sumba. *Treubia* Vol. 10: 2-3 pp. 153-162.
- Kalkman, C. (1955). A plant-geographical analysis of the Lesser Sunda islands. *Acta Bot. Neerl.* *4*, 200–225.
- Kanti, A., Sukarno, N., Sukara, E., & Darusman, L. K. (2012). Cellulolytic yeast isolated from Raja Ampat Indonesia. *Annales Bogorienses*, *16*, 27–34.
- Kanti, A. (2006). Marga candida, khamir tanah pelarut posfat yang diisolasi dari tanah kebun biologi Wamena, Papua. *Biodiversitas*, *7*, 105–108.
- Keim, A. P. (2009). New species of *Pandanus* (Pandanaeae) from Kabaena Island, South East Sulawesi. *Reinwardtia*, *13*, 13–14.
- Khan, M. R., & Omoloso, A. D. (2008). Antibacterial and antifungal activities of *Angiopteris evecta*. *Fitoterapia*, *79*(5), 366–369.
- Khanna, M., Solanki, R., Rup, L. (2011). Selective isolation of rare actinomycetes producing novel actinomicrobial compounds. *Int. J. of Advanced Biotechnology and Research*, *2*, 357–375.
- Kinnaird, M. F., Sitompul, A. F., Walker, J. S., & Cahill, A. J. (2003). *Pulau Sumba: Ringkasan hasil penelitian 1995–2002*. PHKA/Wildlife Conservation Society-Indonesia Program, Bogor.

- Kitchener, D. J. & Maryanto, I. (1993). Taxonomic reappraisal of the *Hipposideros larvatus* species complex in the Greater and Lesser Sunda Islands, Indonesia. *Records Western Australian Museum*, 16, 119–173.
- Kottelat M. (2013). The fishes of the inland waters of southeast Asia: A catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwaters, mangroves and estuaries. *The Raffles Bulletin of Zoology, supplement no. 27*, 663.
- Kottelat, M., Whitten, A. J., Kartikasari, S. N., & Wirjoatmodjo, S. (1993). Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. *Periplus*, Limited editions. 1-291+84 plates.
- Kubo, I., & Ying, B. P. (1991). A bisnorditerpene dilactone from *Podocarpus nagi*. *Phytochemistry*, 30(10), 3476–3477.
- Kusuma, I. W., Kuspradini, H., Arung, E. T., Aryani, F., Min, Y. H., Kim, J. S., & Kim, Yu. (2011). Biological activity and phytochemical analysis of three Indonesian medicinal plants, *Murraya koenigii*, *Syzygium polyanthum* and *Zingiber purpurea*. *Journal of Acupuncture and Meridian Studies*, 4(1), 75–79.
- Large, M. F., & John E., Braggins. (2004). *Tree Ferns*. Timber Press. Incorporated.
- Lee, M. H., Jiang, C. B., Juan, S. H., Lin, R. D., & Hou, W. C. (2006). Antioxidant and heme oxygenase-1 (HO-1)-induced effects of selected Taiwanese plants. *Fitoterapia*, 77, 109–115.
- Li, D., & Pritchard, H. W. (2009). The science and economics of ex situ plant conservation. *Trends Plant Sci*, 14, 614–621. doi:10.1016/j.tplants.2009.09.005.
- Li, Y., But, P. P. H., Ooi, V. E. C. (2005). Antiviral activity and mode of action of caffeoylquinic acids from *Schefflera heptaphylla* (L.) Frodin. *Antiviral Research*, 68(1), 1–9.
- Lin, Y., & Tanaka, S. (2006). Ethanol fermentation from biomass resources: current state and prospects. *Appl Microbiol Biotechnol*, 69, 627–642.
- Lindstrom, A. J., Hill, K. D., & Stanberg, L. C. (2009). The genus cycas (Cycadaceae) in Indonesia. *Telopea*, 12, 385–418.
- Linsley, M. D., Jones, M. J., & Marsden, S. J. (1998). A review of the Sumba avifauna. *Kukila*, 10, 60–90.
- Lister, A. M., Kadwell, M., Kaagan, L. M., Jordan, W. C., Richards, M. B., & Stanley, H. F. (1998). Ancient and modern DNA in study of horse domestication. *Anc. Biomol*, 2, 267–280.
- Lister, A. M. (2001). Tales from the DNA of domestic horses. *Science* 292, 218–9
- Lowe, S., Browne, M., & Boudjelas, S. (2000). *100 of the world's worst invasive alien species*. Published by the IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, New Zealand.
- Maharadatunkamsi. (2006.) Diversity of bats in East Sumba, Nusa Tenggara Timur with new record of *Hipposideros ater*. *Berkala Ilmiah Biologi*, 5(2), 91–100.
- Mano, H., & Morisaki, H. (2008). Minireview: Endophytic bacteria in rice plant. *Microb Environ*, 23, 109–117.
- Markgraf, F. 1930. Monographie der Gattung Gnetum. *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg* 10: 407–511.
- McGahern, A., Bower, M. A. M., Edwards, C. J., Brophy, P. O., Sulimova, G., Zakharov, I., ... & Hill, E. W. (2006). Evidence for biogeographic patterning of mitochondrial DNA sequences in Eastern hors population. *Animal genetics*, 37, 494–497.
- Medianah & Kurnia, I. (2015). Keanekaragaman spesies burung dan kajian etno-ornitologi di Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Konferensi Pengamat dan Pemerhati Burung Indonesia*. Bogor: IPB.
- Metcalf, I. (2006). Palaeozoic and Mesozoic tectonic evolution and palaeogeography of East Asian crustal fragments: The Korean Peninsula in context. *Gondwana Research*, 9(1), 24–46.
- Mohr, L.I., Stechling, M., Wink, J., Wilharm, E., & Stadler, M. (2016). Comparison of myxobacterial diversity and evaluation of isolation success in two niches: Kiritimati Island and German compost. *Microbiologyopen*, 5, 268-278.

- Molla, M. F., Rahman, S., Bashar, A. B. M. A., & Rahmatullah, M. (2014). Phytochemical screening and pharmacological studies with *Angiopteris evecta* roots. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(8), 105–115. ISSN: 2277-7105.
- Monk, K. A., de Fretes, Y., & Lilley, G. (1997). *The ecology of Nusa Tenggara and Maluku*. Singapore: Periplus Editions.
- Monk, K. A., De Fretes, Y., & Reksodiharjo-Lilley, G. (2000). *Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku*. Jakarta: Prenhalindo.
- Moritz, C., Dowling, T. E., & Brown, W. M. (1987). Evolution of animal mitochondrial DNA: Relevance for population biology and systematics. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 18, 269–92.
- Oelke, E. A., E. S. Oplinger, D. H. Putnam, B. R. Durgan, J. D. Doll & D. J. Undersander. (1990). *Milletts*. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/milletts.html>
- Patent CN 105326834 A. (2016). *Application of Biscarpamontamine B in process of preparing medicine for rheumatoid arthritis*. Diakses pada 2 Oktober 2016 dari <https://www.google.com/patents/>.
- Pereira, F. L., Oliveira, V. B., Viana, C. T. R., Campos, P. P., Silva, M. A. N., & Brandão, M. G. L. (2015). Antihyperlipidemic and antihyperglycemic effects of the Brazilian salsaparrilhas *Smilax brasiliensis* Spreng. (Smilacaceae) and *Herreria salsaparrilha* Mart. (Agavaceae) in mice treated with a high-refined-carbohydrate containing diet. *Food Research International*, 76(3), 366–372.
- Pimentel, M. R., Molina, G., Dionísio, A. P., Maróstica, M. R., & Pastore, G. M. (2011). Review Article: The use of endophytes to obtain bioactive compounds and their application in biotransformation process. *Biotech Res Int*, 2011, 1–11.
- Prasad, K. N., Yang, B., Dong, X., Jiang, G., Zhang, H., Xie, H., & Jiang, Y. (2009). Flavonoid contents and antioxidant activities from *Cinnamomum* species. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 10, 627–632.
- Preiss, L., Hicks, D. B., Suzuki, S., Meier, T., & Krulwich, T. A. (2015). Alkaliphilic bacteria with impact on industrial applications, concepts or early life forms, and bioenergetics of ATP synthesis. *Front Bioeng Biotechnol*, 3, 75.
- Ranjan Kumar, R., & Sadeja, V. J. (2016). Isolation of Actinomycetes: A Complete Approach. *Int J. Curr Microbiol App Sci*, 5: 606–618.
- Rensch, B. (1931). Die Molluskenfauna der Kleinen Sunda-Inseln Bali, Lombok, Sumbawa, Flores und Sumba. I. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere*, 61, 361–396.
- Rensch, B. (1932). Die Molluskenfauna der Kleinen Sunda-Inseln Bali, Lombok, Sumbawa, Flores und Sumba. II. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere*, 63, 1–130.
- Reuvsen, C. L. (1894). Fresh and Brackish Water Fishes. *Notes from the Leyden Museum*, 16, 145–156.
- Rizvi, S. H. M., & Rahman, W. (1974). 7,4'-Dimethylaromadendrin and Its 5 Glucoside from *Podocarpus neriifolius*. *Phytochemistry*, 13, 2879.
- Rizvi, S. H. M., Rahman, W., Okigawa, M., & Kawano, N. (1974). Biflavones from *Podocarpus neriifolius*. *Phytochemistry*, 13, 1990.
- Roggeveen, P. M. (1929). Jurassic in the island of Sumba. *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Amsterdam*, 32, 512–514.
- Roux, J. (1928). Notes carcinologiques de l'Archipel indo-australien, I: Décapodes macroures d'eau douce de l'Archipel indo-australien. *Treubia*, 10(2–3), 197–216, figs. 1–9, 1–4.
- Rozas, J., Sánchez-delbarrio, J. C., Messegger, X., & Rozas, R. (2003). DnaSP, DNA polymorphism analyses by coalescent and other methods. *Bioinformatics*, 19, 2496–2497.
- Ryan, R. P., Germaine, K., Franks, A., Ryan, D. J., & Dowling, D. N. (2007). Minireview: Bacterial endophytes: recent developments and applications. *FEMS Microbiol Lett*, 278, 1–9.
- Salem, M. Z. M., Salem, A. Z. M., Camacho, L. M., & Ali, H. M. (2013). Antimicrobial activities and phytochemical composition of extracts of *Ficus* species: An over view. *Afr. J. Microbiol. Res*, 7(33): 4207–4219. doi: 10.5897/AJMR2013.5570, ISSN 1996-0808.

- Schepman, M. M. (1892). Land and freshwater shells collected by Dr. H. Ten Kate in Soemba, timor and other East-Indian Islands. *Notes from The Leyden Museum*, 14, 145–160.
- Shrestha, K., Banskota, A. H., Kodata, S., Shrivastava, S. P., Strobel, G., & Gewali, M. B. (2001). An antiproliferative norditerpene dilactone, Nagilactone C, from *Podocarpus neriifolius*. *Phytomedicine*, 8(6), 489–491.
- Simmons, N. B. (2005). Order Chiroptera. Dalam D. E. Wilson & D. M. Reeder, *Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference* (3rd ed.), pp. 312–529. Johns Hopkins University Press.
- Simonsen, K. L., Churchill, G. A., & Aquadro, C. F. (1995). Properties of statistical tests of neutrality for DNA polymorphism data. *Genetics*, 141, 413–429.
- Singh, M. K., Khare, G., Iyer, S. K., Sharwan, G., & Tripathi, D. K. (2012). *Clerodendrum serratum*: A clinical approach. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(2), 11–15.
- Sinha, K., Rajendra, H., & Anil, K. (2014). Exploration on native actinomycetes strain and their potential against fungal plant pathogens. *Int.J.Curr. Microbial. App.Sci*, 3, 37–45.
- Smith, E. A. (1899). Diagnoses of new land-shell from the islands of Flores, Sumbawa and Sumba. *The Annals and Magazine of Natural History*, 3(7), 409–411.
- Soerianegara, I., & Lemmens, R. H. M. J. (Ed.). (1993). *Plant Resources of South-East Asia No 5(1). Timber trees: Major commercial timbers*, pp. 114–319. Wageningen: Pudoc Scientific Publishers.
- Sosef, M. S. M., Hong, L. T., & Prawirohatmodjo, S. (Ed.). (1998). *Plant Resources of South-East Asia No 5(3). Timber trees : Lesser-known timbers*, pp. 140–482. Leiden: Backhuys Publishers.
- Stahlhut, R., Park, G., Petersen, R., Ma, W., & Hylands, P. (1998). The occurrence of the anti-cancer diterpene Taxol in *Podocarpus gracilior* Pilger (Podocarpaceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 27, 613–622.
- Stone, B. C. (1992). The New Guinea species of *Pandanus* section *Maysops* St. John (Pandanaceae). *Blumea* 37, 31–61.
- Strobel, G., & Daisy, B. (2003). Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. *Microbiol Mol Biol Rev*, 67, 491–502.
- Soehardjono, O. (1990). Kuda. Jakarta: Gramedia.
- Susilo, A., Titi, K., & Erdy, S. (2014). Panduan lapangan pengenalan jenis pohon penghasil gaharu *Aquilaria* spp. di Indonesia. Bogor: IPB Press.
- Susilowati, D. N., Hastuti, R. D., & Yuniarti, E. (2007). Isolasi dan karakterisasi aktinomisetes penghasil antibakteri Enteropatogen *Escherchia coli* K1.1, *Pseudomonas pseudomallei* 02 05, dan *Listeria monocytogenes* 5407. *J Agrobiogen*, 3, 15–23.
- Suwito, A., & Watabe, H. (2010). Discovery of the *Drosophila (Drosophila) robusta* species group (Diptera, Drosophilidae) from Southeast Asian tropics, with the descriptions of six new species. *Entomological Science*, 13, 381–391.
- Suwito, A., Toda, M. J., Takamori, H., Harada, K., & Watabe, H. (2014). Revision of Asian species of the *Drosophila melanica* species group (Diptera: Drosophilidae), with a description of a new species from Vietnam. *Entomological Science*, 17(1), 75–85.
- Suwito, A., Watabe, H., & Toda, M. J. (2013). A review of the *Drosophila (Drosophila) quadrisetata* species group (Diptera, Drosophilidae), with descriptions of three new species from the Oriental Region. *Entomological Science*, 16, 66–82.
- Suyanto, A., Purnomo, L., & Supardi. (1984). *Laporan perjalanan: Eksplorasi sumber daya hayati di Pulau Sumba*. Lembaga Biologi Nasional LIPI, Bogor.
- Suyanto, A., Yoneda, M., Maryanto, I., Maharadatunkamsi, & Sugardjito, J. (2002). *Checklist of the mammals of Indonesia*. 2<sup>nd</sup> Ed. LIPI–JICA Joint Project for Biodiversity Conservation in Indonesia.
- Tajima, F. (1989). Statistical method for testing the neutral mutation hypothesis by DNA polymorphism. *Genetics*, 123, 585–595.

- Taman Nasional Laiwangi Wanggameti (TNLW). (2014). Sejarah dan lokasi. Website Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, <http://www.tnlaiwangiwanggameti.com/>. Diakses tanggal 2 Juni 2016.
- Tan, R. X., & Zou, W. X. (2001). Endophytes: a rich source of functional metabolites. *Nat Prod Rep*, 18, 448–459.
- Teysmann, J. E. (1874). Verslag eener botanische reis over Timor en de daaronder ressorteerende eilandes Samauw, Alor, Solor, Floris en Soemba. *Nat. Tijds. Ned. Indie* 34: 348–518.
- Teo, S. S. (2004). Biology of the golden apple snail, *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822), with emphasis on responses to certain environmental conditions in Sabah, Malaysia. *Molluscan Research*, 24, 139–148.
- Thiengo, S. C., Faraco, F. A., Salgado, N. C., Cowie, R. H., & Fernandez, M. A. (2007). Rapid spread of an invasive snail in South America: the giant African snail, *Achatina fulica*, in Brazil. *Biological Invasions*, 9(6), 693–702.
- Thomas, P. (2013). *Dacrycarpus imbricatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42445A2980614. Diakses pada 4 Oktober 2016 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20131.RLTS.T42445A2980614.en>.
- Thomas, T. (2011). Antibacterial evaluation of *Angiopteris evecta* (G.Forst) Hoffm. Toward bacteria involved in cutis diseases. *International Journal of Universal Pharmacy and Life Sciences*, 1(3), 1–7. ISSN: 2249-6793.
- Torsvik, V., Ovreas, L., & Thingstad, T. E. (2002). Prokaryotic diversity: magnitude, dynamics, and controlling factors. *Science*, 296, 1064–1066.
- Touw, A. (1992). A Survey of the mosses of the Lesser Sunda Islands (Nusa Tenggara), Indonesia. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory*, 71, 289–366.
- Uetz, P., & Hosek, J. (Ed.). (2016). The reptile database. Diakses pada 12 Oktober 2016 dari <http://www.reptile-database.org>.
- Ulukanli, Z., & Digrak, M. (2002). Alkaliphilic micro-organisms and habitats. *Turk J Biol*, 26, 181–191.
- USDA-ARS. (2009). Germplasm Resources Information Network (GRIN). Online database. Beltsville, Maryland, USA: National Germplasm Resources Laboratory. <https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearch.aspx>. Diakses pada tanggal 10 September 2016.
- van Benthem-Jutting, T. (1929). Non-marine mollusca of Sumba. *Treubia*, 10(2–3), 153–162.
- van Steenis, C. G. G. J. (2006). *Flora pegunungan jawa*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- van Steenis, C. G. G. J. (1979). Plant-geography of east Malesia. *Bot. J. Linn. Soc*, 79, 97–178.
- Vijayalakshmi, A., Ravichandiran, V., Velraj, M., Nirmala, S., & Jayakumari, S. (2012). Screening of flavonoid “quercetin” from the rhizome of *Smilax china* Linn. for anti-psoriatic activity. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(4), 269–275.
- Vila C., Leonard J.A., Gotherstrom A., Marklund S., Sandberg K., Liden K., Wayne R.K. & Ellegren H. (2001). Widespread origins of domestic horse lineages. *Science* 291, 474–7.
- Wang, B.C., Park, J., Watabe, H., Gao, J.J., Xiangyu, J.G., Aotsuka, T., Katoh, T., Chen, H.W. and Zhang, Y.P. (2006b). Molecular phylogeny of the *Drosophila virilis* section (Diptera: Drosophilidae) based on mitochondrial and nuclear sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40:434-450
- Widjaja, E.A., Rahayuningsih, Y., Rahajoe, J.S., Ubaidillah, R., Maryanto, I., Walujo, E.B., & Semiadi, G. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014*. Jakarta: LIPI Press.

# INDEKS

- Acerodon mackloti*, 59  
*Achatina fulica*, 63, 75, 80, 82  
*Acronychia trifoliolata* Zoll. & Moritzi, 114  
*Actinodaphne macrophylla* (Bl.) Nees, 24  
*Aglaia edulis*, 24, 92  
*Aglaia edulis* (Roxb.) Wall., 24  
*Aglaia odoratissima* Blume, 24  
*Aglaila* sp., 114  
*Alangium rotundifolium* (Hassk.) Bloemb, 24  
*Albizia tomentella* Subsp. *rotundata* (Miq.)  
 I.C. Nielsen, 24  
*Albunea symmysta*, 51  
*Alcedo atthis*, 37, 41  
*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758), 41  
*Allophyllus cobbe* (L.) RAEUSCH, 24  
*Allophylus cobbe*, 92  
*Alocasia* cf. *macrorrhiza*, 99  
*Alocasia* sp., 113, 115  
*Alpheus frontalis*, 51  
*Alstonia macrophylla* Wall. ex. G. Don, 24  
*Alstonia scholaris* (L.) R. Br, 24  
*Amauornis phoenicurus* (Pennant, 1769), 41  
*Ambassis ambassis*, 44  
*Ambassis buruensis*, 47, 48, 80  
*Ambassis gymnocephalus*, 48  
*Ambassis gymnocephalus*, 47, 80  
*Amphidromus latestrigatus*, 60, 62, 63, 81  
*Anabas testudineus*, 44, 46, 48, 80, 81  
*Anabas testudineus*, 44  
*Anaphalis longifolia*, 8, 101, 115  
*Anaphalis longifolia* (Blume) Blume ex DC, 115  
*Angiopteris avecta*, 88, 89  
*Angiopteris evecta*, 11, 19, 20, 88, 158, 159, 160  
*Anguilla bicolor*, 45, 48, 80  
*Anguilla celebesensis*, 45, 48, 80  
*Anguilla japonica*, 45  
*Anguilla marmorata*, 44, 45, 48, 80, 81, 153  
*Anilios polygrammicus* (Schlegel, 1839), 33  
*Anthreptes malacensis* (Scopoli, 1786), 43  
*Antidesma montanum*, 24, 92  
*Antidesma montanum* Blume, 24  
*Antidesma* sp., 113  
*Aplocheilus panchax*, 44, 48, 80  
*Aplonis minor* (Bonaparte, 1850), 43  
*Appendicula* sp., 115  
*Aquilaria filaria*, 90, 103, 114, 158, 159, 160  
*Aquilaria filarial*, 124  
*Aquilaria filaria* (Oken) Merr., 90, 103, 114, 159, 160  
*Aquilaria hirta* Ridl., 114  
*Aquilaria malaccensis*, 11  
*Aquilaria* sp., 114  
*Arcangelicia* sp., 113  
*Ardea cinerea*, 29  
*Ardisia humilis* Vahl, 24  
*Ardisia humilis*, 92  
*Ardisia* sp., 113, 114  
*Areca catechu*, 20  
*Arenga pinnata*, 13, 20, 91  
*Arinia crassiventris*, 63  
*Arinia tjendanae*, 63  
*Arthrophyllum* sp., 115  
*Arundina graminifolia* (D.Don) Hochr, 108, 115  
*Arundina graminifolia* (D.Don) Hochr., 108, 115  
*Asperitas bimaensis cochlostyloides*, 27, 61, 62, 63, 77,  
 81  
*Asperitas* sp., 63  
*Asperitas sparsa*, 63  
*Asplenium nidus*, 19, 88  
*Athanas djiboutensis*, 51  
*Atyoida pilipes*, 51  
*Atyopsis spinipes*, 51  
*Aviceda subcristata* (Gould, 1838), 41  
*Awaous grammepomus*, 48  
*Awaous* sp., 48  
  
*Baccaurea* sp., 115  
*Balakata baccata* (Roxb.) Esser, 24  
*Barbodes binotatus*, 48  
*Batissa violacea*, 76, 80  
*Begonia* sp., xviii, 18  
*Belobranthus belobranthus*, 48  
*Belobranthus segura*, 48  
*Blechnum* sp., 115  
*Borassus flabellifer*, 13, 91  
*Bountiana norfolcensis*, 51  
*Breynia cernua* (Poir.) Mull. Arg, 24  
*Bridelia ovata* Decne, 24  
*Buchanania arborescens* (Bl.) Bl, 24  
*Bulbophyllum* sp., 115  
*Butis amboinensis*, 48  
  
*Cacatua sulphurea citrinocristata*, 80  
*Calamus* sp., 113, 114  
*Calanthe* sp., 114  
*Callianassa jocularis*, 51  
*Calophyllum soulatri*, 17, 24, 92

- Calophyllum soulatri* Burm. ex F. Mull, 24  
*Calophyllum soulatri*, 93, 114  
*Canarium asperum*, 24, 92  
*Canarium asperum* Benth, 24  
*Canarium* sp., 113  
*Caranx sexfasciatus*, 48  
*Caridina brevicarpalis*, 51  
*Caridina celebensis*, 51  
*Caridina gracilirostris*, 51  
*Caridina longirostris*, 51  
*Caridina serratirostris*, 51  
*Caridina sundanella*, 50, 51  
*Caridina typus*, 51  
*Caridina weberi*, 51  
*Carpilius convexus*, 51  
*Carpilodes bellus*, 51  
*Caryota mitis*, 13, 20, 92, 93, 113  
*Caryota mitis* L, 113  
*Casearia* sp., 24, 114  
*Casuarina junghuhniana*, 22  
*Centropus bengalensis* Gmelin, 1788, 41  
*Chamalycaeus kessneri*, 63  
*Champeria manillana* (Blume) Merr, 24  
*Channa striata*, 48  
*Chionanthus ramiflorus* Roxb, 24  
*Chisocheton ceramicus* (Miq.) C. DC, 24  
*Chisocheton* sp., 113  
*Chisocheton* sp., 113  
*Chloritis argillacea*, 62, 63, 81  
*Chloritis argillacea*, 62, 81  
*Cinnamomum burmanni* Bl., 24, 158  
*Cinnamomum burmannii*, 11  
*Cinnamomum* sp., 115  
*Cinnamomum verum* J. Presl, 104  
*Cinnamomum zeylanicum*, 17  
*Cinnyris buettikoferi*, 38, 43, 79  
*Cinnyris buettikoferi* Hartert, 1896, 43  
*Circaetus gallicus* (Gmelin, 1788), 41  
*Cisticola juncidis*, 36, 42  
*Cisticola juncidis* (Rafinesque, 1810), 42  
*Citrus* sp., 144  
*Claoxylon* sp., 24  
*Clarias meladerma*, 48  
*Cleistanthus myrianthus* (Hassk.) Kurz, 24  
*Cleistanthus oblongifolius*, 92  
*Clerodendrum buchanani*, 90, 122, 124, 126, 158, 159, 161  
*Clerodendrum buchanani* (Roxb.) Walp., 90, 161  
*Clerodendrum* sp., 114  
*Clerodendrum speciosissimum* Drapiez, 102  
*Clithon bicolor*, 63  
*Clithon squarrosus*, 63  
*Cocos nucifera*, 20  
*Coenobita cavipes*, 51  
*Collocalia esculenta* (Linnaeus, 1758), 41  
*Coracina dohertyi* Hartert, 1896, 42  
*Coracina novaehollandiae* (Gmelin, 1789), 42  
*Cordyline* sp., 114  
*Corypha utan*, 13, 20, 91  
*Crocidura maxi*, 59  
*Crocodylus porosus*, 33, 35, 78, 80  
*Cryptocarya ferrea* Bl., 24  
*Cryptocarya* sp., 114  
*Cryptocarya triplinervis*, 24, 92  
*Cryptocarya triplinervis* R. Br., 24  
*Cryptodromia hilgendorfi*, 51  
*Cryptodromia tumida*, 51  
*Cucurbita moschata* Durch, 145  
*Culicicapa ceylonensis*, 42  
*Cyathea contaminans*, 10, 11, 19, 88, 161  
*Cyathea contaminan* (Wall.ex Hook) Copel, 159  
*Cycas edentata*, 162  
*Cycas sundaica*, 23, 89, 100, 113, 158, 159, 162  
*Cycas sundaica* Miq. ex A.Lindstr. & K.D.Hill., 100  
*Cyclotus politus sumbaensis*, 63  
*Cyclotus reticulatus*, 61, 63  
*Cyclotus* sp., 63  
*Cynopterus nusatenggara*, 59  
*Cyrtodactylus darmandvillei*, 27, 34  
*Cyrtodactylus wetariensis*, 34, 79  
  
*Dacrycarpus imbricatus*, 8, 24, 89, 105, 114  
*Dacrycarpus imbricatus* (Blume) de Laub, 24, 105, 114  
*Daphniphyllum glaucescens* Bl., 110  
*Daphniphyllum* sp., 114  
*Daphniphyllum glaucescens* Bl., 24  
*Dehaasia incrassata* (Jack.) Kosterm, 24  
*Dendrelaphis inornatus*, 31, 33  
*Dendrelaphis inornatus* Boulenger, 1897, 33  
*Dendrobium* sp., 114, 115  
*Dibamus taylori* Greer, 1985, 33  
*Dicrurus densus* (Bonaparte, 1850), 43  
*Dinochloa kostermansiana* S.Dransf, 90  
*Dioscorea* sp., 113  
*Diplommatina fluminis*, 63  
*Dobsonia minor*, 59  
*Dobsonia peroni*, 57  
*Dobsonia peronii*, 59  
*Dodonaea* sp., 115  
*Dodonaea viscosa* Jacq., 106  
*Draco boschmai* (Hennig, 1936), 33  
*Drosophila robusta species group*, 66  
*Drosophila (Siphlodora) angor species group*, 67  
*Drosophila (Siphlodora) polychaeta species group*, 68  
*Drosophila (Siphlodora) quadrisetata species group*, 68  
*Drosophila virilis section*, 65, 66, 68  
*Drypetes neglecta*, 24, 92, 93  
*Drypetes neglecta* (Koord.) Pax & K. Hoffm., 24  
*Drypetes ovalis* (J.J.Sm. ex Koord. & Valetton) Pax & K. Hoffm, 24  
*Ducula aenea* (Linnaeus, 1766), 41  
*Duttaphrynus melanostictus*, 32, 34, 79  
*Dysoxylum caulostachyum* Miq, 24  
*Dysoxylum parasiticum* (Osborne) Kosterm, 24  
*Dysoxylum* sp., 113, 115



- E. coli*, 130  
*Ectropothecium dealbatum*, 88  
*Elaeocarpus floribundus* Bl, 24  
*Elaeocarpus petiolatus*, 24, 92  
*Elaeocarpus petiolatus* Wall, 24  
*Elaeocarpus sphaericus* K. Sch, 24  
*Eleotris aporos*, 44, 48  
*Eleotris fusca*, 44, 48  
*Eleotris melanosoma*, 48  
*Emoia kitcheneri*, 35  
*Engelhardia spicata*, 24, 122, 123, 124  
*Engelhardia spicata* Bl, 24  
*Eonycteris spelaea*, 59  
*Eria* sp., 115  
*Escherichia coli*, 129  
*Euonymus indicus* Heyne ex Roxb, 110  
*Euonymus javanicus* Bl, 24  
*Eurystomus orientalis* (Linnaeus, 1766), 42  
*Eutropis multifasciata*, 34, 79  
*Eutropis multifasciata* (Kuhl, 1820), 33  
*Exyrias puntang*, 48
- Falco moluccensis* (Bonaparte, 1850), 41  
*F. cf. angustifolia*, 13  
*Fejervarya verruculosa* (Roux, 1911), 32  
*Ficedula harterti*, 38, 42, 79  
*Ficedula harterti* (Siebers, 1928), 42  
*Ficus ampelas*, 24, 92, 114  
*Ficus ampelas* Burm.f., 114  
*Ficus ampelas* Burm. F, 24  
*Ficus callosa* Willd., 24  
*Ficus depressa* Bl., 24  
*Ficus magnoliifolia* Bl, 24  
*Ficus pilosa*, 17  
*Ficus recurva*, 158, 159  
*Ficus recurva* Blume, 159  
*Ficus* sp., 24, 113, 115  
*Filicaulis bleekeri*, 61, 63  
*Flacourtia inermis* Roxb., 24  
*Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzii, 24  
*Freycinetia angustifolia*, 19  
*Freycinetia cf. rigidifolia*, 115  
*Freycinetia rigidifolia*, 13, 14
- Gallus varius*, 38, 41  
*Gallus varius* (Shaw, 1798), 41  
*Ganoderma* sp., 85  
*Garcinia dulcis* Kurz, 24  
*Garcinia* sp., 114, 115  
*Gehyra mutilata*, 29, 31  
*Gekko gecko*, 32, 33, 34, 79  
*Gekko gecko* (Linnaeus, 1758), 33  
*Gendub*, 114, 115  
*Geoffroyus geoffroyi* (Bechstein, 1811), 41  
*Geopelia maugei* (Temminck, 1811), 41  
*Geophorus agglutinans*, 63  
*Giuris margaritacea*, 44
- Gliricidia sepium*, 122, 126  
*Glochidion philippicum* (Cav.) C.B. Rob, 24  
*Glochidion rubrum*, 11, 24, 92, 93  
*Glochidion* sp., 113  
*Glossogobius giuris*, 44, 48  
*Gnathophyllum americanum*, 51  
*Gnetum gnemon var. gnemon*, 89  
*Gomphandra* sp., 113  
*Grapsus albolineatus*, 51  
*Graptophyllum* sp., 113  
*Gyrinops verstegii*, 11
- Halcyon australasia* Vieillot, 1818, 41  
*Halcyon chloris* Boddaert, 1783, 42  
*Halcyon sancta* Vigors & Horsfield, 1827, 42  
*Haliastur indus* (Boddaert, 1783), 41  
*Hancea penangensis*, 92  
*Harpulia arborea*, 24, 92, 93  
*Harpulia arborea* Radlk, 24  
*Hedychium coronarium* J.Koenig, xii  
*Hedychium* sp., 113  
*Helicarion albellus*, 63  
*Helicarion sumbaensis*, 63  
*Helicia serrata* (R.Br.) Bl, 24  
*Helicia* sp., 17, 114  
*Hemidactylus brookii* Gray, 1845, 33  
*Hemidactylus frenatus*, 29, 31, 33, 34, 79  
*Hemidactylus frenatus* Dumeril & Bibron, 1836, 33  
*Hemidactylus platyurus* (Schneider, 1797), 33  
*Himantocladium plumula*, 88  
*Hipposideros ater*, 56, 59, 79  
*Hipposideros bicolor*, 59  
*Hipposideros diadema*, 57, 59, 82  
*Hipposideros larvatus*, 59  
*Hipposideros sumbae*, 59  
*Homalanthus* sp., 115  
*Homalium* sp., 115  
*Homalomena* sp., 113  
*Hoya* sp., 114  
*Hymenodictyon excelsum* Wall., 24  
*Hyppolyte ventricosa*, 51
- Ilex cymosa* Blume, 25  
*Indetermined*, 113  
*Ipomoea batatas* L., 144  
*Ixora paludosa* Kurz, 25
- Jasminum* sp., 113  
*Jasminum pubescens* Willd., 25
- Kaloula baleata*, 32, 34, 79  
*Kaloula baleata* (Muller, 1836), 32  
*Kerivoula hardwickii*, 59  
*Kleinhovia hospita*, 25, 92  
*Kleinhovia hospita* L., 25  
*Kuhlia marginata*, 48  
*Kuhlia rupestris*, 44, 48

- Lablab purpureus* L. Sweet, 144, 146, 150  
*Labuanium* sp., 51  
*Lamnostoma mindora*, 48  
*Lamnostoma* sp., 48  
*Lamprolepis smaragdina* (Lesson, 1829), 33  
*Landouria winteriana*, 63  
*Lasianthus capitatus* Blume, 115  
*Lasianthus hirtus* Ridl, 111  
*Lasianthus laevigatus* Bl., 25  
*Lasianthus* sp., 114  
*Latreutes pygmaeus*, 51  
*Leea aequata* L., 111  
*Leea rubra* Blume ex Spreng., 25  
*Leea* sp., 113, 114  
*Lentipes* sp., 48  
*Leptopoma helicoides*, 63  
*Leptopoma vitreum*, 63  
*Leucobryum aduncum*, 87  
*Leucobryum sanctum*, 88  
*Liardetia angigyra*, 63  
*Lichmera indistincta* (Vigors & Horsfield, 1827), 43  
*Liomera* sp., 51  
*Liparis* cf. *condylobulbon*, 94  
*Litoria everetti*, 29, 31, 32  
*Litoria everetti* (Boulenger, 1897), 32  
*Litsea elliptica*, 25, 92  
*Litsea elliptica* Blume, 25  
*Litsea* sp., 114, 115  
*Litsea timoriana* Span, 25  
*Liza* sp., 48  
*Lonchura pallida* (Wallace, 1864), 43  
*Lonchura punctulata* (Linnaeus, 1758), 43  
*Lonchura quinticolor* (Vieillot, 1807), 43  
*Lutjanus argentimaculatus*, 48  
*Luvunga* sp., 114  
*Lysmata vittata*, 51  
*Macaca fascicularis*, 56, 59, 80  
*Macrobrachium bariense*, 51  
*Macrobrachium equidens*, 51  
*Macrobrachium lar*, 50, 51, 81  
*Macrobrachium latidactylus*, 51  
*Macrobrachium latimanus*, 50, 51, 81  
*Macrobrachium lepidactyloides*, 51  
*Macrobrachium placidulum*, 51  
*Macrobrachium spinipes*, 50, 51  
*Macrochlamys robsoni*, 63  
*Macroglossus minimus*, 59  
*Macrophthalmus convexus*, 51  
*Macropygia ruficeps* (Temminck, 1874), 41  
*Magnolia liliifera*, 25, 92  
*Magnolia liliifera* (L.) Baill. var. *liliifera*, 25  
*Malayopython reticulatus*, 33, 35, 80  
*Malayopython reticulatus* (Schneider, 1801), 33  
*Mallotus penangensis* Mull. Arg, 25  
*Mallotus philippensis* (Lam.) Mull. Arg, 25  
*Mallotus* sp., 113, 115  
*Matuta planipes*, 51  
*Megapodius reinwardt* Dumont, 1823, 41  
*Meiacanthus anema*, 48  
*Melanoides tuberculata*, 62, 63, 77, 81  
*Melia* sp., 114  
*Memecylon edule*, 17  
*Merops ornatus* Latham, 1801, 42  
*Mesopristes argenteus*, 48  
*Metapenaeopsis stridulans*, 51  
*Micromelum minutum* (Forst.f.) Wight. & Arn, 25  
*Microphis leiaspis*, 48  
*Microphis* sp1, 48  
*Microphis* sp2, 48  
*Microphis* sp3, 48  
*Microporus xanthopus*, 84  
*Mictyris longicarpus*, 51  
*Mirafrja javanica* Horsfield, 1821, 42  
*Mischocarpus sundaicus* Blume, 25  
*Momordica charantia* L., 144  
*Monstera* sp., 113  
*Motacilla cinerea* Tunstall, 1771, 42  
*Mugilogobius* sp., 47, 48, 80  
*Musa* sp., 113, 144  
*Mus musculus*, 59  
*Myotis muricola*, 59  
*Myrica javanica* Bl, 25  
*Myristica fatua* Houtt, 25  
*Myristica* sp., 113  
*Myristica teijsmanii*, 17  
*Myrmecordia* sp., 163  
*Myrsine hasseltii* Blume ex. Scheff, 25  
  
*Nannocampus weberi*, 44  
*Nauclea orientalis* L., 25  
*Neolitsea* sp., 115  
*Nephelium* sp., 113  
*Neritina pulligera*, 63  
*Ninox sumbae*, 38  
*Ninox sumbaensis*, 38, 41, 79  
*Ninox sumbaensis* Olsen, Wink, Sauer-Gurth, and Trost, 2002, 41  
  
*Ocypode ceratophthalmus*, 51  
*Ocypode cordimana*, 51  
*Oligolepis acutipenis*, 47, 48, 80  
*Oreochromis niloticus*, 44, 48, 80  
  
*Pachycephala pectoralis*, 39, 42  
*Pachycephala pectoralis* (Latham, 1801), 42  
*Palaemon concinnus*, 51  
*Palaina gedeanana*, 63  
*Palaina vulcanicola*, 63  
*Palaquium amboinense*, 92, 93  
*Palaquium javense* Burck, 25  
*Palaquium obovatum* Engl, 25  
*Palaquium obtusifolium*, 17, 25  
*Palaquium obtusifolium* Burck, 25  
*Pandanus kraeulianus*, 19  
*Pandanus* sp., 13, 113  
*Pandanus tectorius*, 19, 22, 113

- Pandanus tectorius* P, 113  
*Papurana elberti*, 32, 34, 35, 81  
*Papurana elberti* (Roux, 1911), 32  
*Paradoxurus hermaphrodites*, 57, 59  
*Paradoxurus hermaphroditus*, 57, 58, 80  
*Paralaoma servilis*, 63  
*Parasesarma* sp., 51  
*Paropeas acutissimum*, 63  
*Pavetta montana* Reinw. ex Bl, 25  
*Payena leerii* (T.et B.) Kurz, 25  
*Penicillium chrysogenum*, 168  
*Pentaspadon motleyi* Hook. F, 25  
*Percnon planissimum*, 51  
*Periclimenes grandis*, 51  
*Peristrophe* sp., 114, 115  
*Pernis ptilorhynchus* (Temminck, 1821), 41  
*Phallus multicolor*, 85  
*Phallus* sp., 85  
*Philemon buceroides* (Swainson, 1838), 43  
*Phylira scabriuscula*, 51  
*Phylloscopus borealis* (H. Blasius, 1858), 42  
*Pilumnus vespertilio*, 51  
*Pinanga densiflora*, 17  
*Pinnotheres latus*, 51  
*Pisonia umbellifera*, 25, 92  
*Pisonia umbellifera* (Forst.) Seem, 25  
*Pitta elegans*, 39, 42  
*Pitta elegans* (Temminck, 1836), 42  
*Pittosporum moluccanum*, 12, 19, 25, 90, 92, 122, 126, 159, 163  
*Pittosporum moluccanum* (Lamk.) Miq, 25  
*Pittosporum moluccanum* Miq., 90, 163  
*Planchonella obovata*, 92, 115  
*Planchonella* sp., 115  
*Planconella obovata* (R.Br.) H.J. Lam, 25  
*Plocoglottis* sp., 115  
*Podocarpus amara*, 158, 159, 164, 165  
*Podocarpus amara* Blume, 159, 164  
*Podocarpus imbricatus*, 3, 8, 122, 158, 159, 164  
*Podocarpus imbricatus* Blume, 159, 164  
*Podocarpus imbricatus*, 124  
*Podocarpus nagi*, 165  
*Podocarpus neriifolius*, 8, 25, 89, 158, 159, 164, 165  
*Podocarpus neriifolius* D. Don, 25  
*Podocarpus neriifolius* D. Don, 164  
*Podocarpus rhumpii*, 122, 124  
*Podocarpus rumphii*, 8, 89, 112, 114, 158, 159, 164  
*Podocarpus rumphii* Blume, 112, 114, 159, 164  
*Poecillia reticulata*, 44, 80  
*Polyosma* sp., 115  
*Polypedates leucomystax*, 32, 34, 79  
*Polypedates leucomystax* (Gravenhorst, 1829), 32  
*Pomacea canaliculata*, 63, 76, 80, 82  
*Pomadassys* sp., 48  
*Pometia pinnata* Forst, 25  
*Portunus sanguinolentus*, 51  
*Prumnopitys amara*, 8  
*Prunus arborea*, 25, 92, 93  
*Prunus arborea* (Bl.) Kalkm, 25  
*Pseudagrion calosomum*, 73  
*Pseudogobiopsis* sp., 48  
*Pseudograpsus crassus*, 51  
*Psychotria leptothyrsa* Miq, 25  
*Psychotria sarmentosa* Bl, 25  
*Pteropus alecto*, 59  
*Pteropus lombocensis*, 59  
*Pteropus vampyrus*, 59  
*Pterospermum diversifolium*, 25, 92, 113  
*Pterospermum diversifolium* Bl, 25  
*Pterygota horsfieldii* (R.Br.) Kosterm, 25  
*Ptilinopus dohertyi* (Rothschild, 1896), 41  
*Ptilinopus melanospila* (Salvadori, 1875), 41  
*Ptychognathus pilosus*, 51  
*Pupisoma tiluanum*, 63  
*Pyrrhobryum spiniforme*, 88  
*Pyxidognathus granulosus*, 51  
  
*Radix rubiginosa*, 62, 63, 77  
*Rasbora baliensis*, 44, 48, 79, 80  
*Rasbora lateristriata*, 44, 45, 48, 81  
*Rasbora lateristriata* (Bleeker, 1854), 45  
*Rattus argentiventer*, 59  
*Rattus exulans*, 59  
*Rattus rattus*, 29, 55  
*Rattus* sp1., 55, 59  
*Rattus tanezumi*, 59  
*Rattus tiomanicus*, 59  
*Redigobius* sp., 48  
*Rhinolophus affinis*, 59  
*Rhinolophus canuti*, 55, 56, 59, 79  
*Rhinolophus simplex*, 59  
*Rhipidura rufifrons*, 27, 38, 40  
*Rhus taitensis* Guill, 25  
*Rhyacichthys aspro*, 48  
*Rhyticeros everetti* Rothschild, 1897, 42  
*Rousettus amplexicaudatus*, 27, 56, 59  
*Rousettus leschenaultii*, 59  
*Rubus* sp., 115  
*Rusa timorensis*, 56, 59, 80  
  
*Saccharomyces cerevisiae*, 135  
*Sandalwood pony*, 52  
*Santalum album*, 90, 122, 124, 158, 159, 166  
*Santalum album* L., 90, 159, 166  
*Saron marmoratus*, 51  
*Sasakina oxyconus*, 61  
*Schefflera heptaphylla*, 166  
*Schefflera lucida* (Bl.) Frodin, 25  
*Schefflera* sp., 159, 166  
*Schefflera umbellifera*, 166  
*Schleichera oleosa* Merr., 25  
*Scutellaria javanica* var. *sumatrana* (Miq.) Bock, 107  
*Scutellaria* sp., 114  
*Scylla serrata*, 51  
*Sesarma impressum*, 51  
*Sesarma trapezoideum*, 51

- Sicyopterus hageni*, 48  
*Sicyopterus micrurus*, 48  
*Sicyopterus* sp., 48  
*Sicyopus* sp., 47, 80  
*Smilax china* Linn., 167  
*Smilax odoratissima* Blume, 159, 167  
*Sorghum bicolor* (L.) Moench, 144, 145  
*Sphenomorphus melanopogon*, 33, 34, 79  
*Stenogobius* sp., 48  
*Stenopus hispidus*, 51  
*Stereum* sp., 85  
*Stiphodon semoni*, 48  
*Stiphodon* sp., 47, 80  
*Subulina octona*, 63  
*Sundacarpus amarus*, 8, 89, 100  
*Sundacarpus amarus* (Blume) C.N.Page, 100  
*Sus scrofa*, 59  
*Synalpheus amboinae*, 51  
*Syzygium acuminatissima* DC, 25  
*Syzygium antisepticum* (Blume) Merr. & L.M.Perry, 108  
*Syzygium lineatum* (DC.) Merr. & Perry, 25  
*Syzygium racemosum*, 113  
*Syzygium rosaceum*, 12  
*Syzygium* sp., 25  
  
*Tabernaemontana* sp., 115  
*Tabernaemontana sphaerocarpa*, 25, 90, 92, 158, 159, 167  
*Tabernaemontana sphaerocarpa* Bl., 25  
*Tabernaemontana sphaerocarpa* Blume, 90, 159  
*Tanygnathus megalorhynchus* (Boddaert, 1783), 41  
*Tarebia granifera*, 62, 63, 77, 81  
*Taxus brevifolia*, 165  
*Tecomanthe* sp., 115  
*Terminalia bellerica* (Gaertn.) Roxb., 25  
*Terminalia* sp., 115  
*Ternstroemia elongata* (Korth.) Koord, 25  
*Tersiphone paradisi*, 39  
*Tetrameles nudiflora* R. Br., 25  
*Tetraroge barbata*, 48  
*Thalamita crenata*, 51  
*Thiara scabra*, 62, 63, 77  
*Thuidium plumulosum*, 88  
*Toona febrifuga*, 17  
  
*Tremetes versicolor*, 85  
*Trichoglossus capristatus fortis* Hartert, 1898, 41  
*Trigonopleura malayana* Hook. F, 25  
*Trimeresurus insularis*, 33, 35  
*Trochomorpha planorbis*, 63  
*Typhlocarcinus villosus*, 51  
  
*Uca dussumieri*, 49, 51  
*Uca perplexa*, 51  
*Uca triangularis*, 51  
*Uca vocans*, 51  
*Upogebia ceratophora*, 51  
*Usnea* spp, 86, 96  
*Utica gracilipes*, 51  
  
*Vaccinium aff. varingiaefolium*, 8  
*Vaccinium* sp., 115  
*Valamugil engeli*, 48  
*Varanus salvator*, 33, 35, 80  
*Varanus salvator* (Laurenti, 1768), 33  
*Varuna litterata*, 51  
*Varuna yui*, 51  
*Viburnum sambucinum* Reinw. ex Blume, 25  
*Vigna cylindrica* (L.) Skeels, 144  
*Vigna unguiculata* (L.) Walp., 144  
*Villebrunea rubescens* (Blume) Blume, 25  
*Vitrinopsis fruhstorferi*, 63  
*Voacanga foetida* (Bl.) Rolfe, 25  
*Voacanga grandifolia* (Miq.) Rolfe, 114  
  
*Weinmannia fraxinea* (D.Don.) Miq, 25  
*Wendlandia burkillii* Cowan, 25  
*Wrightia pubescens* R. Br., 25  
  
*Yeatesia viridiflora* (Nees) Small, 109  
  
*Zanthoxylum ovalifolium* Wight, 25  
*Zingiber* sp., 113  
*Zosterops citrinellus* Bonaparte, 1850, 43  
*Zosterops montanus* Bonaparte, 1850, 43  
*Zosterops walacei*, 30, 39  
*Zosterops wallacei*, 43  
*Zosterops wallacei* Finsch, 1901, 43

# BIODATA EDITOR

1. Dr. Amir Hamidy, M.Sc, peneliti di bidang zoologi Pusat Penelitian Biologi LIPI, dengan keahlian di bidang herpetologi. Ia menyelesaikan pendidikan S-1 Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta pada 2004. Kemudian, melanjutkan pendidikan S-2 (lulus pada 2010) dan S-3 (lulus pada 2013) di Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Jepang.
2. Dr. Ir. Witjaksono, M.Sc, peneliti di bidang botani Pusat Penelitian Biologi LIPI, dengan keahlian di bidang kultur jaringan dan bioteknologi tanaman. Ia merampungkan pendidikan S-1 Departemen Agronomi di Institut Pertanian Bogor pada 1985. Kemudian, melanjutkan pendidikan S-2 Jurusan Botani di University of California Riverside, Amerika Serikat, lulus pada Desember 1989, serta S-3 Jurusan Hortikultura di University of Florida Gainesville, Amerika Serikat, lulus pada Desember 1997.
3. Vera Budi Lestari Sihotang, S.S, M.Hum., peneliti di bidang botani Pusat Penelitian Biologi LIPI, dengan keahlian di bidang etnobotani. Ia menyelesaikan pendidikan S-1 Jurusan Sejarah Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia pada 2003. Kemudian, melanjutkan pendidikan S-2 di Jurusan Arkeologi Fakultas Ilmu Pengetahuan Budaya Universitas Indonesia dan lulus pada 2013.

# DAFTAR KONTRIBUTOR

No.	NAMA	SPELIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
1.	Ade Lia Putri	Peneliti Aktinomisetes, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Aktinomisetes
2.	Ahmad Fathoni	Peneliti Fitokimia, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Pemanfaatan Kekayaan Hayati Sumba; Potensi Bioresources Asal Sumba untuk Obat
3.	Alex Sumadijaya	Peneliti Taksonomi tumbuhan (Poaceae), Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Ekosistem Sumba; Flora Sumba; Tumbuhan Tinggi
4.	Amir Hamidy	Peneliti Herpetofauna, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Sumba; Amfibi dan Reptil; Konservasi Fauna Sumba
5.	Andria Agusta	Peneliti Fitokimia, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Pemanfaatan Kekayaan Hayati Sumba; Potensi Bioresources Asal Sumba untuk Obat
6.	Adri Bintara Putra	Staf UPT Balai Informasi Teknologi	Fotografi
7.	Arif Supriatna	Staf Kerjasama dan Diseminasi Pusat Penelitian Biologi LIPI	Fotografer dan kameramen
8.	Ary P. Keim	Peneliti Taksonomi tumbuhan, (Arecaceae dan Pandanaceae) Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Ekosistem Sumba; Flora Sumba; Tumbuhan Tinggi
9.	Atit Kanti	Peneliti khamir, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Khamir
10.	Awit Suwito	Peneliti Taksonomi hewan (Serangga), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Serangga
11.	Daisy Wowor	Peneliti Taksonomi hewan (Crustaceae), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Sumba; Krustasea
12.	Debora Christin Purbani	Peneliti Mikroalga, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Mikroalga
13.	Dewi Rosalina	Teknisi taksonomi laboratorium kriptogam, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Tumbuhan Rendah
14.	Dewi Susan	Peneliti Taksonomi Jamur, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba; Tumbuhan Rendah
15.	Dwi Setyo Rini	Peneliti Fisiologi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Pemanfaatan Kekayaan Hayati Sumba; Potensi Varietas Tanaman Pangan Lokal Sumba untuk Diversifikasi Pangan
16.	Edy N. Sambas	Peneliti Ekologi hutan dan konservasi, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Ekosistem Sumba; Tumbuhan Tinggi; Keunikan Hutan Puncak Wanggameti
17.	Farid Rifaie	Peneliti Geostatistics, Remote Sensing, Geoinformatics (GIS), Pusat Penelitian Biologi	Ekosistem Sumba; Tumbuhan Tinggi
18.	Florentina Indah W.	Peneliti Taksonomi lumut, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba; Tumbuhan Rendah
19.	Gravinda Putra Perdana	Staf UPT Balai Informasi Teknologi	Fotografi
20.	Haryono	Peneliti Taksonomi hewan (ikan air tawar), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Sumba; Ikan; Konservasi Fauna Sumba

No.	NAMA	SPECIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
21.	Hidayat Ashari	Peneliti Taksonomi hewan (burung), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Sumba; Burung; Konservasi Fauna Sumba
22.	Ikhsan Noviady	Peneliti Tumbuhan, Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas	Konservasi Tumbuhan Pulau Sumba
23.	I Nyoman Sumerta	Peneliti khamir, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Khamir
24.	I Putu Gede Parlida D.	Peneliti Taksonomi tumbuhan (Poaceae (Bambusoideae)), Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba; Tumbuhan Tinggi
25.	Kartini Kramadibrata	Peneliti Taksonomi Jamur, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba; Tumbuhan Rendah
26.	Kurnianingsih	Teknisi Laboratorium Mamalia, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Mamalia
27.	Maharadatunkamsi	Peneliti Taksonomi hewan (Mamalia), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Sumba; Mamalia; Konservasi Fauna Sumba
28.	Maman Rahmansyah	Peneliti Bakteri, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Mikrob Sumba; Bakteri
29.	Moch. Syamsul Arifin Zein	Peneliti Genetika hewan, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Kuda Sumba
30.	Mohammad Fathi Royyani	Peneliti Etnobotani, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Peran Hutan, Savannah, dan Pekarangan dalam Strategi Ketahanan Pangan
31.	Mohammad Irham	Peneliti Taksonomi hewan (burung), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Fauna Enggano; Burung
32.	M. Yunus Patawari	Staf UPT Balai Informasi Teknologi	Fotografi
33.	M. Yusuf Amin	Peneliti Biomaterial, Pusat Penelitian Biomaterial	Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Hayati Asal Pulau Sumba sebagai Bahan Baku Produk Biomaterial
34.	Nanang Supriatna	Teknisi Laboratorium Mamalia, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Mamalia
35.	Nilam F. Wulandari	Peneliti Fungi, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Fungi
36.	Nova Mujiono	Peneliti Taksonomi hewan (Moluska), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Moluska; Tinjauan Khusus; Konservasi Fauna Sumba
37.	Oscar Efendy	Peneliti Taksonomi hewan (Serangga), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Serangga; Peran Hutan, Savannah, dan Pekarangan dalam Strategi Ketahanan Pangan
38.	Penny Sylvania Putri	Staf UPT Balai Informasi Teknologi	Fotografi
39.	Renny Kurnia Hadiaty	Peneliti Taksonomi hewan (ikan), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Ikan; Konservasi Fauna Sumba
40.	Ridwan	Peneliti Fisiologi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Potensi Varietas Tanaman Pangan Lokal Sumba untuk Diversifikasi Pangan
41.	Ruby Setiawan	Peneliti Bakteri, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Bakteri Alkalitoleran
42.	Rudi Hermawan	Teknisi Laboratorium Iktiologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Ikan
43.	Rustandi	Teknisi Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas	Konservasi Tumbuhan Pulau Sumba
44.	Siti Meliah	Peneliti Bakteri, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Mikrob Sumba; Bakteri

No.	NAMA	SPESIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
45.	Sopian Sauri	Teknisi Laboratorium Iktiologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Ikan
46.	Supardi Jakalalana	Teknisi Laboratorium Ekologi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba
47.	Taufik Mahendra	Teknisi Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora Sumba
48.	Tri Ratna Sulistyani	Peneliti Bakteri Endofit, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Bakteri Endofit
49.	Trisno Utomo	Staf Humas Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas	Konservasi Tumbuhan Pulau Sumba
50.	Ujang Nurhaman	Teknisi Laboratorium Krustasea, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Krustasea
51.	Wahyu Trilaksono	Teknisi Laboratorium Herpetologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Amfibi dan Reptil
52.	Yayan Wahyu C. Kusuma	Peneliti Tumbuhan, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor	Konservasi Tumbuhan Pulau Sumba
53.	Yuli Sulistya Fitriana	Peneliti Genetika hewan, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Kuda Sumba



# EKSPEDISI SUMBA

Sumba adalah salah satu pulau di gugusan Kepulauan Nusa Tenggara, terletak di antara Pulau Flores dan Timor. Topografi Sumba berbukit-bukit dan bergelombang, secara umum bagian timur pulau lebih tinggi daripada bagian barat dengan puncak tertinggi Gunung Wanggameti (1.225 m) yang terletak di bagian tenggara pulau.

Melalui buku ini, LIPI berusaha menunjukkan bahwa kawasan Sumba memiliki potensi yang sangat beragam. Selain keindahan alam, keunikan, dan kearifan masyarakat, kawasan Sumba juga memiliki potensi yang tidak kalah penting, yaitu keanekaragaman hayati, seperti flora, fauna, dan mikroba yang bernilai tinggi, baik untuk ilmu pengetahuan maupun potensi untuk dikembangkan, khususnya di sekitar kawasan Taman Nasional Laiwanggi-Wanggameti (TNLW).

Melalui hasil-hasil penelitian dari para peneliti LIPI yang terangkum dalam buku ini, diharapkan dapat memberikan inspirasi dan kesadaran baru bagi pemerintah daerah untuk terus berkoordinasi dengan Taman Nasional, khususnya dalam menjaga kelestarian ekosistem, mengembangkan, dan memanfaatkan keanekaragaman hayati di Sumba secara bijak dan *sustainable*. Dengan demikian, potensi yang ada dapat memberikan dampak positif bagi kehidupan dan kesejahteraan masyarakat.

Buku ini tidak diperjualbelikan.



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi  
Jln. R.P. Suroso No. 39, Menteng,  
Jakarta 10350  
Telp. (+62 21) 314 0228, 314 6942  
Faks.: (+62 21) 314 4591  
E-mail: [press@mail.lipi.go.id](mailto:press@mail.lipi.go.id)  
Website: [lipipress.lipi.go.id](http://lipipress.lipi.go.id)

LIPI Press

ISBN 978-979-799-928-5



9 789797 999285