



Ekspedisi

SULAWESI BARAT

**Flora, Fauna, dan
Mikroorganisme
Gandangdewata**

Editor:

Anang Setiawan Achmadi, Amir Hamidy, Ibnu Maryanto,
Pungki Lupiyaningdyah, Vera Budi Lestari Sihotang,
Sih Kahono, Abdulrokhman Kartonegoro, Marlina Ardiyani,
Enung Sri Mulyaningsih, dan Atit Kanti



Ekspedisi
SULAWESI
BARAT

**Flora, Fauna, dan
Mikroorganisme
Gandangdewata**

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

Ekspedisi
SULAWESI
BARAT
Flora, Fauna, dan
Mikroorganisme
Gandangdewata

Editor:

**Anang Setiawan Achmadi, Amir Hamidy, Ibnu Maryanto,
Pungki Lupiyaningdyah, Vera Budi Lestari Sihotang,
Sih Kahono, Abdulrokhman Kartonegoro, Marlina Ardiyani,
Enung Sri Mulyaningsih, dan Atit Kanti**

© 2018 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Pusat Penelitian Biologi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Ekspedisi Sulawesi Barat: Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata/Anang Setiawan Achmadi, Amir Hamidy, Ibnu Maryanto, Pungki Lupiyaningdyah, Vera Budi Lestari Sihotang, Sih Kahono, Abdulrokhman Kartonegoro, Marlina Ardiyani, Enung Sri Mulyaningsih, dan Atit Kanti (Ed).—Jakarta: LIPI Press, 2018.

x hlm. + 167 hlm.; 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-979-799-957-5 (Cetak)

978-979-799-960-5 (e-book)

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Sumber Daya Hayati | 2. Ekspedisi |
| 3. Sulawesi Barat | 4. Gunung Gandangdewata |

333.95598 4

Kontributor : Anang Setiawan Achmadi, Amir Hamidy, Tri Haryoko, Abdulrokhman Kartonegoro, Marlina Ardiyani, Pungki Lupiyaningdyah, Sih Kahono, Heryanto, Dian Alfian Nurcahyanto, Dewi Wulansari, Bramantyo Wikantyooso, Rini Riffiani, Endang Kintamani, Wita Wardani, Dhian Dwibadra, Herjuno Ari Nugroho, Daniel N. Lumbantobing, Ruby Setiawan, Septiani Dian Arimukti, Enung Sri Mulyaningsih, Delicia Yunita Rahman, Putri Kesuma Wardhani, Ronny Irawan, Dwi Susilaningsih, Atit Kanti, Kartika Dewi, Hadi Wikanta, Heru Hartantri, Wahyudi Santoso, Syarifudin, Apandi, Arid, M. Muhidin.

Copy editor : M. Sidik Nugraha

Proofreader : Risma Wahyu Hartiningsih dan Sarwendah Puspita Dewi

Desainer Isi : Trisno Utomo, Siti Qomariyah, dan Rahma Hilma Taslima

Desainer Sampul : Trisno Utomo dan Meita Safitri

Foto : Tim Ekspedisi Sulawesi Barat

Cetakan Pertama : 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

website: lipipress.lipi.go.id

 LIPI Press

 @lipi_press



DAFTAR ISI

v	Daftar Isi	54	Ikan Air Tawar dan Payau (Kabupaten Mamasa dan Polewali Mandar)	105	KEANEKARAGAMAN BUDAYA, SUMBER DAYA HAYATI, DAN PEMANFAATANNYA DI SEKITAR GUNUNG GANDANGDEWATA
vii	Pengantar Penerbit	59	Moluska	105	Pola Hidup Masyarakat: Sistem dan Pemanfaatannya
ix	Sambutan Deputi IPH LIPI	60	Serangga dan Arthropoda Lain (Tungau)	114	Pemanfaatan Sumber Daya Hayati dan Teknik Budidaya oleh Masyarakat Kabupaten Mamasa Melalui Survey di Pasar Setempat
x	Kata Pengantar	68	Cacing Parasit pada Tikus (Muridae: Rodentia)		
2	SELAYANG PANDANG	74	GANDANGDEWATA, MAMASA DAN MAMUJU: MIKROORGANISME DAN PEMANFAATANNYA	131	PENUTUP
6	Sekilas Mengenal Kabupaten Mamasa			133	Daftar Pustaka
9	Sekilas Mengenal Lokasi Penelitian di Gunung Gandadewata			139	Lampiran
11	KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN: DISTRIBUSI, ENDEMISITAS, DAN BIOPROSPEKTINYA			159	Indeks Nama Ilmiah
11	Sejarah Eksplorasi Flora Gunung Gandangdewata			163	Biografi Editor
15	Flora			165	Daftar Kontributor
30	Ekologi Tumbuhan Gunung Gandangdewata				
43	Konservasi Flora				
45	KEANEKARAGAMAN SATWA LIAR: JUMLAH JENIS, SEBARAN, DAN TINGKAT ENDEMISITASNYA				
46	Mamalia				
47	Herpetofauna				
50	Burung				



Trithemis festiva

Pengantar Penerbit

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

Buku ilmiah berjudul *Ekspedisi Sulawesi Barat: Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata* ini hadir sebagai langkah awal untuk menginformasikan potensi sumber daya hayati di Gunung Gandangdewata dan sekitarnya terkait sumber pangan, bahan obat, dan energi terbarukan. Buku ini juga mengungkap keanekaragaman hayati di Gunung Gandangdewata, baik dari sisi ekosistem, flora, fauna, maupun keanekaragaman mikrob. Selain itu, juga diungkap tentang pemanfaatan potensi sumber daya hayati, baik tumbuhan maupun hewan, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Harapan kami, semoga buku ini dapat menjadi referensi yang dapat memperkaya pengetahuan dan informasi tentang keanekaragaman hayati dan potensi pemanfaatan sumber daya hayati di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.



Aeschynanthus batesii Mendum



Sambutan Deputi IPH LIPI

Dengan berucap syukur kepada Allah Swt., saya menyambut gembira atas penerbitan buku *Ekspedisi Sulawesi Barat: Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata*. Kedeputian Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH) LIPI mengadakan ekspedisi ke Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat sebagai salah satu program unggulan 2016. Ekspedisi ini merupakan kegiatan penelitian gabungan dari empat satuan kerja di bawah Kedeputian Bidang IPH yaitu Pusat Penelitian Biologi LIPI, Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya LIPI, dan Pusat Penelitian Biomaterial LIPI.

Ekspedisi Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat sendiri merupakan salah satu dari tiga kegiatan eksplorasi sumber daya hayati (*bioresources*) yang dilaksanakan Kedeputian Ilmu Pengetahuan Hayati (IPH) LIPI. Pada tahun 2016, program unggulan Kedeputian IPH yang memasuki tahun kedua ini menetapkan tiga lokasi eksplorasi: Taman Nasional Laiwangi Wanggameti, Sumba Timur; Kabupaten Tambrau, Papua Barat; dan Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa, Sulawesi Barat.

Buku ini memberikan informasi awal tentang potensi sumber daya hayati Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa, Provinsi Sulawesi Barat layak diketahui banyak pihak. Hasil dari Ekspedisi Sulawesi Barat ini diharapkan dapat lebih memantapkan kontribusi LIPI pada bangsa seperti motto LIPI saat perayaan HUT ke-49 pada tanggal 23 Agustus 2016, yaitu "Dari LIPI untuk Indonesia".

Jakarta, November 2017

Prof. Dr. Enny Sudarmonowati

Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Prakata

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga buku berisi hasil dari ekspedisi Ilmu Pengetahuan Hayati dengan judul *Ekspedisi Sulawesi Barat: Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata* dapat diselesaikan dengan baik. Buku ini berisi informasi berupa flora, fauna, mikroorganisme, dan kajian khusus terhadap potensi sumber daya hayati dari Gunung Gandangdewata dan sekitarnya terkait pangan, bahan obat, dan energi yang terbarukan. Buku ini ditulis dengan mengompilasi masukan seluruh anggota tim eksplorasi atau yang disebut sebagai kontributor. Terkait status konservasinya, buku ini juga memuat rekomendasi ilmiah dalam mendukung proses pengusulan Gunung Gandangdewata sebagai taman nasional.

Terkait dengan sejarah geologi terbentuknya Pulau Sulawesi yang kompleks, Gunung Gandangdewata adalah salah satu gunung tertinggi yang terletak di kawasan bagian barat Sulawesi (Pegunungan Quarlesi) dan merupakan gunung tertinggi kedua di Sulawesi setelah Gunung Latimojong (3.478 mdpl). Gunung Gandangdewata tepat berada di Kabupaten Mamasa berbatasan dengan Kabupaten Mamuju yang mempunyai ketinggian 3.037 mdpl dan merupakan daerah tangkapan air terluas yang berada di Provinsi Sulawesi Barat. Hal penting mengenai Gunung Gandangdewata terkait dengan sumber daya hayati (*bioresources*) adalah

- 1) Gunung Gandangdewata sebagai salah satu *Biodiversity Hotspot*, dibuktikan dengan ditemukannya tiga genus baru tikus (tikus ompong—*Paucidentomys vermidax*, tikus air sulawesi—*Waiomys mamasae*, dan tikus akar—*Gracilimus radix*) dan jenis baru Zingiberaceae (*Alpinia macrocrista*);
- 2) Tingkat endemisitas yang tinggi di daerah Pegunungan Quarlesi terkait dengan hipotesis “*Area of Endemism*”; dan
- 3) Proses *In situ Diversification* terjadi pada fauna dan flora yang belum terungkap secara optimal, seperti telah dibuktikan oleh tim ekspedisi Kedeputusan Ilmu Pengetahuan Hayati LIPI melalui penemuan jenis-jenis baru.

Penemuan jenis-jenis hayati baru, sumber potensi obat, sumber pangan alternatif sangat diharapkan dalam waktu mendatang sebagai acuan dasar pembangunan berkelanjutan. Oleh karena itu, hasil-hasil dari ekspedisi diharapkan menjadi dasar acuan untuk pengelolaan dan pengembangan wilayah yang bersangkutan.



Rhacopus monticola



Selayang Pandang



Indonesia merupakan salah satu negara di dunia yang kaya jenis sumber daya hayatinya (*bioresources*). Keanekaragaman sumber daya hayati ditunjukkan oleh berbagai variasi makhluk hidup di suatu daerah dalam bentuk struktur tubuh, warna, jumlah, dan sifat lain. Sumber daya hayati tersebut meliputi flora, fauna, dan mikroorganisme. Indonesia terikat dengan lima konvensi keanekaragaman hayati, tiga di antaranya adalah Konvensi Keanekaragaman Hayati (1992), Protokol Kyoto (1997), dan Biosafety atau Cartagena Protocol (2004). Konvensi-konvensi tersebut mengharuskan pemerintah dan masyarakat untuk memegang prinsip kehati-hatian dalam mengelola lingkungan pendukung keanekaragaman hayati. Prinsip kehati-hatian ditujukan untuk menghindari laju erosi dan kepunahan sumber daya hayati. Erosi dan kepunahan sumber daya hayati dapat terjadi akibat kegiatan dan tindakan manusia yang tidak bijaksana terhadap lingkungannya tanpa mengikuti kaidah-kaidah lingkungan. Contoh tindakan tersebut antara lain: membuka hutan untuk lahan pertanian dan industri, menebang pohon berlebihan, berburu melampaui batas daya dukung serta perdagangan ilegal berbagai jenis tumbuhan dan satwa tanpa melakukan rehabilitasi.



Panorama Gunung Gandangdewata

Sulawesi, sebagai salah satu pulau tropis besar di Indonesia, merupakan tempat yang istimewa untuk penemuan keanekaragaman hayati. Pulau ini ditandai dengan biota endemik yang sangat unik dan spesifik, dihasilkan oleh proses geografis yang kompleks, periode isolasi yang panjang dari semua daratan lain di sekitarnya, dan sejarah tektonik yang kompleks. Pulau ini memiliki variasi topografi yang besar, terdiri atas dataran tinggi dengan ketinggian 1.000 mdpl dan lebih dari 20 puncak gunung di atas 2.500 mdpl serta enam puncak gunung di atas 3.000 mdpl, salah satunya adalah Gunung Gandangdewata. Berdasarkan sejarah geologinya, Sulawesi diduga tidak pernah terhubung dengan dataran Sunda Besar (*Sunda Shelf*; Borneo, Sumatra, dan Jawa) dan dengan dataran Sahul (*Sahul Shelf*; Australia dan New Guinea) di wilayah timur yang terisolasi dalam waktu lama (20–25 juta tahun yang lalu). Sulawesi merupakan pulau komposit yang terbentuk setidaknya dari lima *palaeo-islands* yang jauh terpisah satu dan lain, kemudian bergabung dalam waktu yang bersamaan antara 10 dan 5 juta tahun yang lalu (Hall, 2002). Sifat komposit dari Sulawesi ini sangat terkait dengan proses diversifikasi *in situ* atau *in situ diversification*. Proses diversifikasi *in situ* fauna Sulawesi salah satunya ditemukan pada monyet

melalui pendekatan morfologi (Fooden, 1969; Evans dkk., 1999; 2003a,b). Selanjutnya, studi genetika molekuler mengonfirmasi adanya pola yang sama dengan bukti sebelumnya yang kemudian terkenal dengan hipotesis *Area of Endemism* dari kodok Sulawesi, yakni *Bufo celebensis* (Evans dkk., 2003b). Penelitian tentang pembagian area endemik Sulawesi banyak dilakukan terutama terhadap herpetofauna, misal, katak *Limnonectes* (Setiadi dkk., 2011), kadal *Draco* (McGuire dkk., 2007), dan kadal *Lamprolepis* (Linkem dkk., 2013).

Penelitian mengenai biogeografi Sulawesi dan mekanisme yang melatarbelakangi proses spesiasi dari daratan kompleks Sulawesi sangat penting dan menarik untuk dikaji lebih lanjut, dengan beberapa permasalahan ilmiah yang harus digarisbawahi, yaitu 1) Tingkat endemisitas yang tinggi, tetapi informasi biodiversitas kurang; 2) Kurangnya informasi keanekaragaman biota Sulawesi, terutama dari bagian tengah (*central core*), salah satunya adalah Gunung Gandangdewata dan perlunya pengambilan data yang memadai dari kawasan ini; 3) Pemahaman kita tentang biogeografi Sulawesi masih membutuhkan informasi yang mendalam mengenai flora dan fauna (burung, serangga, ikan, reptil, dan tumbuhan) dari setiap kawasan yang belum dieksplorasi. Studi biogeografi burung sama sekali belum ada. Studi mamalia sebagian besar terbatas pada primata kecil (Merker, Driller, Perwitasari-Farajallah, Pamungkas, & Zischler, 2009; Shekelle, Meier, Wahyu, & Ting, 2010), yakni tarsius dan kelelawar (Campbell dkk., 2007). Studi biogeografi serangga yang sudah ada adalah belalang *Chitaura*

(Walton, Butlin, & Monk, 1997; 1999; Butlin, Watlon, Monk, Bridle, Hall, & Holloway, 1998).

Sejalan dengan fauna, penelitian mengenai tumbuhan dari Sulawesi, khususnya kawasan Gunung Gandangdewata masih sangat terbatas. Informasi terakhir diperoleh dari koleksi tumbuhan yang dilakukan oleh C. M. Froideville tahun 1939. Selain itu, satu jenis baru, Zingiberaceae ditemukan dan dideskripsikan pada tahun 2015 berdasarkan koleksi yang dikumpulkan dari Mamasa, yaitu *Alpinia macrocrista* Ardiyani & Ardi 2015. Koleksi tumbuhan lain diperoleh berdasarkan ekspedisi yang lebih dahulu (1913–1915) dilakukan oleh Frits dan Paul Sarasin.

Terkait dengan fakta-fakta di atas, agaknya eksplorasi dengan melibatkan lebih banyak lagi ahli dalam bidang khusus taksa-taksa tertentu dipandang masih sangat perlu dan mendesak, terlebih lagi bila mempertimbangkan laju kerusakan hutan di Gunung Gandangdewata, baik karena penebangan liar maupun meluasnya area perkebunan dan pertambangan. Semua itu dapat pula ditafsirkan bahwa semakin tingginya tekanan terhadap ekosistem alami Gunung Gandangdewata dikhawatirkan akan berdampak buruk terhadap sumber daya hayati (*bioresources*) pulau tersebut.

Selain itu, pengetahuan dan pemahaman tentang flora khas yang dikenali masyarakat setempat dan memiliki



Alpinia sp. nov.

kegunaan sangatlah penting. Informasi kekayaan dan kegunaan ini akan menghadirkan sumber daya hayati alternatif dengan berbagai kegunaan yang sekaligus diterima masyarakat. Disadari bahwa Indonesia memiliki berbagai jenis sumber daya hayati dengan sebaran terbatas dan banyak di antaranya bersifat endemik. Berbagai sumber daya hayati banyak dibutuhkan oleh negara lain sehingga dapat menjadi sumber devisa negara. Kegunaan sumber daya hayati tersebut, antara lain, sebagai penyedia oksigen, pengatur tata air, bahan pangan, sandang, papan, energi, obat-obatan, industri tradisional dan modern.

Nilai keanekaragaman sumber daya hayati pada tingkat genetik akan semakin penting karena menjadi sumber gen-gen unggul yang dapat dikembangkan lebih jauh untuk kesejahteraan manusia. Kemajuan bidang bioteknologi diharapkan dapat meningkatkan nilai guna sumber daya genetik ini. Keanekaragaman sumber daya genetik tidak ternilai harganya karena akan sangat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Sumber daya hayati dapat menjadi tetua dalam membuat kultivar baru tanaman, mengembangkan mikroorganisme baru yang diperlukan industri, atau mengembangkan ramuan baru untuk bahan obat.

Identifikasi terhadap temuan baru sumber daya hayati perlu terus dilakukan dan diungkap, agar menambah data kekayaan hayati yang telah ada di Indonesia. Pengungkapan sumber daya hayati dapat dilakukan melalui kegiatan eksplorasi. Temuan baru akan banyak terungkap jika eksplorasi dilakukan pada daerah yang belum banyak dijamah. Di samping kebaruan sumber daya hayati yang ditemukan di daerah target eksplorasi, pengungkapan pemanfaatan sumber daya hayati dari masyarakat setempat juga perlu dilakukan. Dengan demikian, akan terungkap pula manfaat baru dari suatu sumber daya hayati lokal yang termanfaatkan.

Sumber daya hayati (*bioresources*) ditambah dengan tindakan ekonomi merupakan wujud dari bioprospeksi. Untuk itu, pengumpulan data tentang sumber daya hayati di Gunung Gandangdewata dan sekitarnya sangat penting dan harus segera dilakukan sebagai langkah awal dan landasan yang kuat bagi tahapannya, yaitu pemanfaatan *bioresources* tersebut (bioprospeksi) sebelum terlambat. Berkumpulnya pengetahuan bioprospeksi di Gunung Gandangdewata dan sekitarnya dapat digunakan sebagai rujukan yang akurat dan tepercaya dalam pengambilan kebijakan pembangunan berkelanjutan untuk kesejahteraan masyarakat Mamasa dan sekitarnya.

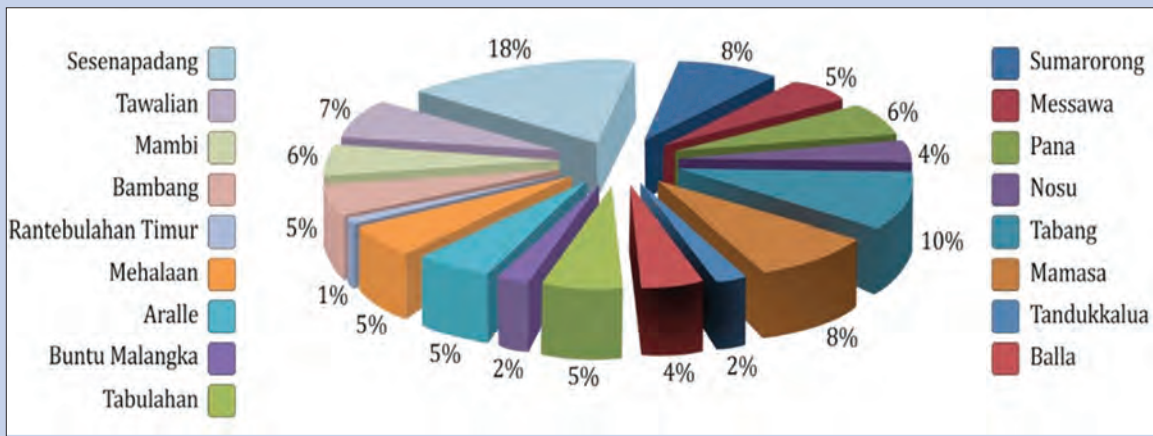


Accipiter nanus

A vibrant photograph of a tropical forest stream. The water is clear and flows over large, moss-covered rocks, creating small cascades. The surrounding vegetation is dense and green, with many hanging vines and ferns. The scene is bright and natural.

Sekilas Mengenal Kabupaten Mamasa

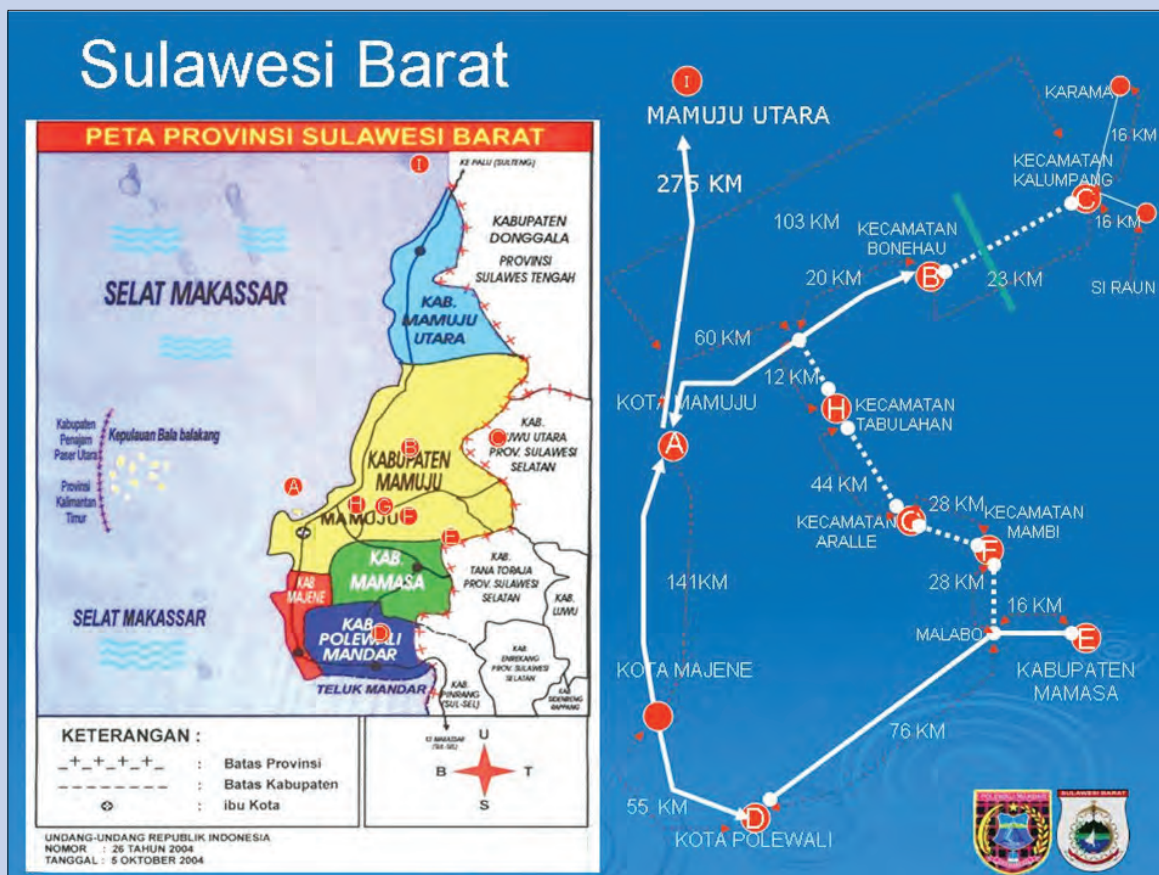
Berdasarkan data RPJMD 2014–2018, diketahui luas wilayah Kabupaten Mamasa ialah 3.005,88 km² yang terbagi dalam 17 kecamatan, 13 kelurahan, 125 desa definitif, dan 39 desa persiapan. Persentase luas wilayah kecamatan terhadap luas wilayah Kabupaten Mamasa dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Luas 17 Kecamatan di Kabupaten Mamasa Sulawesi Barat

Secara geografis, Kabupaten Mamasa terletak di antara 2°39'216"-3°19'288" Lintang Selatan (LS) dan 119°0'216"-119°38'144" Bujur Timur (BT).

Dengan batas wilayah sebelah utara: Kecamatan Kalumpang dan Kalukku, Kabupaten Mamuju. Sebelah selatan: Kecamatan Polewali, Matanga, Wonomulyo, Tutallu, dan Polewali Mandar. Sebelah barat: Kecamatan Mamuju dan Tapalang Kabupaten Mamuju serta Kecamatan Malunda Kabupaten Majene. Sebelah timur: Kabupaten Tana Toraja dan Pinrang Provinsi Sulawesi Selatan.



Jalur transportasi darat ke Kota Mamasa



Lokasi sampling pos 1 dan pos 3





Sekilas Mengenal Lokasi Penelitian di Gunung Gandangdewata

Lokasi yang dijadikan kamp utama pada ekspedisi ini terletak di dekat Sungai Tetean (titik koordinat: 02°52.845' LS, 119°22.956' BT, pada ketinggian 1.658 mdpl), kurang lebih 100 m dari Air Terjun Tetean. Untuk menuju lokasi, perjalanan pendakian dimulai dari rumah Papa Daud (seorang tetua dan tokoh yang sangat dihormati dan sangat mengenal seluk-beluk Gunung Gandangdewata) di Desa Tondok Bakaru selama kurang lebih 4 jam, dengan jalur pendakian yang terjal, dan pada beberapa bagian merupakan pendakian yang panjang dan melelahkan. Area pengumpulan sampel dilakukan di sekitar kamp utama, Air Terjun Tetean, Pos 1 sampai Pos 3 jalur pendakian, lahan perkebunan dan persawahan, sampai perbatasan Kampung Rantepongko.



Orchidaceae

Keanekaragaman Tumbuhan: Distribusi, Endemisitas, dan Bioprospeksinya

Sejarah Eksplorasi Flora Gunung Gandangdewata

Eksplorasi pengungkapan keanekaragaman flora di Pulau Sulawesi telah tercatat pada tahun 1687 oleh para penjelajah Eropa (van Steenis-Kruseman, 1950). Semenjak Kebun Raya Bogor berdiri pada tahun 1817, beberapa botanis, seperti Reinwardt, Forsten, Teijsmann, Beccari, sudah melakukan eksplorasi dan koleksi di Sulawesi. Beberapa eksplorasi lain dilakukan pada awal abad ke-20. Sebagian besar para kolektor mengunjungi wilayah yang berdekatan dengan permukiman yang banyak penduduk, seperti sekitar Makassar di Sulawesi Selatan, Manado di Sulawesi Utara, dan Buton di Sulawesi Tenggara. Sulawesi Tengah dan Barat belum banyak dikunjungi untuk eksplorasi dan pengungkapan flora. Wilayah dengan kontur pegunungan yang tinggi dan sulit dijangkau merupakan salah satu alasan minimnya koleksi tumbuhan di wilayah tersebut.

Salah satu sudut Gunung Gandangdewata





Rhododendron vanvuurenii J.J. Smith



Buah *Rhododendron vanvuurenii* J.J. Smith

Pengungkapan flora di wilayah Sulawesi bagian tengah, khususnya wilayah Sulawesi bagian barat, dimulai pada saat Ekspedisi Sulawesi oleh Louis van Vuuren tahun 1912–1914 dibantu dua orang mantri dari Kebun Raya Bogor Rachmat dan Noerkas (van Steenis-Kruseman, 1950). Ekspedisi ini menyisir wilayah Sulawesi bagian barat sampai ke semenanjung selatan meliputi dua wilayah pegunungan Quarles dan Latimojong serta dataran tinggi Toraja. Beberapa tumbuhan yang diperoleh dalam ekspedisi ini diketahui merupakan jenis-jenis baru, seperti *Rhododendron vanvuurenii* J.J.Sm. (Ericaceae), *Bulbophyllum vanvuurenii* J.J.Sm. (Orchidaceae), *Dendrochilum muriculatum* (J.J.Sm.) J.J.Sm., dan *Begonia rachmatii* Tebbitt (Begoniaceae) (Smith, 1917; 1920; Tebbitt, 2005).



Sumber: Prof. L. van Vuuren (1943)
Louis van Vuuren



Sumber: Monod de Froideville, Charles (t.t.)
Charles Monod de Froideville

Eksplorasi flora secara intensif di wilayah Mamasa pada tahun 1939 dilakukan oleh botanis Rijksherbarium Leiden, Belanda, Charles Monod de Froideville (Lam, 1945). Secara khusus, Monod de Froideville mengunjungi Gunung Mambuliling yang bersisian dengan Gandangdewata dalam rangkaian Pegunungan Quarles di Mamasa. Koleksi tumbuhan yang terkumpul disimpan di Herbarium Bogoriense dan Rijksherbarium Leiden yang beberapa di antaranya merupakan jenis baru (Lam, 1945; Smith, 1945). Beberapa tumbuhan jenis baru tersebut meliputi:

1. *Bulbophyllum falcuicornae* J.J.Sm. (Orchidaceae)
2. *Dendrochilum monodii* J.J.Sm. (Orchidaceae)
3. *Microstylis mambulilingensis* J.J.Sm. (Orchidaceae)
4. *Strophacanthus celebicus* Bremek. (Acanthaceae)
5. *Gentiana uncifolia* H.J.Lam (Gentianaceae)
6. *Sonerila celebica* Bakh.f. (Melastomataceae)
7. *Sonerila froidevilleana* Bakh.f. (Melastomataceae)



Strophacanthus celebicus Bremek

Rhododendron sp.

Flora

Pengungkapan keanekaragaman tumbuhan dilakukan tim peneliti botani dari Pusat Penelitian Biologi dan Kebun Raya LIPI. Tim telah berhasil mengoleksi tumbuhan tinggi dengan perkiraan 179 jenis yang tersebar (pada kisaran ketinggian mulai dari 1.500 mdpl hingga 2.680 mdpl. Daftar jenis hasil koleksi selengkapnya disajikan dalam Lampiran 1 dan 2. Tiga tipe zona hutan pegunungan termasuk dalam kisaran ketinggian ini yang meliputi zona submontana, montana, dan subalpin.

Bunga *Medinilla* sp. nov.

Pengoleksian tumbuhan dari Gunung Gandangdewata belum pernah dilakukan sebelumnya. Selain itu, juga belum pernah ada literatur yang mengungkap kekayaan flora Gunung Gandangdewata. Data spesimen herbarium Zingiberaceae menunjukkan bahwa pernah ada pengoleksian Zingiberaceae di daerah Mamuju dan Mamasa (Mambuliling dan Sumarorong), tetapi bukan dari wilayah Gandangdewata. Berdasarkan koleksi tumbuhan yang diperoleh dalam ekspedisi ini diduga sebagian besar jenisnya merupakan jenis-jenis endemik Sulawesi. Sejumlah koleksi yang diperoleh juga diduga merupakan jenis baru yang belum pernah dideskripsikan.

Tumbuhan dari suku Melastomataceae yang berhasil dikoleksi berasal dari marga *Medinilla*, *Sonerila*, *Astronia*, *Dissochaeta*, *Melastoma*, dan *Creochiton*. Terdapat dua jenis dari marga *Medinilla* dan *Sonerila* yang hingga kini diduga merupakan jenis baru. Sebagian besar anggota dari suku ini juga diketahui endemik Sulawesi.

Penemuan jenis *Creochiton bibracteata* dari suku Melastomataceae merupakan hal yang unik karena jenis ini sebelumnya hanya diketahui tersebar di Jawa bagian barat (Kartonegoro & Veldkamp, 2013).



Medinilla malaboensis Bakh.f.



Sonerilla celebica Bakh.f.



Aeschynanthus burttii Mendum



Vaccinia pilosilobum J.J. Smith



Agalmyla remotidentata Hilliard & B.L. Burtt



Rhododendron malayanum Jack



Aeschynanthus batesii Mendum

Tercatat sedikitnya 11 jenis dari suku Gesneriaceae yang ditemukan dan tumbuh di Gandangdewata, diwakili marga *Aeschynanthus*, *Agalmyla*, dan *Cyrtandra*. Keseluruhan jenis dari suku ini dipastikan endemik Sulawesi. Satu jenis dari marga *Cyrtandra* diduga merupakan jenis baru dengan perawakan besar, tinggi hampir 2 meter.

Selain ketiga suku tersebut, terdapat juga jenis-jenis endemik dari marga beringin (*Ficus*). Sedikitnya terdapat 4–5 jenis *Ficus* dijumpai dalam ekspedisi dan diduga keseluruhannya merupakan jenis endemik Sulawesi. Pada kegiatan koleksi di wilayah zona sub-alpin, jenis-jenis tumbuhan dari suku Ericaceae, seperti marga *Diplycosia*, *Gaultheria*, *Rhododendron*, dan *Vaccinium*, lazim ditemukan.



Diplycosia sp.

Jenis-jenis dari suku Ericaceae umumnya diketahui sebagai penghuni zona hutan pegunungan atas. Di beberapa tempat di Indonesia, pada zona tersebut berkembang zona subalpin atau biasa dikenal hutan *Ericaceous* atau hutan Elfin. Sebagian besar jenis yang dijumpai juga merupakan jenis yang endemik pegunungan Sulawesi atau bahkan hanya dijumpai di Gunung Gandangdewata. Dibandingkan Pegunungan Latimojong yang terletak tidak jauh dari Gandangdewata, jenis-jenis Ericaceae masih kurang beragam, karena di Latimojong diketahui terdapat sekitar 30 jenis (Kartonegoro, 2014).



Ficus aff. *erinobotyra* Corner



Decaisnina aff. *celebica* (Hemsl.) Barlow



Dischidia myrtilus Schltr.



Hedyotis sp.



Alpinia aff. cylindrocephala K. Schum.



Alpinia sp. nov



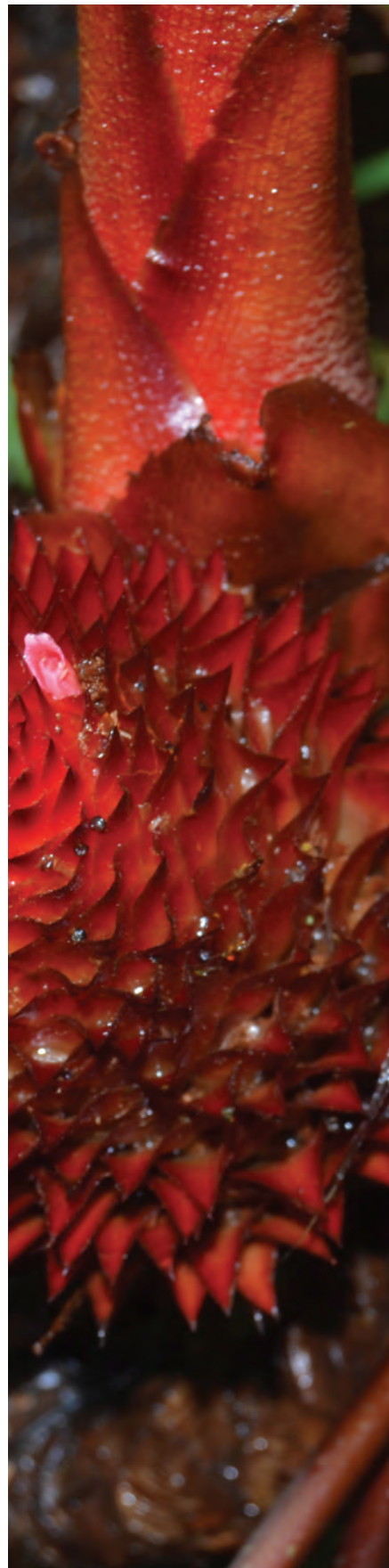
Etlingera cylindrica A.D. Poulsen

Koleksi Zingiberaceae terdiri atas 14 jenis dari marga *Etlingera* dan *Alpinia*. *Alpinia* yang ditemukan berasal dari submarga *Dieramalpinia* seksi *Myriocrater*, dan grup *Alpinia melichroa*. Dua jenis dari *Alpinia* grup, yaitu *melichroa*, dan satu jenis dari marga *Etlingera* juga merupakan jenis baru. *Etlingera* yang terdapat di Sulawesi kebanyakan adalah jenis-jenis endemik (Poulsen, 2012).

Berbagai jenis tumbuhan dari kelompok monokotil yang dijumpai, yaitu dari suku *Arecaceae* (*Daemonorops*), *Pandanaceae* (*Freycinetia minahasae*), *Orchidaceae* (*Dendrobium*, *Goodyera*, *Eria*), *Araceae* (*Rhaphidophora*), dan *Poaceae* (*Racemobambos*). Bambu merambat ditemukan dalam kondisi berbunga.



Alpinia sp. aff. *coeruleoviridis* K. Schum.





Etlingera spinulosa A.D. Poulsen



Freycinetia minahassae Koorders



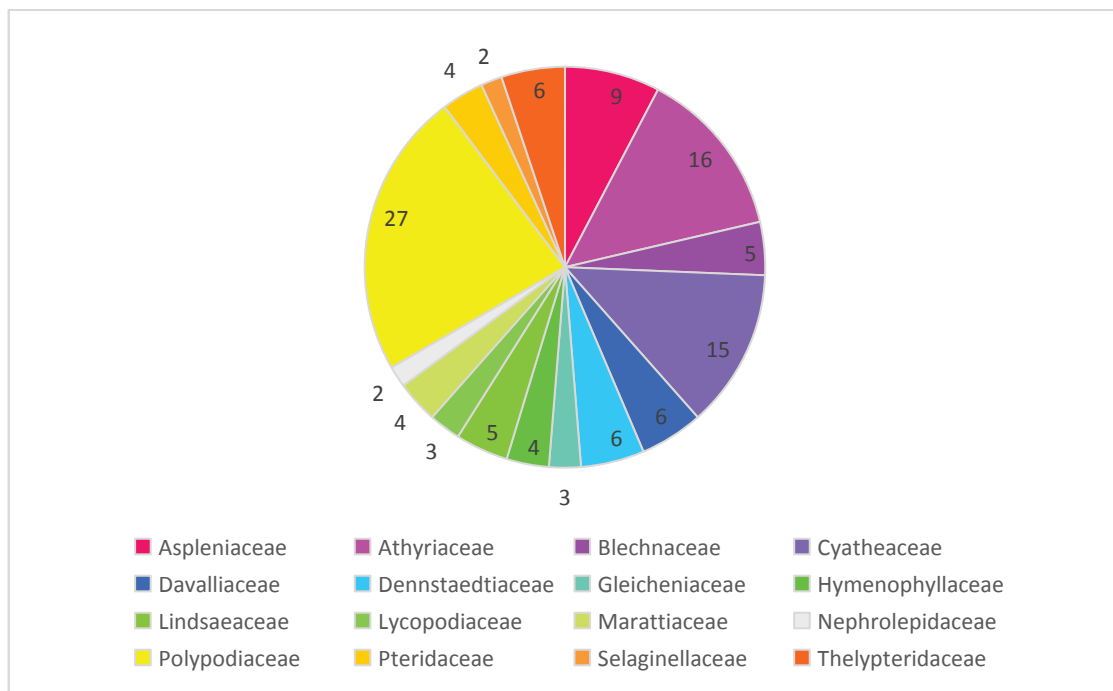
Freycinetia minahassae Koorders



Dendrobium sp.

Salah satu kelompok tumbuhan yang juga memiliki keanekaragaman tinggi di habitat pegunungan adalah paku-pakuan dan kerabatnya (Pteridofita). Kekayaan jenis terbesar di kelompok ini berada pada habitat basah dengan ketinggian 1.000–2.500 mdpl. Pada elevasi yang lebih tinggi, kekayaan jenisnya berkurang, tetapi endemisitas meningkat. Dalam eksplorasi ini, 126 jenis dari 25 suku kelompok Pteridofita ditemukan pada ketinggian 1500–2.000 mdpl.

Suku yang paling tinggi keanekaragamannya adalah Polypodiaceae, Cyatheaceae, Athyriaceae, dan Aspleniaceae. Polypodiaceae merupakan suku dengan jumlah jenis yang paling banyak dari kelompok paku-pakuan sehingga hampir di semua habitat keanekaragamannya tergolong tinggi. Namun, dari 26 jenis Polypodiaceae yang teridentifikasi, delapan di antaranya termasuk dalam kelompok *Grammitids* yang merupakan kelompok khas habitat pegunungan tropis basah. Kehadiran ketiga suku lain dengan jumlah jenis tinggi juga memperkuat kekhasan tersebut.



Ket.: Angka-angka menunjukkan jumlah jenis tumbuhan
 Diagram Proporsi Suku-Suku Tumbuhan Kelompok Pteridofita

Jalur ekspedisi dengan kekayaan jenis terbesar merupakan area bentangan lereng pinggir sungai pada ketinggian ± 1.600 mdpl menuju ke Air Terjun Tetean. Pada lokasi ini, satu jenis lumut raksasa *Spiridens cf. reinwardtii* ditemukan. Keberadaannya dilaporkan sebagai indikator transisi dari habitat dataran rendah menuju pegunungan tinggi sangat basah (Tan, 2003). Sekira 52 jenis Pteridofita tumbuh secara alami dalam rentang jarak ± 1 km mendukung ciri transisi ini, sekaligus menjadikannya jalur yang potensial untuk wisata pengamatan botani.



Tapeinidium amboynense (Hook.) C.Chr.

Jenis-jenis endemik Sulawesi atau khas wilayah Indonesia timur ditemukan dalam eksplorasi ini. Satu jenis paku tiang, atau dengan nama lokal *pune*, yang endemik Sulawesi adalah *Cyathea sarasinorum*. Jenis ini dapat dikenali dari batangnya yang menjulang tinggi dengan sisa tangkai daun yang tertinggal dan sisik penutup pangkal tangkai daun berwarna gelap kemerahan. Batang *pune* ini digunakan warga setempat sebagai bahan bangunan. Jenis khas Indonesia timur di antaranya adalah *Tapeinidium amboynense*, *Plagiogyria egenolfioides* var. *decreases*, *Goniophlebium demersum*, dan *Selliguea bellisquamata*.

Beberapa koleksi dalam eksplorasi ini merupakan catatan baru bagi ilmu pengetahuan dalam hal persebarannya di kawasan Sulawesi. Catatan tersebut menjadi penghubung titik-titik penyebaran taksa yang selama ini diketahui terpisah-pisah (*disjunct*). Beberapa nomor koleksi yang lain diperkirakan sebagai taksa baru dan masih dalam pengkajian. Semua temuan ini menunjukkan bahwa kawasan Gandangdewata adalah lokasi penting bagi pengungkapan pengetahuan biodiversitas, khususnya di Sulawesi, beserta segala potensinya.



Cyathea sarasinorum, pangkal tangkai daun dengan sisik cokelat kemerahan.



Cyathea sarasinorum, batang tegak dengan sisa tangkai daun tua yang masih menempel.



Selliguea bellisquamata (C.Chr.) Hovenkamp, kiri: habitus memanjat pada batang pohon yang berlumut, kanan: daun fertil.



Microsorium scolopendria (Burm.f.) Copel.

Ekologi Tumbuhan Gunung Gandangdewata

Terdapat empat tipe hutan berdasarkan ketinggian di Sulawesi, yaitu hutan dataran rendah (0–1.500 mdpl), hutan pegunungan bawah (1.500–2.400 mdpl), hutan pegunungan atas (2.400–3.000 m), dan hutan subalpin (lebih dari 3.000 mdpl) (Whitten, dkk., 1987). Sementara itu, Kartawinata (2010) membagi tiga zonasi pegunungan di Jawa, yaitu zona tropik (0–1.000 mdpl), zona pegunungan (1.000–2.400 mdpl), dan zona subalpin (lebih dari 2.400 mdpl). Perbedaan tipe hutan yang nyata dibedakan oleh perbedaan ketinggian ditunjukkan oleh pembentukan mintakat (zonasi). Penelitian ini dilakukan pada dua tipe hutan, yaitu hutan pegunungan bawah dan hutan pegunungan atas.

Zona hutan pegunungan bawah pada ketinggian 1.500–2.400 mdpl ditandai dengan pohon yang relatif tinggi dan tidak begitu rapat serta melimpahnya epifit, misal, berbagai jenis anggrek. Beberapa pohon, seperti *Lithocarpus* dan *Castanopsis* terdapat dalam jumlah banyak. Pada zona ini, banyak tumbuh Coniferae, seperti *Podocarpus*, *Dacrycarpus*, *Dacrydium*, *Phyllocladus*, dan *Agathis*. Jenis *Agathis* yang ditemukan di Sulawesi adalah *Agathis dammara*.

Data vegetasi tingkat pohon (diameter >10 cm) berdasarkan 5 plot cuplikan, masing-masing berukuran 30×30 m pada ketinggian yang berbeda di Gunung Gandangdewata, Mamasa, Sulawesi Barat.

PARAMETER	KETINGGIAN TEMPAT (MDPL)				
	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000
Jumlah Individu	86	71	81	98	100
Jumlah Jenis	21	18	20	22	19
Jumlah Marga	16	16	18	20	18
Jumlah Suku	13	13	17	16	15
Suku dominan	Actinidiaceae, Moraceae	Fagaceae, Pentaphylaceae	Euphorbiaceae, Myrtaceae	Fagaceae, Myrtaceae	Cunoniaceae, Myrtaceae
Jenis dominan	<i>Saurauia tristyla</i> DC.; <i>Caldcluvia</i> <i>celebica</i> (Blume) Hoogland	<i>Castanopsis</i> <i>acuminatissima</i> (Blume) A.DC.; <i>Ternstroemia</i> <i>penangiana</i> Choisy	<i>Syzygium</i> <i>acuminatissimum</i> (Blume) DC.; <i>Litsea ochracea</i> (Blume) Boerl.	<i>Castanopsis</i> <i>acuminatissima</i> (Blume) A.DC.; <i>Syzygium</i> <i>acuminatissimum</i> (Blume) DC.;	<i>Weinmannia</i> <i>blumei</i> Planch.; <i>Agathis</i> <i>dammara</i> (Lamb.) Rich. & A. Rich.
Kerapatan (ind/ha)	955,56	788,89	900	1.088,89	1.111,11
Diameter maks.	54,11	51,66	102,4	74,87	128,02



Data vegetasi tingkat beta (diameter 4,77–10 cm) berdasarkan 5 plot cuplikan, masing-masing berukuran 30×30 m pada ketinggian yang berbeda di Gunung Gandangdewata, Mamasa, Sulawesi Barat.

PARAMETER	KETINGGIAN TEMPAT (MDPL)				
	1.600	1.700	1.800	1.900	2.000
Jumlah Individu	114	83	64	119	158
Jumlah Jenis	21	19	19	25	23
Jumlah Marga	16	17	17	23	22
Jumlah Famili	14	13	14	18	17
Famili dominan	Moraceae, Clusiaceae,	Fagaceae, Pentaphylaceae	Myrtaceae, Euphorbiaceae	Myrtaceae, Fagaceae	Myrtaceae, Euphorbiaceae
Jenis dominan	<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.; <i>Ficus</i> sp.	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A.DC.; <i>Ternstroemia penangiana</i> Choisy	<i>Syzygium acuminatissimum</i> (Blume) DC.; <i>Elaeocarpus teysmannii</i> Koord & Valetton ssp <i>domatiferus</i> Coode	<i>Syzygium acuminatissimum</i> (Blume) DC.; <i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A.DC.	<i>Mallotus griffithianus</i> (Müll.Arg.) Hook.f.; <i>Rapanea borneensis</i> (Scheff.) Mez
Kerapatan (ind/ha)	1.266,67	922,22	711,11	1.322,22	1.755,56
Diameter maksimum	9,96	9,77	9,71	9,96	9,99

Zona hutan pegunungan atas dengan ketinggian 2.400–3.000 mdpl ditandai dengan tajuk pohon yang lebih seragam. Pohon-pohon relatif lebih pendek, berbatang bengkok berbenjol-benjol, daunnya kecil-kecil, relatif tebal, dan batang penuh dengan lumut. Tumbuhan yang umum dijumpai pada zona ini adalah anggota suku Ericaceae, seperti *Rhododendron*, *Vaccinium*, dan *Gaultheria*. Dua puluh empat jenis *Rhododendron* diketahui dari Sulawesi dan sembilan belas di antaranya endemik pulau tersebut (Whitten, Mustafa, & Herdeson, 1987). Suhu relatif rendah dan intensitas cahaya matahari merupakan faktor penting yang memengaruhi fisiognomi komunitas vegetasi pada ketinggian (Jiang & Ma, 2015). Jumlah jenis, suku, luas bidang dasar, dan biomasa menurun secara nyata seiring tempat yang semakin tinggi. Sementara itu, kerapatan pohon secara nyata meningkat seiring peningkatan ketinggian (Rozak & Gunawan, 2015).

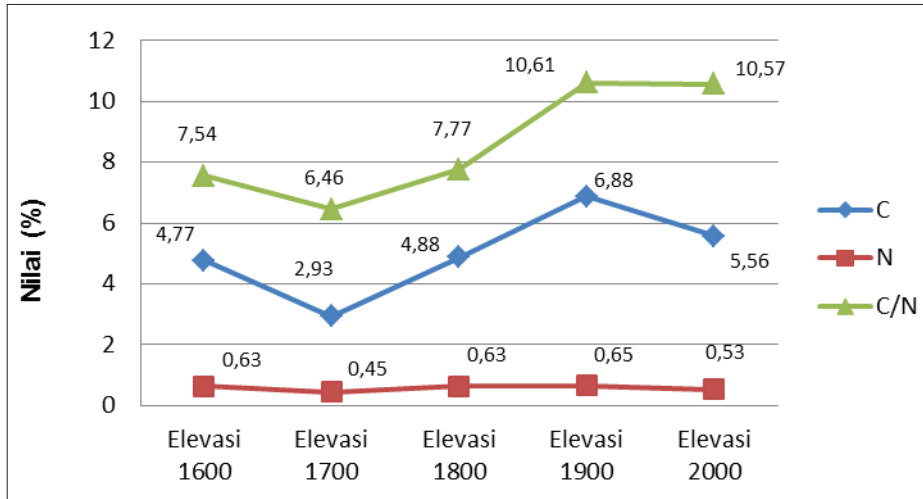
Pada lokasi penelitian, ditemukan perbedaan dominansi tumbuhan sejalan dengan perubahan ketinggian tempat. Total jenis tumbuhan, baik pohon maupun anakan pohon, yang ditemukan adalah sebanyak 66 jenis. Jenis pohon dengan diameter terbesar 128,02 cm adalah *Agathis dammara*. Kerapatan pohon di Gunung Gandangdewata cenderung semakin tinggi dengan meningkatnya ketinggian. Bahkan pohon dengan diameter terbesar dapat ditemukan pada ketinggian 2.000 mdpl. Seiring ketinggian tempat yang semakin meningkat, kondisi hutan semakin terjaga dari pengaruh gangguan manusia (faktor antropogenik). Oleh karena itu, meskipun pada areal cukup tinggi (2.000 mdpl), masih dijumpai individu pohon besar (diameter >100 m). Suhu di dalam lokasi penelitian berkisar antara 18–22°C, kelembapan antara 84–97% serta intensitas cahaya mulai dari 20–1.220 Lux.



Saurauia sp.

Kondisi Tanah

Selain pengamatan vegetasi, juga telah dilakukan pengambilan data tanah dan serasah. Contoh tanah dan serasah diambil pada 5 titik dalam setiap cuplikan. Analisis C/N ratio tanah Gunung Gandangdewata dilakukan di Laboratorium Ekologi Tumbuhan, Pusat Penelitian Biologi LIPI.



Data potensi tanah hasil analisis C/N rasio tanah

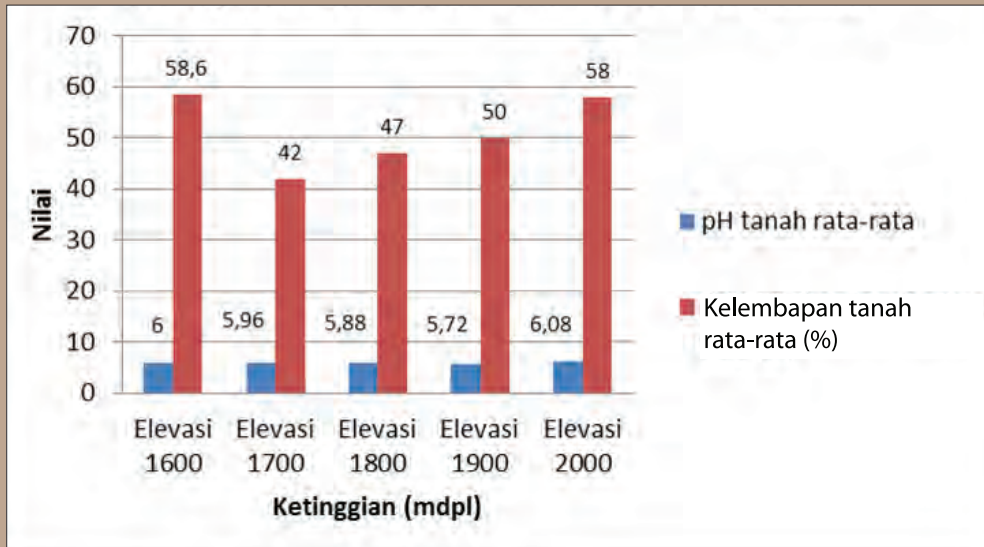
C/N Ratio merupakan indeks yang sering digunakan untuk menentukan kualitas bahan organik berkaitan dengan laju dekomposisi yang menunjukkan tingkat kesuburan tanah. Beberapa kriteria hasil analisis tanah untuk parameter C/N Ratio tanah, yaitu <5 sangat rendah; 5–10 rendah; 10–15 sedang; 16–25 tinggi, dan >25 sangat tinggi (Eviati & Sulaeman, 2009). Kondisi kandungan C/N Ratio tanah di Gunung Gandangdewata pada ketinggian 1.600–1.800 mdpl masuk dalam kategori rendah, sedangkan pada ketinggian 1.900–2.000 mdpl masuk dalam kategori sedang.

Sifat tanah pegunungan berbeda-beda sejalan dengan meningkatnya ketinggian, menjadi lebih banyak mengandung bunga tanah dan tidak begitu kaya akan zat-zat mineral. Perbedaan dalam komposisi batuan dasar dan iklim merupakan faktor-faktor utama yang memengaruhi pembentukan tanah di bagian atas sebuah gunung, meskipun kemiringan lereng dan keterbukaan vegetasi sebagai penutup juga merupakan faktor-faktor yang penting (Whitten dkk., 1987). Kondisi C/N ratio tanah di Gunung Gandangdewata cenderung semakin meningkat dengan bertambahnya ketinggian tempat. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor kelelahan lokasi saat pengambilan sampel tanah dilakukan. Pada lereng, unsur-unsur hara dalam tanah mengalami pelindian/pencucian. Sebaliknya, pada lokasi yang relatif datar.

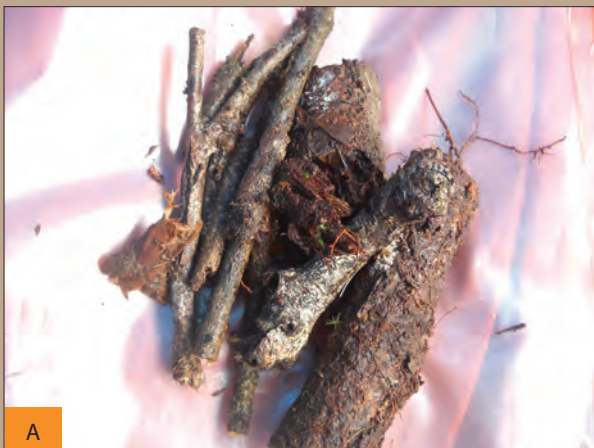
Suhu yang rendah memperlambat proses pembentukan tanah. Dengan bertambahnya ketinggian, pembentukan tanah menjadi kurang baik dan akar-akar tumbuhan yang hidup di sana menjadi lebih dangkal (Whitten dkk., 1987). Nilai pH rata-rata tanah di Gunung Gandangdewata termasuk ke dalam kategori agak masam.



Termohigrometer menunjukkan kelembapan udara Gunung Gandangdewata yang cukup tinggi



Nilai pH dan kelembapan tanah rata-rata di Gunung Gandangdewata



Serasah: A) batang, B) ranting, C) daun, D) buah.

Bioprospeksi Flora

Di samping menyimpan kekayaan biodiversitas yang tinggi, Gunung Gandangdewata juga menyimpan potensi beragam tumbuhan obat. Berdasarkan informasi penduduk lokal terdapat beberapa tumbuhan yang digunakan sebagai obat. Tumbuhan tersebut tumbuh liar di hutan dan tidak dibudidayakan oleh masyarakat. Beberapa jenis tumbuhan yang berhasil direkam berdasarkan informasi penduduk adalah sebagai berikut.

1. *Cyrtandra tenuicarpa* H.J. Atkins (lokal: *maleala*)

Daun *maleala* digunakan oleh penduduk lokal untuk mengobati luka bakar. Beberapa helai daun diremas-remas, kemudian ditempelkan pada kulit yang terkena luka bakar. *Cyrtandra tenuicarpa* termasuk suku Gesneriaceae dan merupakan jenis yang relatif baru, dideskripsikan kali pertama oleh H. J. Atkins pada tahun 2003.



Hutan Gunung Gandangdewata



A



B

Cyrtandra tenuicarpa H.J. Atkins (Gesneriaceae): A) Daun, B) Bunga.

2. *Drimys piperita* Hook.f. (lokal: *pana'-pana'*)

Daun *pana'-pana'* digunakan sebagai obat sakit gigi. Daun yang ketika dikunyah menyebabkan sensasi kebas ini dimanfaatkan penduduk dengan mengunyahnya dan menempelkannya ke daerah gigi yang sakit. *Pana'-pana'* termasuk ke dalam suku Winteraceae, yang memiliki aroma khas seperti kebanyakan anggota pada suku ini karena banyak mengandung minyak asiri. Pengujian fitokimia terhadap ekstrak daun *pana'-pana'* menunjukkan bahwa daunnya mengandung senyawa flavonoid, tanin, polifenol, dan terpenoid.

Drimys piperita Hook.f.



3. *Medinilla* sp. (lokal: *isun*)

Daun *isun* digunakan oleh pengobat di daerah Mamasa, Sulawesi Barat, sebagai obat rabies. Daunnya direbus dan airnya diminum untuk menyembuhkan penyakit tersebut. Tumbuhan *isun* termasuk ke dalam suku Melastomataceae dan diduga merupakan jenis baru.



Bunga *Medinilla* sp. A) Bunga, B) Daun, C) Buah.

4. *Cinnamomum celebicum* Miq. Binn (lokal: *kadinge*)

Kadinge termasuk ke dalam suku Lauraceae. Kulit batang dan daunnya digunakan sebagai obat untuk panas, sakit kepala, dan sakit perut. Tumbuhan ini memiliki aroma yang khas, mirip seperti kayu manis yang juga masih termasuk suku Lauraceae.



Kulit batang *Cinnamomum celebicum* Miq. Binn



Tylophora sarasinorum Warb.

5. *Tylophora sarasinorum* Warb. (lokal: *tambuk manuk*)

Tylophora sarasinorum Warb. termasuk ke dalam suku Asclepiadaceae. Oleh masyarakat lokal, direbus dan diminum airnya untuk mengobati diabetes dan sakit jantung. Rebus daun *tambuk manuk* dengan 1 liter air, dipanaskan hingga setengahnya, kemudian air rebusan didinginkan, diminum setiap pagi.

6. *Alphitonia incana* (Roxb.) Teijsm. & Bibb. Ex Kurz (lokal: *kolepasan*)

Alphitonia incana termasuk ke dalam suku Rhamnaceae. Genus *Alphitonia* sering disebut tumbuhan sarsaparila karena memiliki aroma khas seperti sarsaparila. Aroma dari *kolepasan* ini dapat tercium dari remasan daun ataupun kulit batangnya yang baru saja diambil. Masyarakat lokal lebih mengenal tumbuhan ini untuk digunakan kayunya sebagai bahan konstruksi. Walaupun demikian, beberapa jenis *Alphitonia* berpotensi sebagai bahan obat karena kandungan senyawa flavonoid dan triterpenoidnya (Muhammad dkk., 2016)



Alphitonia incana (Roxb.) Teijsm. & Bibb. Ex Kurz

Daftar simplisia dari beberapa jenis tumbuhan yang dikoleksi di Gunung Gandangdewata

NO	NAMA LOKAL	NAMA ILMIAH	KEGUNAAN	BAGIAN YANG DIKOLEKSI
1	<i>Maleala</i>	<i>Cyrtandra tenuicarpa</i>	Obat luka bakar	Daun
2	<i>Tambuk manuk</i>	<i>Tylophora sarasinorum</i>	Obat diabetes dan jantung	Daun
3	Pana'-pana'	<i>Drymis piperita</i>	Obat sakit gigi	Daun
4	<i>Isun</i>	<i>Medinilla</i> sp. (jenis baru)	Antirabies	Daun
5	<i>Kadinge</i>	<i>Cinnamomum celebicum</i>	Obat panas, sakit kepala, sakit perut	Kulit batang
6	<i>Kolepasan</i>	<i>Alphitonia incana</i>	Kayu digunakan untuk bahan bangunan	Kulit batang
7	<i>Katimbang balao</i>	<i>Etilingera spinulosa</i>	Tidak digunakan oleh masyarakat	Daun, batang, akar/ <i>Rhizome</i>
8	<i>Katimbang</i>	<i>Etilingera</i> sp. (jenis baru)	Tidak digunakan oleh masyarakat	Akar/ <i>Rhizome</i>

Beberapa jenis tumbuhan yang dikoleksi dan memiliki potensi sebagai tanaman ornamental atau tanaman hias di antaranya berasal dari suku Araceae (keladi-keladian) dan Begoniaceae (*Begonia*). Beberapa jenis tumbuhan tersebut telah dikoleksi oleh peneliti Kebun Raya LIPI. Selain itu, peneliti Kebun Raya juga menemukan tumbuhan potensi kayu, yaitu jenis kayu damar (*Agathis dammara*).



A



B

Begoniaceae: A) Bunga *Begonia sanguineopilosa* D.C. Thomas & Ardi, B) Bunga *Begonia aptera* Blume.

Jenis pohon dan belta di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat

NO	SUKU	NAMA JENIS
1	Actinidiaceae	<i>Saurauia tristyla</i> DC.
2	Araucariaceae	<i>Agathis celebica</i> (Koord.) Warb.
3	Celastraceae	<i>Lophopetalum javanicum</i> (Zoll.) Turcz.
4	Celastraceae	<i>Perrottetia alpestris</i> (Blume) Loes.
5	Clethraceae	<i>Clethralongi spicata</i> J.J.Sm.
6	Clusiaceae	<i>Calophyllum celebicum</i> P.F.Stevens
7	Clusiaceae	<i>Garcinia cf. lateriflora</i> Blume
8	Clusiaceae	<i>Garcinia celebica</i> L.
9	Clusiaceae	<i>Garcinia daedalanthera</i> Pierre
10	Cornaceae	<i>Mastixia pentandra</i> Blume
11	Cunoniaceae	<i>Caldcluvia celebica</i> (Blume) Hoogland
12	Cunoniaceae	<i>Weinmannia blumei</i> Planch.
13	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus teysmannii</i> Koord & Valetton ssp. <i>domatiferus</i> Coode
14	Elaeocarpaceae	<i>Elaeocarpus octopetalus</i> Merr.
15	Phyllanthaceae	<i>Breynia microphylla</i> (Kurz ex Teijsm. & Binn.) Müll.Arg.
16	Putranjivaceae	<i>Drypetes neglecta</i> (Koord.) Pax & K.Hoffm.
17	Phyllanthaceae	<i>Glochidion moluccanum</i> Blume
18	Euphorbiaceae	<i>Mallotus griffithianus</i> (Müll. Arg.) Hook.f.
19	Euphorbiaceae	<i>Mallotus peltatus</i> (Geiseler) Müll. Arg.
20	Euphorbiaceae	<i>Macaranga rorokae</i> Whitmore
21	Euphorbiaceae	<i>Homalanthus populneus</i> (Geiseler) Pax
22	Euphorbiaceae	<i>Balakata baccata</i> (Roxb.) Esser
23	Euphorbiaceae	<i>Macaranga</i> sp.
24	Fagaceae	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A.DC.
25	Fagaceae	<i>Lithocarpus celebicus</i> (Miq.) Rehder
26	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i> sp.
27	Lauraceae	<i>Dehaasia celebica</i> Kosterm.
28	Lauraceae	<i>Cinnamomum porphyrospermum</i> Kosterm.
29	Lauraceae	<i>Litsea ochracea</i> (Blume) Boerl.
30	Lauraceae	<i>Litsea firma</i> (Blume) Hook.f.
31	Lauraceae	<i>Neolitsea</i> sp.
32	Lauraceae	<i>Litsea</i> sp.
33	Lauraceae	<i>Cryptocarya</i> sp.
34	Lecythidaceae	<i>Planchonia valida</i> (Blume) Blume
35	Gentianaceae	<i>Fagraea elliptica</i> Roxb.
36	Magnoliaceae	<i>Magnolia liliifera</i> (L.) Baill var. <i>liliifera</i>
37	Melastomataceae	<i>Medinilla malaboensis</i> Bakh.f.
38	Melastomataceae	<i>Astronia gracilis</i> Bakh.f.

NO	SUKU	NAMA JENIS
39	Meliaceae	<i>Aglaiia</i> sp.
40	Trimeniaceae	<i>Trimenia papuana</i> Ridl.
41	Monimiaceae	<i>Kibara coriacea</i> (Blume) Hook. f. & A. Thomps.
42	Moraceae	<i>Ficus oleifolia</i> King
43	Moraceae	<i>Ficus racemosa</i> L.
44	Moraceae	<i>Ficus fistulosa</i> Reinw. ex Blume
45	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
46	Moraceae	<i>Ficus ampelas</i> Burm.f.
47	Primulaceae	<i>Rapanea borneensis</i> (Scheff.) Mez
48	Myrtaceae	<i>Syzygium acuminatissimum</i> (Blume) DC.
49	Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels
50	Myrtaceae	<i>Eugenia cuprea</i> (O.Berg) Nied.
51	Myrtaceae	<i>Syzygium boerlagei</i> (Merr.) Govaerts
52	Podocarpaceae	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.
53	Podocarpaceae	<i>Phyllocladus hypophyllus</i> Hook.f.
54	Podocarpaceae	<i>Podocarpus neriiifolius</i> D.Don
55	Rubiaceae	<i>Lasianthus stercorarius</i> Blume
56	Rubiaceae	<i>Timonius stipularis</i> (Bl.) Boerl.
57	Salicaceae	<i>Homalium foetidum</i> Benth.
58	Sapotaceae	<i>Planchonella firma</i> (Miq.) Dubard
59	Escalloniaceae	<i>Polyosma integrifolia</i> Blume
60	Sphenostemonaceae	<i>Sphenostemon papuanum</i> (Lauterb.) Steenis & Erdtman
61	Symplocaceae	<i>Symplocos cochinchinensis</i> (Lour.) Moore ssp. <i>laurina</i> (Retz.) Noot var <i>laurina</i>
62	Pentaphylaceae	<i>Eurya acuminata</i> D.C.
63	Pentaphylaceae	<i>Ternstroemia penangiana</i> Choisy
64	Pentaphylaceae	<i>Adinandra celebica</i> Koord.
65	Malvaceae	<i>Penta cepolyantha</i> Hassk.
66	Cannabaceae	<i>Trema tomentosa</i> (Roxb.) H. Hara

Konservasi Flora

Hutan Gunung Gandangdewata menyimpan keanekaragaman tumbuhan yang tinggi dengan beberapa jenis yang baru diketahui dalam khazanah ilmu pengetahuan. Hasil kajian IUCN menunjukkan bahwa beberapa jenis merupakan tumbuhan yang terancam punah keberadaannya di alam. Dengan fakta di atas, perlindungan tumbuhan di habitat alaminya (konservasi *in situ*) sangat penting. Demikian juga dengan konservasi *ex situ*, di luar habitat alaminya. Ekspedisi ini juga mengumpulkan dan menanam beberapa jenis tumbuhan sebagai koleksi hidup di Kebun Raya LIPI dalam upaya konservasi *ex situ*.

Tumbuhan Gunung Gandangdewata yang terancam punah di habitat alaminya

NO	SUKU	NAMA JENIS	STATUS IUCN
1	Pentaphylacaceae	<i>Ternstroemia penangiana</i> Choisy	Vulnerable B1+2a
2	Araucariaceae	<i>Agathis dammara</i> (Lamb.) Rich. & A. Rich.	Vulnerable A4cd
3	Magnoliaceae	<i>Magnolia liliifera</i> (L.) Baill. var. <i>liliifera</i>	Least concern
4	Podocarpaceae	<i>Podocarpus nerifolius</i> D. Don	Least concern
5	Podocarpaceae	<i>Dacrycarpus imbricatus</i> (Blume) de Laub.	Least concern
6	Podocarpaceae	<i>Phyllocladus hypophyllus</i> Hook. f.	Least concern
7	Monimiaceae	<i>Kibara coriacea</i> (Blume) Hook. f. & A. Thoms.	Lower risk/Least concern
8	Salicaceae	<i>Homalium foetidum</i> Benth.	Lower risk/Least concern
9	Nepenthaceae	<i>Nepenthes maxima</i> Reinw.	Lower risk/Least concern
10	Podocarpaceae	<i>Podocarpus crassigemmis</i> de Laub.	Least concern
11	Podocarpaceae	<i>Dacrydium beccarii</i> Parl.	Least concern



Buah *Cyrtandra hypogaea* (Gesneriaceae) dikoleksi untuk konservasi *ex situ*.



Buah *Lithocarpus* sp. (Fagaceae) dikoleksi untuk konservasi *ex situ*.



Agathis dammara (Lamb.) Rich. & A. Rich. dikumpulkan dalam bentuk biji untuk upaya konservasi *ex situ*.



A



B



B

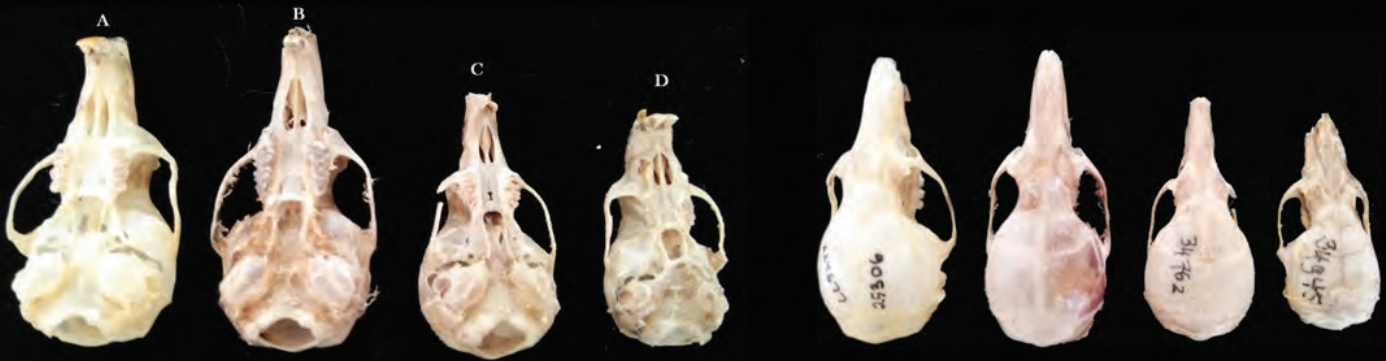
C



A) Kambola [*Maxomys dollmani*],
 B) Tengkorak Kambola (atas), dan
 C) *Maxomys dollmani* (bawah) dari samping, gigi Kambola vs *dollmani* dari atas.

Keanekaragaman Satwa Liar: Jumlah Jenis, Sebaran, dan Tingkat Endemisitasnya

Satwa liar yang diteliti adalah mamalia kecil darat (Ordo Rodensia dan Insektivora), burung, herpetofauna, serangga dan arthropoda lainnya (capung, lebah, binatang parasit, dan kumbang kotoran beserta tunggau foretiknya).



Tengkorak kepala dari A) *B. chrysocomus*, B) *lewa lewa*, C) *M. naso*, dan D) *Crunomys celebensis* pengambilan ventral (kiri ke kanan)

Tengkorak kepala dari *B. chrysocomus*, *lewa lewa*, *Melasmothrix naso*, dan *Crunomys celebensis* (kiri ke kanan)

Mamalia

Muridae teridentifikasi 13 jenis dan satu 1 individu memiliki nama daerah kambola. Jenis ini teridentifikasi dari tengkorak kepala yang merupakan jenis *Maxomys dollmani*, dengan beberapa karakter eksternal yang abnormal, kemungkinan karena *leucistic syndrome*. *Leucism* adalah suatu kondisi hilangnya sebagian dari pigmentasi pada hewan yang akan menghasilkan warna putih, pucat, atau ketidaksempurnaan warna pada kulit, rambut, bulu, sisik, atau kutikula (Reuss, Closhen-Gabrisch, & Closhen, 2016).

Satu individu lain dengan nama daerah *lewa lewa* belum diketahui jenisnya dan berdasarkan morfologi tengkorak kepala sangat mirip dengan jenis *Bunomys chrysocomus*. Beberapa karakter yang membedakan dan sangat nyata, yaitu jumlah mammae 0 + 4 + 0, atau 4 pasang yang terletak di abdominal, belum pernah ditemukan pada jenis tikus mana pun dari Sulawesi. Karakter lain dari tulang tengkorak yaitu warna gigi *incisivum* putih pucat, berbeda dengan warna umum pada gigi tikus, yaitu oranye. Warna putih seperti ini umum pada tikus cecurut dari Sulawesi. Selain itu, pada saat pembedahan saluran pencernaan, ditemukan material bagian dari serangga. Hal ini mengindikasikan *lewa lewa* termasuk dalam *rodensia karnivorus*.

Selain dua individu yang belum teridentifikasi tersebut, juga diperoleh satu individu tikus akar (*Gracillimus radix*) serta beberapa spesimen *Taeromys* sp. yang merupakan jenis baru dan dalam proses deskripsi berdasarkan analisis morfologi dan molekuler yang telah dikoleksi sebelumnya pada tahun 2011 dan 2012 di lokasi yang sama. Kecuali kelelawar, keseluruhan mamalia darat yang terkoleksi merupakan satwa endemik untuk Pulau Sulawesi.



Lewa-lewa

*Sphenomorphus variegates*

Herpetofauna

Penelitian tentang herpetofauna mengungkapkan bahwa 7 jenis katak endemik Sulawesi (dua di antaranya dimungkinkan jenis baru) dikoleksi dari lokasi penelitian ini, dan dua jenis yang belum teridentifikasi berasal dari genus *Limnonectes* sp. dan *Oreophryne* sp. Untuk reptil, 3 jenis kadal dan 1 jenis ular diperoleh, dengan 1 jenis kadal dari genus *Sphenomorphus* sp. kemungkinan merupakan jenis baru, yang harus dianalisis lebih lanjut di laboratorium, baik secara morfologi maupun analisis molekuler. Komposisi jenis herpetofauna yang diperoleh dari Gunung Gandangdewata ini lebih didominasi dari garis Asia (*Asian lineage*) dibandingkan dari garis Australia (*Australian lineage*). Jenis-jenis herpetofauna yang endemik Pulau Sulawesi di antaranya adalah *Occidozyga semipalmata*, *Rhacophorus edentulous*, *Rhacophorus monticola*, *Rhacophorus georgii*, *Limnonectes modestus*, *Sphenomorphus melanopogon*, dan *Rhabdion forsteni*.

*Rhacophorus monticola**Rhacophorus edentulous**Ingerophrynus celebensis*

Tercatat 10 jenis amfibi dan 5 jenis reptil yang berhasil dikoleksi dari daerah penelitian Gunung Gandangdewata. Untuk amfibi dari 10 jenis tersebut, 9 jenis di antaranya merupakan jenis endemik Sulawesi. Sementara itu, untuk reptil, dari 5 jenis yang dijumpai, satu di antaranya adalah endemik Pulau Sulawesi, yakni *Rabdion forsten* (ular mancong). Terdapat 2 jenis katak yang baru teridentifikasi sampai genus dan kemungkinan sebagai **kandidat jenis baru** (*Limnonectes* sp. 1 dan *Limnonectes* sp. 2), sedangkan untuk reptil adalah *Sphenomorphus* sp.

Jenis-jenis amfibi dan reptil yang dijumpai di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat

NO	NAMA JENIS	NAMA INDONESIA	STATUS	
			PP 7	CITES
AMFIBI				
1	<i>Rhacophorus edentulus</i> Muller 1894	Katak pohon kecil	Tidak dilindungi	Nonapendiks
2	<i>Rhacophorus monticola</i> Boulenger, 1896	Katak pohon gunung	Tidak dilindungi	Nonapendiks
3	<i>Rhacophorus georgii</i> Roux 1904	Katak pohon tanduk	Tidak dilindungi	Nonapendiks
4	<i>Ingerophrynus celebensis</i> (Gunther, 1859)	Kodok buduk sulawesi	Tidak dilindungi	Nonapendiks
5	<i>Limnonectes</i> sp. 1	Bangkong besar	Tidak dilindungi	Nonapendiks
6	<i>Limnonectes</i> sp. 2	Bangkong kecil	Tidak dilindungi	Nonapendiks
7	<i>Oreophryne variabilis</i> (Boulenger, 1896)	Katak mulut sempit	Tidak dilindungi	Nonapendiks
8	<i>Occidozyga semipalmata</i> Smith, 1927	Bancet gunung	Tidak dilindungi	Nonapendiks
9	<i>Chalcorana macrops</i> (Boulenger, 1897)	Kongkang sulawesi	Tidak dilindungi	Nonapendiks
10	<i>Hylarana erythraea</i> (Schlegel, 1837)	Kongkang gading	Tidak dilindungi	Nonapendiks
REPTIL				
11	<i>Sphenomorphus variegatus</i> (Peters, 1867)	Kadal hutan	Tidak dilindung	Nonapendiks
12	<i>Sphenomorphus</i> sp.	Kadal	Tidak dilindung	Nonapendiks
13	<i>Eutropis rudis</i> (Boulenger, 1887)	Kadal hutan	Tidak dilindung	Nonapendiks
14	<i>Eutropis multifasciata</i> (Kuhl, 1820)	Kadal kebun	Tidak dilindung	Nonapendiks
15	<i>Rabdion forsteni</i> Dumeril, Dumeril & Bibron, 1854	Ular mancong	Tidak dilindung	Nonapendiks



Limnonectes sp. 1



Limnonectes sp. 2

Limnometes sp. 1 (Bangkong besar) merupakan kelompok amfibi yang masuk dalam kelompok genus *Limnometes* besar, yakni ukuran jantan lebih besar dibandingkan ukuran betina. Terjadi perilaku *male to male combat* pada musim kawin, yaitu jantan dominan akan mengawini beberapa betina. *Limnometes* sp. 1 memang mirip dengan *Limnometes gruniens* dan *Limnometes modestus*. Dua jenis ini juga tersebar di Sulawesi, bahkan sampai Maluku (*Limnometes gruniens*). Di lain pihak, *Limnometes modestus* merupakan jenis endemik yang tersebar di seluruh Sulawesi. Kedua jenis tersebut tersebar di dataran rendah. *Limnometes* sp. 1 memiliki karakter khas berupa tubuh bagian dorsal dipenuhi dengan tuberkel yang sangat jelas, karakter ini tidak dijumpai pada *Limnometes gruniens* dan *Limnometes modestus*.

Limnometes sp. 2 merupakan kelompok genus *Limnometes* kecil. Individu betina memiliki ukuran tubuh lebih besar dibandingkan jantan. Individu jantan memiliki *vocal sacs* (kantung suara), yang pada saat kawin individu jantan menggunakan *advertisement call* untuk menarik betina. Sekilas *Limnometes* sp. 2 mirip dengan *Limnometes arathoni*, tetapi dengan warna bagian ventral putih, sedangkan pada *Limnometes arathoni* bagian ventral berwarna kuning.



Rabdion forsteni

Untuk reptil, hanya satu jenis ular yang dijumpai yakni *Rabdion forsteni*, sedangkan **kandidat jenis baru** berasal dari kelompok *Sphenomorphus* sp. Kadal jenis ini mirip dengan *Sphenomorphus sarasinorum* dan memiliki kesamaan ciri, yakni garis hitam pada bagian dorso lateral. Pada *Sphenomorphus sarasinorum*, garis dorso lateral terputus berupa bercak-bercak, sedangkan pada *Sphenomorphus* sp. 1 berupa garis yang jelas.



Chalcorana macrops



Rhacophorus georgii



Sphenomorphus sp. 1



Occidozyga semipalmata



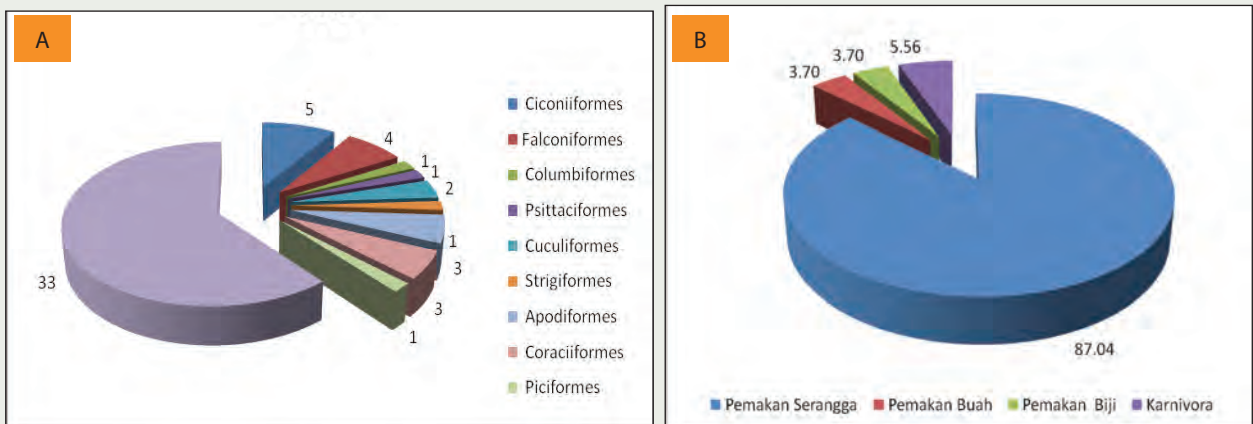
Burung

Penelitian tentang burung dalam ekspedisi ini menerapkan dua metode, yaitu dengan metode observasi dan memasang jaring kabut. Dari survei yang dilakukan, sebanyak 54 jenis dari 10 ordo dan 28 famili berhasil didata pada ketinggian 1.500–2.000 mdpl dengan tipe habitat persawahan, kebun, dan hutan. Sebanyak 32 jenis (52,25%) merupakan burung endemik Sulawesi.

Burung kelompok Passeriformes mendominasi komposisi komunitas burung di Gandangdewata. Burung Passeriformes merupakan kelompok burung berkicau. Berdasarkan grafik jumlah jenis dan komposisi burung di Gandangdewata, burung pemakan serangga mendominasi komunitas burung di kawasan tersebut. Burung berperan dalam pengendalian populasi serangga, pemencaran biji, dan berperan dalam proses rantai makanan.



Salah satu burung endemik Sulawesi (*Myza sarasinorum*)



A) Grafik jumlah jenis burung berdasarkan ordo dan B) Komposisi komunitas burung di Gunung Gandangdewata

Daftar jenis burung di Gunung Gandangdewata 2016

ORDO		FAMILI	NAMA ILMIAH	STATUS CITES	UU/ PP RI
Ciconiiformes	I	Ardeidae	1 <i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)		AB
			2 <i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)		AB
			3 <i>Ardeola speciosa</i> (Horsfield, 1821)		B
			4 <i>Ixobrychus sinensis</i> (Gmelin, 1789)		
			5 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i> (Gmelin, 1789)		
Falconiformes	II	Accipitridae	6 <i>Spilornis rufipectus</i> Gould, 1858	II	AB
			7 <i>Accipiter trinitatus</i> Bonaparte, 1850	II	AB
			8 <i>Accipiter nanus</i> (W. Blasius, 1897)	NT	AB
			9 <i>Ictinaetus malayensis</i> (Temminck, 1822)	II	AB
Columbiformes	III	Columbidae	10 <i>Ptilinopus melanospila</i> (Salvadori, 1875)		
Psittaciformes	IV	Psittacidae	11 <i>Loriculus stigmatus</i> (S. Müller, 1843)	II	
Cuculiformes	V	Cuculidae	12 <i>Cacomantis sepulcralis</i> (S. Müller, 1843)		
			13 <i>Chrysococcyx russatus</i> Gould, 1868		
Strigiformes	VI	Strigidae	14 <i>Ninox punctulata</i> Quoy & Gaimard, 1830	II	
Apodiformes	VII	Apodidae	15 <i>Collocalia infuscatus</i> Salvadori, 1880		
			16 <i>Collocalia esculenta</i> (Linnaeus, 1758)		
Apodiformes	VIII	Hemiprocnidae	17 <i>Hemiprogne longipennis</i> Rafinesque, 1802		
Coraciiformes	IX	Alcedinidae	18 <i>Ceyx fallax</i> (Schlegel, 1866)	NT	AB
			19 <i>Halcyon chloris</i> Boddaert, 1783		AB
			20 <i>Actenoides princeps</i> (Reichenbach, 1851)		AB
Piciformes	X	Picidae	21 <i>Dendrocopos temminckii</i> Malherbe, 1849		
Passeriformes	XI	Pittidae	22 <i>Pitta erythrogaster</i> Temminck, 1823		AB
			23 <i>Motacilla cinerea</i> Tunstall, 1771		
	XIII	Campephagidae	24 <i>Coracina bicolor</i> (Temminck, 1824)	NT	
			25 <i>Coracina morio</i> (S. Müller, 1843)		
	XIV	Turdidae	26 <i>Heinrichia calligyna</i> (Stresemann, 1931)		
	XV	Timaliidae	27 <i>Malia grata</i> Schlegel, 1880		
	XVI	Sylviidae	28 <i>Bradypterus castaneus</i> (Büttikofer, 1893)		
			29 <i>Locustella fasciolata</i> (G. R. Gray, 1860)		
	XVII	Muscicapidae	30 <i>Orthotomus cuculatus</i> Temminck, 1836		
			31 <i>Phylloscopus sarasinorum</i> (A. B. Meyer & Wigglesworth, 1896)		
XVIII	Acanthizidae	32 <i>Eumyias panayensis</i> Sharpe, 1877			
		33 <i>Ficedula hyperythra</i> (Blyth, 1843)			
			34 <i>Ficedula rufigula</i> (Wallace, 1865)	NT	
			35 <i>Cyornis hoevelli</i> (A. B. Meyer, 1903)		
			36 <i>Culicicapa helianthea</i> (Wallace, 1865)		

ORDO	FAMILI	NAMA ILMIAH	STATUS CITES	UU/ PP RI
		37 <i>Gerygone sulphurea</i> Wallace, 1864		
XIX	Monarchidae	38 <i>Hypothymis azurea</i> (Boddaert, 1783)		
XX	Rhipiduridae	39 <i>Rhipidura teysmanni</i> Buttkofer, 1892		
XXI	Pachycephalidae	40 <i>Hylocitrea bonensis</i> (A. B. Meyer & Wigglesworth, 1894)		
XXII	Dicaeidae	41 <i>Coracornis raveni</i> Riley, 1918		
		42 <i>Pachycephala sulfuriventer</i> (Walden, 1872)		
		43 <i>Dicaeum aureolimbatum</i> (Wallace, 1865)		
XXIII	Zosteropidae	44 <i>Dicaeum nehrkorni</i> W. Blasius, 1886		
		45 <i>Zosterops chloris</i> Bonaparte, 1850		
XXIV	Meliphagidae	46 <i>Zosterops consobrinorum</i> A. B. Meyer, 1904		
		47 <i>Lophozosterops squamiceps</i> (Hartert, 1896)		
		48 <i>Myza celebensis</i> (A. B. Meyer & Wigglesworth, 1894)		AB
XXV	Estrildidae	49 <i>Myza sarasinorum</i> A. B. Meyer & Wigglesworth, 1895		AB
		50 <i>Erythrura hyperythra</i> (Reichenbach, 1862)		
XXVI	Sturnidae	51 <i>Basilornis celebensis</i> G. R. Gray, 1861		
XXVII	Dicruridae	52 <i>Enodes erythrophris</i> (Temminck, 1824)		
		53 <i>Dicrurus montanus</i> (Riley, 1919)		
XXVIII	Corvidae	54 <i>Corvus typicus</i> (Bonaparte, 1853)		

Ikan Air Tawar dan Payau (Kabupaten Mamasa dan Polewali Mandar)

Sulawesi merupakan pulau terbesar di dalam kawasan Wallacea; kawasan yang dikenal sebagai wilayah peralihan biogeografis antara Paparan Sunda (wilayah zoogeografis Oriental) dan Paparan Sahul (wilayah zoogeografis Australia). Secara geologis, Sulawesi adalah mosaik perpaduan dari beberapa unit daratan yang awalnya saling terpisah begitu jauh dan masing-masing memiliki sejarah geologis tersendiri.

Karena kondisi biogeografis dan geologisnya yang unik ini, Sulawesi menjadi habitat alami bagi banyak hewan yang endemik dan unik. Terlepas dari keunikan faunistik tersebut, keanekaragaman iktiofauna (ikan) pulau ini masih relatif sedikit diketahui terutama disebabkan banyaknya daerah di pulau ini yang belum dieksplorasi aspek iktiofaunanya secara ilmiah. Di antara beberapa provinsi di Pulau Sulawesi, Provinsi Sulawesi Barat termasuk yang belum memiliki catatan ilmiah tentang daftar keanekaragaman ikan di wilayah tersebut.

Dalam ekspedisi ini, inventarisasi dan pengoleksian iktiofauna dilakukan di tujuh lokasi yang termasuk dalam wilayah dua kabupaten, yaitu Kabupaten Mamasa (tiga lokasi stasiun) dan Kabupaten Polewali Mandar (empat lokasi stasiun). Hasil inventarisasi berupa daftar jenis yang mengungkap keanekaragaman ikan air tawar dan payau di provinsi ini adalah untuk kali pertama. Dengan demikian, data untuk setiap jenis yang ditemukan merupakan catatan baru (*new record*) khusus untuk wilayah ini. Total terdapat 21 jenis ikan yang berhasil dikoleksi selama ekspedisi, empat di antaranya merupakan jenis introduksi bukan asli Sulawesi. Dalam ekspedisi ini, tidak ada jenis baru ikan yang berhasil dikoleksi.

Dari total 21 jenis ikan yang dikoleksi, enam jenis di antaranya termasuk empat jenis introduksi merupakan ikan air tawar sejati yang dikoleksi di beberapa anak sungai yang mengalir lembah-lembah dan saluran irigasi persawahan di lereng Gunung Gandangdewata pada ketinggian di atas 1.000 mdpl di wilayah Kabupaten Mamasa. Oleh karena topografi yang demikian, anak-anak sungai tersebut menampilkan tipe habitat riam yang dicirikan dengan arus deras, kondisi bebatuan besar, serta dasaran yang didominasi kerikil dan pasir kasar. Dengan kondisi fisik yang relatif ekstrem ini dan tingkat ketersediaan nutrien yang juga relatif rendah, diversitas ikan di wilayah hulu (*upstream*) sungai jauh lebih rendah dibandingkan wilayah-wilayah sungai yang terletak lebih hilir (*midstream*, *downstream*, dan muara).



Pseudogobius javanicus



Keragaman jenis ini bahkan relatif sangat rendah dibandingkan tipe habitat sungai yang sama di wilayah pegunungan di pulau-pulau utama Indonesia lainnya, seperti Kalimantan dan Sumatra. Hal tersebut disebabkan Sulawesi secara geologis merupakan pulau oseanik, yang pada dasarnya perairan tawarnya memang tidak pernah terhubung dengan daratan utama benua. Oleh karena itu, beberapa taksa ikan air tawar sejati yang sangat tinggi diversitasnya—misal Cypriniformes dan Siluriformes—tidak pernah mencapai Sulawesi secara alamiah. Dengan demikian, diversitas ikan air tawar Sulawesi didominasi oleh jenis-jenis yang leluhurnya berasal dari taksa ikan laut yang berevolusi dan akhirnya menjadi adaptif di habitat air tawar.

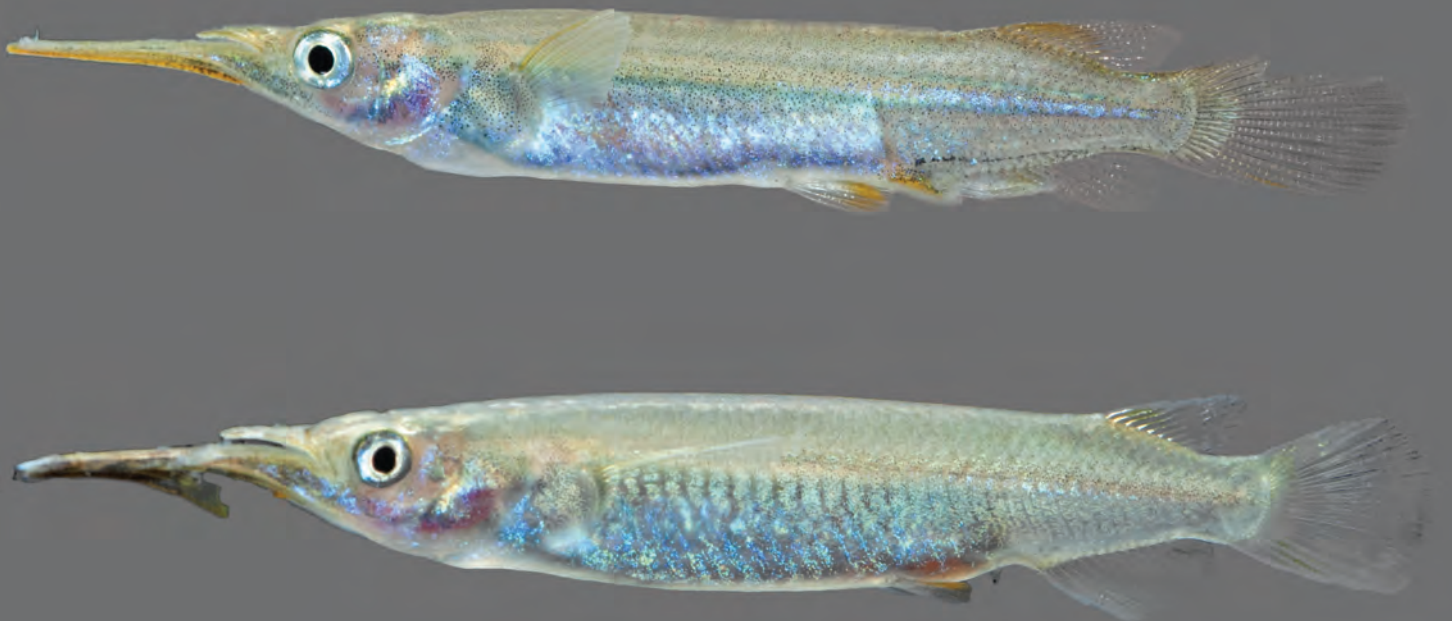
Tiga jenis ikan asli yang dapat ditemukan di anak-anak sungai dan saluran irigasi persawahan di lereng Gunung Gandangdewata (Kabupaten Mamasa) adalah *Anguilla* sp. (*masapi* atau sidat; tidak dikoleksi), *Anabas testudineus* (*kosan* atau betok), dan *Aplocheilichthys panchax* (*todi* atau kepala timah). Selain ikan-ikan asli seperti yang disebut di atas, beberapa jenis ikan hasil introduksi juga berhasil diidentifikasi, yaitu ikan lele (*Clarias* sp.), ikan mas (*Cyprinus carpio*) dari Asia Timur, mujair (*Oreochromis mossambicus*; tidak dikoleksi) dari Afrika, ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dari Amerika Selatan, dan ikan sepat (*Trichopodus trichogaster*) dari pulau-pulau Paparan Sunda (termasuk Kalimantan, Jawa, dan Sumatra) dan Indochina. Keberadaan jenis-jenis introduksi ini tampak mendominasi wilayah perairan tawar di daerah Mamasa sehingga dapat dikategorikan bersifat invasif. Apabila kelimpahannya menjadi begitu tinggi, ikan-ikan invasif tersebut dapat membahayakan keberadaan jenis-jenis ikan asli sebagai akibat dari terjadinya kompetisi dan predasi.

Di Kabupaten Polewali Mandar, tiga jenis ikan telah dikoleksi dari bagian hilir salah satu sungai yang mengalir wilayah kabupaten tersebut (Sungai Kunyi), yaitu ikan julung endemik Sulawesi (*Dermogenys orientalis*), ikan tangkur pipa (*Microphis retzii*), dan sejenis ikan goby (*Stiphodon* sp.).

Sementara itu, 12 jenis lainnya merupakan ikan air payau yang dikoleksi dari muara-muara sungai di Kabupaten Polewali Mandar. Untuk ikan-ikan air payau, famili Gobiidae mendominasi dengan total empat jenis ikan *goby* (*Eugnathogobius mindora*, *Hemigobius hoevenii*, *Pandaka pygmaea*, dan *Pseudogobius javanicus*). Selain ikan-ikan *goby*, ikan lain yang berhasil dikoleksi, yaitu ikan julung (*Zenarchopterus* sp.), ikan padi (*Oryzias javanicus*), ketang-ketang (*Scatophagus* sp.), ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix*), dan serinding (*Ambassis* sp.). Diversitas ikan di wilayah hilir relatif lebih tinggi dibandingkan wilayah hulu terutama disebabkan ketersediaan nutrisi yang relatif jauh melimpah dan kondisi fisik perairan yang relatif tidak ekstrem.



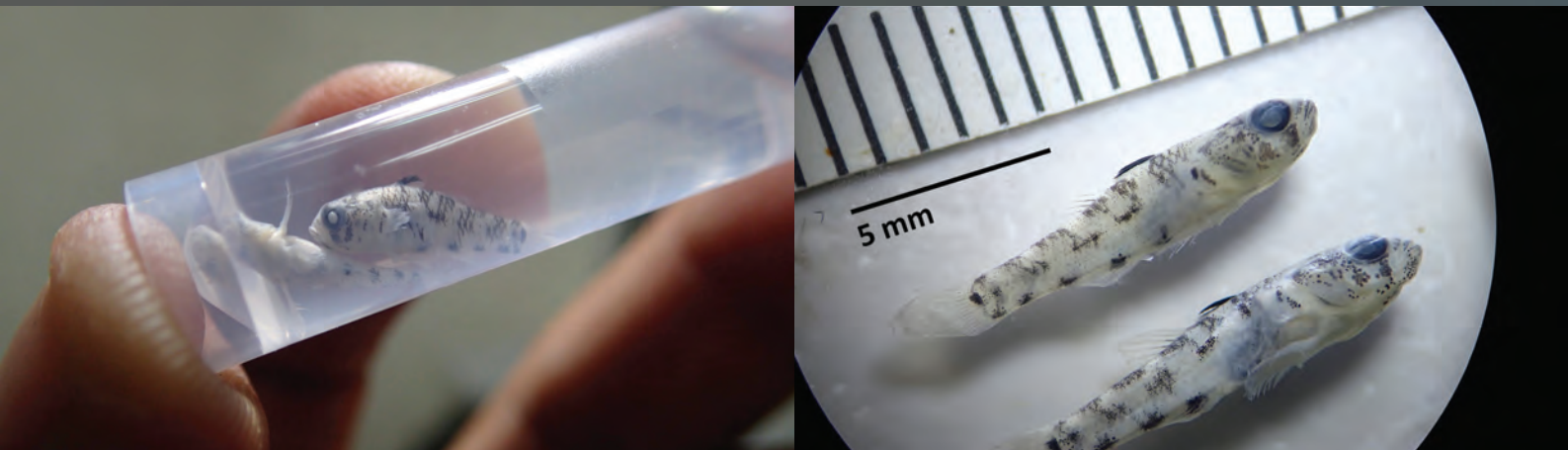
Aplocheilus panchax (ikan todi atau kepala timah)



Dermogenys orientalis, jantan (atas), betina (bawah)



Toxotes jaculatrix (ikan sumpit, *archerfish*)



Pandaka pygmaea

Ada beberapa hal menarik untuk dicermati di seputar ikan-ikan *goby* (famili Gobiidae) yang berhasil dikoleksi. Pada satu titik stasiun di Polewali—yang berupa saluran selokan dangkal dengan aliran pendek yang berhubungan langsung dengan muara sungai, ada empat marga ikan *goby* yang teridentifikasi mendiami habitat tersebut, yaitu *Eugnathogobius*, *Hemigobius*, *Pandaka*, dan *Pseudogobius*. Jumlah ini mencerminkan diversitas yang relatif sangat tinggi pada tingkat genera untuk luas area yang relatif sempit. Selain itu, keempat marga tersebut secara morfologis terlihat kriptik atau sekilas sangat mirip sehingga kemungkinan menunjukkan fenomena mimikri di tingkat generik dalam satu habitat. Lebih uniknya, ada salah satu jenis *goby* yang dikoleksi, *Pandaka pygmaea*, dengan ukuran jantan dewasa yang hanya berkisar 1 cm, tercatat sebagai jenis ikan terkecil kedua di dunia.

Daftar jenis ikan air tawar dan payau yang dikoleksi dari Kabupaten Mamasa dan Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat

NO.	SPESES	FAMILI
1	<i>Cyprinus carpio</i>	Cyprinidae
2	<i>Clarias</i> sp.	Clariidae
3	<i>Dermogenys orientalis</i>	Zenarchopteridae
4	<i>Zenarchopterus</i> sp.	Zenarchopteridae
5	<i>Oryzias javanicus</i>	Adrianichthyidae
6	<i>Aplocheilus panchax</i>	Aplocheilidae
7	<i>Poecilia reticulata</i>	Poeciliidae
8	<i>Microphis retzii</i>	Syngnathidae
9	<i>Ambassis interrupta</i>	Ambassidae
10	<i>Toxotes jaculatrix</i>	Toxotidae
11	<i>Scatophagus argus</i>	Scatophagidae
12	<i>Ophiocara porocephala</i>	Eleotrididae
13	<i>Eugnathogobius mindora</i>	Gobiidae
14	<i>Hemigobius hoevenii</i>	Gobiidae
15	<i>Pandaka pygmaea</i>	Gobiidae
16	<i>Pseudogobius javanicus</i>	Gobiidae
17	<i>Stiphodon</i> sp.	Gobiidae
18	<i>Parioglossus formosus</i>	Microdesmidae
19	<i>Anabas testudineus</i>	Anabantidae
20	<i>Trichopodus trichopterus</i>	Belontiidae

Muara sungai di Polewali





Moluska

Dari sisi ekologi, karena kontur ekstrem Gunung Gandangdewata yang curam dan terjal serta didominasi oleh vegetasi pohon-pohon besar dan berdaun keras, kemungkinan pada musim kemarau serasahnya mengering sehingga moluska tidak ditemukan. Moluska mudah hanyut dan lebih banyak ditemukan di daerah bawah.

Moluska yang ditemukan kebanyakan di pinggir sungai atau terspesialisasi pada habitat tepi sungai. Di Pos 1 contohnya, di pinggiran sungai terdapat dataran yang tidak luas, tempat serasah terkumpul sehingga banyak moluska ditemukan di lokasi tersebut. Selain itu, di pinggir sungai juga banyak terdapat vegetasi berdaun lebar dan lunak yang lebih disukai moluska dengan tingkat kelembapan tinggi dan suhu yang rendah sebagai salah satu preferensi dari moluska. Sedikitnya terdapatnya 15 jenis moluska terestrial dan 4 jenis moluska akuatik yang dikoleksi. Dalam survei ini, moluska yang akuatik banyak ditemukan di sekitar perkampungan dengan kondisi lingkungan yang tidak terlalu dingin.

Diplommatina sp. merupakan endemik Sulawesi dan kemungkinannya sebagai jenis baru moluska Gunung Gandangdewata, Mamasa, Sulawesi Barat.



Helicarion albellus

Serangga dan Arthropoda Lain (Tungau)

Serangga dan Arthropoda lain memiliki peran penting dalam ekosistem hutan. Kelompok ini berperan pada proses perombakan unsur hara, regenerasi hutan, dan menjaga keseimbangan ekosistem hutan. Capung berperan sebagai musuh alami dari serangga hutan dan biokontrol perubahan alam. Lebah sebagai penyerbuk tumbuhan hutan dan memproduksi madu, propolis, dan “bee pollen”. Sementara itu, tungau memiliki banyak peran, antara lain, sebagai pengontrol keseimbangan hutan.

Rendahnya eksplorasi lebah di daerah Sulawesi Barat menyebabkan banyak informasi tentang biosistemika, ekologi, pemanfaatan lebah oleh masyarakat lokal, dan potensi pengembangannya belum banyak diungkapkan. Lebah penghasil produk perlebahan yang ditemukan di hutan Gandangdewata adalah lebah madu (*Apis* spp.) dan lebah propolis (klanceng). Ekspedisi di Sulawesi Barat menemukan satu jenis lebah *stingless bee* *Trigona incisa* endemik Sulawesi di hutan Gunung Gandangdewata. Jenis ini hanya tersebar di ekosistem hutan pegunungan dari ketinggian 900–1.850 mdpl di Sulawesi bagian utara, termasuk Gorontalo, Sulawesi Tengah, Sulawesi Barat, dan Sulawesi Selatan bagian utara, seperti Masamba, tidak termasuk hutan pegunungan lain di Sulawesi Selatan. Ada semacam isolasi daerah sebaran dari lebah ini di Sulawesi. Masyarakat Mamasa telah beternak jenis lebah ini secara tradisional dengan waktu panen madu sebanyak empat kali/tahun dengan rata-rata produksi madu sekali panen sebanyak lima botol 650 ml/koloni. Potensi fisik dan biologis dari lingkungan hutan di Mamasa sangat memungkinkan jenis lebah ini ditenakkan secara profesional sebagai penghasil madu dan propolis yang dapat meningkatkan perekonomian masyarakat Mamasa.



Trithemis festiva



Geniotrigona incisa



Ternak secara tradisional, lebah *G. incisa*

Jenis dan sebaran lebah sangat unik di Sulawesi. Sulawesi dan sekitarnya dikenal sebagai pusat jenis lebah-lebah endemik. Jenis lebah madu endemik dari Sulawesi adalah *Apis nigrocincta* dan subspecies *Apis dorsata binghami*. Keduanya ditemukan di dataran rendah hingga dataran tinggi Sulawesi, termasuk hutan di Gunung Gandangdewata. Jenis lebah tanpa sengat yang endemik Sulawesi adalah *Geniotrigona incisa*. Hutan dataran tinggi Gunung Gandangdewata merupakan salah satu habitat dari jenis tersebut, selain hutan dataran tinggi bagian utara Sulawesi. *Geniotrigona incisa* telah ditenakkan di daerah Luwu Utara, tetapi di daerah Mamasa lebah ini masih ditenakkan secara tradisional. Pengembangan peternakan jenis lebah ini di daerah Mamasa dapat meningkatkan penghasilan masyarakat.

Jenis lebah madu endemik Sulawesi adalah *Apis dorsata binghami*. Jenis ini tersebar luas di seluruh dataran Sulawesi dan pulau-pulau kecil di sekitarnya. Sebaran vertikal lebah ini dari dataran rendah sampai pegunungan. Penemuan jenis lebah madu ini di hutan Gunung Gandangdewata pada ketinggian 1.600-1.875 mdpl merupakan catatan baru. Walaupun lebah madu ini agresif dan suka mengeroyok, masyarakat lokal memanfaatkannya sebagai sumber madu utama secara turun-temurun. Jenis lebah madu ini tidak bisa ditenakkan sehingga pelestarian hutan menjadi kunci utama guna menjamin pemanfaatan yang lestari. Untuk memperoleh hasil madu yang baik di daerah Mamasa, diperlukan perbaikan cara pengambilan madu dan pengelolaan hasil madu hutan dari alam sampai pengemasannya.

Lebah madu jenis *Apis cerana* didatangkan dari Jawa saat program transmigrasi pada era Orde Baru. Data sebaran lebah introduksi ini perlu mendapat perhatian khusus karena dikhawatirkan sebaran dan populasinya akan mendesak jenis lebah endemik *A. nigrocincta*. Dari data kemampuan adaptasi dan kemampuan berkompetisi, dapat dimungkinkan jenis ini akan mendesak jenis lebah madu endemik Sulawesi.

Dalam rangka mencari informasi sebaran jenis lebah yang ditemukan di Gunung Gandangdewata, dilakukan juga penelitian di dataran rendah di Polewali Mandar, Sulawesi Barat dan Masamba, Sulawesi Selatan. Sebanyak belasan jenis lebah soliter, lebah madu *A. cerana* dan *A. dorsata binghami* ditemukan di dataran rendah tersebut. Selain itu, juga ditemukan sebanyak lima jenis lebah tanpa sengat *Tetragonula fuscobalteata*, *T. laeviceps*, *Lepidotrigona terminata*, dan dua jenis *Tetragonula* yang belum diketahui namanya. Catatan baru lebah tanpa sengat *T. aff. biroii* ditemukan di dataran rendah tersebut, tetapi *Geniotrigona incisa* tidak ditemukan.



Lebah pekerja *Apis dorsata binghami*

Capung

Keragaman capung di lokasi sangat rendah, dan selama penelitian yang dilakukan di ketinggian 1.600 mdpl, hanya ditemukan dua jenis dengan jumlah individu yang sedikit (kurang lima ekor per jenis). Jenis yang diperoleh adalah *Macromia* sp. dan *Drepanosticta* sp. yang merupakan jenis endemik Sulawesi. Selain dua jenis di atas, dikoleksi juga 12 jenis capung yang umum di Indonesia. Jumlah jenis capung Sulawesi secara keseluruhan sekitar 143 jenis, sedangkan jenis capung endemik sekitar 49 jenis atau hampir 35%. Data capung dari bagian barat Sulawesi masih belum banyak didokumentasikan sehingga dengan adanya ekspedisi ini dapat menambah khazanah capung Sulawesi Barat, walaupun saat ekspedisi berlangsung, hanya sedikit capung yang dikoleksi dan dicatat. Hal ini lebih banyak disebabkan oleh cuaca yang tidak bersahabat, yakni kerap turun hujan sehingga sungai sering meluap dan arusnya sangat deras dan menyulitkan nimfa capung menetap di dalam sungai

untuk waktu yang lama. Akan tetapi, sebagian besar jenis capung ditemukan di sekitar areal persawahan yang umumnya berbatasan dengan hutan pinus pada ketinggian 1.300 mdpl.

Peranan capung di alam adalah sebagai bioindikator air bersih bersama-sama dengan serangga air lain serta sebagai pengendali populasi nyamuk (Bulankova, 1997; Sebastian, Sein, Thu, & Corbet, 1990). Beberapa jenis capung toleran terhadap polusi dan gangguan, tetapi ada pula yang tidak atau hanya bisa hidup dengan kondisi habitat yang sama sekali tidak terganggu. Biasanya capung yang rentan terhadap perubahan lingkungan adalah kelompok capung jarum (Zygoptera).



Ischnura senegalensis



Orthetrum glaucum



Orthetrum glaucum



Macromia sp.



Drepanosticta sp.

Jenis-jenis capung di Gunung Gandangdewata Sulawesi Barat

Kupu-kupu

Apabila dilihat pada tingkat marga, kupu-kupu di Sulawesi memiliki banyak kesamaan dengan yang ada di Filipina. Namun, bila diperhatikan pada tingkat jenis, kupu-kupu di Sulawesi lebih dekat kekerabatannya dengan yang ditemukan di Maluku (Vane-Wright, 1990). Kupu-kupu yang berhasil dikoleksi dari Gunung Gandangdewata sejumlah 8 jenis, didominasi oleh kelompok Nymphalidae, di antaranya, yaitu *Euploea* sp., *Charaxes* sp., *Hypolimnas* sp., *Hestinalis* sp., *Ypthima* sp., dan *Symbrenthia* sp. Di samping itu, terdapat *Eurema hecabe hecabe* serta Lycaenidae yang merupakan jenis kupu-kupu umum. Curah hujan yang cukup tinggi saat ekspedisi berlangsung kemungkinan besar menyebabkan kupu-kupu yang ditemukan di Gunung Gandangdewata tidak banyak. Kupu-kupu banyak ditemukan di pinggiran hutan dan jalan setapak antarhutan karena mereka menyukai tempat terbuka sekitar hutan yang terkena sinar matahari. Sepanjang ekspedisi ini, kami hampir tidak pernah menemukan kupu-kupu Papilionidae.



Charaxes sp.



Euploea sp.



Hypolimnas sp.



Symbrenthia sp.



Ypthima sp.



Eurema hecabe hecabe



Hestinalis sp.



Lalat haji Lepidostomatidae
(Trichoptera)

Serangga Air

Serangga air yang ditemukan di dua sungai di wilayah Gunung Gandangdewata cukup beragam. Tim serangga berhasil mengidentifikasi 10 suku dari enam ordo. Jenis-jenis serangga air ini merupakan jenis yang hidup di sungai arus deras dan suhu yang cukup dingin karena sungai berada di ketinggian sekitar 1.500 mdpl. Polhemus dan Polhemus (1990) memperkirakan tingkat endemisitas Hemiptera Sulawesi pada tingkat jenis mencapai sekitar 65%, tetapi pada tingkat marga tidak ada yang endemik Sulawesi. Serangga air seperti Trichoptera, Plecoptera, dan Ephemeroptera (PET) sering kali digunakan sebagai bioindikator air bersih. Hal ini disebabkan kelompok serangga tersebut peka terhadap perubahan lingkungan. Bila di suatu perairan masih banyak ditemukan jenis dan individu kelompok serangga tersebut, dapat dipastikan kondisi airnya masih baik.



A



B

Odonata

Nimfa Libellulidae (A. dorsal, B. ventral)



Plecoptera



Trichoptera Hydropsychidae



A

B

Hemiptera A) Gerridae, B) Corixidae

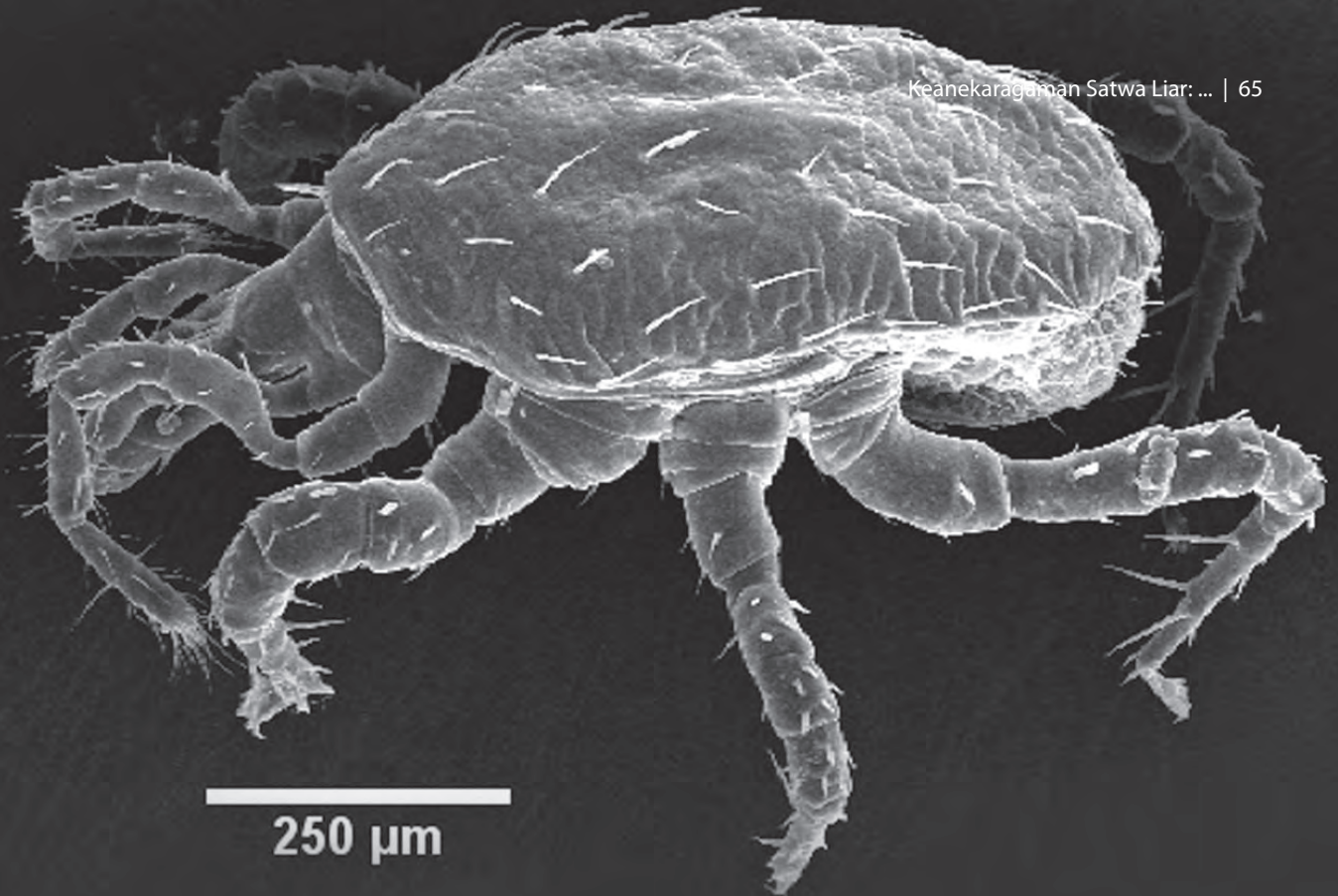


Coleoptera Dytiscidae



Hemiptera Veliidae





Tungau Foretik Macrochelidae di Gandangdewata

Tungau Macrochelidae termasuk dalam Filum Arthropoda, Subklas Acari, Ordo Mesostigmata yang memiliki ukuran tubuh antara 300–1.200 μm . Sebagian besar tungau Macrochelidae ditemukan hidup bebas di serasah, tanah, sarang lebah, sarang mamalia kecil, dan habitat sementara, misalnya kotoran binatang.

Beberapa jenis tungau Macrochelidae ditemukan melakukan asosiasi foretik dengan binatang lain, misalnya serangga (Krantz, 1978). Tungau menempel pada permukaan tubuh serangga dengan menggunakan “kelisera” yang terdapat pada bagian *anterior* tubuhnya. Tungau Macrochelidae memanfaatkan serangga untuk berpindah dari satu habitat ke habitat lain.



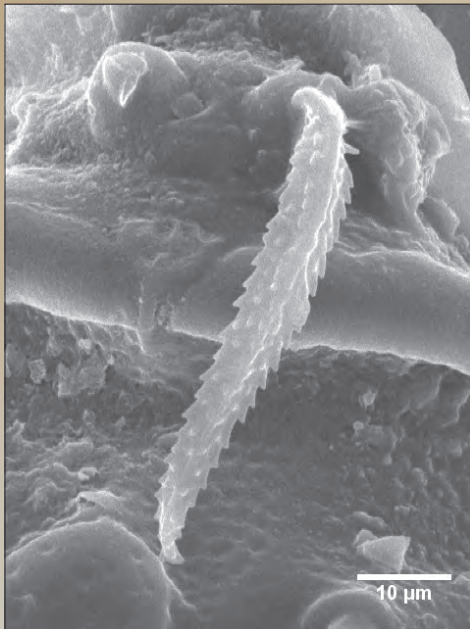
Tungau *Macrocheles* sp. menempel pada kaki kumbang Scarabaeidae



Kelisera tungau *Macrocheles* yang memegang seta kaki kumbang Scarabaeidae



Ujung tarsus kaki I tungau Macrochelidae tanpa *claw*/cakar



Seta j2 pada lempeng dorsal *Holostaspella oblonga* (Hartini & Takaku, 2010)

Beberapa karakter spesifik yang dimiliki oleh tungau Macrochelidae, antara lain tidak ada *claw*/cakar pada tarsus kaki I; stigma, organ pernapasan yang berada pada ujung peritreme, berbentuk melengkung dan terletak di antara kaki III dan IV; ornamentasi pada lempeng sternal serta jumlah dan bentuk seta pada lempeng dorsal bervariasi merupakan karakter identifikasi jenis.

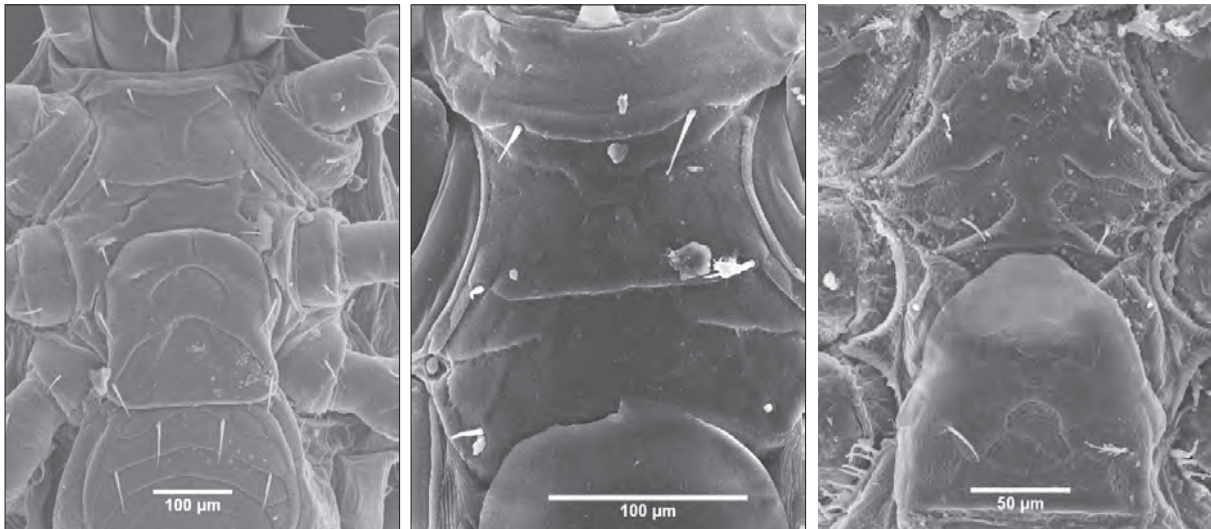
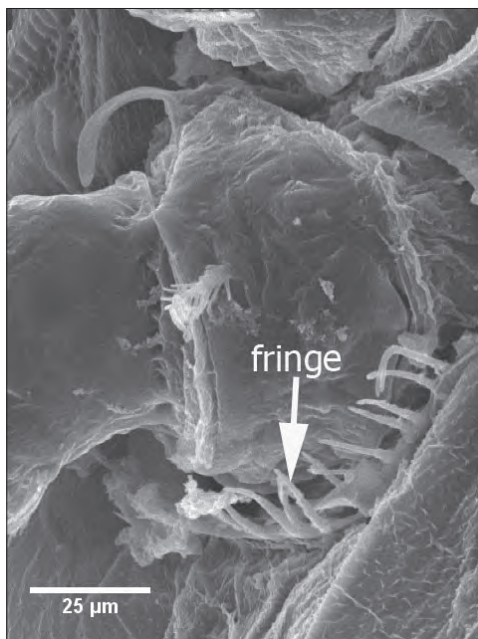
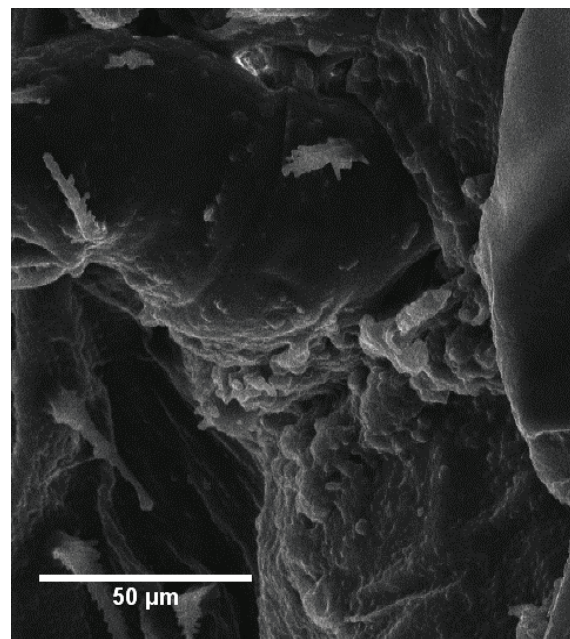
Stigma tungau Macrochelidae

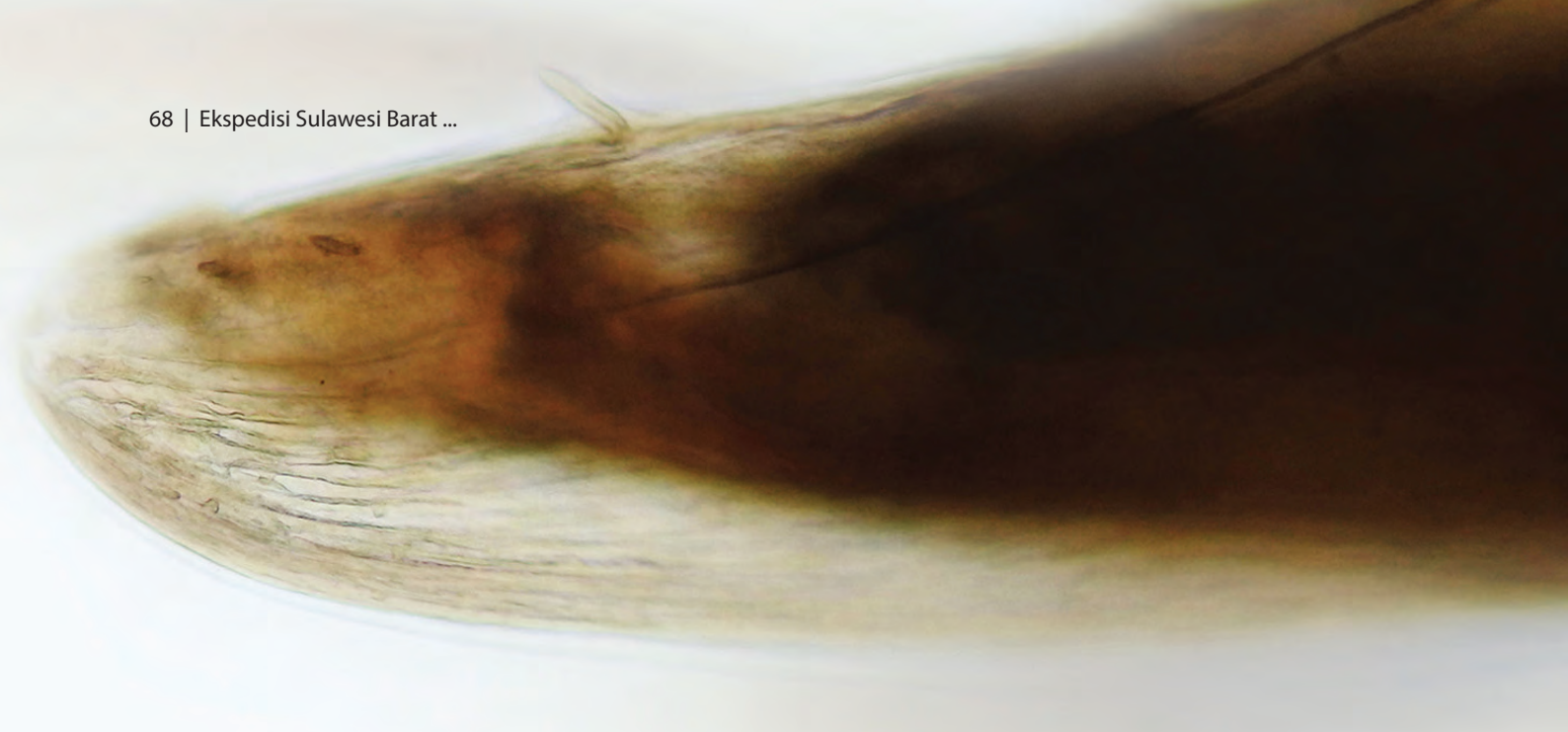


Ditemukan lebih dari 2800 spesimen tungau yang berasosiasi dengan kumbang anggota suku Scarabaeidae, Silphidae, dan Hybosoridae di Gunung Gandangdewata. Jenis-jenis yang telah diidentifikasi antara lain: *Macrocheles dispar* (Berlese, 1910); *Macrocheles hallidayi* Walter & Krantz, 1986; *Macrocheles jabarensis* Hartini & Takaku, 2003; *Macrocheles kalimantanensis* Hartini & Takaku, 2004; *Macrocheles monticola* Takaku & Hartini, 2001; *Macrocheles sukaramiensis* Takaku, 2001; *Holostaspella oblonga* Hartini & Takaku, 2010 serta *Holostaspella villosa* Hartini & Takaku, 2010. Dua jenis tungau, yaitu *Macrocheles monticola* dan *Holostaspella villosa*, merupakan catatan baru untuk Sulawesi.

Holostaspella oblonga dan *H. villosa* memiliki ornamentasi lempeng sternal yang hampir sama. Kedua jenis ini dapat dibedakan dari ada tidaknya *fringe*/organ tubuh seperti rumbai pada pangkal segmen pertama (*coxa*) kaki IV. *Holostaspella oblonga* memiliki organ ini, sedangkan *Holostaspella villosa* tidak (Hartini & Takaku, 2010).

Tungau Macrochelidae di alam berperan sebagai predator yang memangsa telur dan larva lalat serta telur cacing nematoda. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tungau Macrochelidae dapat dimanfaatkan sebagai agen pengendali hayati serangga hama lalat Sciaridae dan Anthomyiidae (Diptera) (AmirGrosman & de Groot, 2011; Hulas & Lascaux, 2011).

Lempeng ventral *Macrocheles monticola*Lempeng sternal *Macrocheles dispar**Holostaspella oblonga*Pangkal segmen pertama (*coxa*) kaki IV *Holostaspella oblonga* (dengan *fringe*)Pangkal *coxa* IV *Holostaspella villosa* (tanpa *fringe*)



Cacing Parasit pada Tikus (Muridae: Rodentia)

Parasitisme merupakan hubungan antara dua makhluk hidup, yang satu bertindak sebagai inang yang dirugikan, sedangkan yang lain sebagai parasit yang diuntungkan. Hewan parasit hidup dengan mengisap darah dan memakan jaringan inangnya dari luar (ektoparasit), seperti caplak, kutu, dan nyamuk atau mengambil nutrisi inangnya dari dalam tubuh (endoparasit), seperti nematoda parasit, cestoda, dan trematoda.

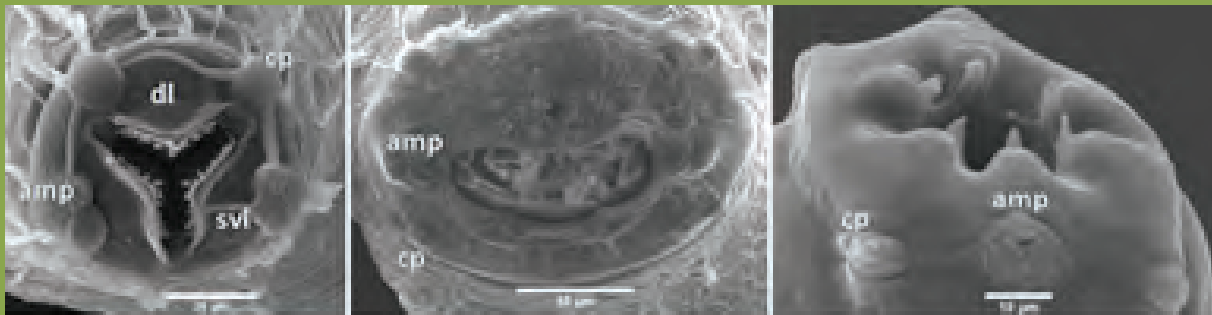
Fauna parasit seperti cacing pada hewan liar selain berfungsi menjaga stabilitas populasi inangnya melalui simbiosis parasitisme, juga berbahaya bagi manusia karena beberapa jenis berpotensi menularkan penyakit zoonosis. Kajian mengenai jenis-jenis cacing parasit pada hewan liar selain untuk mengungkap simbiosis parasitisme di alam liar, juga mengungkap keanekaragaman fauna parasitik serta mengkaji berbagai jenis parasit yang memiliki potensi bahaya untuk kesehatan manusia. Hal tersebut dapat dijadikan rambu-rambu bagi manusia apabila melakukan kontak dengan satwa liar. Terjadinya kontak antara manusia dan hewan liar, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat meningkatkan risiko penularan parasit dari hewan tersebut ke manusia. Sebagai contoh, warga di sekitar Gunung Gandangdewata sering memanfaatkan mamalia liar, seperti tikus hutan sebagai bahan makanan. Apabila penanganan bahan asal hewan kurang higienis, hal itu akan meningkatkan risiko penularan cacing parasit. Untuk itu, kajian mengenai cacing parasit pada satwa liar, terutama mamalia, perlu dilakukan di daerah Gunung Gandangdewata sehingga masyarakat di sekitar gunung tersebut akan lebih berhati-hati dalam mengolah tikus sebagai bahan makanan.

Berdasarkan koleksi dari Gunung Gandangdewata, parasit yang menginfeksi Muridae dari golongan nematode, antara lain, *Syphacia maxomyos*, *S. kumis.*, *Trichuris* sp., *Pterygodermatites* sp., dan *Subulura andersoni*. Cestoda parasit ditemukan proglotid, fase plerocercoid, dan sista metacestoda sehingga tidak dapat diidentifikasi hingga tingkat jenis.

Inang dan cacing parasit yang ditemukan

NO	JENIS INANG	ORGAN	HELMINTH
1	<i>Maxomys dollmani</i>	Sekum	<i>Syphacia maxomyos</i>
		Kolon	<i>Syphacia maxomyos</i>
2	<i>Eropapulus canus</i>	Duodenum	Proglotid Cestoda
		Sekum	<i>Syphacia kumis</i> <i>Trichuris</i> sp.
		Kolon	<i>Syphacia kumis</i>
3	<i>Tateomys macrocercus</i>	Duodenum	Proglotid Cestoda <i>Pterygodermatites</i> sp. <i>Syphacia</i> sp.
		Lambung	<i>Subulura andersoni</i>
4	<i>Taeromys</i> sp.	Sekum	<i>Trichuris</i> sp.
		Hepar	Sista metacestoda
		Kolon	Proglotid cestoda Plerocercoid cestoda
6	<i>Prosciurilus murinus</i>	Duodenum	Proglotid cestoda

Nematoda



Muka nematoda parasit dari kiri *Syphacia kumis*, *Pterygodermatites* sp., dan *Subulura andersoni*

Syphacia

Pada ekspedisi ini diperoleh tiga jenis *Syphacia*, yaitu *S. kumis* (host: *E. canus*), *S. maxomyos* (host: *Maxomys dollmani*), dan *Syphacia* sp. (host: *T. macrocercus*.)

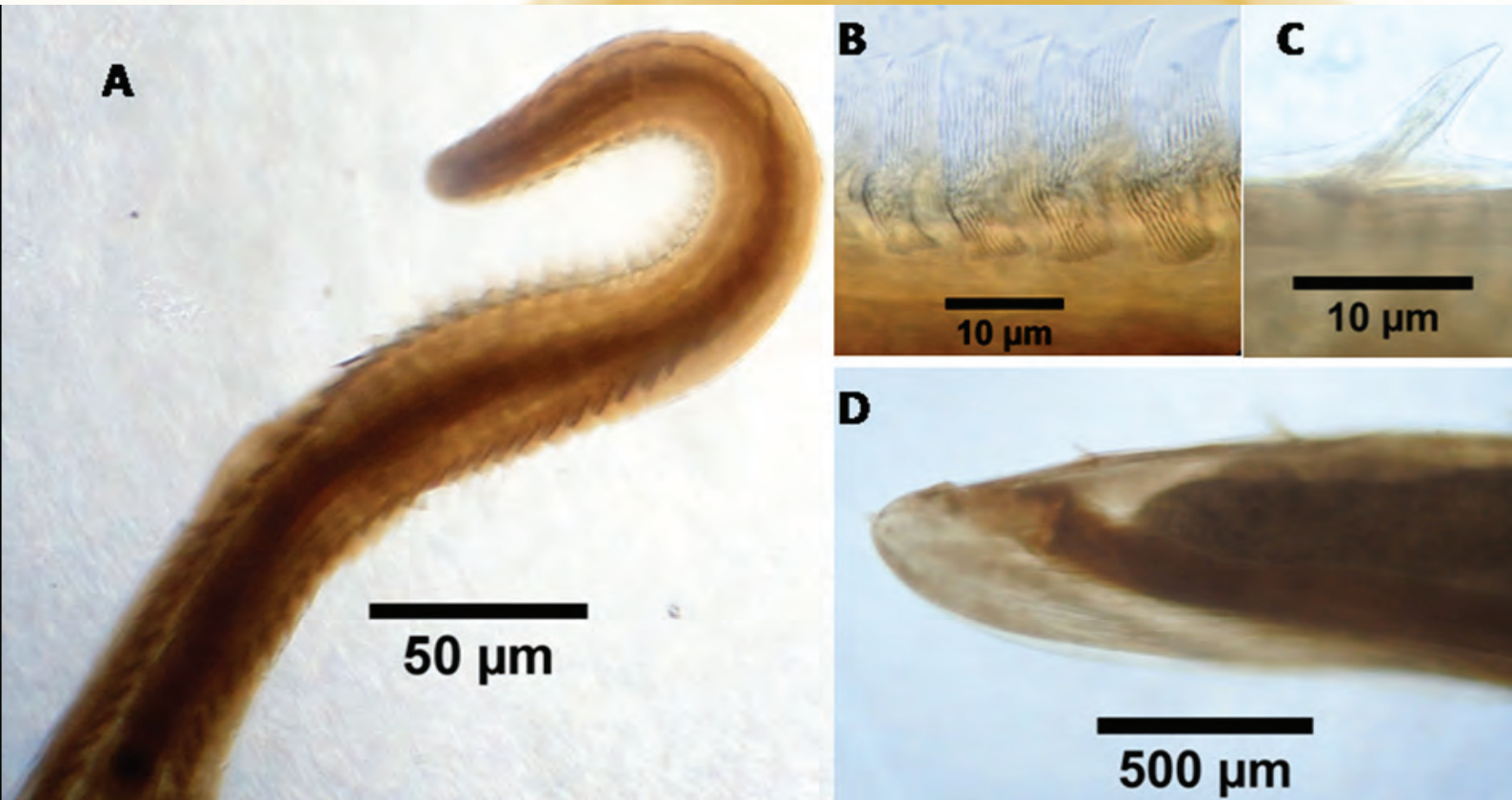
Habitat: Usus Besar (Sekum, Kolon)



Syphacia kumis: A) cacing betina berbentuk gilig pendek; B) dan C) ujung anterior; D) ujung anterior, tanda panah menunjukkan ujung anterior; E) bagian posterior, tanda panah menunjukkan adanya telur pada betina gravid; F) ujung posterior

Syphacia merupakan marga nematoda yang mempunyai inang genus spesifik. Marga tikus yang berbeda akan mempunyai jenis parasit *Syphacia* yang berbeda, kecuali *S. muris* yang merupakan parasit umum pada tikus (Dewi, Hasegawa, & Asakawa, 2016).

Pterygodermatites sp.



Pterygodermatites sp. A) bagian anterior, B) duri pada bagian anterior, C) duri pada bagian posterior, D) bagian posterior

Habitat: Usus halus (Duodenum)

Inang: *Tateomys macrocercus*

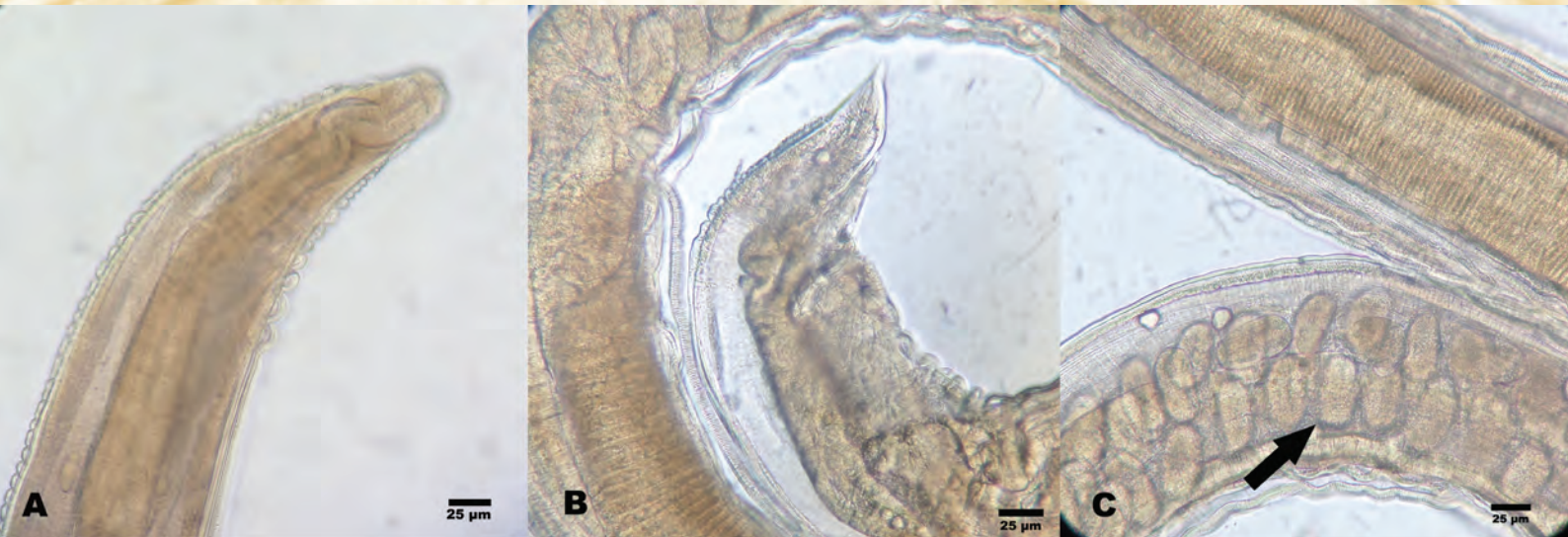
Pada ekspedisi ini hanya ditemukan tiga individu betina. *Pterygodermatites* spp. merupakan nematoda parasit yang umum dijumpai pada tikus. Jenis yang ditemukan pada tikus antara lain *P. whartoni* dan *P. tani*. Kedua jenis tersebut hanya dapat dibedakan berdasarkan karakter pada cacing jantan sehingga identifikasi sampai tingkat jenis secara morfologi tidak dimungkinkan. Di Indonesia, *Pterygodermatites* spp. pernah ditemukan di Sumatra, Sulawesi, Flores, Jawa, Rakata, dan Halmahera yang menginfeksi genus *Sundamys*, *Lepoldamys*, *Hylomis*, dan *Rattus* (Dewi, 2010).

Subulura andersoni

Habitat: Lambung

Inang: *Taeromys* sp.

Pada ekspedisi ini hanya ditemukan satu individu panjang cacing betina dengan panjang 19 mm, ketebalan maksimum tubuh 1 mm. Telur berukuran 0,078×0,06 mm dan berembrio saat ditelurkan.



Subulura andersoni: A) ujung anterior, B) ujung posterior betina, C) telur (tanda panah)

Trichuris sp.



Trichuris sp. (host: *Eropeplus canus*) dari kiri ke kanan: *Trichuris* betina, bagian anterior dan bagian posterior

Habitat: Usus besar (Sekum)

Inang: *Eropeplus canus* dan *Taeromys* sp.

Ciri Umum: *Trichuris* sp. memiliki morfologi tubuh yang unik menyerupai cambuk. Setengah tubuh bagian anterior berukuran kecil, sedangkan setengah tubuh bagian posterior berukuran besar menyerupai pegangan cambuk. Panjang tubuh *Trichuris* sp. yang dikoleksi berkisar antara 19–24 mm (Host: *E. canus*).

Cestoda

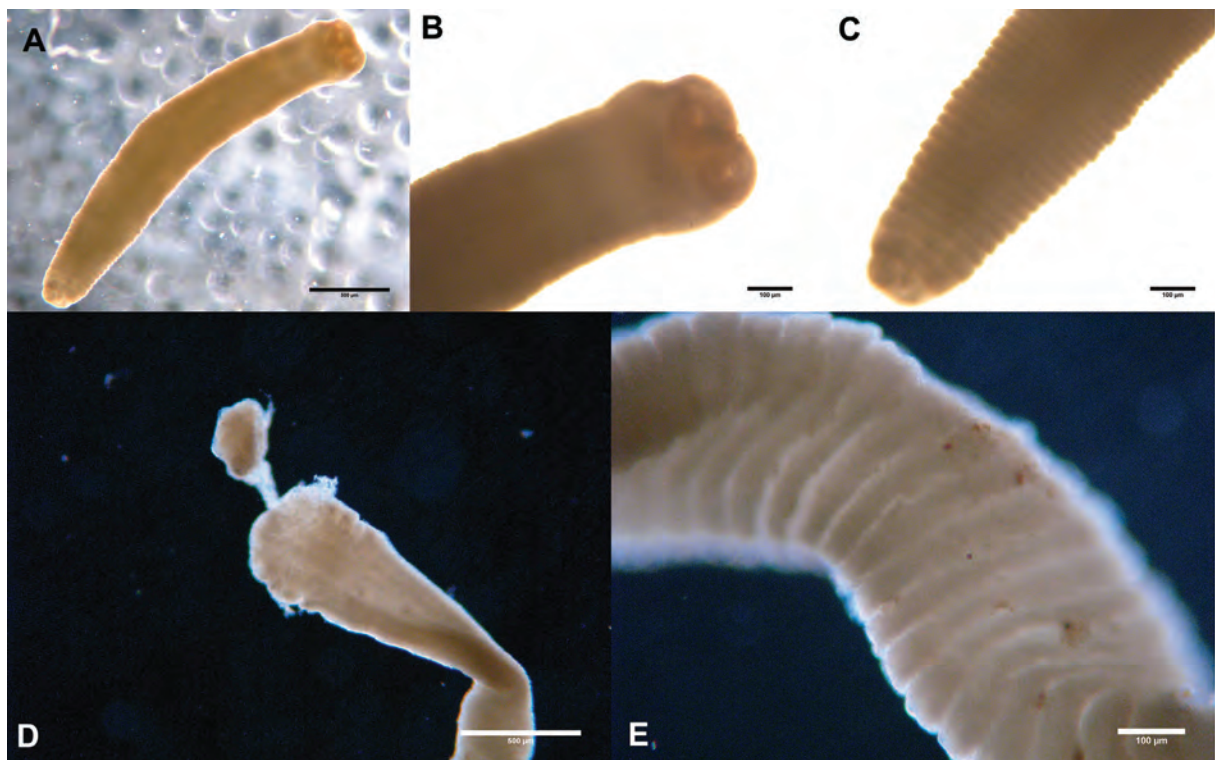
Habitat: Usus halus dan usus besar

Hewan inang:

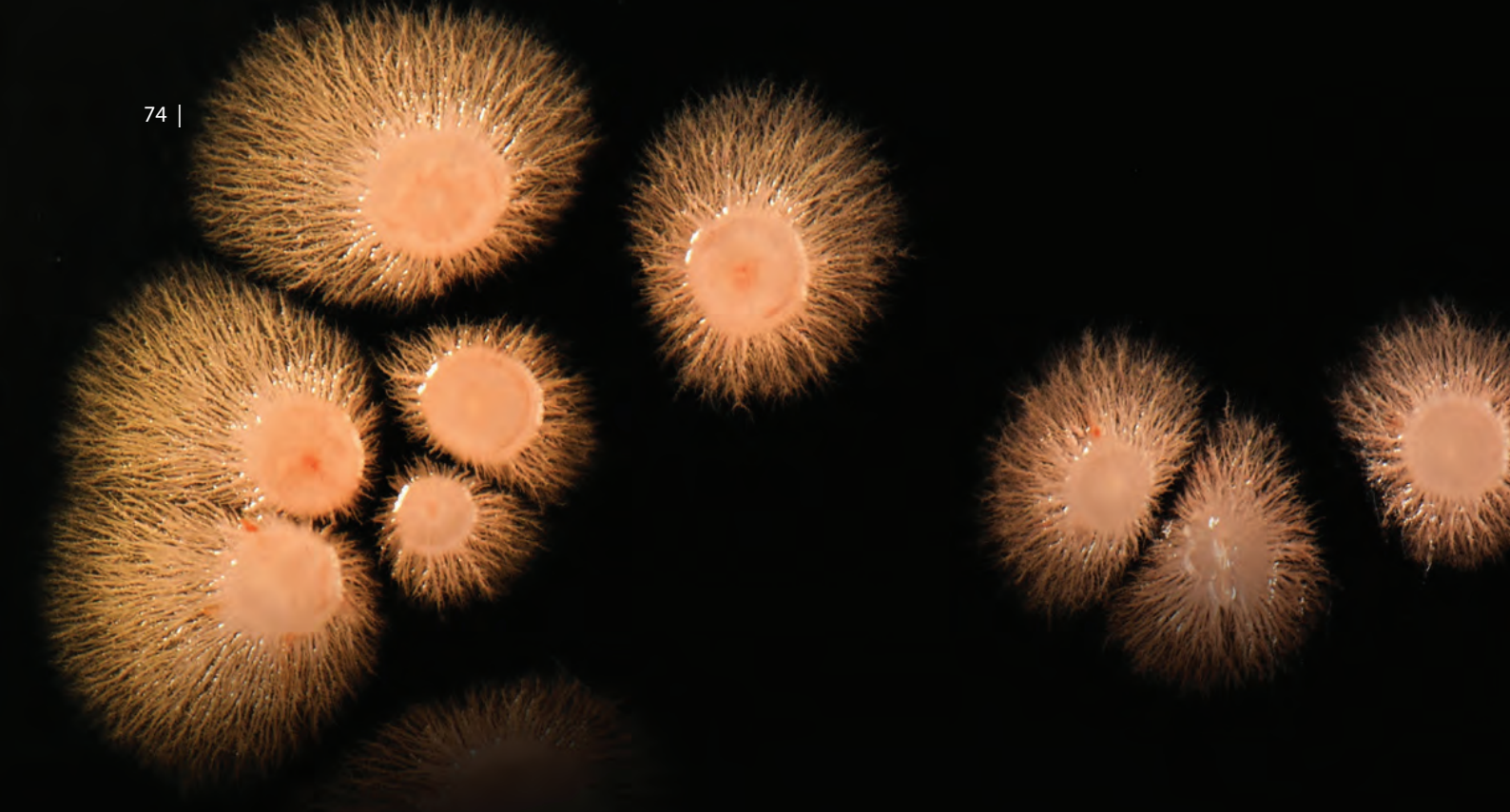
- *Eropaplus canus*
- *Tateomys macrocercus*
- *Bunomys chrysocomus*
- *Prosciurillus murinus*

Cestoda atau cacing pita adalah cacing parasit berbentuk pipih. Tubuhnya terdiri atas *scolex* (berfungsi sebagai ujung anterior dan penempelan ke jaringan inang) dan *proglotid* (bagian tubuh beruas, memiliki dua jenis kelamin atau hermaprodit sehingga dapat membuahi sendiri). Cestoda mengalami beberapa kali penyilihan dari larva ke fase dewasa dan membutuhkan lebih dari satu inang dalam perkembangannya (inang antara dan inang definitif). Cacing pita menyelesaikan masa perkembangannya dan menjadi individu dewasa pada inang definitif. Inang definitif terinfeksi karena memakan inang antara yang terinfeksi fase metacestoda.

Cestoda yang dikoleksi hanya proglotid dan pleurocercoid. Identifikasi hingga tingkat jenis tidak dimungkinkan karena bagian tubuh cacing yang dikoleksi tidak lengkap (tidak terdapat *scolex*). Beberapa jenis cestoda yang dilaporkan dapat menginfeksi Muridae, antara lain: *Taenia taeniformis*, *Echinococcus multilocularis*, *Hymenolepis nana*, *H. diminuta*, *H. megaloon*, *H. bicauda*, dan *H. haukisalmii* (Okamoto, Bessho, Kamiya, Kurosawa, & Horii, 1992; Stojcevic, Mihaljevic, & Marinculic, 2004; Makarikov, Galbreath, & Hoberg, 2013).



Cestoda yang ditemukan pada Muridae. A) Plerocercoid yang ditemukan pada kolon *Bunomys chrysocomus*; B) Skolek plerocercoid; C) Proglotid yang mulai tumbuh dari plerocercoid; D) Skolek cestoda yang ditemukan pada usus halus *Prosciurillus murinus*; E) Bagian proglotid cestoda.



Gandangdewata, Mamasa, dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya

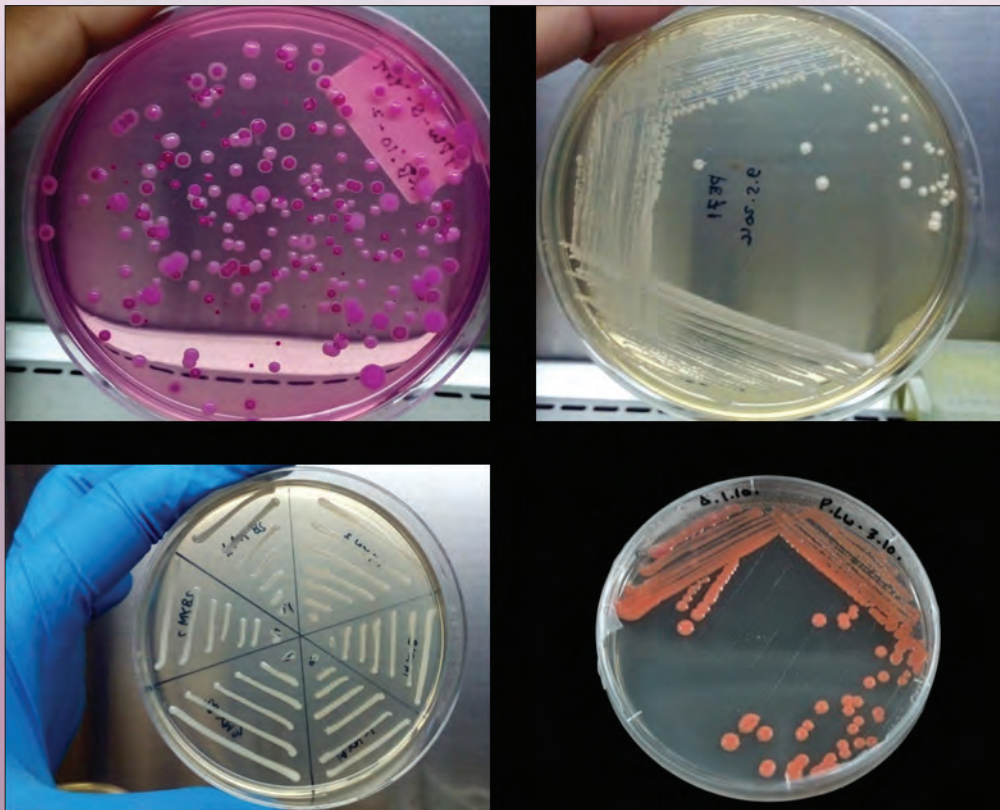
Khamir

Khamir hidup kosmopolitan, yaitu dapat ditemukan di dasar perairan dalam, organisme, tanah, batuan, gunung, kutub hingga atmosfer bagian litosfer bumi (Kurtzman, Fellm Boekhout, & Robert, 2011). Hidup khamir juga secara heterotrof, yang tidak melakukan fotosintesis ataupun fiksasi nitrogen. Di alam, peran khamir antara lain, pendegradasi selulosa dan bahan organik lain, penghasil etanol yang sudah terkenal sejak berabad-abad, pendegradasi atau pengakumulasi lipid. Kemampuan tersebut dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk menunjang bidang kesehatan, pangan, energi, ilmu pengetahuan dan teknologi. Kemampuan khamir tersebut sangat berguna bagi manusia sehingga penelitian mengenai khamir sangat penting. Namun, data khamir yang terisolasi dari Indonesia masih minim. Oleh karena itu, melalui ekspedisi ini diharapkan dapat mengungkap keanekaragaman khamir *strain* lokal sebagai kekayaan hayati mikroorganisme Indonesia.

Hasil eksplorasi *bioresources* di Sulawesi Barat pada tahun 2016 berupa daun, tanah, buah, bunga, kayu lapuk, dan serasah. Metode yang digunakan untuk melakukan isolasi, yaitu *direct plating*, *dilution*, *ballisto-spore-fall plate*, dan menggunakan media pengayaan (*enrichment*). Sebanyak 98 isolat khamir diperoleh dari Gandangdewata. Distribusi isolat khamir yang diperoleh didominasi dari sampel tanah, kayu lapuk, dan serasah.



Metode isolasi khamir dari sampel, *direct plating*, *enrichment*, dan hasil isolasi (kiri ke kanan)



Hasil isolasi dari *enrichment* dan *single colony* (kiri ke kanan)

Aktinomisetes

Aktinomisetes merupakan bakteri gram positif yang memiliki distribusi sangat luas di alam. Aktinomisetes dapat hidup hampir di semua lingkungan dan distribusi paling luas dapat dijumpai di tanah sehingga aktinomisetes sering disebut sebagai bakteri tanah. Hal ini dibuktikan dengan karakter yang khas berupa bau koloni yang menyerupai bau tanah. Bau tersebut disebabkan oleh aktinomisetes memproduksi metabolit yang disebut *Geosmint*.

Aktinomisetes berperan penting dalam proses biodegradasi senyawa polimer dan memobilisasi unsur hara makro dan mikro tanah. Walaupun aktinomisetes termasuk ke dalam kelompok bakteri, aktinomisetes memiliki karakter yang berbeda dibandingkan bakteri lainnya. Bentuk koloni dan morfologi aktinomisetes menyerupai cendawan yang memiliki miselium dan spora dalam siklus hidupnya. Siklus hidup aktinomisetes dimulai dengan perkecambahan spora. Spora berkecambah dengan membentuk hifa, yang selanjutnya membentuk jalinan misel vegetatif, (miselia substrat), kemudian membelah membentuk hifa aerial dan sekat sel miselia serta akhirnya membentuk spora yang matang.

Sebagian besar kelompok aktinomisetes tergolong ke dalam marga *Streptomyces* dan kelompok tersebut sangat dominan di tanah. Kelompok lain dikenal sebagai kelompok *rare actinomycetes*. Kelompok *Streptomyces* paling mudah didapat di alam karena pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan kelompok *rare actinomycetes*. Padahal tidak sedikit dari kelompok *rare actinomycetes* memiliki senyawa bioaktif yang bermanfaat.

Ekspedisi ini bertujuan untuk mengisolasi, mengarakterisasi, dan mengidentifikasi aktinomisetes asal tanah dan isolasi aktinomisetes sedimen air tawar dari beberapa lokasi di daerah Mamasa, Sulawesi Barat.

Lokasi pengambilan sampel tanah dan sedimen air tawar di Daerah Mamasa, Sulawesi Barat

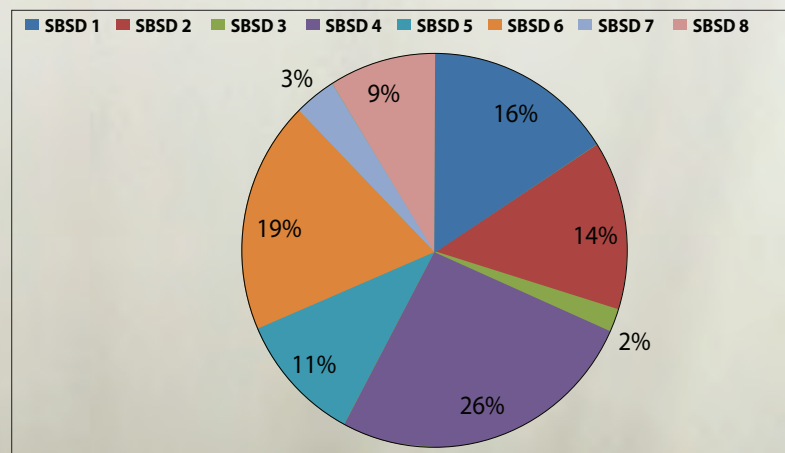
KODE SAMPEL	JENIS/ KARAKTERISTIK SAMPEL	LOKASI	
		LOKASI SPESIFIK	KETINGGIAN (M)
1. Sedimen			
SBSD-1	Sedimen di daerah air terjun	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.712
SBSD-2	Sedimen	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.710
SBSD-3	Sedimen	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.722
SBSD-4	Sedimen	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.639
SBSD-5	Sedimen di mata air	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.618
SBSD-6	Sedimen di mata air anaerob	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.618
SBSD-7	Sedimen di Pos 1 lama	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.588
SBSD-8	Sedimen	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.584
2. Tanah			
SBS-1	Tanah sekitar air terjun	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.712
SBS-3	Tanah	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.616
SBS-4	Tanah	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.608
SBS-5	Tanah di hutan primer Pos 1	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.589
SBS-6	Tanah di sekitar pinus terbakar	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.610
SBS-7	Tanah di kebun kopi	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.601
SBS-8	Tanah di sekitar pohon iasa	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.631
SBS-9	Tanah di pohon iasa	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	1.708

Jumlah dan persentase isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi dari tiap-tiap lokasi pengambilan sampel, baik dari tanah maupun dari sedimen air tawar tampak pada tabel dan gambar berikut.

Jumlah isolat yang berhasil diisolasi dari tanah di daerah Mamasa, Sulawesi Barat

NO	KODE SAMPEL	JUMLAH ISOLAT TERSELEKSI
1	SBS 1	9
2	SBS 3	8
3	SBS 4	1
4	SBS 5	15
5	SBS 6	6
6	SBS 7	11
7	SBS 8	2
8	SBS 9	5
Total		57

SBS: Sulawesi Barat Soil

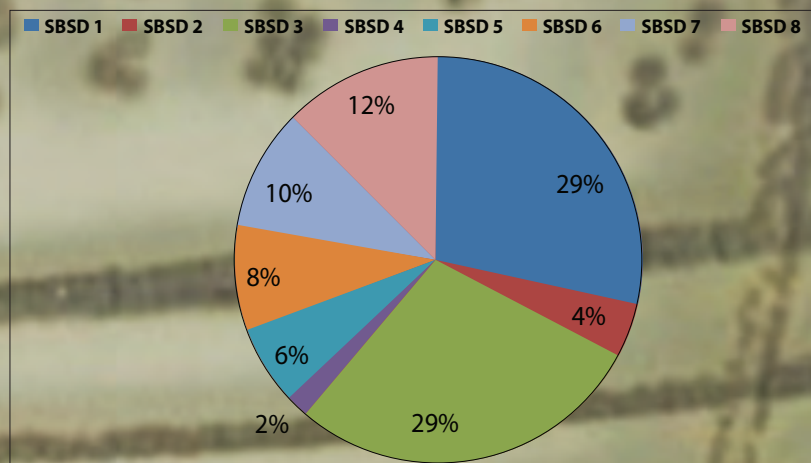


Persentase isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi dari tanah

Jumlah isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi dari sedimen air tawar di daerah Mamasa, Sulawesi Barat

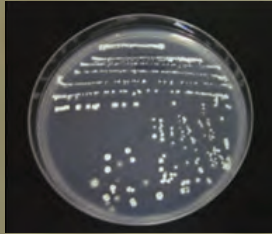
NO	KODE SAMPEL	JUMLAH ISOLAT TERSELEKSI
1	SBSD 1	14
2	SBSD 2	2
3	SBSD 3	14
4	SBSD 4	1
5	SBSD 5	3
6	SBSD 6	4
7	SBSD 7	5
8	SBSD 8	6
Total		49

*SBSD: Sulawesi Barat Sediment



Persentase isolat aktinomisetes yang berhasil diisolasi dari sedimen air tawar

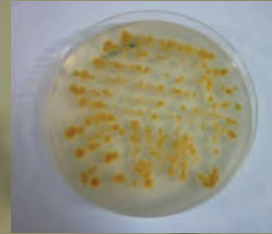
Pengamatan morfologi, baik secara visual maupun menggunakan mikroskop cahaya memperlihatkan aktinomisetes yang diperoleh sangat beragam. Isolat aktinomisetes yang diperoleh menghasilkan warna dan morfologi yang berbeda-beda. Beberapa isolat aktinomisetes juga menghasilkan pigmen yang tervisualisasikan di dalam media.



SBS 1 (4)



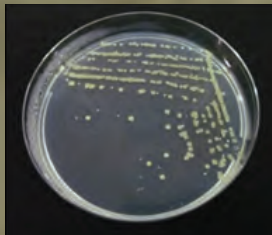
SBS 3 (6)



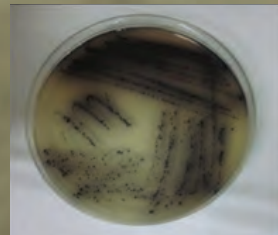
SBSD 1 (2)



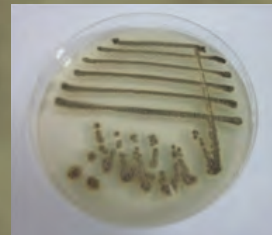
SBSD 2 (1)



SBS 5 (10)



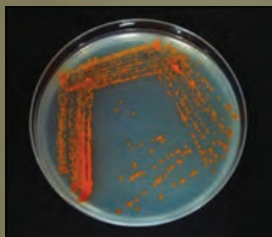
SBS 6 (21)



SBSD 3 (5)



SBS 6 (21)



SBS 7 (1)



SBS 9 (7)



SBSD 5 (1)



SBSD 8 (1)

Isolat yang berhasil diisolasi dari tanah daerah Mamasa, Sulawesi Barat

Isolat yang berhasil diisolasi dari sedimen air tawar daerah Mamasa, Sulawesi Barat

Bakteri Endofit

Bakteri endofit diketahui sebagai bakteri yang memiliki banyak manfaat terutama dalam bidang pertanian dan kesehatan. Beberapa spesies bakteri endofit bernilai ekonomi tinggi karena mampu menghasilkan enzim potensial dan senyawa bioaktif (Ryan, Germaine, Franks, Ryan, & Dowling, 2008; Sulistiyani & Lisdiyanti, 2016). Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri endofit mampu menghasilkan enzim aktif, seperti amilase, protease, selulase, dan berbagai jenis senyawa bioaktif, seperti antikanker, antioksidan, antibiotik, dan antiinflamasi (Strobel & Daisy, 2003; Ryan dkk., 2008; Pimentel dkk., 2011).

Akhir-akhir ini, sebagian besar penelitian hanya terfokus untuk mengkaji tentang kemampuan bakteri endofit dalam menghasilkan enzim dan senyawa bioaktif. Namun, keragaman bakteri endofit yang diketahui sangat tinggi belum banyak dikaji. Jumlah bakteri endofit yang terdapat dalam suatu tanaman tidak dapat diketahui dengan pasti dan diperkirakan mencapai ratusan jenis (Zou & Tan, 2001). Kondisi lingkungan tempat tumbuh tanaman inang, jenis tanaman, dan umur tanaman akan berpengaruh terhadap populasi dan profil dari mikroorganisme endofit di dalamnya (Zou & Tan, 2001; Mano & Morisaki, 2008; Jalgaonwala & Mahajan, 2011).

Famili Zingiberaceae merupakan kelompok penting dari tanaman obat dan aromatik karena kandungan minyak atsiri dan oleoresin. Beberapa genus yang penting dari suku ini adalah *Curcuma*, *Kaempferia*, *Hedychium*, *Amomum*, *Zingiber*, *Alpinia*, *Elettaria*, *Costus* dan masing-masing memiliki senyawa aktif yang bervariasi yang dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Manfaat yang beragam ini diduga karena adanya interaksi antara tanaman dan endofit yang dikontrol oleh gen dari kedua organisme dan diatur oleh lingkungan. Banyak mikroorganisme endofit yang berhasil diisolasi dari famili Zingiberaceae dan mampu menghasilkan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan.

Keragaman bakteri endofit dari tanaman obat famili Zingiberaceae yang diambil dari Sulawesi Barat sangat menarik untuk dieksplorasi. Hal ini disebabkan oleh kondisi geografis dan ekosistemnya sangat unik. Ekosistem yang unik diharapkan memiliki keragaman bakteri endofit yang sangat tinggi sehingga ada harapan beberapa bakteri endofit baru bisa ditemukan. Tahapan sterilisasi permukaan dengan menggunakan etanol dan sodium hipoklorit, menjadi cara agar bakteri yang terisolasi merupakan bakteri yang terdapat di dalam jaringan tanaman.

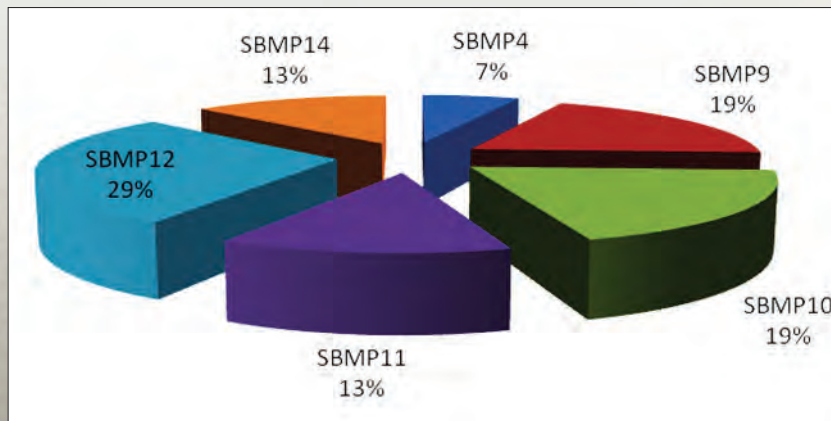
Bakteri endofit telah berhasil diperoleh dari 6 tanaman famili Zingiberaceae marga *Amomum*, *Alpinia*, dan *Etingera*, dengan komposisi terbanyak dari marga *Alpinia*. Bakteri endofit tersebut diisolasi dari bagian rimpang, batang, dan daun. Sebagian besar isolat memiliki karakteristik Gram negatif, bentuk *circular*, tepian *entire*, permukaan *shiny*, tidak tembus pandang, dan berwarna putih. Berdasarkan pendekatan molekuler, bakteri endofit asal Mamasa, Sulawesi Barat, teridentifikasi dalam 10 marga besar, terdiri dari *Acinetobacter*, *Curtobacterium*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Kluyvera*, *Methylobacterium*, *Pantoea*, *Pseudomonas*, *Sphingobium*, dan *Yimella*. Hasil ini menunjukkan bahwa keragaman bakteri endofit dari Mamasa, Sulawesi Barat, termasuk rendah dibandingkan hasil penelitian lain. Sulistiyani dkk. (2014) melaporkan bahwa dari 3 *Curcuma zedoaria* yang diambil di 3 lokasi diperoleh 23 marga yang berbeda.



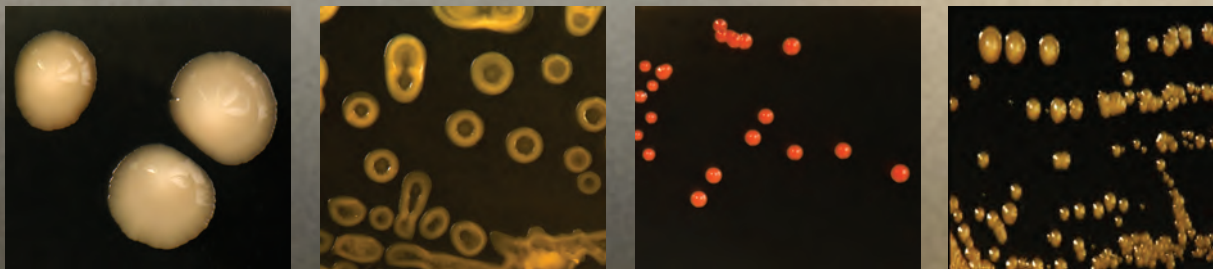
Isolasi bakteri endofit

Beberapa penelitian dalam bidang kesehatan menunjukkan bahwa bakteri endofit mampu menghasilkan enzim yang bermanfaat dalam bidang kesehatan, yaitu enzim L-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 leukemia limfoblastik (Joshi & Kulkarni, 2014). Enzim L-asparaginase merupakan enzim pertama dengan aktivitas antileukemia yang secara intensif dipelajari pada manusia (Savitri dkk., 2003).

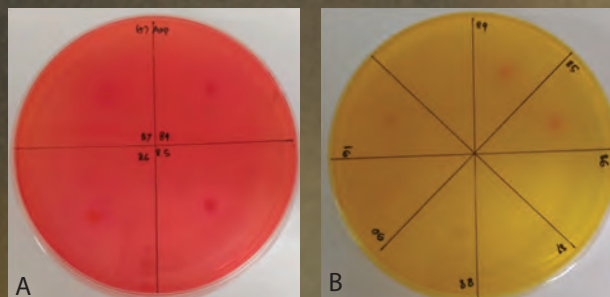
Berdasarkan hasil penapisan awal produksi L-asparaginase, bakteri endofit asal tanaman obat dari Sulawesi Barat berpotensi menghasilkan L-asparaginase. Hal ini ditandai dari terbentuknya warna merah muda di sekeliling isolat bakteri pada media R2A termodifikasi dengan L-asparagin. Kemampuan isolat bakteri dalam menghasilkan L-asparaginase berbeda-beda, terlihat dari besar kecilnya zona warna merah muda yang terbentuk.



Komposisi bakteri endofit yang berhasil diisolasi dari tanaman obat famili Zingiberaceae di Mamasa, Sulawesi Barat



Isolat bakteri endofit tanaman obat asal Sulawesi Barat



Penapisan bakteri endofit penghasil enzim L-Asparaginase (A) Sampel, B) Kontrol)

Bakteri Metanotrof dan Oligotrof

Bakteri metanotrof adalah bakteri yang mampu memanfaatkan metana sebagai sumber karbon dan sumber energi. Kemampuan dalam memanfaatkan senyawa karbon tunggal ini dihubungkan dengan kemampuan mengurangi gas metana sebagai salah satu gas rumah kaca serta dapat memanfaatkan karbon dari alkilhalida karbon tunggal, seperti trikloroetilen, melalui *co-oxidation*. Dengan kemampuan tersebut, bakteri metanotrof mungkin digunakan dalam bioremediasi untuk mengoksidasi senyawa-senyawa *xenobiotic* alkil halida. Bakteri metanotrof menggunakan enzim *Methane Monooxygenase* (MMO) untuk mengoksidasi senyawa metana dan alkil halida. Pada bakteri metanotrof, gen *mmo* terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *particulate methane monooxygenase* (pMMO) dan *soluble methane monooxygenase* (sMMO). pMMO merupakan protein membran yang khusus terdapat pada bakteri metanotrof (Hanson & Hanson, 1996). Gen pMMO inilah yang menjadi identifikasi khusus dari bakteri metanotrof.

Gas metana memberikan kontribusi terhadap efek rumah kaca sebesar 15–20% yang berasal dari rawa-rawa, sawah, tanah, danau, tempat pembuangan sampah akhir, dan ruminansia (Banker, Kludze, Alford, deLaune, & Lindau, 1995; Hanson & Hanson, 1996). Pada tahun 2010, kultivasi padi memberikan kontribusi gas metana yang setara dengan 493–723 Megaton CO₂ eq/tahun (Smith, Mienert, Bünz, & Greinert, 2014). Subadiyasa, dkk. (1997) melaporkan emisi gas metana pada masa tanam padi di daerah Bali sebesar 2,6–10,7 g/m² yang dipengaruhi oleh faktor jenis tanah. Setyanto, dkk. (2013) melaporkan bahwa emisi gas metana dipengaruhi oleh kultivar padi yang ditanam mulai dari 3,77 g/m² hingga 9,48 g/m². Gas metana tersebut dapat dimanfaatkan oleh bakteri pengoksidasi metana atau metanotrof untuk mendapatkan sumber karbon dan sumber energi (Reuss-Schmidt dkk., 2015). McDonald, dkk. (2008) melaporkan jumlah bakteri metanotrof yang terdapat pada tanah sekitar perakaran padi sebanyak 10¹³ per gram. Bakteri metanotrof mengasimilasi karbon dalam bentuk formaldehida yang didapatkan dari hasil oksidasi metana menjadi metanol dan dilanjutkan dengan oksidasi methanol menjadi formaldehid (Hoefman dkk., 2014).

Enzim *Methane Monooxygenase* (MMO) merupakan enzim penting yang dimiliki oleh metanotrof. Enzim ini berada dalam dua bentuk, yaitu *Methane Monooxygenase* terlarut (sMMO) yang berada di sitoplasma dan *particulate methane monooxygenase* (pMMO) yang terintegrasi dengan membran sel (Reuss-Schmidt dkk., 2015; Hoefman dkk., 2014). Ekspresi kedua enzim tersebut diatur oleh ion tembaga. pMMO akan terekspresi dalam kondisi perbandingan tembaga terhadap biomassa yang tinggi, sedangkan sMMO sebaliknya (Murrel, Gilbert, & McDonald, 2000). Patel, dkk. (1982) melaporkan bahwa *methane monooxygenase* dapat mengoksidasi senyawa hidrokarbon alifatik dari C1 hingga C8 menjadi alkohol primer dan metana terhalogenasi, seperti klorometana, bromometana, fluorometana menjadi formaldehida. Senyawa alkana terklorinasi banyak ditemukan dalam bentuk larutan pemutih, semikonduktor, pestisida, dan air yang diklorinasi (Vogel, Criddle, & McCarty, 1987).

Dengan kemampuan menggunakan metana sebagai sumber karbon dan adanya *Methane Monooxygenase*, membuat bakteri pengoksidasi metana digunakan sebagai agen bioremediasi senyawa hidrokarbon terklorinasi. Besarnya emisi gas metana yang dilepaskan oleh sistem persawahan ke atmosfer akan meningkatkan efek rumah kaca sehingga emisi gas tersebut perlu dikurangi. Salah satu upayanya adalah dengan mengoksidasi gas metana dengan bantuan bakteri pengoksidasi metana. Dengan dilakukannya identifikasi terhadap bakteri pengoksidasi metana dapat memberikan informasi jenis bakteri apa yang berperan. Diharapkan dengan diketahuinya jenis bakteri tersebut dapat dilakukan aplikasi pada tanah persawahan dan dapat digunakan sebagai agen bioremediasi.

Proses pengayaan sampel dari tanah persawahan dan rawa dalam medium khusus dengan gas metana sebagai satu-satunya sumber karbon masih terus berlangsung sampai saat ini (Oktober 2017).



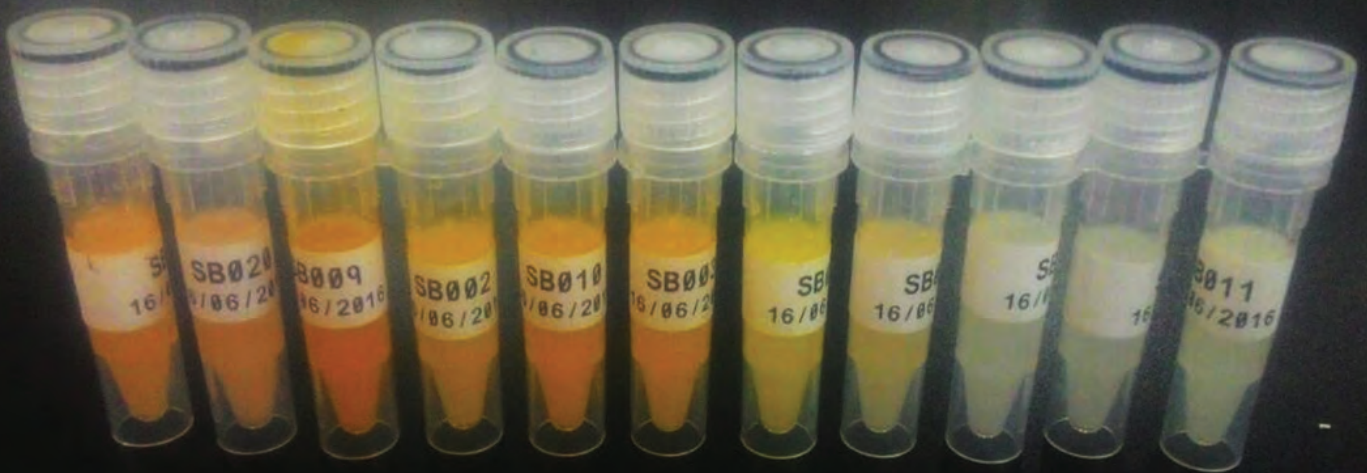
Proses pengayaan sampel tanah persawahan dan tanah rawa dalam media NMS untuk mengisolasi bakteri metanotrof.



Proses subkultur isolat metanotrof dari tanah persawahan dan rawa

Bakteri oligotrofik dari sumber mata air panas adalah bakteri yang mampu hidup dalam kondisi nutrisi yang sangat sedikit. Bakteri oligotrofik dapat dibedakan dengan jenis bakteri lain dengan meminimalisasi jumlah nutrisi yang diberikan kepada bakteri tersebut. Salah satu lokasi yang miskin nutrisi adalah sumber mata air panas. Kanokratana, dkk. (2004) melaporkan keanekaragaman mikroorganisme dari sumber mata air panas melalui pendekatan *clone library* dan didapati pada sumber mata air panas tersebut terdapat kelompok *Bacteroidetes*, *Acidobacteria*, *Nonsulfur bacteria*, *Verrucomicrobia*, *Actinobacteria*, dan *Proteobacteria*.

Dari 4 lokasi sumber mata air panas, didapatkan 21 isolat bakteri yang berhasil diisolasi. Beberapa jenis di antaranya *Pseudomonas graminis*, *Acinetobacter pitii*, *Bosea massillensis*, *Caulobacter segnis*, dan *Novosphingobium subterraneum*. Bakteri tersebut memiliki kemampuan untuk mendegradasi protein, lemak, selulosa, amilum, dan menghasilkan *asparaginase* yang salah satu kegunaannya adalah sebagai protein terapeutik untuk penderita *Acute Lymphoblastic Leukimia* (ALL). Dari 21 isolat tersebut, terdapat 1 isolat yang mampu menyekresikan protease, lipase, amilase, selulase, dan l-asparaginase, yaitu isolat SB002 yang diidentifikasi sebagai *Caulobacter flavus* dan isolat SB010 yang diidentifikasi sebagai *Novosphingobium subterraneum* yang mampu menyekresikan selulase, amylase, dan lipase. Dua isolat tersebut termasuk ke dalam Alphaproteobacteria.



Isolat bakteri oligotrofik yang telah dipreservasi



Arkea

Arkea dapat ditemukan di berbagai habitat dan merupakan bagian utama dari ekosistem global, bahkan mempunyai kontribusi hingga 20% dari biomassa bumi (DeLong & Pace, 2001). Arkea yang pertama ditemukan adalah ekstremofil arkea. Beberapa arkea sanggup bertahan pada kondisi suhu tinggi di atas 100°C (212° F), seperti yang ditemukan di daerah geiser dan sumur minyak bumi. Habitat umum lainnya dapat ditemukan pada kondisi lingkungan yang sangat dingin atau bahkan dalam kondisi air yang sangat asin, asam, atau alkali. Arkea juga dapat tumbuh dalam kondisi lingkungan yang sedikit ringan seperti di tanah rawa, air limbah, samudra, saluran usus hewan, dan tanah (DeLong, 1998).

Arkea ekstremofil adalah anggota empat kelompok fisiologis utama. Kelompok-kelompok itu adalah halofil, termofil, alkalifil, dan asidofil. Kelompok-kelompok ini tidak komprehensif atau filum-spesifik. Mereka juga tidak saling eksklusif karena beberapa arkea termasuk dalam beberapa kelompok. Meskipun demikian, mereka adalah titik awal yang berguna untuk klasifikasi.

Arkea tergolong ke dalam mikroorganisme prokariotik bersel tunggal yang pada awalnya termasuk ke dalam golongan bakteri. Hal itu disebabkan oleh sifat selnya yang unik, arkea terpisahkan dari dua domain lain, yaitu bakteri dan eukariotik (Woese, Kandler, & Wheelis, 1990).

Arkea kali pertama diklasifikasikan sebagai kelompok yang terpisah dari prokariota pada tahun 1977 oleh Carl Woese dan George E. Fox pada pohon filogenetik berdasarkan urutan dari gen RNA ribosomal (rRNA). Kedua kelompok awalnya bernama *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan diperlakukan sebagai kerajaan, yang oleh Woese dan Fox disebut *Urkingdoms*. Woese berpendapat bahwa kelompok ini adalah semacam prokaryota yang secara fundamental berbeda dari kehidupan yang lain. Untuk menekankan perbedaan ini, Woese kemudian mengusulkan sistem alami baru organisme dengan tiga domain terpisah: Eukarya, Bakteria, dan Arkea, yang sekarang dikenal sebagai Revolusi Woesian.

Arkea dipisahkan sebagai domain ketiga karena perbedaan besar dalam struktur RNA ribosomal mereka. Pada tahun 1977, Carl Woese, seorang ahli mikrobiologi mempelajari urutan genetik organisme, mengembangkan metode sekuen baru yang melibatkan pembelahan RNA menjadi fragmen yang bisa diurutkan dan dibandingkan fragmen dari organisme lain.

Arkea menunjukkan berbagai macam reaksi kimia dalam metabolisme mereka dan menggunakan banyak sumber energi. Reaksi-reaksi ini diklasifikasikan ke dalam kelompok nutrisi, bergantung pada sumber-sumber energi dan karbon. Beberapa arkea memperoleh energi dari senyawa anorganik, seperti belerang atau amoniak (litotrof). Ini termasuk *nitrifier methanogen* dan oksidan metana anaerob.

Beberapa *euryarchaeota* adalah metanogen yang hidup di lingkungan anaerobik, seperti rawa-rawa. Bentuk metabolisme ini berkembang awal dan bahkan mungkin organisme yang hidup bebas pertama adalah metanogen. Metanogenesis melibatkan berbagai koenzim yang unik untuk arkea ini, seperti koenzim M dan metanofuran.

Pengambilan sampel sedimen di daerah hutan bakau



Reaksi-reaksi ini sering terjadi pada arkea yang tinggal di usus. Asam asetat juga dipecah menjadi metana dan karbon dioksida secara langsung oleh arkea *asetotrofik*. Asetotrof ini merupakan arkea yang termasuk dalam ordo Methanosarcinales dan merupakan bagian utama dari komunitas mikroorganisme yang menghasilkan biogas.

Sampel mikroorganisme arkea diambil dari beberapa daerah, seperti hutan bakau dan rawa. Sampel yang diambil merupakan sedimen yang terdapat di daerah bibir pantai dan sedimen daerah rawa.



Pengambilan sampel sedimen di daerah rawa



Pengambilan sampel sedimen di daerah sawah

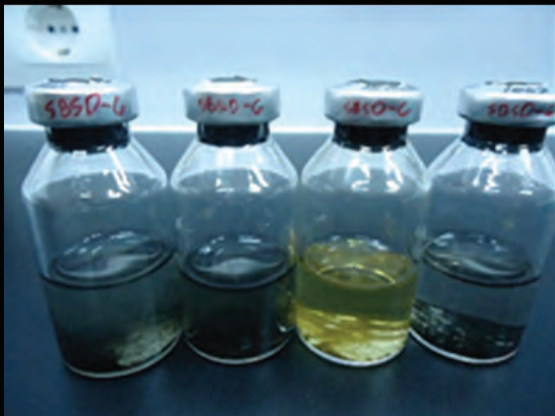
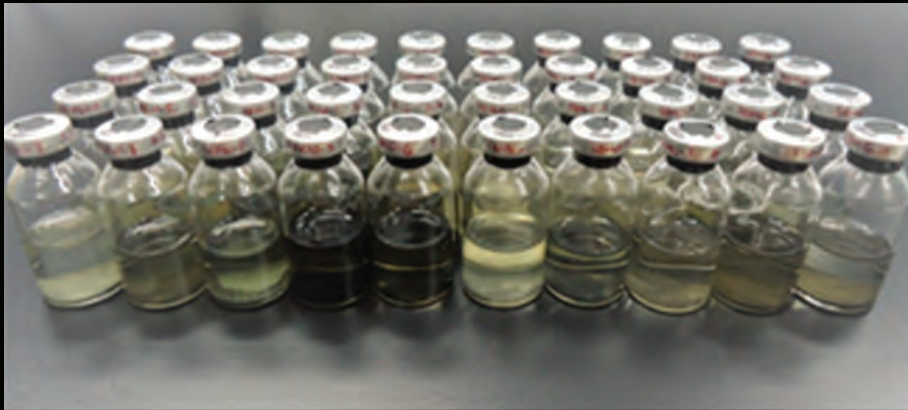


Pada setiap pengambilan sampel, beberapa parameter lingkungan juga diukur. Parameter yang sangat diperlukan, yaitu pH air, suhu sedimen, dan data titik koordinat lokasi. Parameter-parameter ini dapat digunakan dalam mengukur kondisi lingkungan pada laboratorium yang semirip mungkin dengan kondisi lingkungan sebenarnya.

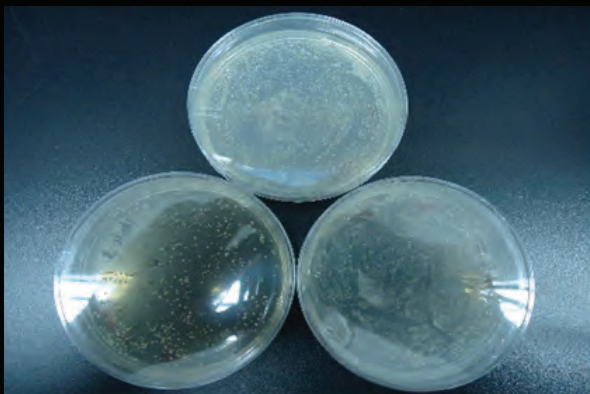


Sampel yang diinkubasi dalam kondisi anaerob

Tim Arkea telah berhasil melakukan pengambilan satu sampel sedimen, tiga sampel sedimen rawa, lima sampel sedimen hutan bakau, empat sampel kristal garam, dan satu sampel rumput laut selama ekspedisi ini. Semua sampel tersebut masih dalam tahap pemurnian di laboratorium.



Hasil isolasi sampel metanogen



Hasil isolasi sampel kristal garam

Sampel arkea dari Sulawesi Barat

NO. SAMPEL	NO. PERSONAL SAMPEL	KOLEKTOR	TANGGAL KOLEKSI	INFORMASI SUBSTRAT		LOKASI			TAMBAHAN KONDISI SAMPLING	
				SUBSTRAT	LOKASI SPESIFIK	KOTA	PROVINSI	KETINGGIAN (M)	SUHU (°C)	PH
SAMPEL SEDIMEN										
1.	SBSD-6	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Sedimen	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.618	17	6
RAWA										
1.	SBRW-1	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Rawa	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.592	21	6
2.	SBRW-2	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Rawa	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.591	20	6
3.	SBRW-3	Dian, Ruby, Rini Riffiani	23-Apr	Rawa	Sarambung, Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.584		
SAWAH										
1.	SBPS-1	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah	Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.208	25	6,5
2.	SBPS-2	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah	Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.206	28	5,5
3.	SBPS-3	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah	Desa Tondok Bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	1.230	26	6
MANGROVE										
1.	SBMG-1	Dian, Ruby	30-Apr	Hutan bakau	Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	0	29,7	8,2
2.	SBMG-2	Dian, Ruby	30-Apr	Hutan bakau	Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	0	28,8	8,5
3.	SBMG-3	Dian, Ruby	01-Mei	Hutan bakau	Salukang, Kaluku	Mamuju	Sulawesi Barat	0	29	6
4.	SBMG-4	Dian, Ruby	01-Mei	Hutan bakau	Lengke	Mamuju	Sulawesi Barat	0	35	5
5.	SBMG-5	Dian, Ruby	01-Mei	Hutan bakau	Desa Bambu, Salulayang	Mamuju	Sulawesi Barat	0	31	4,5-5
SALT CRYSTAL										
1.	SBSC-1	Dian, Ruby	30-Apr	Kristal garam	Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	0	29,8	8,5
2.	SBSC-2	Dian, Ruby	30-Apr	Kristal garam	Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	0		
3.	SBSC-3	Dian, Ruby	01-Mei	Kristal garam	Bandara	Mamuju	Sulawesi Barat	6		
4.	SBSC-4	Dian, Ruby	01-Mei	Kristal garam	Bandara	Mamuju	Sulawesi Barat	6		
RUMPUT LAUT										
1.	SBRL-1	Dian, Ruby	01-Mei	Rumput laut	Konservasi mangrove	Mamuju	Sulawesi Barat	0		



Mikroalga

Mikroalga merupakan mikroorganisme bersel tunggal yang memiliki pigmen dan dapat melakukan fotosintesis untuk memproduksi makanan dan oksigen. Ukurannya sangat beragam dari 1 hingga 50 μm dengan bentuk yang juga beraneka ragam seperti bulat, oval, memanjang, dan bahkan ada yang menyerupai rantai. Mikroalga dapat ditemui di hampir semua tempat di bumi dan berperan penting dalam berbagai ekosistem, termasuk sebagai produsen utama pada rantai makanan akuatik, baik di lautan maupun di daratan (danau, sungai, kolam, dan sebagainya). Selain itu, mikroalga juga dapat ditemukan pada perairan ekstrem, seperti sumber air panas yang memiliki pH rendah ataupun tinggi dengan suhu yang mencapai 56°C (Lee, 2004; Bellinger & Sigeer, 2010). Meskipun mikroalga hanya dapat dilihat dengan menggunakan alat bantu (mikroskop), jika perairan mengalami eutrikfikasi akan terjadi perkembangbiakan mikroalga secara massal yang mengakibatkan perairan tersebut berwarna hijau toska atau merah sesuai dengan warna pigmen mikroalga yang tumbuh di dalamnya.

Menurut van den Hoek, Mann, dan Jahns (1995), mikroalga diklasifikasikan ke dalam 11 divisi utama yang didasarkan pada pigmen fotosintesis, produk penyimpanan, dan komponen dari dinding sel yang dimiliki oleh alga. Kesebelas divisi itu adalah *Cyanophyta*, *Prochlorophyta*, *Glaucoephyta*, *Rhodophyta*, *Cryptophyta*, *Heterokontophyta*, *Haplophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorarachniophyta*, dan *Chlorophyta*. Kemudian, klasifikasi ini berkembang dengan menyertakan perbandingan sekuens gen makromolekul dan sekuens dari 5s, 18s, dan 28s RNA ribosom, cara bereproduksi serta keberadaan alat bantu gerak.

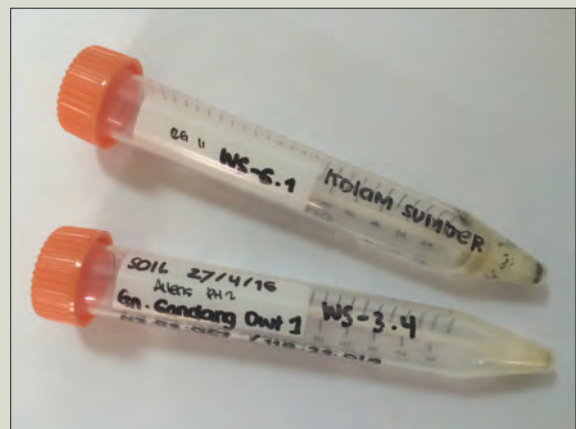
Kemampuan mikroalga untuk melakukan fotosintesis dan menghasilkan oksigen menjadikannya salah satu penyumbang produksi oksigen di dunia, kurang lebih sebesar 50% dari total produksi oksigen. Kandungan metabolit primer dan sekunder yang dimiliki mikroalga dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi sehingga kadang mikroalga juga disebut sebagai pabrik biologis mini (Chu, 2012). Mikroalga hingga saat ini telah dimanfaatkan untuk bahan kosmetik, pangan, energi, bahkan bioremediasi. Salah satu contoh pemanfaatan mikroalga adalah pigmen. *Spirulina platensis* dari divisi *Cyanophyta* adalah jenis mikroalga yang memiliki fotopigmen berwarna biru yang dikenal dengan nama fikosianin. Fikosianin adalah salah satu fikobiliprotein yang terdapat pada *Cyanophyta* yang berfungsi menangkap cahaya selama proses fotosintesis. Pewarna biru alami sangat jarang ditemukan sehingga fikosianin dari *Spirulina platensis* ini menjadi sangat menarik untuk dikembangkan.

Berdasarkan hasil estimasi, terdapat sekitar lebih dari 1 juta jenis mikroalga di dunia. Sampai saat ini, hanya sekitar 40.000 jenis yang teridentifikasi dengan baik dan beberapa di antaranya telah dimanfaatkan secara komersial (Guiry, 2012). Di Indonesia, eksplorasi dan pemanfaatan mikroalga belum banyak dilakukan. Eksplorasi mikroalga di Sulawesi kebanyakan berasosiasi langsung dengan aplikasinya. Rukminasari (2015) melakukan sampling mikroalga di Muara Tallo, Sulawesi Selatan dan menemukan 3 jenis mikroalga yang mendominasi di perairan tersebut, yaitu *Skeletonema sp.*, *Nitzschia sp.*, dan *Synedra sp.* Namun, hingga saat ini tidak ada data lebih lanjut mengenai jenis-jenis mikroalga yang tersebar di daerah Sulawesi, baik secara morfologi maupun molekuler.

Pada ekspedisi ini, inventarisasi jenis mikroalga yang terdapat di Sulawesi Barat dibagi menjadi dua wilayah, yaitu 1) di sekitar Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa untuk mengoleksi mikroalga dari dataran tinggi dan sumber air panas; dan 2) pesisir Mamuju, Kota Mamuju untuk mengoleksi mikroalga dari perairan payau, pantai, dan sumber air panas. Pada saat pengumpulan sampel, dilakukan pencatatan terhadap beberapa parameter lingkungan lokasi sampling seperti pH, temperatur, tingkat salinitas, dan data GPS.

Daftar sampel mikroalga dari Sulawesi Barat

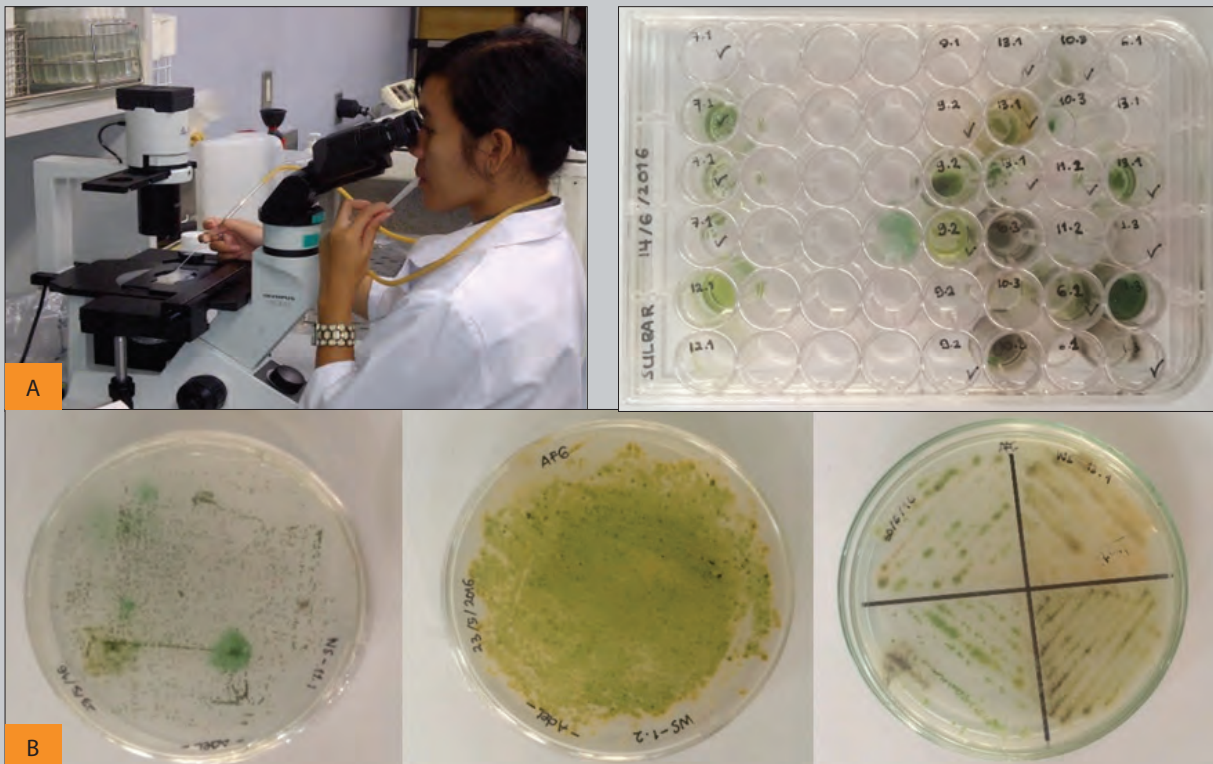
NO	PERSONAL SAMPLING CODE	DATA SAMPEL			
		TANGGAL SAMPLING	LOKASI SPESIFIK	SUHU	PH
1	WS-1	26/4/16	Kole, Rambusabatu	46,1	9,6
2	WS-2	27/4/16	Kaki Gunung Gandangdewata	27,5	7,6
3	WS-3	27/4/16	Gunung Gandangdewata	27	7,4
4	WS-4	27/4/16	Gunung Gandangdewata	27	7,4
5	WS-5	27/4/16	Gunung Gandangdewata	27	7,4
6	WS-6	27/4/16	Mamasa	54,1	9,8
7	WS-7	28/4/16	Balai Benih Ikan, Sumarorong		
8	WS-8	30/4/16	Babalu, Pulau Karangpuang	29,8	8,5
9	WS-9	30/4/16	Pulau Karangpuang	29,7	8,2
10	WS-10	1/5/16	Karema, Mamuju	47	10,2
11	WS-11	1/5/16	Tambak Ikan, Lengke, Mamuju	37,1	7,6
12	WS-12	2/5/16	Blukatari, Mamuju	32,2	8,1
13	WS-13	2/5/16	Simboro, Mamuju	30,0	8,4



Pengambilan sampel dan cara penyimpanan sampel selama ekspedisi

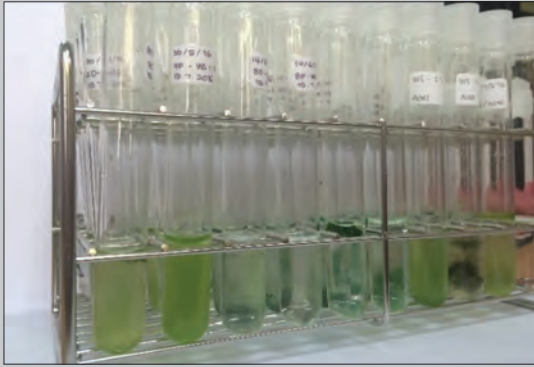
Lokasi pengambilan sampel

Sampel yang diperoleh dari ekspedisi ini kemudian dibawa ke laboratorium untuk diisolasi dan memperoleh koloni tunggal mikroalga. Teknik isolasi mikroalga yang digunakan ada dua, yaitu isolasi langsung sel tunggal dan pengambilan koloni. Pada isolasi sel tunggal mikroalga, sampel ditetes pada objek gelas yang sebelumnya telah ditetesi media di beberapa titik dan diletakkan pada mikroskop *inverted*. Target sel yang diinginkan diambil menggunakan pipet dan dipindahkan ke dalam *microwell plate* yang telah diisi dengan media. Teknik isolasi kedua adalah dengan pengambilan koloni menggunakan media agar. Sampel disebar di atas media agar, kemudian dibiarkan tumbuh pada suhu ruang dan diberi pencahayaan yang konstan. Setelah terdapat koloni mikroalga yang tumbuh, koloni tersebut dipindahkan ke media agar baru dan diamati di bawah mikroskop berapa koloni mikroalga yang terdapat pada satu cawan agar. Pemandahan koloni ke cawan media agar baru dilakukan berulang hingga didapatkan koloni tunggal mikroalga.



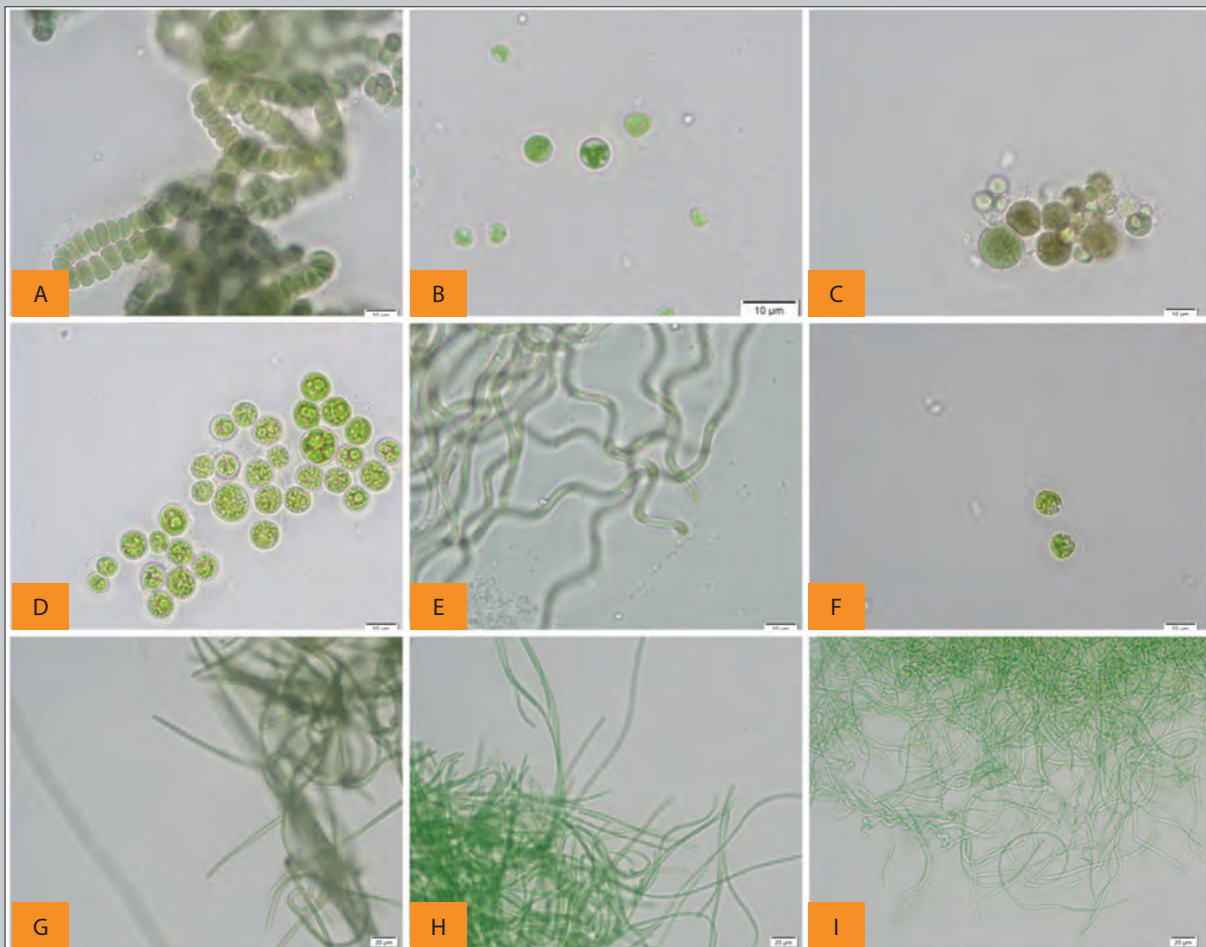
Isolasi Mikroalga: A) Teknik isolasi sel tunggal di bawah mikroskop *inverted*, B) Teknik isolasi pengambilan koloni

Sel tunggal mikroalga dan koloni yang telah diisolasi disimpan di dalam 48 *wells plate* dan dibiarkan tumbuh pada suhu ruang dengan pencahayaan konstan. Waktu pembelahan sel mikroalga berbeda-beda sesuai dengan jenisnya. Langkah selanjutnya setelah didapatkan koloni mikroalga adalah melakukan preservasi dan penyimpanan strain mikroalga. Mikroalga dimasukkan ke dalam tabung ulir dengan media yang telah diperkaya dan diletakkan dalam ruangan dengan temperatur dan pencahayaan yang konstan.

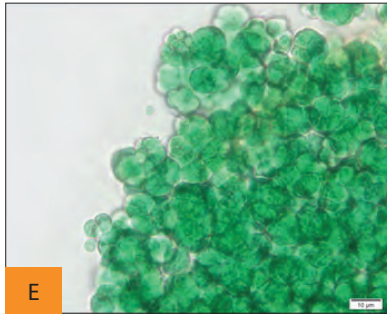
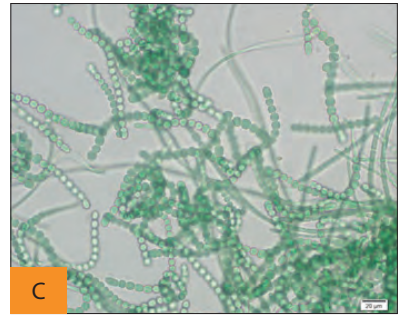
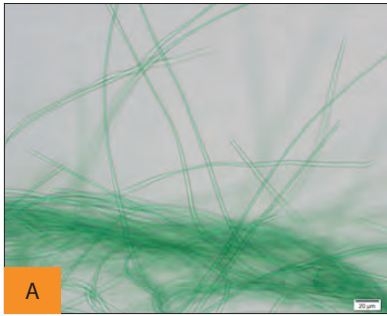


Preservasi isolat mikroalga

Hasil isolasi mikroalga memperlihatkan bahwa penyebaran mikroalga pada aliran sungai di daerah Gunung Gandangewata tidak banyak. Hanya terdapat dua jenis filamentus *Cyanophyta* dan dua jenis *Chlorophyta*. Pada daerah sumber air panas, isolat mikroalga yang didapat kebanyakan dari *Cyanophyta*, baik yang berbentuk filamen maupun yang bulat dan berkoloni. Pada kolam ikan di Balai Benih Ikan Mamasa, didapatkan isolat mikroalga dari *Scenedemus*, *Kirchneriella*, dan beberapa jenis *Chlorophyta* lain yang belum bisa diidentifikasi secara morfologi. Pada daerah payau, hutan bakau, dan pantai, didapatkan beberapa isolat mikroalga dari divisi *Cyanophyta*, seperti *Nostoc* sp. dan *Lyngbia* sp. Dari semua isolat mikroalga yang diperoleh, akan dilakukan skrining media optimum dan mikroalga yang memiliki kandungan protein dan lipid tinggi untuk aplikasi suplemen dan energi.



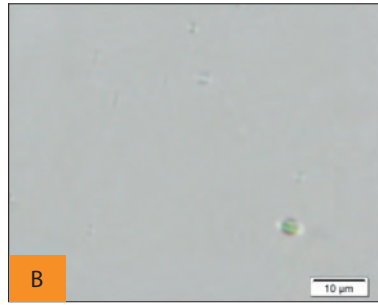
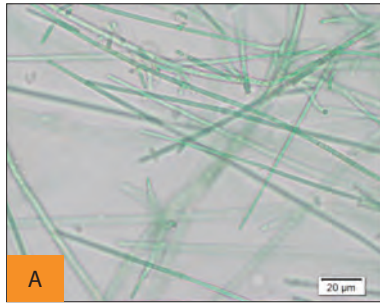
Hasil isolasi sampel dari sumber air panas Kole Rambusabatu: A) *Nostocales*; B) *Chlorophyta*; C) *Cyanophyta*; D) *Chlorophyta*; E) *Cyanophyta*, *Spirulina* sp.; F) *Chlorophyta*; G & H) *Cyanophyta*, *Oscillatoria* sp.; I) *Cyanophyta*, *Spirulina* sp. A–G) pembesaran 100× dengan skala bar 10 µm; H–I) pembesaran 40× dengan skala bar 20 µm.



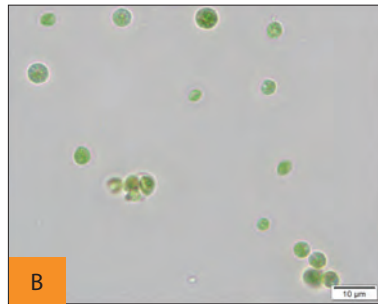
Hasil isolasi sampel dari sumber pemandian air panas Mamasa:
 A) *Oscillatoria* sp.; B) *Lyngbia* sp.;
 C) *Hapalosiphon* sp.;
 D) *Microcoleus* sp.; E) *Gleocapsa* sp.;
 B, D, & E pembesaran 100× dengan skala bar 10 μm;
 A & C pembesaran 40× dengan skala bar 20 μm.



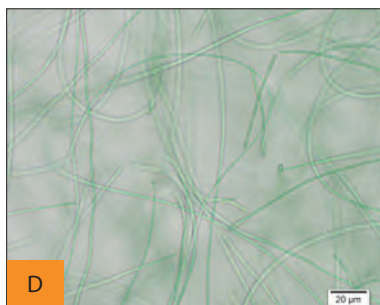
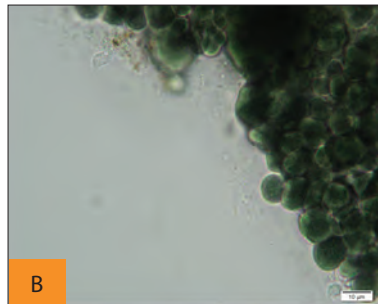
Hasil isolasi sampel dari kolam ikan di Balai Benih Ikan Mamasa:
 A) *Pediatrum* sp.;
 B) *Scenedesmus* sp.; C) *Golenkinia* sp.;
 D) *Scenedesmus maximus*.;
 E) *Kirchneriella* sp.;
 pembesaran 100× dengan skala bar 10 μm.



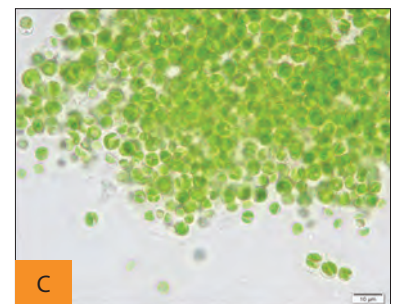
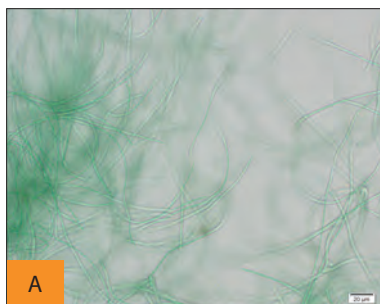
Hasil isolasi sampel dari Pulau Karangpuaang, Mamuju:
 A) *Lyngbya* sp. pembesaran 20x dengan skala bar 20 µm;
 B) *Chlorophyta* pembesaran 100x dengan skala bar 10 µm.



A) *Scenedesmus* sp., Hasil isolasi dari tambak ikan air payau di Mamuju;
 B) *Nannochloropsis* sp., hasil isolasi dari akar bakau di Blukatari, Mamuju. Pembesaran 100x dengan skala bar 10 µm.



Hasil isolasi sampel dari sumber air panas, Karema, Mamuju:
 A) *Chroococciopsis* sp.;
 B) *Gleocapsa* sp.; C) *Oscillatoria* sp.;
 D) *Microcoleus* sp.; E) *Lyngbya* sp.;
 A–C: pembesaran 100x dengan skala bar 10 µm;
 D–E: pembesaran 40x dengan skala bar 20 µm.



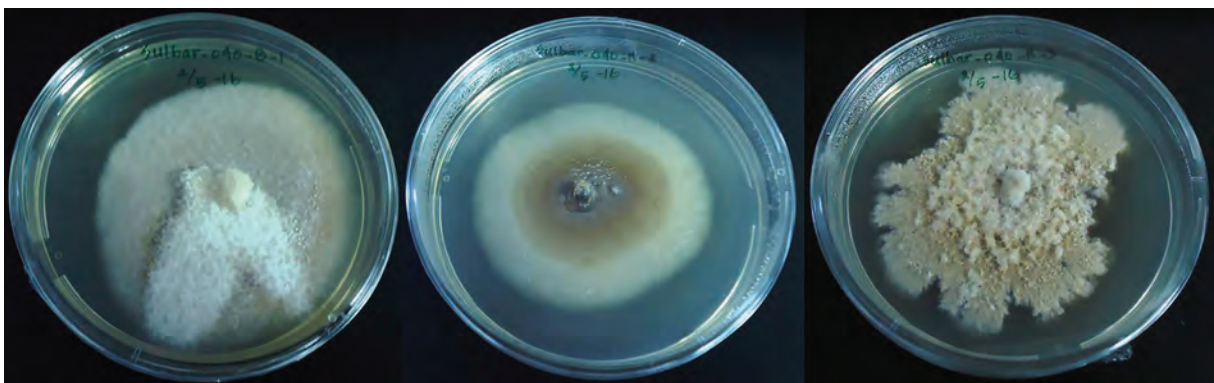
Hasil isolasi sampel dari muara sungai di Simboro, Mamuju: A) *Lyngbya* sp.; B) *Hapalosiphon* sp.; C) *Chlorophyte*; A & B: pembesaran 40x dengan skala bar 20 µm; C: pembesaran 100x dengan skala bar 10 µm.

Pemanfaatan Mikroorganisme

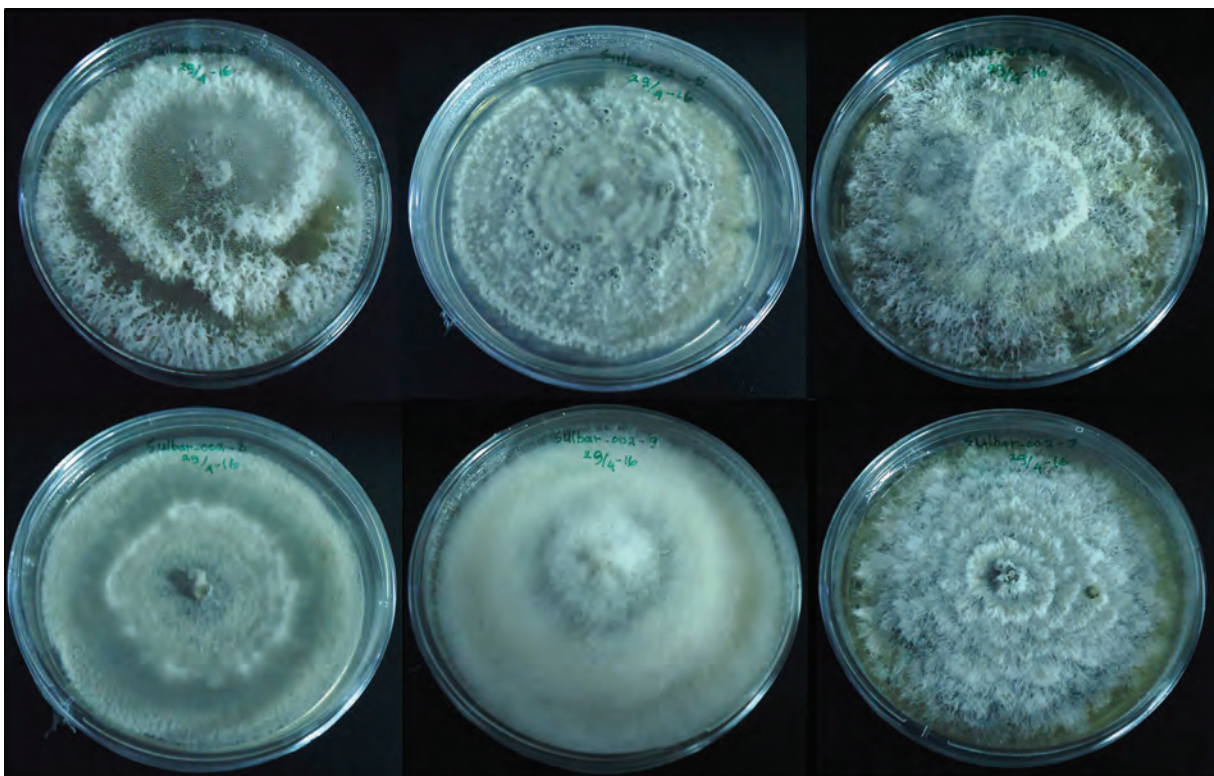
Mikroorganisme memiliki potensi yang luas, salah satunya di bidang obat-obatan. Bioprospeksi sumber bahan obat dilakukan terhadap jamur endofit yang berasosiasi dengan tumbuhan dan bakteri pendegradasi nitrit dari tanah, sedimen, dan air.

Jamur endofit

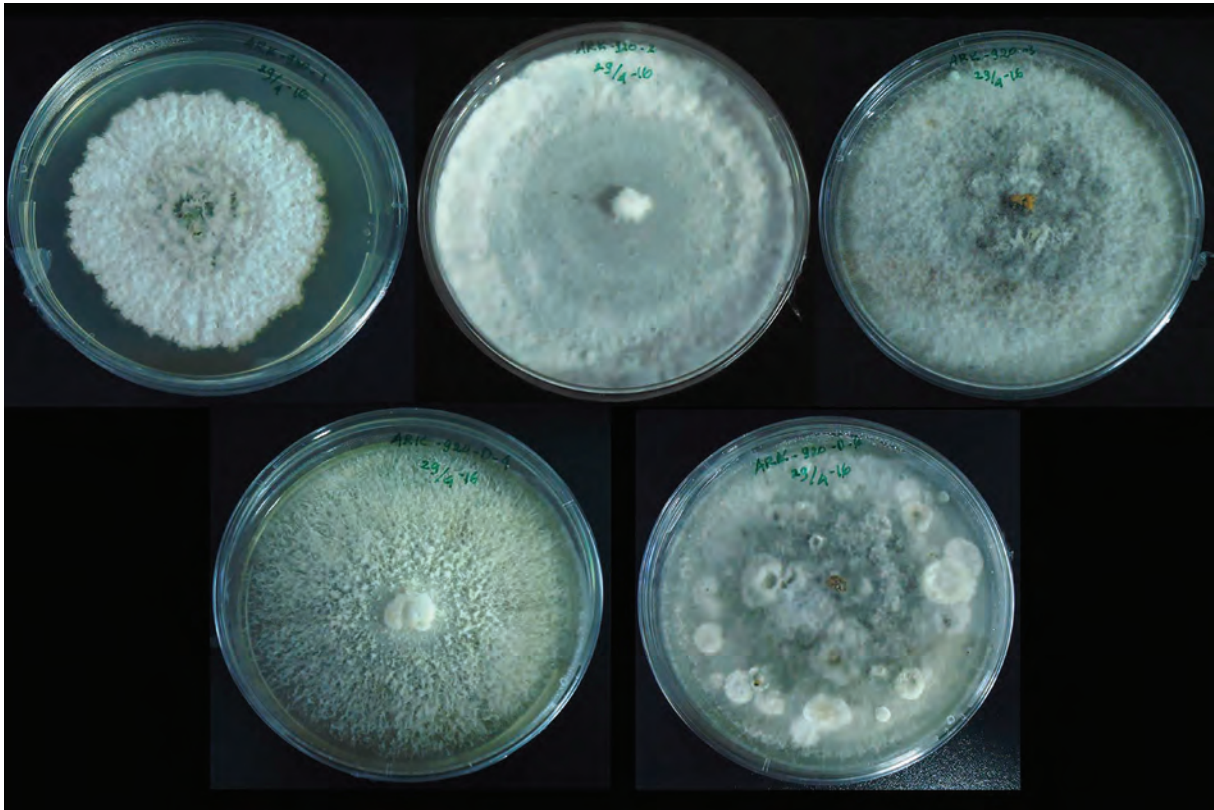
Jamur endofit yang hidup dalam jaringan tumbuhan memiliki potensi untuk menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat. Dari Gunung Gandangdewata, sedikitnya 120 isolat jamur endofit telah berhasil dikoleksi dari berbagai jenis tumbuhan yang ada di sana. Isolat jamur endofit tersebut akan dilakukan skrining kemampuannya dalam menghasilkan senyawa metabolit yang aktif sebagai antimikroba.



Isolat jamur endofit dari *Alpinia melichroa* (nama lokal: *Laiyah-laiyah*)



Isolat jamur endofit dari *Etlingera spinulosa* (nama lokal: *Katimbang balao*)



Isolat jamur endofit dari *Smilax* sp. (nama lokal: Soko-soko)



Kultur cair yang telah berusia 3 minggu siap untuk dipanen senyawa metabolitnya melalui proses ekstraksi. Dalam rangka pencarian senyawa bahan obat antibakteri, ekstrak tersebut kemudian diuji aktivitasnya dalam menghambat bakteri-bakteri patogen.

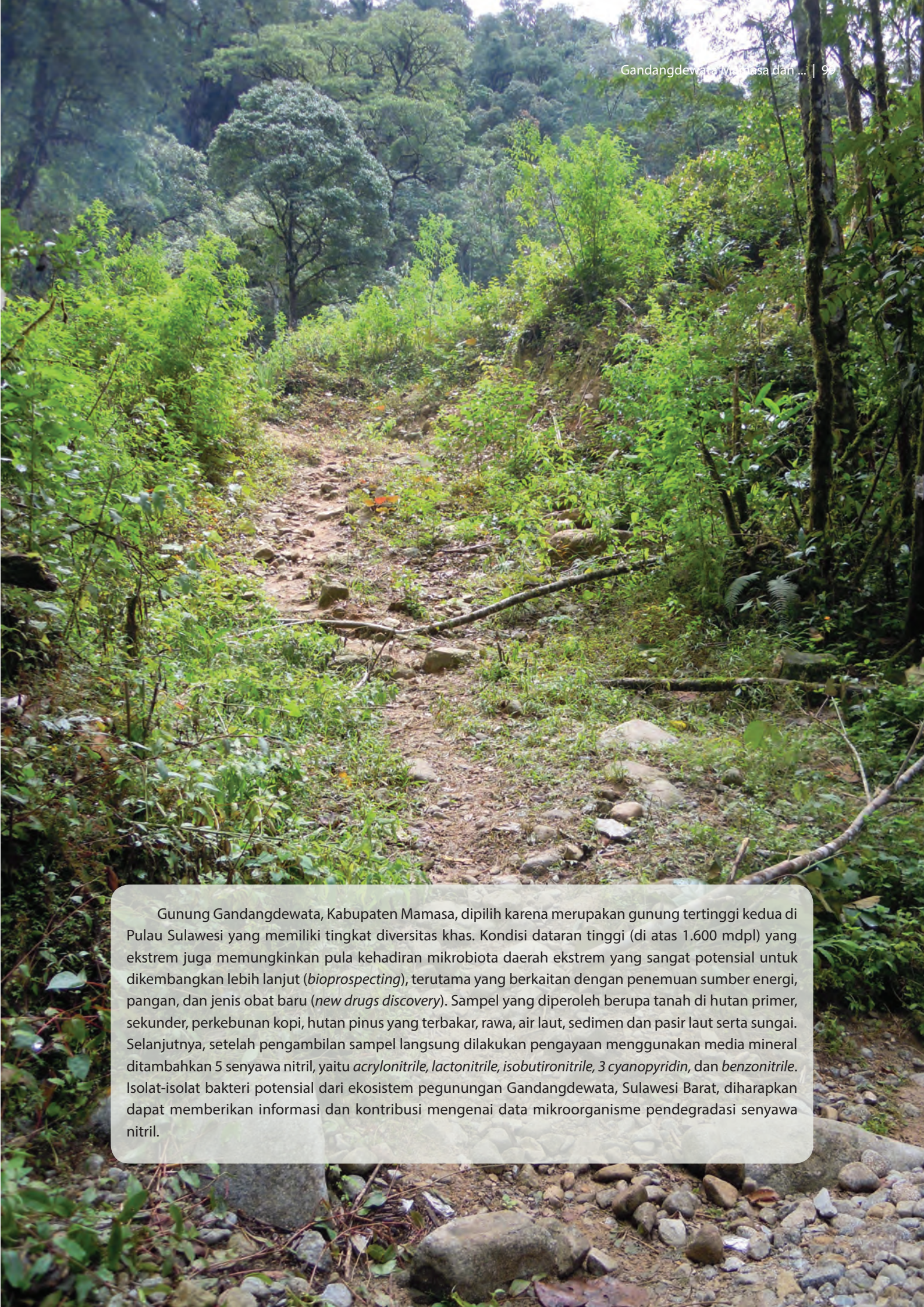


Bakteri Pendegradasi Nitril

Senyawa nitril dan produk hidrolisisnya (amida dan asam karboksilat turunannya), terutama dalam bentuk “enansiomer” murni telah dan akan diaplikasikan secara luas dalam industri farmaseutika. Salah satu aplikasi pemanfaatan senyawa sianida (nitril) menjadi bahan baku obat dapat ditemui pada proses biotransformasi senyawa mandelonitril menjadi senyawa, baik R-asam mandelat maupun S-asam mandelat. Senyawa (S)-asam mandelat dimanfaatkan untuk sintesis alternatif *cyclopentenon* dan obat komersial yang banyak digunakan sebagai senyawa nonsteroidal pada obat antiinflamasi, seperti *celecoxib* (Celebrex®) dan *deracoxib*. Sementara itu, senyawa (R)-asam mandelat bermanfaat sebagai prekursor semisintetik penisilin, cephalosporin, dan obat antiobesitas (Yamamoto, Oishi, Fujimatsu, & Komatsu, 1991; Kaul, Banerjee, Mayilraj, & Banerjee, 2004).

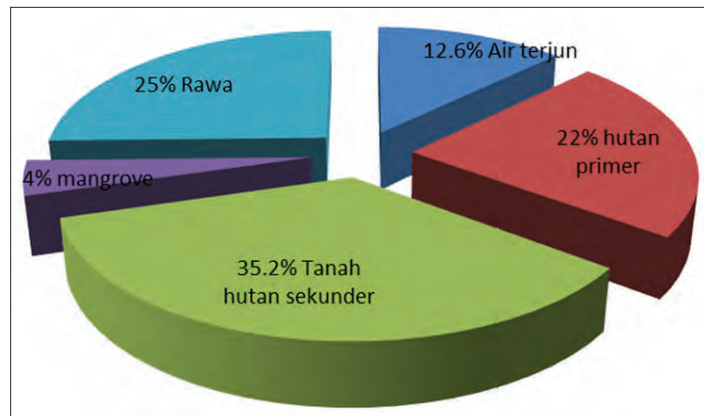
Aplikasi pemanfaatan senyawa sianida (nitril) menjadi bahan baku industri dapat dijumpai pada proses biotransformasi asetonitril, laktonitril, dan benzonitril dengan bantuan enzim nitrilase menjadi senyawa asam asetat, asam laktat, dan asam benzoat. Asam benzoat adalah senyawa kimia yang banyak digunakan sebagai bahan pengawet, baik makanan maupun minuman. Umumnya senyawa ini dihasilkan melalui sintesis organik bahan kimia, tetapi dengan bantuan proses biotransformasi enzim nitrilase. Senyawa ini dapat diproduksi secara optimum dengan bantuan mikroorganisme.



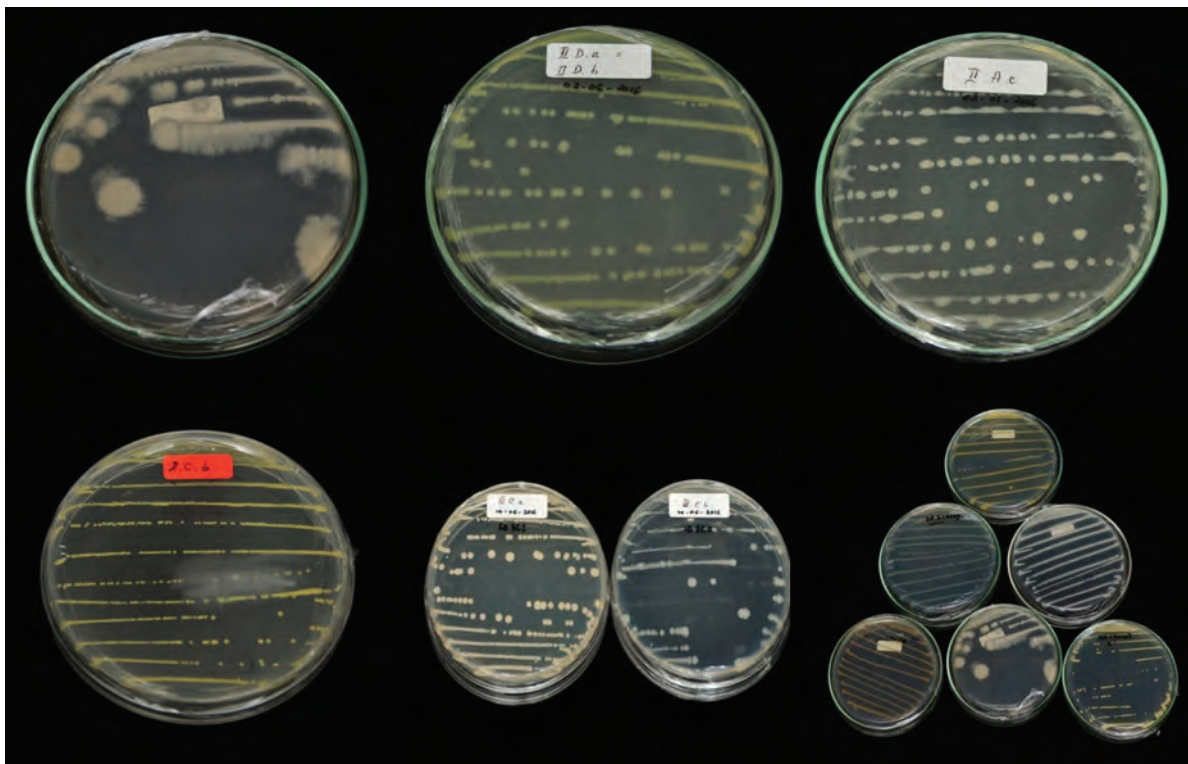


Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa, dipilih karena merupakan gunung tertinggi kedua di Pulau Sulawesi yang memiliki tingkat diversitas khas. Kondisi dataran tinggi (di atas 1.600 mdpl) yang ekstrem juga memungkinkan pula kehadiran mikrobiota daerah ekstrem yang sangat potensial untuk dikembangkan lebih lanjut (*bioprospecting*), terutama yang berkaitan dengan penemuan sumber energi, pangan, dan jenis obat baru (*new drugs discovery*). Sampel yang diperoleh berupa tanah di hutan primer, sekunder, perkebunan kopi, hutan pinus yang terbakar, rawa, air laut, sedimen dan pasir laut serta sungai. Selanjutnya, setelah pengambilan sampel langsung dilakukan pengayaan menggunakan media mineral ditambahkan 5 senyawa nitril, yaitu *acrylonitrile*, *lactonitrile*, *isobutironitrile*, *3 cyanopyridin*, dan *benzonitrile*. Isolat-isolat bakteri potensial dari ekosistem pegunungan Gandangdewata, Sulawesi Barat, diharapkan dapat memberikan informasi dan kontribusi mengenai data mikroorganisme pendegradasi senyawa nitril.

Hingga saat ini, hasil isolasi bakteri dari 4 sumber yang berbeda (tanah, sedimen, *sponge*, dan air laut) diperoleh 68 isolat bakteri. Jenis dan persentase bakteri nitrilase yang ditemukan di hutan sekunder selengkap-lengkapnya disajikan berikut.

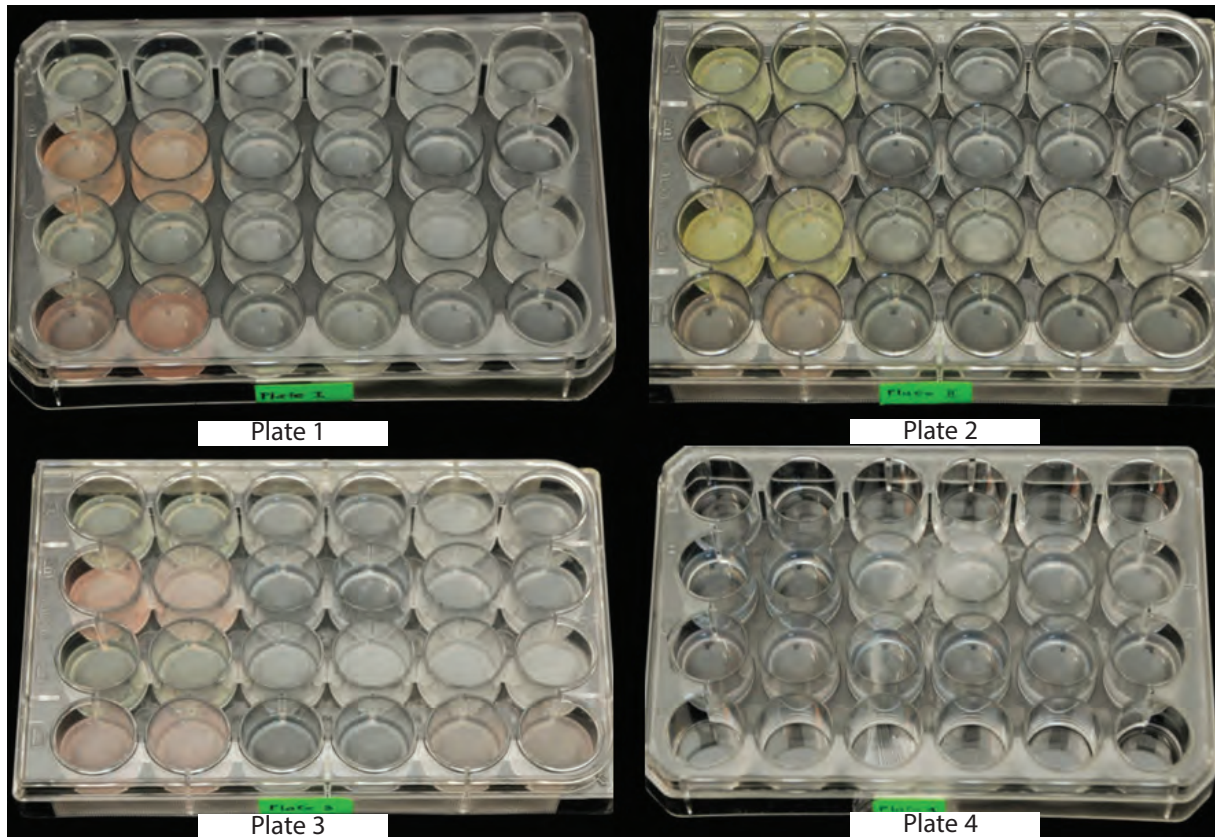


Komposisi persentase jumlah bakteri nitrilase yang berhasil diisolasi berdasarkan tipe vegetasi

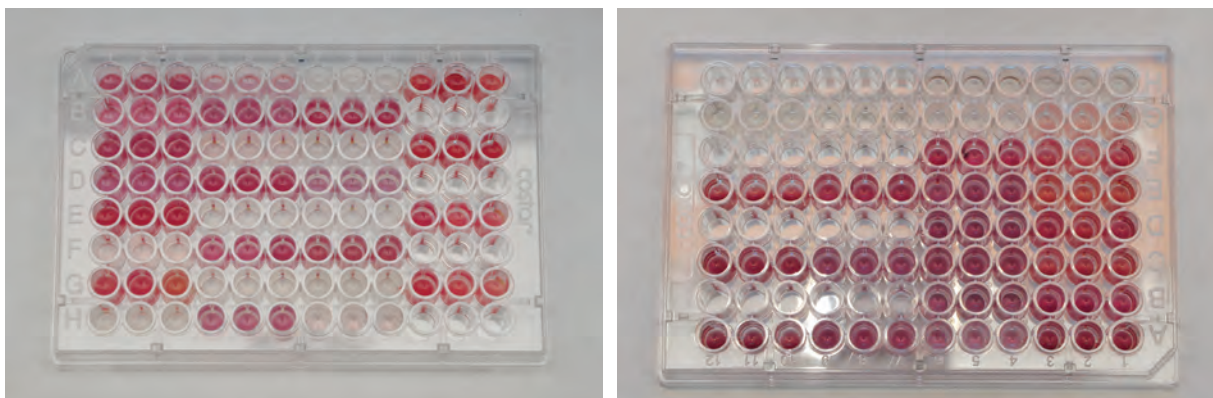


Bakteri yang mampu tumbuh pada media mineral yang mengandung senyawa nitril (*acrylonitrile*, *lactonitrile*, *isobutironitrile*, *3 cyanopyridin*, dan *benzonitrile*)

Selanjutnya, isolat-isolat tersebut diseleksi/ditapis secara kualitatif (*rapid screening*) berdasarkan kemampuan pertumbuhannya, dengan menambahkan senyawa *Iodonitrotetrazolium* (INT).

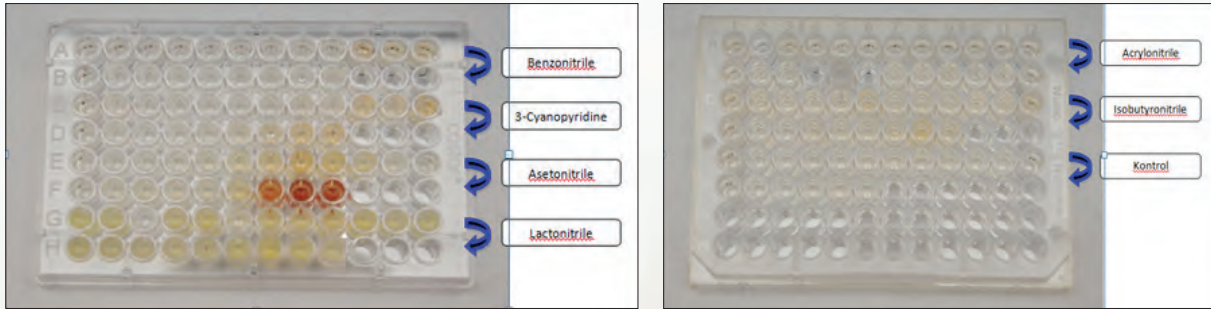


Isolat dari Sulawesi Barat lokasi 1 di air terjun hutan primer yang ditumbuhkan pada medium mineral yang ditambahkan 6 senyawa nitril yang berbeda: plate 1 bakteri (Benzonitrile (A–B) dan 3-Cyanopyridine (C–D)), plate 2 (Asetonitrile (A–B) dan Lactonitril). Kekeruhan warna merupakan salah satu indikasi isolat bakteri yang diinokulasikan tumbuh dan mampu mendegradasi senyawa nitril.



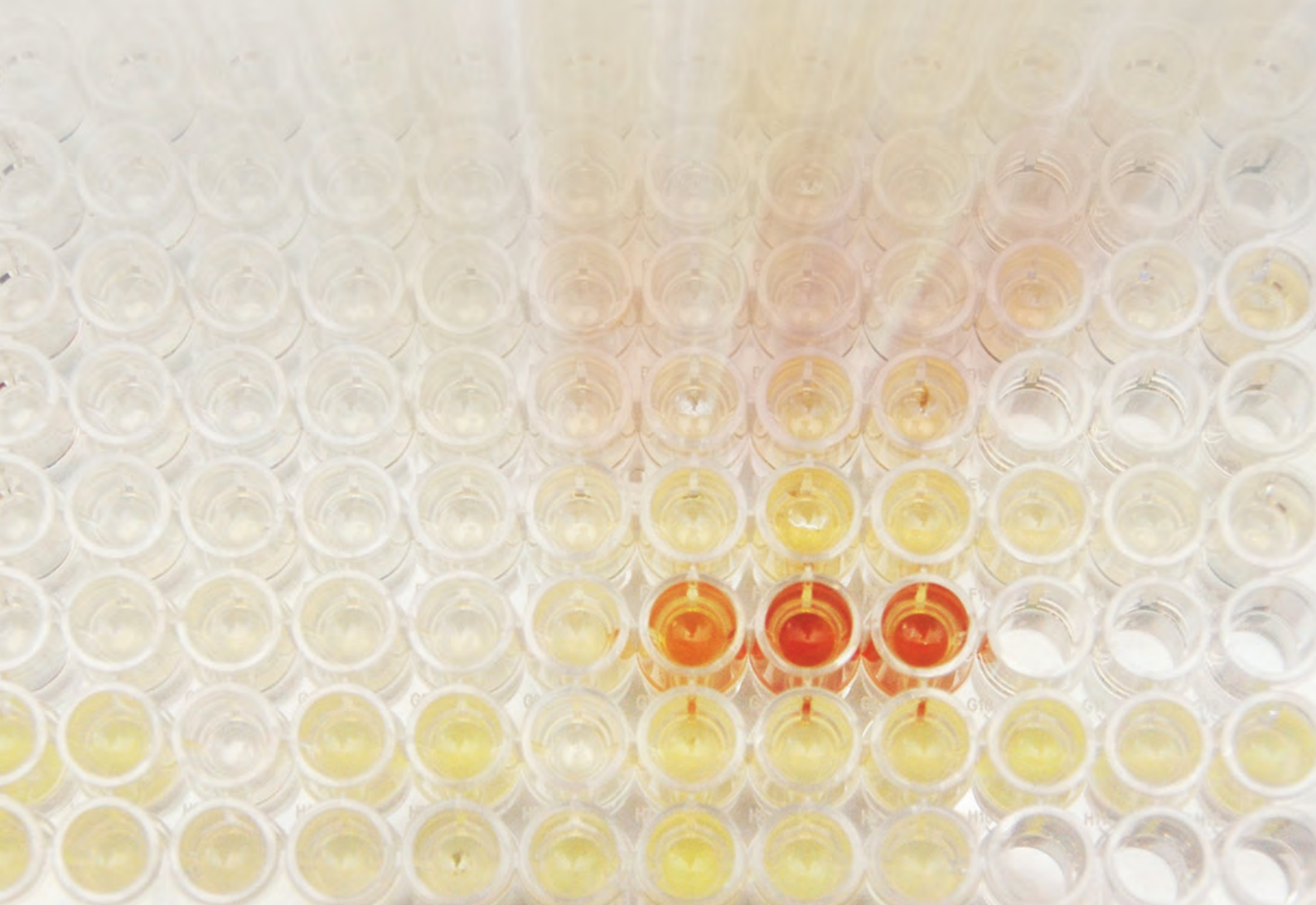
Penapisan secara cepat terhadap koleksi bakteri berdasarkan uji pertumbuhan dengan INT. Perubahan warna setelah penambahan INT mengindikasikan reaksi positif.

Perubahan warna yang terbentuk menjadi kemerahan atau *pink* tua mengindikasikan kemampuan tumbuh mikroorganismenya. Semakin pekat warna yang terbentuk, kemampuan tumbuh mikroorganismenya pada substrat juga semakin tinggi. Aktivitas enzim penghidrolisis nitril diuji berdasarkan terbentuknya ammonium sebagai salah satu produk hidrolisis senyawa nitril dengan menggunakan *Nessler reagent*. Isolat-isolat bakteri uji yang memiliki aktivitas ditunjukkan adanya perubahan warna setelah pemberian *Nessler reagent*.



Hasil pengujian kadar NH_4^+ dengan metode Nessler untuk 6 isolat Sulbar lokasi 1 dan LP3 sebagai kontrol positif.

Perubahan warna yang terjadi dari kuning hingga kecoklatan mengindikasikan terbentuknya ammonium. Dari hasil pengujian juga dapat ditunjukkan, bahwa pertumbuhan dan aktivitas isolat-isolat bakteri uji pada asetonitril dan *lactonitrile* relatif lebih baik dibandingkan pada benzonitril. Benzonitril merupakan salah satu bahan aktif pestisida/herbisida, sehingga sedikit mikroorganismenya yang mampu tumbuh dan memanfaatkan benzonitril sebagai sumber karbon dan nitrogen.



Dari 25 isolat yang ditumbuhkan pada medium mineral yang ditambahkan enam senyawa nitril yang berbeda dan diuji kemampuannya dalam mendegradasi senyawa nitril, ada 18 isolat potensial berdasarkan hasil identifikasi secara molekuler 16S RNA, seperti pada tabel di bawah ini.

Hasil identifikasi bakteri pendegradasi senyawa nitril

NO	KODE SAMPEL	HASIL IDENTIFIKASI BAKTERI PENDEGRADASI SENYAWA NITRIL BERDASARKAN 16S RNA
1.	SB3-E6	<i>Luteipulveratus mongoliensis</i> strain MN07-A0370 genome
2.	SB1-B2	<i>Bacillus mycoides</i> strain ATCC 6462, complete genome
3.	SB2-D1	<i>Roseovarius tolerans</i> strain EL-16
4.	SB1-C2	<i>Bacillus cytotoxicus</i> NVH 391-98, complete genome
5.	SB1-D1	<i>Rhodococcus pyridinivorans</i> SB3094
6.	SB-E2	<i>Cupriavidus basilensis</i> strain 4G11
7.	SB-MC	<i>Bacillus pumilus</i> strain NJ-M2,
8.	SB2-E4	<i>Chryseobacterium vrystaatense</i> strain LMG 22846 c
9.	SB5-D1	<i>Paracoccus versutus</i> strain DSM 582
10.	SB2-A4	<i>Micrococcus luteus</i> NCTC 2665,
11.	SB2-E3B	<i>Cupriavidus basilensis</i> strain 4G11
12.	SB2-A8	<i>Aeromicrobium marinum</i> DSM
13.	SB2-D2	<i>Arthrobacter arilaitensis</i> RE117 c
14.	SB3-A1	<i>Bacillus horikoshii</i> strain FJAT
15.	SB8-E9	<i>Pseudomonas protegens</i>
16.	SB3-A6	<i>Arthrobacter phenanthrenivorans</i>
17.	SB2-D2	<i>Cecembia lonarensis</i> LW9

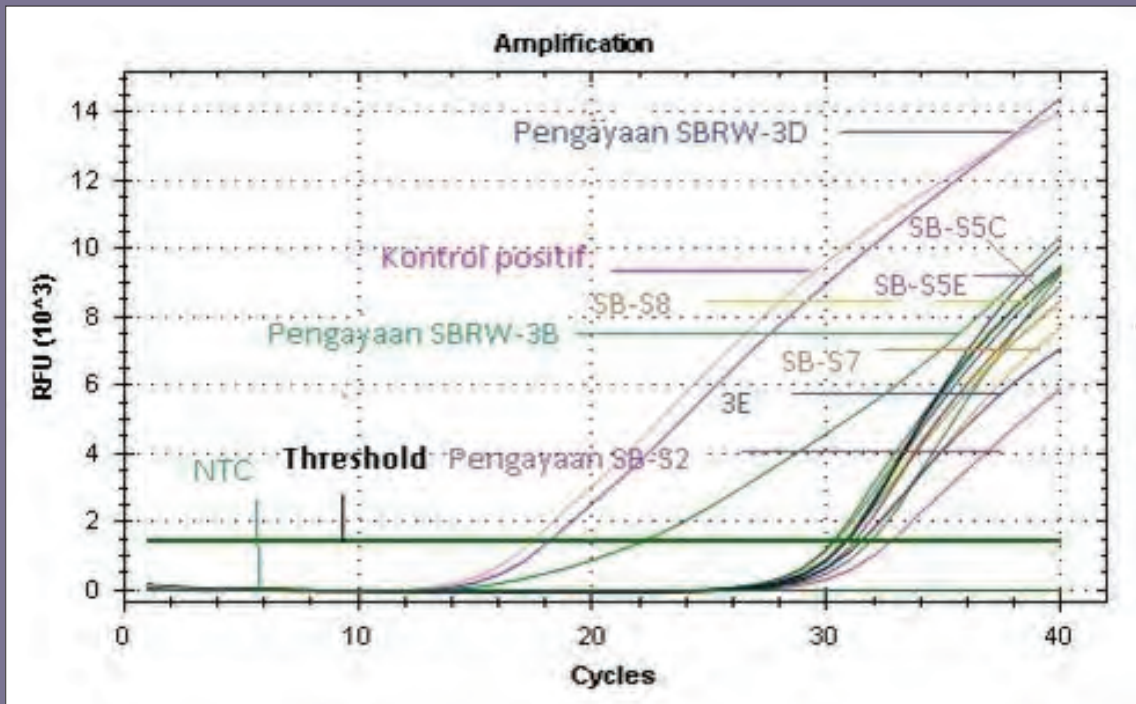
Diketahui bahwa dalam 1 gram tanah terkandung kurang lebih 3.000 jenis bakteri dan 11.000 genom mikroorganisme, tetapi hanya kurang lebih 10% mikroorganisme yang dapat dikultur (*culturable*) dan sisanya lebih dari 98% adalah komunitas mikroorganisme yang tidak dapat dikultur (*unculturable*). Oleh karena itu, optimalisasi pemanfaatan mikroorganisme membutuhkan teknologi yang dapat mengakses sejumlah mikroorganisme yang tidak dapat dikultur (Torsvik & Øvreås, 2002). Padahal, ada kemungkinan mikroorganisme yang tidak dapat dikultur ini justru menyimpan gen-gen baru yang dapat diaplikasikan dalam industri ataupun bermanfaat bagi peningkatan kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa ilmu mikrobiologi sendiri tidak mengetahui sedikit pun tentang yang 99% ini (Schmeisser, Steele, & Streit, 2007).

Mikroorganisme yang tidak dapat dikulturkan dengan menggunakan metode standar yang ada disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu nutrisi dan kondisi yang tidak sesuai dengan lingkungan mikroorganisme, sel-sel yang tidak *viable*, dan sifat intrinsik mikroorganisme yang saling bergantung (Pace, 1996; Felske & Akkermans, 1998). Oleh karena itu, selain mengisolasi bakteri pendegradasi senyawa nitril, baik pada ekspedisi ini dilakukan juga deteksi gen nitrilase dengan mengekstraksi langsung DNA dari tanah yang telah dilakukan pengayaan dengan senyawa nitril maupun tanpa dilakukan pengayaan.



Ekstraksi total genom dari sampel tanah yang telah diperkaya dengan senyawa nitril dan sampel tanah yang tanpa pengayaan.

Amplifikasi gen nitrilase pada sampel ekstraksi langsung dari tanah Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat, bahwa dari 12 sampel yang diuji menunjukkan hasil positif yaitu gen nitrilase berhasil teramplifikasi. Sampel dengan kode SBRW-3, selain mengamplifikasi sampel, juga disertakan kontrol negatif atau NTC (*No Template Control*) dan kontrol positif. Hasil deteksi sampel DNA yang langsung diekstraksi dari sampel tanah dari gunung memberikan hasil positif.



Grafik amplifikasi gen nitrilase menggunakan *real time* PCR

Keanekaragaman Budaya, Sumber Daya Hayati, dan Pemanfaatannya di Sekitar Gunung Gandangdewata

Pola Hidup Masyarakat: Sistem dan Pemanfaatannya

Dusun Rante Pongko, Desa Tondok Bakaru, Kecamatan Mamasa, Kabupaten Mamasa (2°54'49.6"S 119°22'47.2"E) merupakan wilayah permukiman terakhir sebelum memasuki kawasan hutan Gunung Gandangdewata. Wilayah permukiman Dusun Rante Pongko terletak di atas punggung bukit dengan sisi bukit yang terjal dan dilalui oleh Sungai Tetean, anak Sungai Mamasa. Seluas 78,74% wilayah Kabupaten Mamasa memiliki kondisi topografi dengan kemiringan terjal/di atas 40% (Sirappa, Syamsuddin, Heryanto, Riyadi, & Muhtar, 2015).

Kehidupan masyarakat Dusun Rante Pongko sangat bergantung pada ketersediaan sumber daya alam di sekitarnya, terutama Gunung Gandangdewata. Pemanfaatan sumber daya alam erat kaitannya dengan pola hidup masyarakat yang juga tidak terlepas dari adat dan kebudayaan suku Mamasa. Masyarakat Mamasa juga memiliki lagu daerah yang menggambarkan kebanggaan mereka akan alam Mamasa.



O Mamasa Kadadiangku

*O Mamasa kadadiangku
Naliling tanete malangka'
Naremboni gaun kembonge
O Mamasa kadadiangku*

*Tanetena o salunna
Mapiapa' parandakanan
Montong si kui nawa nawa
O Mamasa kadadiangku*

(Mamasa Kampung Kelahiranku

*Mamasa kampung kelahiranku
Di kelilingi gunung tinggi
Kabut awan pagi
Mamasa kampung kelahiranku*

*Gunung dan sungainya
Bagus pemandangannya
Tetap kuingat kampungku
Mamasa kampung kelahiranku)*

Permukiman Dusun Rante Pongko sendiri dimulai oleh para petani dari Desa Loko yang mengolah sawah dan membangun pondokan di Rante Pongko. Seiring berjalannya waktu, pada tahun 1977 permukiman di Rante Pongko mulai berkembang dan beberapa petani hidup menetap di wilayah tersebut. Beberapa tahun kemudian, Rante Pongko diresmikan sebagai dusun yang merupakan bagian dari wilayah Desa Tondok Bakaru hampir bersamaan dengan pemekaran Kabupaten Mamasa.

Data jemaat gereja tahun 2016 menunjukkan Dusun Rante Pongko dihuni oleh 484 orang penduduk yang terbagi dalam 129 kepala keluarga. Dusun Rante Pongko dipimpin oleh seorang kepala dusun. Fasilitas umum, antara lain, dua bangunan gereja dan satu sekolah dasar. Tingkat pendidikan sebagian besar masyarakat Dusun Rante Pongko adalah SD dan SMP. Bertani merupakan mata pencaharian sebagian besar masyarakat.

Permukiman kampung Tondok Bakaru sudah ada sejak masa Hindia Belanda. Kampung ini merupakan tempat lahirnya adat Rambusaratu. Pada saat itu, kampung Tondok Bakaru merupakan bagian dari wilayah pemerintahan Distrik Mamasa. Pada tahun 2004, Desa Tondok Bakaru resmi berdiri dan kini menjadi Ibu Kota Kecamatan Mamasa sekaligus pusat wilayah adat Rambusaratu (RPJM Desa Tondok Bakaru Tahun 2016–2021).

Masyarakat Dusun Rante Pongko percaya bahwa Gunung Gandangdewata dinamai berdasarkan legenda yang telah diceritakan turun-temurun oleh masyarakat setempat. Gandang berarti gendang dan Dewata berarti dewa. Masyarakat percaya bahwa ketika ada orang meninggal, akan terdengar suara gendang yang ditabuh dan terdengar hingga ke gunung. Karena hal tersebut, gunung tersebut dinamai sebagai Gunung Gandangdewata.

Keanekaragaman pemanfaatan lanskap dan pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat di sekitar Gunung Gandangdewata dipelajari menggunakan pendekatan metode wawancara, *Pebbles Distribution Methods* (PDMs) (Sheil dkk., 2003), dan survei lapangan. Informan dan responden berasal dari Dusun Rante Pongko.

Berdasarkan survei yang dilakukan, terungkap bahwa dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari, masyarakat Dusun Rante Pongko memanfaatkan tumbuhan yang berasal dari beberapa tipe lanskap. Secara umum, masyarakat membagi tipe lanskap menjadi lima, yaitu *pangala'* (hutan), *bela'* (kebun), *pa'belasan* (bekas kebun), *uma* (sawah), dan *patondokan* (permukiman). Selain itu, masyarakat juga mengenal *pangala' diayan* atau hutan yang dilindungi.

Berdasarkan persepsi masyarakat, sawah merupakan tipe lanskap yang paling penting. Mata pencaharian utama masyarakat di Dusun Rante Pongko adalah sebagai petani yang mengolah lahan sawah irigasi di sekitar dusun. Tanaman utama sawah adalah padi yang dapat dipanen dua hingga tiga kali dalam satu tahun. Sebagian besar hasil panen disimpan untuk kebutuhan sendiri di dalam lumbung padi. Selain padi, petani juga menanam beberapa jenis tanaman di pematang, antara lain, *dondora' tappa* (ubi jalar) dan beberapa jenis sayuran. Ubi jalar lebih banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak (babi) daripada untuk dikonsumsi.

Kebun merupakan tipe lanskap terpenting setelah sawah. Kebun biasanya terletak di dekat sungai-sungai kecil di sekitar Dusun Rante Pongko. Contoh lokasinya antara lain: Tetean, Salurea, Saluballa, dan Pebassian. Kebun dimanfaatkan paling banyak sebagai sumber makanan dan bahan untuk dijual. Komoditas utama kebun di sekitar Dusun Rante Pongko adalah kopi. Kopi merupakan salah satu sumber daya genetik tanaman perkebunan yang banyak dikembangkan di wilayah Sulawesi Barat (Sirappa dkk., 2015). Berdasarkan informasi dari penduduk setempat, dahulu kopi merupakan komoditas pertanian utama Kabupaten Mamasa, tetapi sekarang usaha perkebunan kopi sudah banyak ditinggalkan dan menjadi bekas kebun (*pa' belasan*). Hanya sebagian kecil yang hingga saat ini masih bertahan. Babi hutan merupakan hama utama pada lahan kebun dan biasanya menggali tanaman umbi-umbian. Selain untuk mengendalikan hama, masyarakat juga berburu babi hutan untuk dikonsumsi.

Bekas kebun merupakan lahan kebun kopi yang sudah tidak produktif dan tidak diolah lagi. Rentang waktu ditinggalkannya bekas kebun tersebut adalah antara 3 tahun hingga 10 tahun. Bekas kebun terletak tersebar jauh dari permukiman dan berada di sekitar lahan kebun kopi yang masih produktif. Selain tanaman kopi yang tidak terawat, masih ditemukan beberapa jenis pohon naungan, antara lain, *kanei* (*Erythrina* sp.), *ra'da'*, dan *tumaku* (*Macadamia erecta*). Lahan bekas kebun juga banyak ditumbuhi semak dan rumput-rumputan, antara lain, *paken* (*Dicranopteris* sp.), *paku* (*Pleocnemia* sp.), *batambatan* (*Macaranga* sp.), dan *botto' botto'* (*Melastoma* sp.). Bekas kebun juga menjadi salah satu lokasi untuk berburu babi hutan.

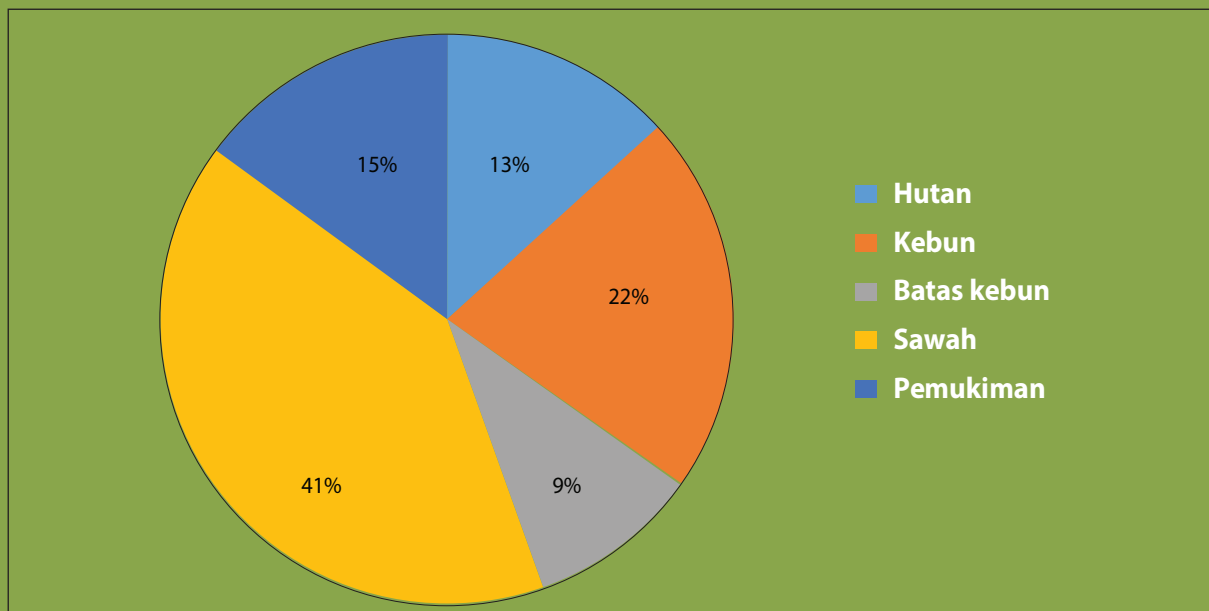


Diagram sebar persepsi masyarakat Dusun Rante Pongko terhadap tingkat kepentingan tiap-tiap tipe lanskap

Jumlah jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko di tiap-tiap tipe lanskap

NO.	TIPE LANSKAP	JUMLAH JENIS
1.	Hutan	35
2.	Kebun	43
3.	Bekas Kebun	64
4.	Sawah	14
5.	Pemukiman	48

Masyarakat Dusun Rante Pongko juga mengenal *pangala' diayan*, atau hutan yang dilindungi berdasarkan peraturan adat Rambusaratu. *Pangala' diayan* dikelilingi oleh perbukitan yang ditumbuhi paken (*Dicranopteris* sp.) dan pinus (*Pinus merkusii*) yang tidak produktif dan juga tumbuh di sebagian area *pangala' diayan*. Pada musim kemarau, area ini sangat rawan terbakar. Kebakaran lahan terakhir terjadi pada musim kemarau tahun 2015. Hutan ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu *ne' odang*, *ne' daen*, dan *ne' kapu'*. Kondisi vegetasi *ne' odang* masih dalam kondisi yang bagus dan didominasi oleh jenis-jenis pohon yang juga banyak ditemukan di hutan Gunung Gandangdewata. *Ne' daen* dan *ne' kapu'* memiliki kondisi vegetasi yang sudah terbuka dan didominasi oleh pinus dan paken.

Pemanfaatan tiap-tiap lanskap dibagi menjadi 14 kelompok, yaitu jasa lingkungan, sebagai sumber makanan, obat-obatan, konstruksi ringan, konstruksi berat, perkakas, kayu bakar, anyaman, hiasan/adat/ritual, bahan untuk dijual, bahan untuk berburu, tempat berburu, rekreasi, dan pakan ternak. Pemanfaatan lanskap sebagai sumber makanan merupakan kelompok manfaat dengan tingkat kepentingan tertinggi, sedangkan kelompok manfaat yang paling rendah tingkat kepentingannya adalah pemanfaatan lanskap sebagai tempat rekreasi.



Bagian-bagian dari *Pangala' diayan* atau hutan yang dilindungi: Ne' Odang, Ne' Daeng, dan Ne' Kapu'

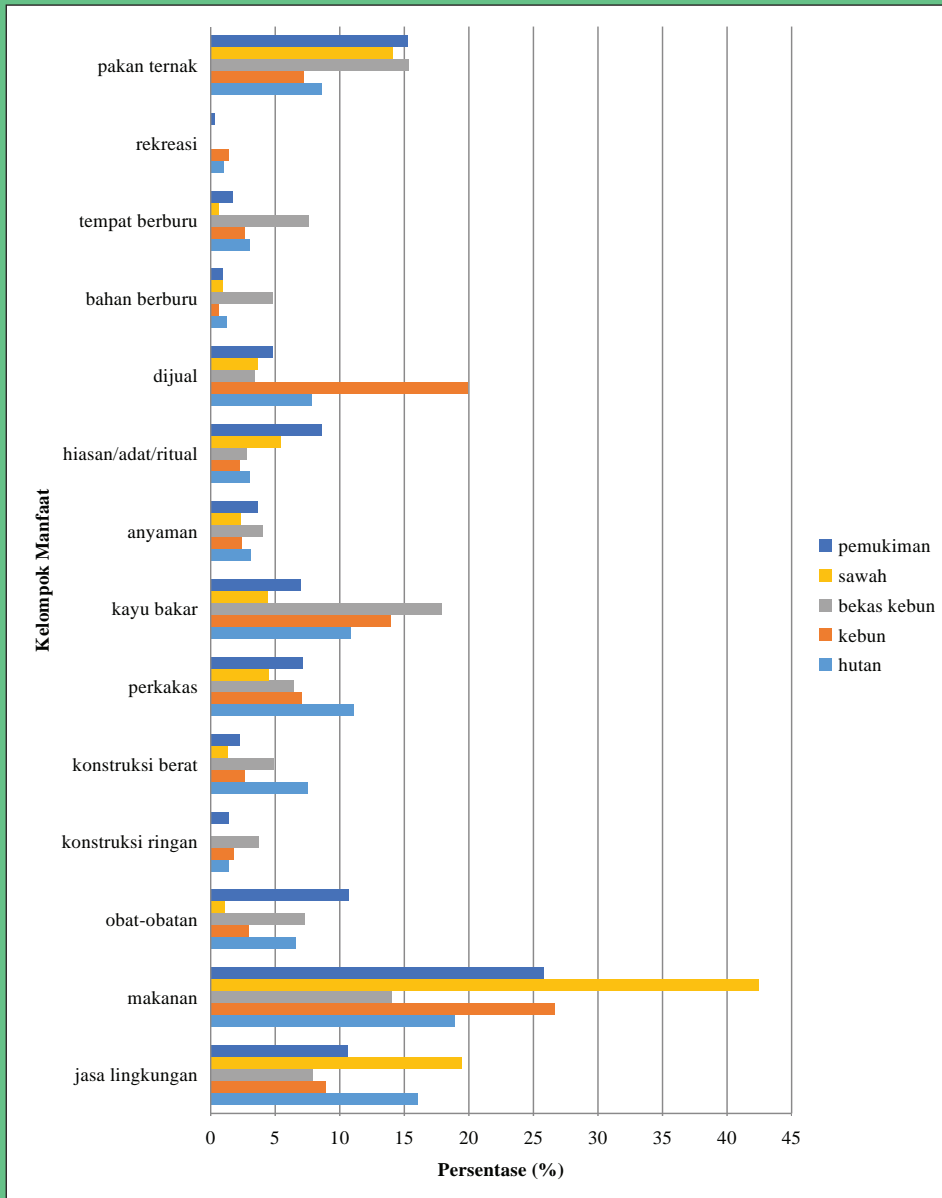


Diagram persepsi masyarakat terhadap tingkat kepentingan kelompok manfaat di tiap-tiap tipe lanskap

Sawah, permukiman, dan kebun memiliki fungsi terpenting sebagai sumber makanan, baik makanan utama maupun tambahan. Makanan utama berupa beras, sedangkan makanan tambahan, antara lain, umbi-umbian, buah-buahan, sayur, bumbu, dan bahan minuman. Area permukiman juga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk beternak babi. Selain untuk dikonsumsi sendiri, kebun juga menghasilkan hasil bumi yang bernilai ekonomi untuk dijual sehingga menambah pendapatan selain dari hasil pertanian padi sawah. Hasil kebun yang bernilai ekonomi, antara lain, kopi, *dondora'* kayu (ubi kayu), *baba'* (keladi), dan jagung.

Masyarakat memanfaatkan sawah, kebun serta pekarangan yang ada di permukiman sebagai sumber pangan dan tumbuhan obat, sedangkan bekas kebun dan hutan sebagai sumber kayu bakar, bahan bangunan, sayur, tumbuhan obat, pakan ternak (babi), serta tempat berburu (babi hutan dan tikus). Masyarakat Dusun Rante Pongko banyak berinteraksi dengan hutan, terutama saat mengambil hasil hutan dengan frekuensi sebanyak dua hingga tiga kali dalam satu minggu. Hasil hutan yang biasa diambil oleh masyarakat Dusun Rante Pongko adalah beberapa jenis tumbuhan yang dimanfaatkan untuk sayur, yaitu sandaniki (*Cyrtandra polyneura*) dan balinangko (*Plectranthus* sp.). Selain untuk dikonsumsi sendiri, sebagian besar sayur yang diperoleh dijual di Pasar Mamasa.



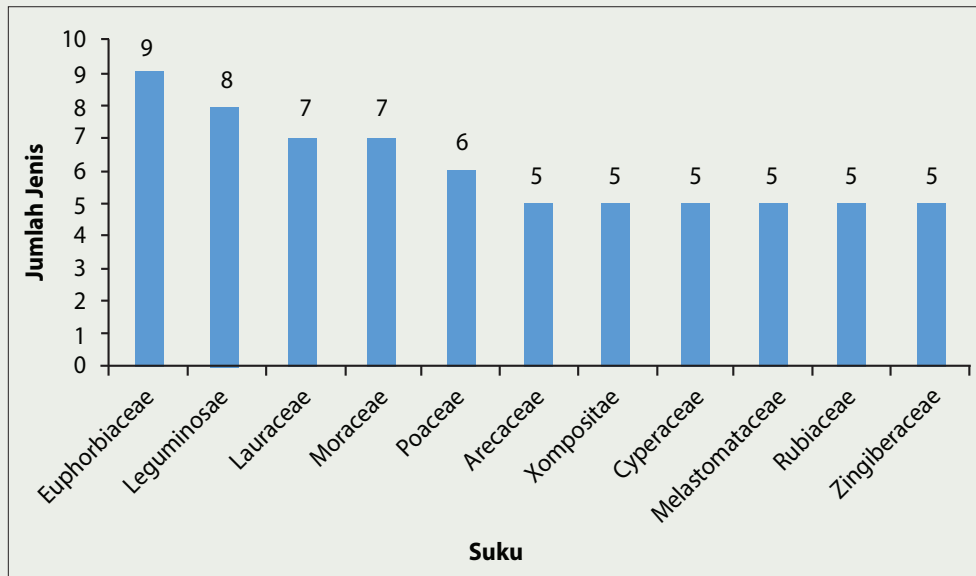
Bertanam labu, salah satu contoh pemanfaatan lahan pekarangan di permukiman sebagai penghasil makanan tambahan



Contoh makanan tambahan: *Duri langkea'* (*Rubus* sp.) (kiri) dan *langkea' kodo* (*Rubus* sp.) (kanan) banyak ditemukan di *pa'belasan* atau bekas kebun, dan buahnya dapat dimakan

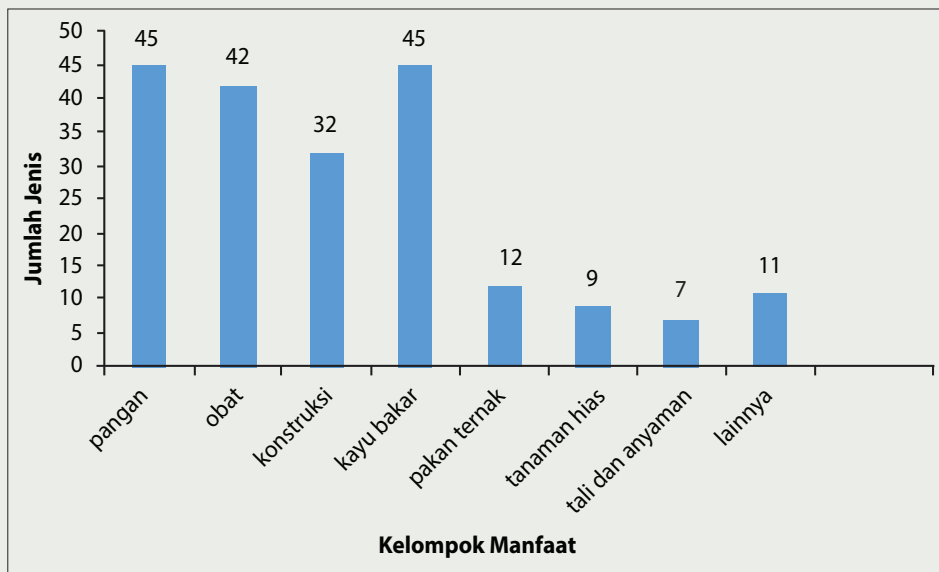
Setidaknya terdapat 181 jenis tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko. Dari 181 jenis, terdapat 99 jenis tumbuhan telah teridentifikasi hingga jenis, yaitu 64 jenis teridentifikasi hingga marga, 10 jenis teridentifikasi hingga suku, dan 8 lainnya belum teridentifikasi. Sebanyak 66 jenis di antaranya merupakan tanaman budi daya yang ditanam di permukiman, sawah, kebun, dan bekas kebun, sedangkan 115 jenis lainnya merupakan tumbuhan liar yang dijumpai di kebun, bekas kebun, atau hutan.

Tumbuhan yang dimanfaatkan berasal dari 83 suku (8 jenis belum teridentifikasi) dan didominasi oleh Euphorbiaceae (sembilan jenis) dan Leguminosae (delapan jenis). Beberapa jenis Euphorbiaceae dimanfaatkan kayunya untuk konstruksi dan kayu bakar. Jenis-jenis Leguminosae dimanfaatkan, antara lain, sebagai bahan pangan (sayur), konstruksi, dan kayu bakar. Jenis-jenis Lauraceae dan Moraceae banyak dimanfaatkan kayunya untuk kayu bakar dan konstruksi. Jenis-jenis Poaceae, antara lain, dimanfaatkan untuk pangan dan konstruksi. Jenis-jenis Compositae dimanfaatkan untuk obat dan kayu bakar. Jenis-jenis Cyperaceae dimanfaatkan untuk obat, bumbu, dan pakan ternak. Melastomataceae dimanfaatkan untuk obat, pakan ternak, dan kayu bakar. Rubiaceae dimanfaatkan untuk obat, kayu bakar, dan bahan minuman. Zingiberaceae dimanfaatkan sebagai obat, bahan minuman, dan pakan ternak.



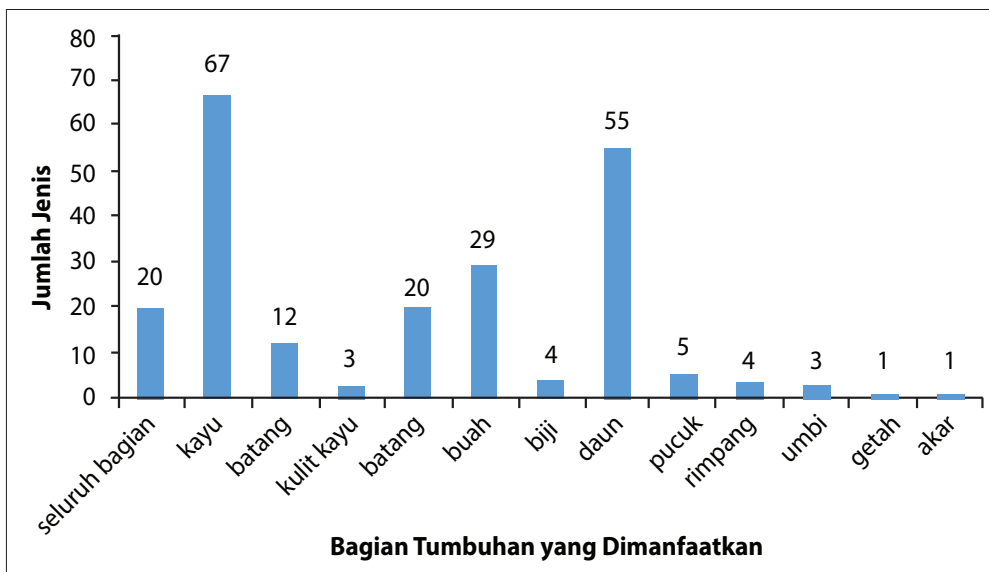
Keanekaragaman suku tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat Dusun Rante Pongko (11 suku) dengan jumlah jenis terbanyak

Berdasarkan hasil wawancara, masyarakat Dusun Rante Pongko paling banyak memanfaatkan tumbuhan untuk pangan dan kayu bakar (45 jenis). Manfaat tumbuhan sebagai bahan pangan dibagi menjadi beberapa kategori manfaat, yaitu sumber karbohidrat, sayur dan buah, bumbu, dan bahan minuman. Pemanfaatan tumbuhan lainnya sebagai tanaman penabung di kebun kopi, pembungkus makanan, bahan untuk membuat alat rumah tangga, bahan untuk menyirih, bahan bakar, dan media tanam anggrek.



Keanekaragaman pemanfaatan tumbuhan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko

Bagian tumbuhan yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko adalah bagian kayu (67 jenis) dan daun (58 jenis). Bagian kayu biasa dimanfaatkan untuk konstruksi dan kayu bakar. Jenis kayu yang banyak dimanfaatkan untuk konstruksi, antara lain: *kanduruan* (*Phoebe tenuifolia*), kayu riri (*Litsea ochracea*), kayu uru' (*Magnolia vrieseana*), kole balulang (*Lithocarpus* sp.), kole pasan (*Alphitonia incana*), kole tananti (*Balakota baccata*), panesean (*Magnolia liliifera*), paredean (*Glochidion moluccanum*), pinus (*Pinus merkusii*), tumaku (*Macadamia erecta*), yasa (*Lithocarpus* sp.). *Tumaku* menjadi jenis kayu bangunan yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat karena jenis ini mudah dijumpai di sekitar permukiman, sawah, kebun, dan bekas kebun sebagai tanaman penayang di kebun kopi. Kayu kole biasa dimanfaatkan untuk konstruksi rumah dan lumbung padi, sedangkan kayu uru' dan yasa dimanfaatkan untuk konstruksi rumah adat. Berdasarkan hasil wawancara, kayu uru' merupakan jenis kayu yang paling kuat dan banyak ditanam di kebun-kebun kopi.



Keanekaragaman bagian tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko



Lumbung padi dan kandang ternak (babi), contoh pemanfaatan hasil hutan kayu untuk konstruksi ringan

Bagian daun biasa dimanfaatkan sebagai bahan pangan (sayur) dan obat. Beberapa jenis tumbuhan obat yang dimanfaatkan daunnya dan tumbuh liar, antara lain, *balandung* (*Echinochloa* sp.), *beang* (*Echinochloa* sp.), *botto' botto'* (*Melastoma* sp.), *galumpang darang* (*Angiopteris* sp.), *galung* (*Blechnum orientale*), *issun* (*Medinilla* sp.), *kangkarante* (*Medinilla malaboensis*), *padu' padu'* (*Nepenthes* sp.), dan *tambu manuk* (*Tylophora sarasinorum*).

Sebagian masyarakat Dusun Rante Pongko mulai beralih menggunakan kompor minyak, tetapi masih tetap mempertahankan penggunaan kayu bakar untuk memasak. Masyarakat dapat dengan mudah memperoleh kayu bakar, terutama dari pohon-pohon yang tumbuh di bekas kebun. Jenis yang dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Rante Pongko untuk kayu bakar, antara lain, *balayan* (*Disochaeta* sp.), *baranak kerorong* (*Ficus* sp.), *bulikano* (*Garcinia* sp.), *burirang* (*Garcinia* sp.), *kandung* (*Homalium* sp.), *kayu kata* (*Syzygium* sp.), *kayu kati* (*Glochidion philippicum*), dan *kole balulang* (*Lithocarpus* sp.).

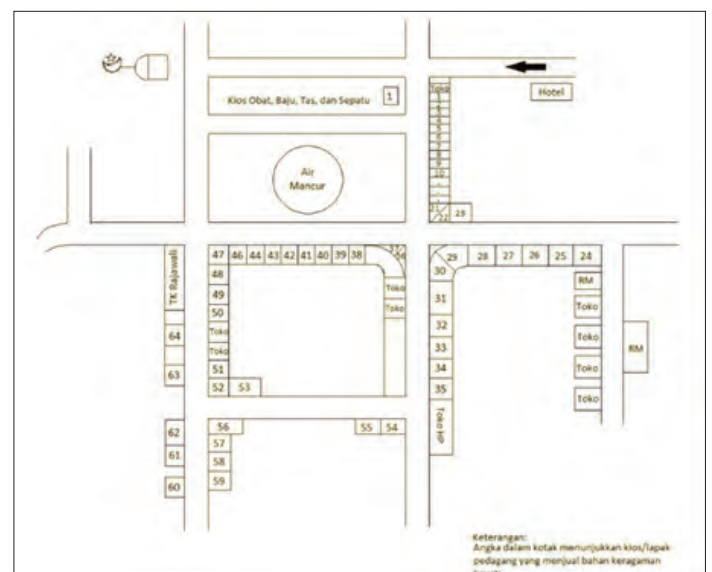
Pemanfaatan Sumber Daya Hayati oleh Masyarakat Kabupaten Mamasa: Tecermin Melalui Survei di Pasar Setempat

Keberadaan sumber daya hayati memegang peran sangat penting untuk menjamin kelangsungan hidup manusia. Terkait dengan ketahanan pangan, selama ini selalu diartikan dengan terpenuhinya kebutuhan beras sebagai makanan pokok masyarakat, tetapi pada hakikatnya adalah terpenuhinya kebutuhan pangan rakyat yang meliputi ketersediaan, stabilitas, dan akses. Dengan demikian, ketahanan pangan tidak selalu berarti tersedianya beras bagi masyarakat, tetapi yang lebih penting tersedianya sumber daya hayati lainnya yang dapat memenuhi pangan masyarakat sesuai dengan lingkungannya. Sastrapradja dan Widjaya (2010) dalam tulisan berjudul "Keanekaragaman Hayati Pertanian Menjamin Kedaulatan Pangan" menyebutkan bahwa masyarakat Indonesia harus menyadari dan wajib mengetahui tentang kekayaan hayati yang dimiliki bangsanya. Sumber alam hayati merupakan bagian dari mata rantai tatanan lingkungan hidup, yang menjadikan lingkungan ini hidup dan mampu menghidupi manusia dari generasi ke generasi. Dengan demikian, jika kekayaan hayati dapat dimanfaatkan dengan baik, itu dapat mempertahankan kedaulatan pangan bagi manusia. Sumber daya hayati yang diperdagangkan (di pasar) mencerminkan pemanfaatannya oleh masyarakat.

Gambaran Pasar

Pasar ialah tempat pembeli dan penjual bertemu untuk melakukan transaksi jual beli barang atau jasa. Para konsumen datang ke pasar untuk berbelanja dengan membawa uang untuk membayar barang. Di Kabupaten Mamasa terdapat sebuah pasar tradisional yang buka setiap hari mulai pagi hingga sore. Selain itu, terdapat pula pasar tradisional lain di beberapa kecamatan, yang aktivitas jual beli hanya terjadi pada hari tertentu (hari pasar). Jenis barang yang dijual mulai dari bahan pangan segar (sumber daya hayati) hingga produksi pabrik.

Di Pasar Mamasa terdapat 64 kios penjual komoditas hewani dan nabati yang dimanfaatkan. Komoditas tersebut berasal dari Kabupaten Mamasa dan kabupaten lain bahkan provinsi lain. Secara umum, komoditas nabati yang tahan simpan, hasil olahan, dan komoditas hewani berasal dari kabupaten atau provinsi lain. Sementara itu, komoditas nabati yang sifatnya mudah rusak berasal dari beberapa kecamatan di Mamasa dan sekitarnya tanpa ada kegiatan pengelolaan pascapanen.



Potret denah pasar Mamasa

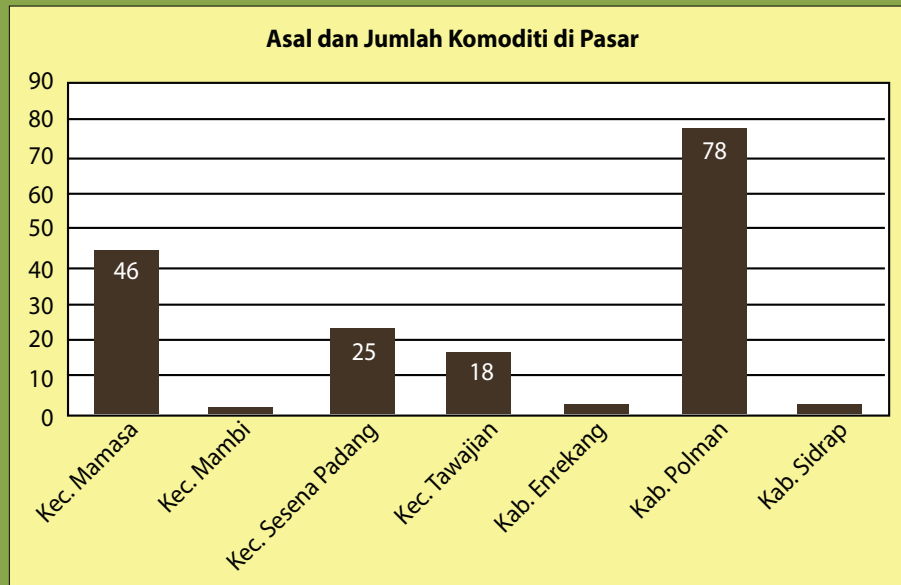


Komoditas sumber daya hayati yang diperjualbelikan

Jenis dan Asal Sumber Daya Hayati di Pasar Mamasa

Sumber daya hayati yang diperjualbelikan di Pasar Mamasa berasal dari Kec. Mamasa, Mambi, Sesenapadang, Tawalian, Kab. Polewali Mandar (Polman), Kab. Enrekang dan Sidrap, Provinsi Sulawesi Selatan. Jual beli yang dilakukan di pasar ini sangat tradisional dengan volume barang yang dijual oleh setiap pedagang umumnya sedikit, terutama yang berasal dari Kecamatan Mamasa dan kecamatan lainnya sekitar Mamasa. Hasil wawancara dengan pedagang asal Mamasa dan sekitarnya, bahwa dagangan yang mereka jual berasal dari hasil penanaman di halaman sekitar rumah atau tepi hutan. Berdasarkan jenis sumber daya hayati yang dijual, tampak bahwa sebagian besar jenis didatangkan dari Polman (78 jenis). Jenis yang paling dominan adalah sayuran tahan simpan, seperti: wortel, kentang, jagung manis, pisang, dan juga ikan laut, ikan asin, ikan asap, dan ayam (ayam dijual dalam bentuk hidup). Di pasar ini tidak ditemukan sumber protein yang berasal dari sapi, kambing, dan babi, sedangkan telur (ayam broiler dan bebek) yang dijual dalam jumlah banyak didatangkan dari Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan.

Jenis sayuran segar yang mudah rusak, seperti bahan sayur bening, daun singkong, bayam, kangkung, bumbu berupa lengkuas, kunyit, dan jahe berasal dari Kecamatan Mamasa. Buah langsung dan manggis didatangkan dari Kecamatan Mambi, sedangkan hasil perkebunan (kopi) umumnya berasal dari Kecamatan Tawalian.



Jumlah komoditas dan asal daerah sumber daya hayati di Pasar Mamasa

Sumber Daya Hayati Khas Mamasa di Pasar

Berdasarkan hasil survei di pasar Mamasa dan pasar Orobua (Pasar Hari Jumat) diperoleh beberapa jenis sumber daya hayati yang sifatnya khas, mungkin lokal, atau tidak biasa dikonsumsi di daerah lain. Sejumlah sumber daya hayati yang diperoleh pada umumnya belum dibudidayakan. Tanaman tersebut tumbuh liar, baik di pekarangan, kebun, maupun tepi hutan. Beberapa jenis sumber daya hayati yang diperoleh sebagai berikut:

1. Sayur *tananti/ranti/leunca* (*Solanum nigrum* L.) adalah tumbuhan anggota suku terung-terungan (Solanaceae) pada banyak daerah, buahnya dikenal sebagai sayuran juga bahan obat. Di Mamasa, daun atau tanaman muda justru dimasak sebagai sayur (tumis).
2. Sayur *palolang* adalah jenis sayur terung-terungan. Bentuknya menyerupai tomat lokal, berkulit lebih tebal, dan dimasak dengan cara ditumis.
3. Sayur *sandaniki* adalah jenis sayur yang juga dimanfaatkan masyarakat setempat sebagai bahan tumisan. Tanaman ini berdaun lebar, permukaan daun kasar, agak berbulu, dan tepi daun bergelombang.
4. Sayur *balinangko* dan *balinangko barrini* adalah sayur yang sangat disukai masyarakat setempat. Sayur ini biasa menjadi campuran masakan daging (babi, kerbau, dan sapi), yang biasanya disajikan dalam acara pesta. Kedua jenis ini, *balinangko* dan *balinangko barrini* terdapat perbedaan pada bentuk daun dan ukurannya. *Balinangko barrini* memiliki tepi daun rata, sebaliknya bergerigi pada *balinangko*. *Balinangko barrini* berukuran lebih kecil daripada *balinangko*. Selain itu, terdapat pula jenis *balinangko* merah yang umumnya digunakan masyarakat setempat untuk obat batuk.
5. *Pa'na barra* adalah cabai rawit seukuran beras (*barra* berarti beras). Menurut informasi, cabai ini sangat pedas dan tumbuh liar di tepi hutan. Panen dilakukan dengan cara memotong tanaman, lalu buah cabai dipetik setelah tiba di rumah.
6. *Pa'na kappun* adalah cabai rawit, tetapi berukuran lebih besar, berbentuk bulat panjang.
7. *Pa'na lippak* adalah cabai yang berukuran lebih besar daripada *pa'na kappun*, terdapat lekukan pada buah, berbentuk bulat panjang.
8. *Pa'na katongko* adalah cabai yang berukuran lebih besar daripada *pa'na lippak*, tidak terdapat lekukan pada buah, berbentuk bulat panjang, dan hampir menyerupai ukuran cabai paprika, dengan biji berwarna hitam.
9. Jeruk asam besar adalah sejenis jeruk nipis yang biasa digunakan masyarakat setempat untuk menghilangkan bau amis. Ukurannya mencapai 4–5 kali jeruk nipis.
10. *Punti balendang* adalah pisang dengan ukuran cukup besar (*punti* adalah pisang), berwarna kuning, dengan kulit buah mengkilap, disajikan dalam bentuk pisang olahan (goreng atau kukus).



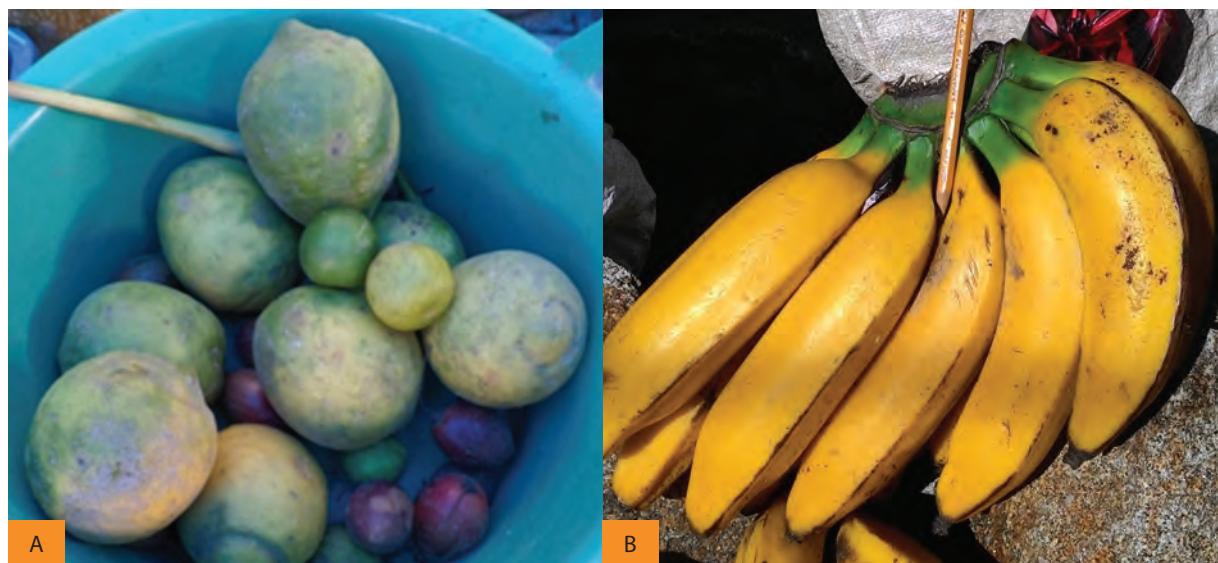
Keragaman sayur: A) *Tananti*, B) *Palolang*, C) *Sandaniki*



A) *Balinangko biasa*, B) *Balinangko barrini*, C) *Balinangko merah*



A) Pa'na Barra, B) Kappun, C) Lippak, D) Katongko



A) Perbandingan jeruk masam terhadap jeruk nipis, B) Puntii balandang

Informasi Umum Pertanian dan Perkebunan

Keadaan topografi Kabupaten Mamasa bervariasi mulai dari dataran rendah, berbukit hingga bergunung-gunung dengan tingkat kemiringan yang sangat terjal. Hasil analisis tim IPB dan Dinas Pertanian 2014 terhadap topografi Kabupaten Mamasa disarikan dari sumber peta tanah. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa sebagian besar wilayah Kabupaten Mamasa memiliki tingkat kemiringan lahan yang cukup terjal (67,4%), sedangkan lahan dengan kemiringan 1–8% memiliki luasan yang jauh lebih kecil (7,8%).

Ringkasan luas lahan berdasarkan kemiringan di Kabupaten Mamasa

KELAS LERENG	LUAS (HA)	PERSENTASE (%)
1–3	22.587,9	7,5
3–8	843,7	0,3
8–15	2.380,9	0,8
15–25	14.785,9	4,9
25–40	57.426,5	19,1
>40	202.563,2	67,4
	300.588,0	100

Sumber: Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat (2015)

Penggunaan lahan di Kabupaten Mamasa terdiri atas area sawah, perkebunan, peternakan, perikanan, hutan lindung, hutan produksi, padang rumput, permukiman, jalan, dan lainnya. Berdasarkan analisis data sistem informasi geografis (GIS) tahun 2006, sebanyak 61,45% luas lahan Kabupaten Mamasa merupakan hutan lindung dan hutan produksi, sedangkan 38,55% digunakan untuk permukiman, lahan pertanian kering dan sawah, rawa, tubuh air, semak belukar, dan lahan terbuka. Berdasarkan data topografi kemiringan lahan, tampak bahwa sulit diperoleh lahan yang luas untuk area pertanian basah seperti sawah.

Rincian alokasi lahan menunjukkan bahwa kurang dari separuh lahan perkebunan yang dapat dijadikan lahan sawah. Selain itu, proporsi lahan sawah lebih kecil dibandingkan ladang. Data terperinci terkait potensi lahan untuk pertanian disajikan pada tabel di bawah ini.

Potensi luas lahan sawah dan bukan sawah tahun 2015 di Kabupaten Mamasa

NO.	KECAMATAN	LUAS LAHAN SAWAH 2015 (HA)	LUAS LAHAN PERTANIAN BUKAN SAWAH UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN (HA)				TOTAL LUAS LAHAN PERTANIAN (HA)
			PERKEBUNAN	LADANG	TEGAL	TOTAL	
1.	Sumarorong	782	2.016	404	328	2.748	3.530
2.	Messawa	625	1.985	1.150	1.500	4.635	5.260
3.	Pana	845	2.200	1.500	3.500	7.200	8.045
4.	Nosu	860	726	1.500	310	2.536	3.396
5.	Tabang	488	1.883	1.960	738	4.581	5.069
6.	Mamasa	1.515	2.211	610	1.216	4.037	5.552
7.	Tandukalua'	892	2.297	300	1.367	3.964	4.856
8.	Balla	483	608	304	581	1.493	1.976
9.	Sesenapadang	904	2.615	734	953	4.302	5.206
10.	Mambi	974	6.400	300	460	7.160	8.134
11.	Bambang	611	1.791	27	1.913	3.731	4.342
12.	Aralle	923	2.300	1.000	500	3.800	4.723
13.	Tabulahan	985	5.616	5.975	6.601	18.192	19.177
14.	Tawalian	335	1.134	185	294	1.613	1.948
15.	Rantebulahan Timur	363	300	300	400	1.000	1.363
16.	Mehalaan	430	1.062	135	902	2.099	2.529
17.	Bumal	861	3.400	269	70	3.739	4.600
	JUMLAH	12.876	38.544	16.653	21.633	76.830	89.706,00

Sumber: Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat (2015)

Terdapat sembilan jenis komoditas sayur yang mulai dibudidayakan di Kabupaten Mamasa. Jenis tersebut, antara lain, kentang, kubis, sawi, kacang panjang, cabai, tomat, terung, kangkung, dan kacang merah. Akan tetapi, luas area pertanaman masih sangat kecil sehingga hasilnya belum maksimal. Data ini selaras dengan hasil survei pasar, bahwa pada umumnya sayuran yang cepat rusak berasal dari Mamasa dan kecamatan sekitarnya. Pisang adalah jenis buah paling banyak yang dihasilkan Kabupaten Mamasa selama periode 2015, meskipun berdasarkan survei di Pasar Mamasa umumnya pisang yang banyak dijumpai berasal dari Kabupaten Polman. Selanjutnya, produksi buah pisang disusul oleh manggis, langsung, dan alpukat. Salak, rambutan, dan jambu biji adalah jenis buah yang paling sedikit dihasilkan di Kabupaten Mamasa.

Luas tanam, luas panen, produksi, dan rata-rata hasil produksi sayur-mayur menurut komoditas di Kabupaten Mamasa Tahun 2015

NO.	JENIS KOMODITAS	LUAS TANAM (HA)	LUAS PANEN (HA)	PRODUKSI (TON)	RERATA HASIL RODUKSI (TON/HA)
1.	Kentang	5	5	90	18
2.	Kubis**	14	12	120	10
3.	Petsai/Sawi***	60	54	648	12
4.	Kacang Panjang**	28	25	237,5	9,5
5.	Cabe*	20	20	10	0,5
6.	Tomat**	39	34	51	1,5
7.	Terung**	14	14	4,2	0,3
8.	Kangkung***	50	50	550	11
9.	Kacang Merah**	3	3	25,5	8,5

Ket: * Penanaman 1 kali setahun, ** Penanaman 2 kali setahun, *** Penanaman 3 kali setahun

Sumber: Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat (2015)

Jumlah tanaman, tanaman yang menghasilkan dan rata-rata hasil produksi buah-buahan menurut komoditas di Kabupaten Mamasa tahun 2015

NO	JENIS KOMODITAS	JUMLAH TANAMAN (POHON)	TAN. MENGHASILKAN (POHON)	PRODUKSI (POHON)	SATUAN
1	Alpukat	5.829	2.401	62,6	Ton
3	Langsat	4.214	3.254	97,6	Ton
4	Durian	5.810	1.566	30,3	Ton
5	Jambu Biji	105	105	0,08	Ton
8	Mangga	1.095	115	3	Ton
9	Manggis	54.376	6.416	161	Ton
11	Nenas	51.950	47.715	48	Ton
12	Pepaya	5.300	3.126	29	Ton
13	Pisang	69.529	19.780	396	Ton
14	Rambutan	170	120	1,4	Ton
15	Salak	150	150	0,03	Ton
16	Terung Belanda	15.800	11.600	24	Ton

Sumber: Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat (2015)

Keragaman Pertanian

Berdasarkan hasil analisis kegiatan di lapangan, topografi lahan yang umumnya pegunungan menyebabkan sistem pertanian terasiring dengan tingkat kecuraman lahan tinggi. Sementara itu, sistem budi daya pertanian, perkebunan, peternakan, dan perikanan di Kabupaten Mamasa (terutama di Kecamatan Mamasa, Sesenapadang, Tawalian, dan Rante Bulahan Timur) masih dilakukan secara sangat sederhana (tradisional) dan perawatan tanaman belum maksimal. Contoh: tanaman tidak dipupuk sesuai dengan dosis, waktu pemupukan dan penyiangan tidak sesuai perkembangan tanaman. Oleh karena itu, hasil tanamannya kurang maksimal akibat kurangnya pemupukan dan perawatan.

Menurut informasi masyarakat, umumnya hasil pertanian, peternakan, dan perikanan tidak diperjualbelikan ke pasar, tetapi dikonsumsi sendiri. Kalaupun ada yang akhirnya sampai ke pasar, hal itu karena kebutuhan keluarganya telah terpenuhi. Karena tujuannya hanya untuk memenuhi kebutuhan keluarga, umumnya pertanian bersifat polikultur. Selain sumber daya hayati yang ditanam, terkadang masyarakat membawa pula hasil panen tanaman yang tumbuh liar di tepi hutan atau di kebunnya. Sumber daya hayati yang dijual biasanya dalam bentuk segar sehingga tidak tahan simpan.

Pada sebagian kecil wilayah, penanaman padi masih menggunakan varietas lokal dengan cara tanam yang mengikuti pola adat masyarakat. Sementara itu, sebagian besar pertanaman padi lainnya telah beralih ke varietas nasional. Peralihan penggunaan varietas dari lokal ke nasional disebabkan oleh umur tanaman padi lokal lebih lama (dua kali umur tanam padi nasional). Berdasarkan informasi yang diperoleh, alih tanam varietas padi nasional terjadi sejak 10 tahun terakhir. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi kekurangan beras akibat umur padi lokal yang panjang (6–8 bulan) sehingga hanya sekali panen dalam setahun. Selain itu, periode tanam sangat ditentukan oleh sistem adat (tidak sembarangan).

Perkebunan

Saat ini, perkebunan di Kabupaten Mamasa masih merupakan perkebunan rakyat yang dikelola secara tradisional. Hasil perkebunan komoditas unggulan ialah kopi robusta, arabika, dan kakao dengan data terlampir.

Data hasil produksi tiga komoditas unggulan perkebunan Mamasa

NAMA KOMODITAS	POTENSI LAHAN (HA)	TANAMAN MENGHASILKAN (TM)	RERATA PRODUKSI (TON) SEMESTER 2 TAHUN 2015	RERATA PRODUKSI PER POTENSI LAHAN (TON/HA)
Kakao	21.869	10.427	26.823,05	1,23
Kopi Arabika	15.430	3.822	1.650,87	0,11
Kopi Robusta	8.232	2.413	616,46	0,07

Sumber: Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat (2015)

Seperti halnya pada tanaman padi, menurut informasi, sebagian besar wilayah Kabupaten Mamasa telah menanam kopi introduksi. Hal ini dilakukan karena hasil panennya jauh lebih tinggi dan tanaman lebih genjah dibandingkan kultivar kopi lokal. Namun, kopi introduksi memiliki kelemahan yang disadari masyarakat tani lokal, yaitu rasa kopi kurang sedap dan masa produktif tanaman singkat. Di samping kopi, kakao adalah jenis hasil kebun yang juga dapat ditemui di Kabupaten Mamasa. Kedua jenis tanaman ini cocok dikembangkan lebih luas mengingat kondisi alam dan suhu yang dianggap mendukung.

Selain tanaman budi daya, Kabupaten Mamasa juga memiliki hasil sumber daya alam yang potensial mendatangkan nilai ekonomi bagi masyarakat. Rumput useng ialah rumput liar yang banyak tumbuh di sekitar kebun atau tepi hutan dan bisa digunakan sebagai bahan dasar pembuatan jeli. Rumput ini telah mulai dibuat menjadi simplisia yang siap untuk dipasarkan di pasar lokal ataupun ekspor.

Koleksi Sumber Daya Hayati yang Dimanfaatkan

Secara umum, plasma nutfah tanaman merupakan aset yang sangat penting sehingga harus dilestarikan. Plasma nutfah lokal mengandung sifat yang diperlukan untuk membentuk atau memperbaiki varietas unggul yang diinginkan. Introduksi varietas unggul baru pada umumnya akan menyebabkan erosi genetik varietas lokal di daerah asal. Selain itu, erosi genetik dapat pula disebabkan oleh kerusakan habitat asal tanaman tersebut (Akhalkatsi, Otte, Togonidze, Bragvadze, Asanidze, ..., & Mazanishvili, 2017). Menurut Rustini, Sudaryono, Triastono, dan Cempaka (2015), banyak varietas lokal yang pernah ada saat ini hilang atau sulit didapatkan, terutama untuk padi, jagung, dan kedelai karena anjuran penggunaan Varietas Unggul Baru (VUB). Ahmed, Khalequzzaman, Bashar, dan Shamsuddin (2016) menyatakan bahwa plasma nutfah padi lokal, dengan nama yang sama atau mirip, perlu disimpan dalam bank gen untuk kepentingan pengembangan varietas unggul ke depannya. Daerah-daerah penghasil padi biasanya memiliki varietas lokal dengan keragaman tinggi, tetapi saat ini lokasinya semakin jauh ke pedalaman karena tergeser posisinya oleh varietas nasional (Rabbani, Pervaiz, & Masood, 2008). Oleh karena itu, untuk mengantisipasi erosi genetik tanaman, perlu dilakukan pelestarian bahan genetik melalui kegiatan eksplorasi, rekarakterisasi, rejuvenasi, dokumentasi, dan konservasi, dalam bentuk *in situ* maupun *ex situ* (Hanarida, Hasanah, Adisoemarto, ..., & Orbani, 2005; Rocchi, Paolotti, Cortina, & Boggia, 2016). Pada dasarnya, varietas tanaman lokal apa pun memiliki keunggulan tertentu di setiap daerah (spesifik lokasi). Keunggulan ini diwujudkan dengan keberadaan gen terkait. Selanjutnya, tanaman unggul ini dapat digunakan sebagai tetua untuk merakit varietas baru melalui teknik persilangan, kultur jaringan, dan mutasi. Selain itu, dari tanaman unggul ini dapat pula diisolasi gen-gen yang dianggap unggul untuk sifat tertentu. Gen tersebut dapat digunakan untuk merakit tanaman baru melalui teknik transgenik.

Berdasarkan hasil kegiatan eksplorasi di Kabupaten Mamasa, diperoleh plasma nutfah yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan varietas baru dengan berbagai teknik.



A) Sistem pertanian terasiring, B) Polikultur organik



A) Representasi perkebunan polikultur, B) Rumput useng yang sedang dijemur, C) Rumput useng liar

Sumber daya hayati hasil koleksi dari Kabupaten Mamasa

NO.	JENIS	ASAL LOKASI	NO.	JENIS	ASAL LOKASI
Padi (Pare)			Ubi Kayu (Kandora)		
1.	Manding	Tondok Bakaru	20	Langgago	Tondok Bakaru
2.	Tingke	Tondok Bakaru	21	Buntang	Tondok Bakaru
3.	Bulan	Tondok Bakaru	22	Sumarorong	Tondok Bakaru
4.	Tanduk	Tondok Bakaru	23	Tanoro	Tondok Bakaru
5.	Sasan	Nosu	24	Ranni	Tondok Bakaru
6.	Busa	Nosu	25	Blitar	Tondok Bakaru
7.	Pulu	Nosu	26	Malia	Mamasa
8.	Butelang	Nosu	Pisang (Punti)		
9.	Kuse	Nosu	27	Langkiran	Lombonan
10.	Lontong	Nosu	28	Balendang	Lombonan
11.	Kaloko	Tabulahan	29	Uni-uni	Lombonan
12.	Baraba	Tabulahan	Sumber Daya Hayati Lainnya		
Jagung (Dalle)			30	Tomat Sayur Besar	Mamasa
13.	Sura	Tondok Bakaru	31	Tomat Kecil	Mamasa
14.	Buritik	Tondok Bakaru	32	Jahe Merah	Mamasa
15.	Randan	Tondok Bakaru	33	Palalong	Bumbun Batu, Mamasa
Talas (Babak)			34	Lombo Katongko	Mamasa
16.	Bulilik	Pasar Mamasa	35	Mangga (Pao)	Orobua
17.	Talas (dari Pak Daud)	Tondok Bakaru	36	Alpukat	Lombonan
18.	Kaluku	Lombonan			
19.	Makki	Lombonan			

Keragaman Sumber Daya Hayati Hasil Koleksi dari Kabupaten Mamasa dan Rejuvenasi

Berikut adalah keragaman sumber daya hayati hasil koleksi dari Kabupaten Mamasa dan Rejuvenasi yang dibudidayakan di Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI



Koleksi padi (pare) lokal A) Bulan, B) Tingke, C) Tanduk dari Kabupaten Mamasa dan sekitarnya



Koleksi ubi kayu (kandora): A) Buntang, B) Wangi, C) Tanoro dari Kabupaten Mamasa dan sekitarnya



Rejuvenasi A) Alpukat, B) Mangga, C) Talas, D–E) Pisang di Pusat Penelitian Bioteknologi

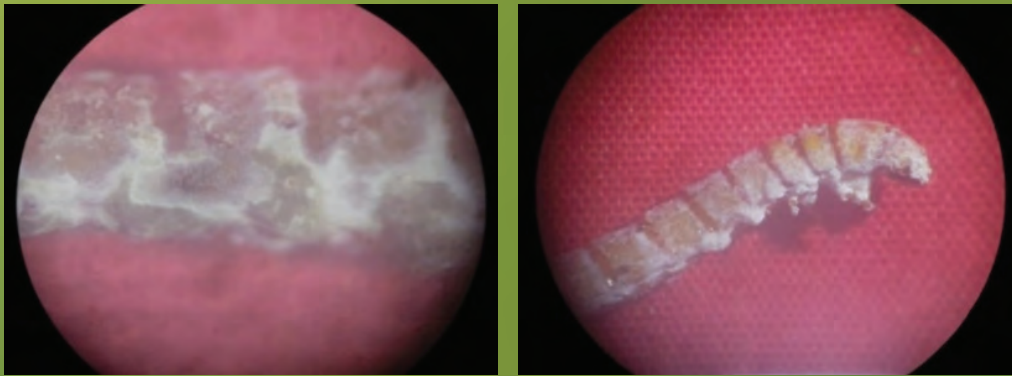


Rejuvenasi A–B) Ubi Kayu, C–D) Palolang, E–F) Tomat di Pusat Penelitian Bioteknologi

Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Hayati sebagai Bahan Baku Produk Biomaterial

Area pengambilan sampel di hutan Gunung Gandangdewata memiliki ketinggian antara 1.300–2.600 mdpl. Kondisi lingkungan yang lembap dan curah hujan tinggi merupakan iklim ideal untuk pertumbuhan jamur. Dari kegiatan eksplorasi yang dilakukan di enam belas lokasi dengan ketinggian yang bervariasi di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat, didapatkan 16 sampel tanah dan 28 spesimen jamur kayu (Basidiomycetes) yang tumbuh, baik pada inang pohon yang masih hidup maupun yang sudah mati. Sampel-sampel tersebut diteliti potensinya, terutama sebagai agen alami pengendali serangga hama dan agen dekolonisasi zat warna.

Hasil isolasi di laboratorium menunjukkan sebanyak 21 isolat jamur entomopatogen, yaitu jamur yang dapat membunuh serangga, berhasil diperoleh dari sampel tanah melalui metode umpan (*bait method*) dengan menggunakan ulat hongkong (*Tenebrio molitor*) (Zimmermann, 1986). Jamur entomopatogen ini tergolong ke dalam satu genus, yaitu *Metarhizium* sp. Pengembangan dan analisis terhadap kemampuan degradasi limbah zat warna oleh jamur kayu masih terus dilakukan.



Hasil isolasi jamur tanah melalui metode umpan menggunakan ulat hongkong (*Tenebrio molitor*).





Koleksi spesimen jamur (Basidiomycetes) Gunung Gandangdewata

Pemanfaatan Jamur Pelapuk Kayu (*White root fungi*) sebagai Agen Dekolorisasi Zat Warna

Basidiomycetes termasuk ke dalam kelompok *macrofungi* yang memiliki batang, bertutup (cap), dan lamela di bagian dalam bawah tutupan. Beberapa jamur dalam kelas Basidiomycetes ini tumbuh pada tumbuhan mengayu sehingga menyebabkan inang tersebut lapuk karena proses lignolitik. Jamur lignolitik diketahui memiliki kemampuan degradasi pewarna sintetik (Yemendzhiev, Alexieva, & Krastanov, 2014; Shin, Choi, Bae, Koo, & Woo, 2010). Kemampuan jamur tersebut dapat digunakan untuk usaha perbaikan kualitas air yang tercemar zat pewarna (Oktaviani & Yanto, 2016).

Area hutan Gunung Gandangdewata ini memiliki iklim yang sangat baik untuk pertumbuhan jamur pelapuk kayu sehingga potensi jamur dengan kemampuan remediasi sangat besar. *Tambatangkila* (*Trametes* sp.) merupakan jamur kayu yang sering ditemukan di hutan Gunung Gandangdewata dan jenis jamur ini beraneka ragam sehingga area hutan Gunung Gandangdewata tidak hanya memiliki keragaman jenis jamur pelapuk kayu yang tinggi, tetapi juga potensi pemanfaatannya yang besar.



Jamur kayu *Trametes* sp. (Polyporaceae) dikenal sebagai tambatangkila oleh warga sekitar Gunung Gandangdewata

Pemanfaatan Jamur Tanah sebagai Agen Alami Pengendali Serangga Hama

Keanekaragaman flora dan fauna hutan Gunung Gandangdewata yang beraneka ragam memungkinkan hubungan antarorganisme terjadi, baik hubungan saling menguntungkan maupun merugikan salah satunya. Iklim dengan kelembapan tinggi di hutan ini merupakan kondisi ideal untuk pertumbuhan jamur. Salah satu jamur ditemukan hidup berdampingan dengan rayap tanah (*Odontotermes* sp.). Rayap memanfaatkan jamur untuk membantu mencerna makanan yang berbahan dasar selulosa seperti serasah (Jouquet, Traoré, Choosai,



Serangga yang mati diselubungi oleh jamur potensial patogen



Rayap *Odontotermes* sp. (Macrotermitinae) berasosiasi dengan jamur tanah yang ditumbuhkan di dalam sarangnya

Hartmann, & Bignell, 2011). Keberadaan rayap yang ditemukan di salah satu perkebunan kopi Tondok Bakaru, Mamasa, Sulawesi Barat, memiliki manfaat dalam regulasi unsur hara dalam tanah (Rajeev & Sanjeev, 2011).

Selain itu, fungsi ekologi jamur tanah salah satunya sebagai dekomposer dan bersifat patogen atau menyebabkan penyakit pada serangga. Sifat ini merupakan salah satu potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai salah satu usaha pengendalian serangga hama. Pada tanah yang berada di antara ketinggian 1.400–2.600 mdpl memiliki masa jamur patogen yang sangat tinggi dan lebih dari 20 isolat memanfaatkan serangga sebagai inang dalam melangsungkan siklus hidupnya. Potensi pestisida alami yang lebih ramah lingkungan dapat dikembangkan melalui pemilihan jamur tanah yang memiliki inang spesifik terhadap target serangga hama (Zimmermann, 1986).

Jamur entomopatogen yang diisolasi dari tanah di beberapa lokasi Gunung Gandangdewata

NO.	KODE SAMPEL TANAH	KETINGGIAN (MDPL)	JUMLAH ISOLAT JAMUR ENTOMOPATOGEN
1.	BC1/001/T	1.639	1
2.	BC1/002/T	1.639	5
3.	BC1/003/T	1.639	0
4.	BC1/004/T	1.639	1
5.	BC1/005/T	1.639	1
6.	BC1/006/T	1.572	0
7.	BC3/007/T	2.601	2
8.	BC3/008/T	2.602	0
9.	BC3/009/T	2.603	0
10.	BC3/010/T	2.604	0
11.	BC3/011/T	2.605	2
12.	BC1/012/T	1.398	0
13.	BC1/013/T	1.399	2
14.	BC1/014/T	1.400	0
15.	BC1/015/T	1.401	7
16.	BC1/016/T	1.402	0



Penutup

Upaya-upaya yang sebaiknya dilakukan untuk melestarikan keanekaragaman hayati di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat.

1. Status beberapa jenis fauna Gandangdewata diperlukan untuk memberikan gambaran tingkat endemisitas jenis-jenis tersebut. Dengan diketahuinya tingkat endemisitas suatu jenis fauna, strategi pengelolaan kawasan untuk kepentingan konservasi akan lebih tepat.
2. Sebaran geografis jenis tumbuhan, baik berdasarkan ketinggian maupun bentang alam sangatlah penting dan unik. Kawasan Gunung Gandangdewata sangat perlu dijaga kelestariannya agar keragaman flora tetap hidup dan bertahan di habitat aslinya.
3. Pemantauan di kawasan Gunung Gandangdewata, khususnya di lokasi penelitian ekspedisi kami, perlu dilakukan secara rutin guna mengetahui dinamika perubahan tata guna lahan yang ada untuk berbagai kepentingan. Di samping itu, perlu adanya pengembangan kapasitas bagi para pemangku kepentingan (*stakeholder*) dalam hal pentingnya menjaga kelestarian hutan. Untuk mewujudkannya, dukungan regulasi dari pemerintah setempat dan dinas terkait sangat diperlukan.
4. Pengumpulan data keanekaragaman hayati dan bentang alam lebih lanjut berikut analisis potensi jasa lingkungan perlu dilakukan untuk upaya pengelolaan secara berkelanjutan.
5. Jalur-jalur utama masyarakat setempat dalam pengambilan hasil hutan dapat menjadi bagian dari atraksi wisata alam yang diusahakan di wilayah tersebut. Contoh: jerat tikus dan pemanenan rotan.
6. Upaya-upaya peningkatan pemahaman dan keterampilan masyarakat lokal dalam pengelolaan hutan hendaknya dikedepankan dengan semangat menjadikan masyarakat sebagai mitra utama dalam kegiatan-kegiatan pengelolaan kawasan.
7. Pengembangan ekonomi masyarakat pedesaan sebaiknya berbasis keunggulan komoditas yang spesifik dan berbasis lokalitas. Contoh tanaman potensial di Kabupaten Mamasa adalah kopi, kakao, dan *useng*.
8. Kabupaten Mamasa mempunyai karakter lingkungan yang spesifik dengan berbagai komoditas yang sudah cukup berkembang. Namun, masih perlu ditentukan prioritas komoditas untuk fokus pengembangan.



Daftar Pustaka

- Ahmed, M. S. U., Khalequzzaman, M., Bashar, M. K., & Shamsuddin, A. K. M. (2016). Agro-morphological, physico-chemical and molecular characterization of rice germplasm with similar names of Bangladesh. *Rice Science*, 23(4), 211–218.
- Akhalkatsi, M., Otte, A., Togonidze, N., Bragvadze, T., Asanidze, Z., Arabuli, G., Chikhelidze, N., & Mazanishvili, L. (2017). Agrobiodiversity and genetic erosion of crop varieties and plant resources in the Central Great Caucasus. *Annals of Agrarian Science*, 15, 11–16.
- Anonymous. (2004). *USAID strategic plan for Indonesia 2004–2008: Strengthening a moderate, stable & productive Indonesia*. Washington D.C.: United States Agency for International Development [unrestricted version].
- Ardi, W. H., & Ardiyani, M. (2016). Two new species of *Alpinia* (zingiberaceae) from Sulawesi, Indonesia. *Reinwardtia*, 14(2), 311. Doi:10.14203/reinwardtia.v14i2.1677
- Bakhuizen van den Brink Jr., R.C. (1943). *Revision of the genus Medinella (melastomataceae)*. Meded. Bot.
- Banker, B. C., Kludze, H. K., Alford, D. P., DeLaune, R. D., & Lindau, C. W. (1995). Methane sources and sinks in paddy rice soils: relationship to emissions. *Agriculture, ecosystems & environment*, 53(3), 243–251.
- Barber, A. J., Crow, M. J., & Milsom, J. S. (2005). Introduction and previous research. *Geological Society, London, Memoirs*, 31(1), 1–6.
- Bellinger, E. G., & Sigeo, D. C. (2015). *Freshwater algae: identification and use as bioindicators*. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Boyce, P. C., & Hay, A. (2001). A taxonomic revision of Araceae tribe Potheae (Pothos, Pothoidium and Pedicellarum) for Malesia, Australia and the tropical Western Pacific. *Telopea*, 9(3), 449–571.
- Bulánková, E. (1997). Dragonflies (Odonata) as bioindicators. *Biologia, Bratislava*, 52(2), 177–180.
- Butlin, R. K., Walton, C., Monk, K. A., Bridle, J. R., Hall, R., & Holloway, J. D. (1998). Biogeography of Sulawesi grasshoppers, genus *Chitaura*, using DNA sequence data. *Biogeography and geological evolution of Southeast Asia*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 355–359.
- Campbell, P., Putnam, A. S., Bonney, C., Bilgin, R., Morales, J. C., Kunz, T. H., & Ruedas, L. A. (2007). Contrasting patterns of genetic differentiation between endemic and widespread species of fruit bats (Chiroptera: Pteropodidae) in Sulawesi, Indonesia. *Molecular phylogenetics and evolution*, 44(1), 474–482.
- Chu, W. L. (2012). Biotechnological applications of microalgae. *ieJSME*, 6(1), S24–S37.
- Collar, N. J. (2004). Species limits in some Indonesian thrushes. *Forktail*, 20, 71–87.
- Crow, M. J., & Barber, A. J. (2005). Map: simplified geological map of Sumatra. *Geological Society, London, Memoirs*, 31(1), NP–NP.
- Crow, M. J. & Milsom, J. S. (eds.). (2005). Sumatra: Geology, resources & tectonic evolution. *Geological Society Memoirs No.31*. Geological Society, London:1–9.
- Cunningham, A. B. (2001). *Applied ethnobotany: people, wild plant use and conservation*. London: Earthscan Publications.
- DeLong, E. F. (1998). Everything in moderation: Archaea as 'non-extremophiles'. *Current Opinion in Genetics & Development* 1998, 8, 649–654.
- DeLong, E. F. & Pace, N. R. (2001). Environmental diversity of bacteria and Archaea. *Syst. Biol.*, 50(4), 470–478, 2001.
- Dewi, K. 2010. The taxonomic status of *Pterygodermatites* spp. and the scanning electron microscopy study of *Pterygodermatites whartoni* (Tubangui, 1931) (Nematoda: Rictulariidae) from Indonesian murids. *Zoo Indonesia*. 19(1): 13–19.
- Dewi, K., Hasegawa, H. & Asakawa, M. (2016). A review of the genus *Sypacia* (Nematoda: Oxyuridae) from murine rodents in Southeast Asia to Australia with special references to Indonesia. *Treubia* 43, 70–104.
- Evans, B. J., Supriatna, J., Andayani, N., Setiadi, M. I., Cannatella, D. C., & Melnick, D. J. (2003). Monkeys and toads define areas of endemism on Sulawesi. *Evolution*, 57(6), 1436–1443.
- Evans, B. J., Brown, R. M., McGuire, J. A., Supriatna, J., Andayani, N., Diesmos, A., ... & Cannatella, D. C. (2003). Phylogenetics of fanged frogs: testing biogeographical hypotheses at the interface of the Asian and Australian faunal zones. *Systematic Biology*, 52(6), 794–819.

- Eviati & Sulaeman. (2009). *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Felske, A., & Akkermans, A. D. L. (1998). Prominent occurrence of ribosomes from an uncultured bacterium of the Verrucomicrobiales cluster in grassland soils. *Letters in applied microbiology*, 26(3), 219–223.
- Fooden, J. (1969). *Taxonomy and evolution of the monkeys of Celebes*. Basel: S. Karger.
- Grosman, Amir, Messelink, Gerben, & de Groot, E. (2011). Combined use of a mulch layer and the soil-dwelling predatory mite *Macrocheles robustulus* (berlese) enhance the biological control of sciarids in potted plants. *LOBC/WPRS bulletin*, 68, 51–54.
- Guiry, M. D. (2012). How many species of algae are there?. *Journal of phycology*, 48(5), 1057–1063.
- Gupta, A. (2005). *The physical geography of Southeast Asia* (Vol. 4). Oxford: Oxford University Press on Demand.
- Hall, R. 2002. Cenozoic geological and plate tectonic evolution of Southeast Asia and the 29 SW Pacific: computer-based reconstructions and animations. *Journal of Asian Earth Sciences*, 20, 353–434.
- Hallier, H. (1912). Die botanischen Ergebnisse der elbert'schen Sunda-expedition des Frankfurter vereins für geographie und statistik, I. *Mededeelingen van's Rijks Herbarium, Leiden*, 14(1), 1–42.
- Hallier, H. (1914). Die botanischen ergebnisse der elbert'schen Sunda-expedition des Frankfurter vereins für geographie und statistik, II. *Mededeelingen van's Rijks Herbarium, Leiden*, 22, 1–20.
- Hallier, H. (1918). Die botanischen ergebnisse der elbert'schen Sunda-expedition des Frankfurter vereins für geographie und statistik, III. *Mededeelingen van's Rijks Herbarium, Leiden*, 37, 1–92.
- Hanarida, I. S., Hasanah, M., Adisoemarto, S., Thohari, M., Nurhadi, A. & Orbani, I. N. (2005). *Seri mengenal plasma nutfah tanaman pangan*. Bogor: Komisi Nasional Plasma Nutfah.
- Hanson, R. S., & Hanson, T. E. (1996). Methanotrophic bacteria. *Microbiological Reviews*, 60(2), 439–471.
- Hartini, S., & Takaku, G. (2010). Mites of the genus *Holostaspella* (Acari: Gamasida: Macrochelidae) in Indonesia. *Entomological Science*, 13(1), 107–115.
- Heads, M. (2003). Ericaceae in Malesia: Vicariance biogeography, terrane tectonics and ecology. *Telopea*, 10(1), 311–449.
- Hoang, S. V., Baas, P. & Kebler, J. A. (2008). Use and conservation of plant species in National Park: A case study of Benl, Vietnam. *Economic Botany* 62(4), 574–593.
- Hoefman, S., van der Ha, D., Boon, N., Vandamme, P., De Vos, P., & Heylen, K. (2014). Customized media based on miniaturized screening improve growth rate and cell yield of methane-oxidizing bacteria of the genus *Methylobacter*. *Antonie Van Leeuwenhoek*, 105(2), 353–366.
- Hulas, N., & Lascaux, E. (2011). Study of the action of the predatory mite *Macrocheles robustulus* (acari: macrochelidae) on the cabbage root fly, *Delia radicum* Linné (diptera: anthomyiidae) and the bean seed fly, *Delia platura* Meigen (diptera: anthomyiidae) in radish crop under plastic tunnels and in open-field. In *les cochenilles: ravageur principal ou secondaire. 9ème conférence internationale sur les ravageurs en agriculture, supagro, Montpellier, France, 25–27 Octobre 2011*. Association française de protection des plantes (afpp).
- Iskandar, D. T., Evans, B. J., & McGuire, J. A. (2014). A novel reproductive mode in frogs: a new species of fanged frog with internal fertilization and birth of tadpoles. *PLoS one*, 9(12), e115884.
- Jákl, S. (2008). New cetoniinae beetles from Enggano & Simeuleu Islands west of Sumatra (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). *Studies & reports of District Museum Prague-East. Taxonomic Series* 4(1–2): 103–110.
- Jouquet, P., Traoré, S., Choosai, C., Hartmann, C., & Bignell, D. (2011). Influence of termites on ecosystem functioning. Ecosystem services provided by termites. *European Journal of Soil Biology*, 47(4), 215–222.
- Kanokratana, P., Chanapan, S., Pootanakit, K., & Eurwilaichitr, L. (2004). Diversity and abundance of bacteria and Archaea in the Bor Khlueng hot spring in Thailand. *Journal of Basic Microbiology*, 44(6), 430–444.
- Kartawinata, K (Penerj.). (2010). *Flora Pegunungan Jawa*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Kartonegoro, A., & Veldkamp, J. F. (2013). Revision of *Creochiton* (Melastomataceae). *Blumea-Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 58(3), 217–227.
- Kartonegoro, A. (2014). Ericaceae of latimojong range, South Sulawesi. *Jurnal Floribunda*, 4(8): 191–194.
- Kaul, P., Banerjee, A., Mayilraj, S., & Banerjee, U. C. (2004). Screening for enantioselective nitrilases: kinetic resolution of racemic mandelonitrile to (R)-(-)-mandelic acid by new bacterial isolates. *Tetrahedron: Asymmetry*, 15(2), 207–211.
- Kaya, K., Watanabe, M. M., & Kasai, F. (Eds.). (2005). *Algal culture collections and the environment*. Jepang: Tokai University Press.

- Kessler, P. J., Bos, M. M., Daza, S. S., Kop, A., Willemse, L. P. M., Pitopang, R., & Gradstein, S. R. (2002). Checklist of woody plants of Sulawesi, Indonesia. *Blumea. Supplement*, 14(1), 1–160.
- Kim, M. K., Kim, Y. J., Cho, D. H., Yi, T. H., Soung, N. K., & Yang, D. C. (2007). *Solimonas soli* gen. nov., sp. nov., isolated from soil of a ginseng field. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 57(11), 2591–2594.
- Krantz, G. W. (1978). *A Manual of Acarology*. Second edition. Corvallis: Oregon State University Book Stores Inc.
- Kurtzman, C. P., Fell, J. W., Boekhout, T., & Robert, V. (2011). Methods for isolation, phenotypic characterization and maintenance of yeasts. *The yeasts, a taxonomic study, 5th edn. Elsevier, Amsterdam*, 87–110.
- Kusrini, M. D., Rowley, J. J., Khairunnisa, L. R., Shea, G. M., & Altig, R. (2015). The reproductive biology and larvae of the first tadpole-bearing frog, *Limnonectes larvaepartus*. *PLoS one*, 10(1), e1116154.
- Jalgaonwala, R. E., & Mahajan, R. T. (2011). A review: Bacterial endophytes and their bioprospecting. *J Pharm. Res.*, 4, 795–799.
- Jiang, Z. & Ma, K. (2015). Environmental filtering drives herb community composition and functional trait change across an elevational gradient. *Plant Ecology and Evolution* 148(3), 301–310.
- Joshi, R. D. & Kulkarni, N. S. (2014). Isolation of L-asparaginase producing endophytic bacteria from plants recommended for cancer therapy. *Int. J. Sci. Res.* 3(11), 506–509.
- Lam, H. J. (1945). Contributions to our knowledge of the Flora of Celebes (Coll. Monod de Froideville) and some other Malaysian Islands. *Blumea*, 5, 554–599.
- Lee, Y. K. (2004). Algal nutrition-heterotrophic carbon nutrition. *Handbook of Microalgal Culture: Biotechnology and Applied Phycology*, 116–124.
- Lindstrom, A. J., Hill, K. D., & Stanberg, L. C. (2009). The genus *Cycas* (Cycadaceae) in Indonesia. *Telopea*, 12(3), 385–418.
- Linkem, C. W., Brown, R. M., Siler, C. D., Evans, B. J., Austin, C. C., Iskandar, D. T., ... & McGuire, J. A. (2013). Stochastic faunal exchanges drive diversification in widespread Wallacean and Pacific island lizards (Squamata: Scincidae: *Lamprolepis smaragdina*). *Journal of Biogeography*, 40(3), 507–520.
- Lin, R. C., Bourdy, G., Lacille-Dubois, M.A. (1995). Flavonoids from *Alphitonia neocaledonia*. *Planta Medica*, 61, 197.
- Losos, J. B., & Ricklefs, R. E. (Eds.). (2009). *The theory of island biogeography revisited*. Princeton University Press.
- MacKinnon, J., & Phillipps, K. (1993). *A field guide to the birds of Borneo, Sumatra, Java, and Bali: The Greater Sunda Islands*. Oxford: Oxford University Press.
- MacKinnon, J. R., Phillipps, K., Balen, S., Andrew, P., Rozendaal, F. G., Sumadipura, S., & Rahardjaningtrah, W. (1999). *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali, dan Kalimantan: Termasuk Sabah, Sarawak, dan Brunei Darussalam* [GEF Biodiversity Collections Project]. Bogor: Puslitbang Biologi-LIPI.
- MacKinnon, J. R. (1988). *Field guide to the birds of Java and Bali*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Makarikov, A. A., Galbreath, K. E., & Hoberg, E. P. (2013). Parasite diversity at the Holarctic nexus: species of *Arostrilepis* (Eucestoda: Hymenolepididae) in voles and lemmings (Cricetidae: Arvicolinae) from greater Beringia. *Zootaxa*, 3608(6), 401–439.
- Mano, H., & Morisaki, H. (2008). Endophytic bacteria in the rice plant. *Microbes and Environments*, 23(2), 109–117.
- McDonald, I. R., Bodrossy, L., Chen, Y., & Murrell, J. C. (2008). Molecular ecology techniques for the study of aerobic methanotrophs. *Applied and Environmental Microbiology*, 74(5), 1305–1315.
- McGuire, J. A., Brown, R. M., Riyanto, A., & Andayani, N. (2007). The flying lizards of the *Draco lineatus* group (Squamata: Iguania: Agamidae): a taxonomic revision with descriptions of two new species. *Herpetological monographs*, 21(1), 179–212.
- McGuire, J. A., & Dudley, R. (2011). The biology of gliding in flying lizards (genus *Draco*) and their fossil and extant analogs. *Integrative and comparative biology*, 51(6), 983–990.
- Merker, S., Driller, C., Perwitasari-Farajallah, D., Pamungkas, J., & Zischler, H. (2009). Elucidating geological and biological processes underlying the diversification of Sulawesi tarsiers. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(21), 8459–8464.
- Monk, K. A., Fretes, Y. D. & Reksodihardjo-Lilley, G. (1997). *The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku*. Michigan: Periplus Editions.
- Monod de Froideville, Charles. [Foto]. (t.t.). Diakses pada tanggal 14 Agustus 2016 dari http://www.nationaalherbarium.nl/FMCollectors/M/MonoddeFroidevilleC.htm#photo_gallery.

- Muhammad, D., Lalun, N., Bobichon, H., Debar, E. L. M., Gangloff, S. C., Nour, M., & Voutquenne-Nazabadioko, L. (2016). Triterpenoids from the leaves of *Alphitonia xerocarpus* Baill and their biological activity. *Phytochemistry*, *129*, 45–57.
- Murrell, J. C., Gilbert, B., & McDonald, I. R. (2000). Molecular biology and regulation of methane monooxygenase. *Archives of microbiology*, *173*(5), 325–332.
- Newman, M., Lhuillier, A., & Poulsen, A. D. (2004). *Checklist of the Zingiberaceae of Malesia*. Leiden: Nationaal Herbarium Nederland, Universiteit Leiden Branch.
- Ogiso, T., Ueno, C., Dianou, D., Van Huy, T., Katayama, A., Kimura, M., & Asakawa, S. (2012). *Methylomonas koyamae* sp. nov., a type I methane-oxidizing bacterium from floodwater of a rice paddy field. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, *62*(8), 1832–1837.
- Okamoto, M., Bessho, Y., Kamiya, M., Kurosawa, T., & Horii, T. (1995). Phylogenetic relationships within *Taenia taeniiformis* variants and other taeniid cestodes inferred from the nucleotide sequence of the cytochrome c oxidase subunit I gene. *Parasitology Research*, *81*(6), 451–458.
- Oktaviani, M. & Yanto, D. H. Y. (2016, October). *Biodecolorization of textile dye by isolated tropical fungi*. Paper presented at International Conference of Indonesia Forestry Researchers III-2015 (3rd INAFOR 2015), Bogor, Indonesia.
- Pace, N. R. (1996). New perspective on the natural microbial world: molecular microbial ecology. *ASM News*, *62*(9), 463–470.
- Patel, R. N., Hou, C. T., Laskin, A. I., & Felix, A. (1982). Microbial oxidation of hydrocarbons: properties of a soluble methane monooxygenase from a facultative methane-utilizing organism, *Methylobacterium* sp. strain CRL-26. *Applied and Environmental Microbiology*, *44*(5), 1130–1137.
- Peraturan Desa Tondok Bakaru Nomor 02/KPTS/DTB/I/TAHUN 2016 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJM-DESA) Tahun 2016–2021.
- Philipson, W. R. (1977). Revision of the genus *Arthrophyllum* (Araliaceae). *Gard. Bull. Sing.*, *30*, 305.
- Pimentel, M. R., Molina, G., Dionísio, A. P., Maróstica Junior, M. R., & Pastore, G. M. (2010). The use of endophytes to obtain bioactive compounds and their application in biotransformation process. *Biotechnology Research International*, *2011*.
- Polhemus, D. A., & Polhemus, J. T. (1998). Assembling New Guinea: 40 million years of island arc accretion as indicated by the distributions of aquatic Heteroptera (Insecta). *Biogeography and geological evolution of SE Asia*, 327–340.
- Poulsen, A. D. (2012). *Etilingera of Sulawesi*. Kota Kinabalu: Natural History Publ.
- Prof. L. van Vuuren around 1900. [Foto]. (1943). Diakses pada 14 Agustus 2016 dari <https://hetutrechtsarchief.nl/beeldmateriaal/detail/344dd7c8-ec37-5fdc-b39d-c71bafb2f598>.
- Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3-IPB) dan BAPPEDA Kabupaten Mamasa Provinsi Sulawesi Barat. (2015). Studi Pemetaan Komoditas Unggulan di Kabupaten Mamasa. Bahan presentasi [Tidak dipublikasikan].
- Rabbani, M. A., Pervaiz, Z. H & Masood, M. S. (2008). Genetic diversity analysis of traditional and improved cultivars of Pakistan rice (*Oryza sativa* L.) using RAPD marks. *Electronic Journal of Biotechnology*, *11*(3), 1–8.
- Rajeev, V., & Sanjeev, A. (2012). Impact of termite activity and its effect on soil composition. *TaJONAS: Tanzania Journal of Natural and Applied Sciences*, *2*(2), 399–404.
- Regen, R. (2011). *Profil Kawasan Konservasi Enggano*. Bengkulu: BKSDA Bengkulu.
- Reuss, S., Closhen-Gabrisch, S., & Closhen, C. (2016). The brainstem efferent acoustic chiasm in pigmented and albino rats. *Hearing Research*, *332*, 1–6.
- Reuss-Schmidt, K., Dash, J., Edwards, M. E., & Zona, D. (2015, December). Assessing the Contribution of Arctic Lakes to the Methane Budget via Upscaling and GOSAT Satellite Derived Flux Data. In *AGU Fall Meeting Abstracts*.
- Rocchi, L., Paolotti, L., Cortina, C., & Boggia, A. (2016). Conservation of Landrace: The key role of the value for agrobiodiversity conservation. An application on ancient tomatoes varieties. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, *8*, 307–316.
- Rozak, A. H., & Gunawan, H. (2015). Altitudinal gradient affects on trees and stand attributes in Mount Ciremai National Park, West Java, Indonesia. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, *4*(2), 93–99.
- Rukminasari, N. (2015). Distribution and concentration several types of heavy metal correlated with diversity and abundance of microalgae at Tallo Estuary, Makassar, South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Marine Science*, *5*.

- Rustini, S., Sudaryono, T., Triastono, J., & Cempaka, I. G. 2015. Inventarisasi, eksplorasi dan upaya koleksi sumber daya genetik tanaman pangan Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetik Pertanian*, 32–40.
- Ryan, R. P., Germaine, K., Franks, A., Ryan, D. J., & Dowling, D. N. (2008). Bacterial endophytes: recent developments and applications. *FEMS Microbiology Letters*, 278(1), 1–9.
- Sastrapradja, S. D. & Widjaja, E> A. 2010. *Keanekaragaman hayati pertanian menjamin kedaulatan pangan*. Jakarta: LIPI Press.
- Savitri, Asthana N., & Azrni, W. 2003. Microbial L-Asparaginase: A potent antitumour enzyme. *Indian J. Biotech.*, 2, 184–194.
- Schäfer, G., Engelhard, M., & Müller, V. (1999). Bioenergetics of the Archaea. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, Sept. 1999, 570–620.
- Schmeisser, C., Steele, H., & Streit, W. R. (2007). Metagenomics, biotechnology with non-culturable microbes. *Applied microbiology and biotechnology*, 75(5), 955–962.
- Sebastian, A., Sein, M. M., Thu, M. M., & Corbet, P. S. (1990). Suppression of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) using augmentative release of dragonfly larvae (Odonata: Libellulidae) with community participation in Yangon, Myanmar. *Bulletin of Entomological Research*, 80(2), 223–232.
- Setiadi, M. I., McGuire, J. A., Brown, R. M., Zubairi, M., Iskandar, D. T., Andayani, N., ... & Evans, B. J. (2011). Adaptive radiation and ecological opportunity in Sulawesi and Philippine fanged frog (Limnodynastes) communities. *The American Naturalist*, 178(2), 221–240.
- Setyanto, P., Rosenani, A. B., Makarim, A. K., & Bidin, A. (2013). Soil controlling factors of methane gas production from flooded rice fields in Pati District, Central Java. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 3(1).
- Sheil, D., Puri, R.K., Basuki I., Heist, M. van, Wan, M., Liswanti, N., ... & B., Wijaya, A. (2002). *Exploring biological diversity, environment and local people's perspective in forest landscapes: Methods for a multidisciplinary landscape assessment*. Jakarta: CIFOR.
- Shekelle, M., Meier, R., Wahyu, I., & Ting, N. (2010). Molecular phylogenetics and chronometrics of Tarsiidae based on 12S mtDNA haplotypes: evidence for Miocene origins of crown tarsiers and numerous species within the Sulawesi clade. *International Journal of Primatology*, 31(6), 1083–1106.
- Shin, T. Y., Choi, J. B., Bae, S. M., Koo, H. N., & Woo, S. D. (2010). Study on selective media for isolation of entomopathogenic fungi. *International Journal of Industrial Entomology*, 20(1), 7–12.
- Sirappa, M.P., Syamsuddin, Heryanto, R., Riyadi, A., & Muhtar. 2015. *Sumberdaya genetik tanaman spesifik Provinsi Sulawesi Barat*. Mamuju: Loka Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Barat.
- Smith, J. J. (1917). Orchidaceae novae Malayenses VIII. *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg, Série 2*, 25, 1–103.
- Smith, J. J. (1920). Plantae novae vel criticae ex Herbario et Horto Bogoriensi I. *Bulletin du Jardin Botanique de Buitenzorg, Série 3*, 1: 390–420.
- Smith, J. J. (1945). Orchidaceae novae Malayenses XVIII. *Blumea* 5: 692–699.
- Smith, A. J., Mienert, J., Bünz, S., & Greinert, J. (2014). Thermogenic methane injection via bubble transport into the upper Arctic Ocean from the hydrate-charged Vestnesa Ridge, Svalbard. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 15(5), 1945–1959.
- Kartawinata, J. A. (2010). *Flora pegunungan Jawa*. Bogor: Pusat Penelitian Biologi LIPI.
- Stojcevic D., Mihaljevic Z., & Marinculic A. (2004). Parasitological survey of rats in rural regions of Croatia. *Vet. Med. - Czech*. 3, 70–4.
- Strobel, G. & Daisy, B. (2003). Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 67, 491–502.
- Subadiyasa, N., Arya, N., & Kimura, M. (1997). Methane emissions from paddy fields in Bali Island, Indonesia. *Soil Science and Plant Nutrition*, 43(2), 387–394.
- Sulistiyani, T. R., Lisdiyanti, P., Lestari, Y. (2014). Population and diversity of endophytic bacteria associated with medicinal plant *Curcuma zedoaria*. *Microbiol. Ind.*, 8, 65–72. doi: 10.5454/mi.8.2.4.
- Tan, C. C. (2013). *Spiridens reindwardtii* Nees. Dalam de Winter, W.P. and Amoroso, V.B. (Ed.). *Plant Resource of South-East Asia* No. 15(2). Cryptogams: Fern and fern allies. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia. 199–200.
- Tebbit, M. C. (2005). Three new species and a new subspecies of *Begonia* (Begoniaceae) from Asia. *Edinburgh J. Bot.*, 61(2–3): 97–107.
- Torsvik, V., & Øvreås, L. (2002). Microbial diversity and function in soil: from genes to ecosystems. *Current Opinion in Microbiology*, 5(3), 240–245.

- Valentine, D. L. (2007). Adaptations to energy stress dictate the ecology and evolution of the Archaea. *Nature Reviews for Microbiology*, 5, 316–323.
- Van Balgooy, M. M. J. (1987). A plant geographical analysis of Sulawesi. *Biogeographical Evolution of the Malay Archipelago*, 4, 94–102.
- Van den Hoek, C., Mann, D.G., & Jahns, H.M., (1995). *Algae. An introduction to phycology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- van Steenis, C. G. G. J. (1950). *Flora Malesiana. Vol. 1. Ser. 1: Spermatophyta*. Jakarta: Noordhoff-Kolff.
- Vane-Wright, R.I. (1990). The Philippines-key to the biogeography of Wallacea? Dalam W. J. Knight, J. D. Holloway, (ed.). *Insects and the rain forests of South East Asia (Wallacea)*. London: The Royal Entomological Society of London, 19–34.
- van Steenis-Krusemann, M. (1950). Cyclopaedia of Malesian collectors. In *Flora Malesiana. Vol.1.Ser.1: Spermatophyta*. Jakarta: Noordhoff-Kolff.
- Vogel, T. M., Criddle, C. S., & McCarty, P. L. (1987). ES&T critical reviews: Transformations of halogenated aliphatic compounds. *Environmental Science & Technology*, 21(8), 722–736.
- Voris, H. K. (2000). Maps of Pleistocene sea levels in Southeast Asia: shorelines, river systems and time durations. *Journal of Biogeography*, 27(5), 1153–1167.
- Walton, C., Butlin, R. K., & Monk, K. A. (1997). A phylogeny for grasshoppers of the genus *Chitaura* (Orthoptera: Acrididae) from Sulawesi, Indonesia, based on mitochondrial DNA sequence data. *Biological Journal of the Linnean Society*, 62(3), 365–382.
- Wells, D. R. (2007). *The birds of the Thai-Malay Peninsula. Vol. 2. The Passerine Birds of Southern Thailand, Peninsular Malaysia and Singapore*.
- Whittaker, R. J., & Fernández-Palacios, J. M. (2007). *Island biogeography: Ecology, evolution, and conservation*. Oxford: Oxford University Press.
- Whitten, A. J, Mustafa, M. & Herderson, G. S. (1987). *Ekologi Sulawesi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Woese, C. R., Kandler, O. & Wheelis, M. L. (1990). Towards a natural system of organisms: Proposal for the domains Archaea, bacteria, and eucarya. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 87, 4576–4579.
- Yamamoto, K., Oishi, K., Fujimatsu, I., & Komatsu, K. (1991). Production of R(-)-mandelic acid from mandelonitrile by *Alcaligenes faecalis* ATCC 8750. *Applied and Environmental Microbiology*, 57(10), 3028–3032.
- Yemendzhiev, H., Alexieva, Z., Krastanov, A. (2014). Decolorization of synthetic dye reactive blue 4 by mycelial culture of white-rot fungi *trametes versicolor* 1. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 23:3,1337–1339.
- Zimmermann, G. (1986). The "Galleria bait method" for detection of entomopathogenic fungi in soil. *J. Appl. Ent.* 102, 213–215.
- Zou, W. X., & Tan, R. X. (2001). Recent advances on endophyte research [J]. *Acta Botanica Sinica*, 43:9, 881–892.

Lampiran



Lampiran 1. Daftar koleksi flora Gunung Gandangdewata

NO.	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL KOLEKSI	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
1	ARK 902	20-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>tenuicarpa</i>	<i>Maleala</i>
2	ARK 903	20-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp. 2	<i>Naya</i>
3	ARK 904	20-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>hypogaea</i>	
4	ARK 905	20-4-2016	Primulaceae	<i>Ardisia</i>	sp.	<i>Kayu Bai</i>
5	ARK 906	20-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp.	<i>Kisun</i>
6	ARK 907	20-4-2016	Primulaceae	<i>Ardisia</i>	<i>fuliginosa</i>	
7	ARK 908	20-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>fasciata</i>	<i>Telepoa</i>
8	ARK 909	20-4-2016	Rubiaceae	<i>Mussaenda</i>	sp.	<i>Kalasio</i>
9	ARK 910	20-4-2016	Balsaminaceae	<i>Impatiens</i>	sp.	
10	ARK 911	20-4-2016	Piperaceae	<i>Peperomia</i>	sp.	<i>Selasih</i>
11	ARK 912	20-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Sialo</i>
12	ARK 913	20-4-2016	Annonaceae	<i>Polyalthia</i>	sp.	<i>Balulang</i>
13	ARK 914	20-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>malaboensis</i>	<i>Akar Rante</i>
14	ARK 915	20-4-2016	Acanthaceae	<i>Peristrophe</i>	sp.	<i>Lasuna-Suna</i>
15	ARK 916	21-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 1	
16	ARK 917	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Kisun</i>
17	ARK 918	21-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp. 1	
18	ARK 919	21-4-2016	Belum teridentifikasi			
19	ARK 920	21-4-2016	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp.	<i>Soko-Soko</i>
20	ARK 921	21-4-2016	Clethraceae	<i>Clethra</i>	<i>canescens</i>	<i>Nato</i>
21	ARK 922	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>crassifolia</i>	<i>Kisun</i>
22	ARK 923	21-4-2016	Ericaceae	<i>Diplycosia</i>	sp.	
23	ARK 924	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>myrtiformis</i>	
24	ARK 925	21-4-2016	Apocynaceae	<i>Dischidia</i>	sp.	
25	ARK 926	21-4-2016	Gesneriaceae	<i>Agalmyla</i>	<i>brownii</i>	<i>Balayan-Layan</i>
26	ARK 927	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Creochiton</i>	<i>bibracteata</i>	
27	ARK 928	21-4-2016	Orchidaceae			
28	ARK 929	21-4-2016	Begoniaceae	<i>Begonia</i>	sp. 1	
29	ARK 930	21-4-2016	Balsaminaceae	<i>Impatiens</i>	<i>platypetala</i>	
30	ARK 931	21-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 2	
31	ARK 932	21-4-2016	Rubiaceae			
32	ARK 933	21-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>polyneura</i>	<i>Sandaniki</i>
33	ARK 934	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>teysmannii</i>	<i>Kisun</i>
34	ARK 935	21-4-2016	Orchidaceae			
35	ARK 936	21-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp. 3	
36	ARK 937	21-4-2016	Begoniaceae	<i>Begonia</i>	sp. 2	
37	ARK 938	21-4-2016	Begoniaceae	<i>Begonia</i>	sp. 2	
38	ARK 939	21-4-2016	Begoniaceae	<i>Begonia</i>	sp. 3	
39	ARK 940	21-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 3	
40	ARK 941	21-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 4	
41	ARK 942	21-4-2016	Escalloniaceae	<i>Dichroa</i>	<i>febrifuga</i>	
42	ARK 943	21-4-2016	Rubiaceae			
43	ARK 944	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Kisun</i>
44	ARK 945	22-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerila</i>	<i>celebica</i>	<i>Selasih</i>
45	ARK 946	22-4-2016	Orchidaceae	<i>Goodyera</i>	sp.	

NO.	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL KOLEKSI	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
46	ARK 947	22-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>teysmannii</i>	<i>Kisun</i>
47	ARK 948	22-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynathus</i>	<i>batesii</i>	
48	ARK 949	22-4-2016	Orchidaceae			
49	ARK 950	22-4-2016	Gesneriaceae	<i>Agalmyla</i>	<i>brownii</i>	<i>Balayan-layan</i>
50	ARK 951	22-4-2016	Orchidaceae			
51	ARK 952	22-4-2016	Rubiaceae			
52	ARK 953	22-4-2016	Lamiaceae	<i>Plectranthus</i>	sp.	<i>Seong</i>
53	ARK 954	22-4-2016	Orchidaceae			
54	ARK 955	22-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynathus</i>	sp.	
55	ARK 956	22-4-2016	Pandanaceae	<i>Freycinetia</i>	sp.	
56	ARK 957	23-4-2016	Fabaceae	<i>Erythrina</i>	sp.	<i>Rakba</i>
57	ARK 958	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Agalmyla</i>	<i>remotidentata</i>	<i>Balayan-Layan</i>
58	ARK 959	23-4-2016	Urticaceae	<i>Elatostema</i>	sp.	
59	ARK 960	23-4-2016	Schisandraceae	<i>Kadsura</i>	sp.	
60	ARK 961	23-4-2016	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i>	sp.	
61	ARK 962	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>formanii</i>	<i>Telepoa</i>
62	ARK 963	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>fasciata</i>	<i>Telepoa</i>
63	ARK 964	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>roseiflora</i>	
64	ARK 965	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynathus</i>	<i>batesii</i>	
65	ARK 966	23-4-2016	Lamiaceae			
66	ARK 967	23-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynathus</i>	<i>batesii</i>	
67	ARK 968	26-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>vanvuurenii</i>	<i>Dangan-dangan</i>
68	ARK 969	26-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 1	<i>Panak-panak</i>
69	ARK 970	26-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 2	<i>Panak-panak</i>
70	ARK 971	26-4-2016	Piperaceae	<i>Piper</i>	sp.	<i>Marica-Rica</i>
71	ARK 972	26-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Ale-Ale</i>
72	ARK 973	26-4-2016	Ferns			<i>Potok</i>
73	ARK 974	26-4-2016	Ferns			<i>Potok-Potok</i>
74	ARK 975	26-4-2016	Ferns			<i>Paku-Paku</i>
75	ARK 976	26-4-2016	Rubiaceae			
76	ARK 977	26-4-2016	Winteraceae	<i>Drymis</i>	sp.	<i>Mampak</i>
77	ARK 978	26-4-2016	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	
78	ARK 979	26-4-2016	Orchidaceae			
79	ARK 980	26-4-2016	Ferns			
80	ARK 981	26-4-2016	Melastomataceae	<i>Astronia</i>	<i>stapfi</i>	
81	ARK 982	26-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 3	<i>Panak-panak</i>
82	ARK 983	26-4-2016	Ferns			
83	ARK 984	26-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Sawanan</i>
84	ARK 985	26-4-2016	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	<i>Laleo</i>
85	ARK 986	26-4-2016	Ericaceae	<i>Diplycosia</i>	<i>crassiramea</i>	<i>Podon-podon</i>
86	ARK 987	26-4-2016	Ferns			
87	ARK 988	26-4-2016	Gesneriaceae	<i>Agalmyla</i>	<i>remotidentata</i>	<i>Balayan-layan</i>
88	ARK 989	26-4-2016	Rosaceae	<i>Rubus</i>	<i>fraxinifolius</i>	<i>Langkiak Kodo</i>
89	ARK 990	26-4-2016	Ferns	<i>Selliguea</i>	sp.	<i>Potok Balayan</i>
90	ARK 991	26-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Baibo</i>
91	ARK 992	26-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>vanvuurenii</i>	<i>Dangan-dangan</i>

NO.	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL KOLEKSI	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
92	ARK 993	26-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 1	<i>Podon</i>
93	ARK 994	26-4-2016	Belum teridentifikasi			
94	ARK 995	26-4-2016	Orchidaceae			
95	ARK 996	26-4-2016	Piperaceae	<i>Piper</i>	sp.	<i>Marica-rica</i>
96	ARK 997	26-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 2	
97	ARK 998	26-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Mampak</i>
98	ARK 999	26-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerila</i>	sp.	<i>Lemudak</i>
99	ARK 1000	27-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Linda</i>
100	ARK 1001	27-4-2016	Epacridaceae	<i>Styphelia</i>	sp.	<i>Pase</i>
101	ARK 1002	27-4-2016	Symplocaceae	<i>Symplocos</i>	sp.	Kayu Anak
102	ARK 1003	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandeloi</i>
103	ARK 1004	27-4-2016	Ferns	<i>Dipteris</i>	<i>conjugata</i>	<i>Sarang-sarang</i>
104	ARK 1005	27-4-2016	Epacridaceae			<i>Sarambualo</i>
105	ARK 1006	27-4-2016	Rutaceae			<i>Lemo-lemo</i>
106	ARK 1007	27-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 3	<i>Podon</i>
107	ARK 1008	27-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 4	<i>Baibo</i>
108	ARK 1009	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	sp. 1	<i>Siapi</i>
109	ARK 1010	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	sp. 1	<i>Siapi</i>
110	ARK 1011	27-4-2016	Rutaceae			<i>Lemo-lemo</i>
111	ARK 1012	27-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 5	<i>Baibo</i>
113	ARK 1014	27-4-2016	Nepenthaceae	<i>Nepenthes</i>	sp. 1	<i>Cere-cere</i>
114	ARK 1015	27-4-2016	Orchidaceae			<i>Uwa-uwa</i>
115	ARK 1016	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandeloi</i>
116	ARK 1017	27-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Mampak</i>
117	ARK 1018	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandeloi</i>
118	ARK 1019	27-4-2016	Orchidaceae			<i>Uwa-Uwa</i>
119	ARK 1020	27-4-2016	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	sp.	
120	ARK 1021	27-4-2016	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandeloi</i>
121	ARK 1022	27-4-2016	Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	sp. 1	<i>Baibo</i>
122	ARK 1023	27-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus</i>	<i>burtii</i>	<i>Leke-leke</i>
123	ARK 1024	27-4-2016	Nepenthaceae	<i>Nepenthes</i>	sp. 1	<i>Cere-cere</i>
124	ARK 1025	27-4-2016	Loranthaceae	<i>Decaisnina</i>	sp.	<i>Liliandase</i>
125	ARK 1026	27-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus</i>	<i>burtii</i>	<i>Leke-leke</i>
126	ARK 1027	27-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerila</i>	sp.	<i>Sela-sela</i>
127	ARK 1028	27-4-2016	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp. 2	<i>Soko-soko</i>
128	ARK 1029	27-4-2016	Cyatheaceae	<i>Cyathea</i>	sp.	<i>Punai</i>
129	ARK 1030	27-4-2016	Myrtaceae	<i>Leptospermum</i>	<i>flavescens</i>	<i>Puse-puse</i>
130	ARK 1031	27-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 5	<i>Nonok</i>
131	ARK 1032	27-4-2016	Nepenthaceae	<i>Nepenthes</i>	sp. 2	<i>Cere-cere</i>
132	ARK 1033	27-4-2016	Belum teridentifikasi			<i>Mampak</i>
133	ARK 1034	27-4-2016	Myrtaceae	<i>Syzygium</i>	sp.	<i>Kayu Katah</i>
134	ARK 1035	27-4-2016	Araliaceae	<i>Schefflera</i>	sp.	<i>Sawanan Tedong</i>
135	ARK 1036	27-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 6	<i>Baibo</i>
136	ARK 1037	27-4-2016	Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	sp. 2	<i>Baibo</i>
137	ARK 1038	27-4-2016	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 7	<i>Baibo</i>
138	ARK 1039	27-4-2016	Myrtaceae	<i>Syzygium</i>	sp. 2	<i>Sasa Sasan</i>

NO.	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL KOLEKSI	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
139	ARK 1040	27-4-2016	Gentianaceae	<i>Fagraea</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
140	ARK 1041	27-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerila</i>	sp.	<i>Sela-Sela</i>
141	ARK 1042	27-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>fasciata</i>	<i>Utan Kayu</i>
142	ARK 1043	27-4-2016	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>polyneura</i>	<i>Sandaniki</i>
143	ARK 1044	27-4-2016	Begoniaceae	<i>Begonia</i>	sp. 4	<i>Isun Nisun</i>
144	ARK 1045	27-4-2016	Gesneriaceae	<i>Agalmyla</i>	<i>brownii</i>	<i>Balayan-layan</i>
145	ARK 1046	27-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerila</i>	sp.	<i>Sela-Sela</i>
146	ARK 1047	27-4-2016	Melastomataceae	<i>Creochiton</i>	<i>bibracteata</i>	<i>Sawanan</i>
147	ARK 1048	27-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 2	<i>Kisun</i>
148	ARK 1049	27-4-2016	Podocarpaceae	<i>Dacrycarpus</i>	sp.	
149	ARK 1050	27-4-2016	Orchidaceae	<i>Dendrobium</i>	sp.	<i>Uwa-Uwa</i>

Lampiran 2. Daftar jenis tumbuhan yang diisolasi jamur endofitnya

NO	KODE TUMBUHAN	BAGIAN	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
1	ARK-902	Daun	Gesneriaceae	<i>Cyrtandra</i>	<i>tenuicarpa</i>	<i>Maleala</i>
2	ARK-914	batang	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>malaboensis</i>	Akar Rante
3	ARK-914	Daun	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>malaboensis</i>	Akar Rante
4	ARK-914	Buah	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	<i>malaboensis</i>	Akar Rante
5	ARK-916	Buah	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp. 1	
6	ARK-918	Batang	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp. 1	
7	ARK-918	Daun	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp. 1	
8	ARK-920	Buah	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp.	Soko-Soko
9	ARK-920	Daun	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp.	Soko-Soko
10	ARK-923	Batang	Ericaceae	<i>Diplycosia</i>	sp.	
11	ARK-923	Daun	Ericaceae	<i>Diplycosia</i>	sp.	
12	ARK-944	Buah	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Pana-pana</i>
13	ARK-944	Daun	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Pana-pana</i>
14	ARK-944	Batang	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Pana-pana</i>
15	ARK-944	Pucuk	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp. 1	<i>Pana-pana</i>
16	ARK-969	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 1	<i>Panak-Panak</i>
17	ARK-969	Rhizome	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 1	<i>Panak-Panak</i>
18	ARK-970	Daun	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 2	<i>Panak-Panak</i>
19	ARK-970	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 2	<i>Panak-Panak</i>
20	ARK-970	Akar	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 2	<i>Panak-Panak</i>
21	ARK-971	Batang	Piperaceae	<i>Piper</i>	sp.	<i>Marica-Rica</i>
22	ARK-972	Daun	Belum teridentifikasi			<i>Ale-Ale</i>
23	ARK-972	Batang	Belum teridentifikasi			<i>Ale-Ale</i>
24	ARK-978	Batang	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	
25	ARK-978	Daun	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	
26	ARK-982	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 3	<i>Panak-Panak</i>
27	ARK-982	Akar	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp. 3	<i>Panak-Panak</i>
28	ARK-985	Batang	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	<i>Laleo</i>
29	ARK-985	Daun	Podocarpaceae	<i>Podocarpus</i>	sp.	<i>Laleo</i>
30	ARK-1004	Daun	Ferns	<i>Dipteris</i>	<i>conjugata</i>	<i>Sarang-Sarang</i>
31	ARK-1021	Daun	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandelo</i>
32	ARK-1021	Batang	Ericaceae	<i>Rhododendron</i>	<i>malayanum</i>	<i>Nandelo</i>
33	ARK-1028	Daun	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp. 2	<i>Soko-Soko</i>
34	ARK-1028	Batang	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp. 2	<i>Soko-Soko</i>
35	ARK-1036	Daun	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 6	<i>Baibo</i>
36	ARK-1036	Batang	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 6	<i>Baibo</i>
37	ARK-1037	Daun	Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	sp. 2	<i>Baibo</i>
38	ARK-1037	Batang	Ericaceae	<i>Gaultheria</i>	sp. 2	<i>Baibo</i>
39	ARK-1038	Daun	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 7	<i>Baibo</i>
40	ARK-1038	Daun	Ericaceae	<i>Vaccinium</i>	sp. 7	<i>Baibo</i>
41	ARK-1049	Batang	Podocarpaceae	<i>Dacrycarpus</i>	sp.	
42	Sulbar 001	Daun	Zingiberaceae	<i>Etilingera</i>	sp.	<i>Katimbang</i>
43	Sulbar 002	Daun	Zingiberaceae	<i>Etilingera</i>	sp.	<i>Katimbang balao</i>
44	Sulbar 002	Rhizome	Zingiberaceae	<i>Etilingera</i>	sp.	
45	Sulbar 007	Daun	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus</i>	sp.	<i>Balayang biasa</i>

NO	KODE TUMBUHAN	BAGIAN	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
46	Sulbar 007	Batang	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus</i>	sp.	<i>Balayang biasa</i>
47	Sulbar 011	Daun	Winteraceae			<i>Dangan-dangan</i>
48	Sulbar 011	Batang	Winteraceae			<i>Dangan-dangan</i>
49	Sulbar 014	Batang	Rubiaceae	<i>Psycotria</i>	sp.	<i>Kayu Lasunah</i>
50	Sulbar 017	Daun	Zingiberaceae	<i>Amomum</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
51	Sulbar 017	Akar	Zingiberaceae	<i>Amomum</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
52	Sulbar 022	Daun	Zingiberaceae	<i>Etlintera</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
53	Sulbar 022	<i>Rhizome</i>	Zingiberaceae	<i>Etlintera</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
54	Sulbar 023	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Katimbang balao putih</i>
55	Sulbar 023	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Katimbang balao putih</i>
56	Sulbar 040	<i>Rhizome</i>	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
57	Sulbar 040	Batang	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
58	Sulbar 046	Kulit batang	Myrsinaceae			<i>Kolepasan</i>
59	Sulbar 053/ ARK-944	Buah	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp.	<i>Pana'-pana'</i>
60	Sulbar 053/ ARK-944	Daun	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp.	<i>Pana'-pana'</i>
61	Sulbar 059	Daun	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
62	Sulbar 059	Buah	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
63	Sulbar 066	Batang	Zingiberaceae			<i>Laiyah-laiyah</i>
64	Sulbar 066	Daun	Zingiberaceae			<i>Laiyah-laiyah</i>
65	Sulbar 070	Daun	Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	sp.	
66	Sulbar 070	Buah	Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	sp.	
67	Sulbar 074	Daun	Belum teridentifikasi			
68	Sulbar 074	Batang	Belum teridentifikasi			
69	Kadinge	Kulit batang	Lauraceae			<i>Kadinge</i>

Lampiran 3. Daftar koleksi Zingiberaceae dari Gunung Gandangdewata, Mamasa

NO	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
1	Sulbar 001	20-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang</i>
2	Sulbar 002	20-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang Balao</i>
3	Sulbar 003	20-4-2016	Hypoxidaceae	<i>Curculigo</i>	sp.	
4	Sulbar 004	20-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang</i>
5	Sulbar 005	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang Balao</i>
6	Sulbar 006	21-4-2016	Poaceae			
7	Sulbar 007	21-4-2016	Gesneriaceae	<i>Aeschynanthus</i>	sp.	<i>Balayang Biasa</i>
8	Sulbar 008	21-4-2016	Melastomataceae	<i>Sonerilla</i>	sp.	Selasih
9	Sulbar 009	21-4-2016	Theaceae			<i>Balayang Kayu</i>
10	Sulbar 010	21-4-2016	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp.	<i>Soko-soko</i>
11	Sulbar 011	21-4-2016	Winteraceae			<i>Dangan-dangan</i>
12	Sulbar 012	21-4-2016	Cletraceae			<i>Nato</i>
13	Sulbar 013	21-4-2016	Orchidaceae			<i>Babak</i>
14	Sulbar 014	21-4-2016	Rubiaceae	<i>Psycotria</i>	sp.	<i>Kayu Lasunah</i>
15	Sulbar 015	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Amomum</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
16	Sulbar 016	21-4-2016	Rubiaceae	<i>Lasianthus</i>	sp.	
17	Sulbar 017	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Amomum</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
18	Sulbar 018	21-4-2016	Pandanaceae	<i>Freycinetia</i>	sp.	<i>Kuse-kuse</i>
19	Sulbar 019	21-4-2016	Rubiaceae	<i>Psydrax</i>	sp.	<i>Kawa-kawa</i>
20	Sulbar 020	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Amomum</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
21	Sulbar 021	21-4-2016	Zingiberaceae			<i>Laiyah-laiyah</i>
22	Sulbar 022	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
23	Sulbar 023	21-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Katimbang Balao Putih</i>
24	Sulbar 024	21-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp.	
25	Sulbar 025	22-4-2016	Orchidaceae			
26	Sulbar 026	22-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	
27	Sulbar 027	22-4-2016	Araliaceae	<i>Schefflera</i>	sp.	<i>Balayan</i>
28	Sulbar 029	22-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>Melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
29	Sulbar 030	22-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang Balao</i>
30	Sulbar 031	22-4-2016	Nepenthaceae	<i>Nepenthes</i>	sp.	<i>Cere-cere</i>
31	Sulbar 032	22-4-2016	Orchidaceae			
32	Sulbar 033	22-4-2016	Orchidaceae			
33	Sulbar 034	22-4-2016	Orchidaceae			
34	Sulbar 035	22-4-2016	Poaceae			
35	Sulbar 036	22-4-2016	Pandanaceae	<i>Freycinetia</i>	sp.	<i>Pandan-pandan</i>
36	Sulbar 037	22-4-2016	Orchidaceae			
37	Sulbar 038	22-4-2016	Pandanaceae	<i>Freycinetia</i>	sp.	<i>Pandan-pandan</i>
38	Sulbar 039	22-4-2016	Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	sp.	
39	Sulbar 040	22-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
40	Sulbar 041	22-4-2016	Orchidaceae			
41	Sulbar 042	22-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
42	Sulbar 043	23-4-2016	Loranthaceae			<i>Leleandase</i>
43	Sulbar 044	23-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp.	<i>Naya</i>
44	Sulbar 045	23-4-2016	Orchidaceae			
45	Sulbar 046	23-4-2016	Myrsinaceae			<i>Kolepasan</i>
46	Sulbar 047	23-4-2016	Rubiaceae			

NO	NOMOR KOLEKSI	TANGGAL	SUKU	MARGA	JENIS	NAMA LOKAL
47	Sulbar 048	23-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp.	<i>Naya</i>
48	Sulbar 049	23-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	<i>Katimbang Balao</i>
49	Sulbar 050	23-4-2016	Orchidaceae			
50	Sulbar 051	23-4-2016	Araceae			
51	Sulbar 052	24-4-2016	Rubiaceae			
52	Sulbar 053	24-4-2016	Melastomataceae	<i>Medinilla</i>	sp.	<i>Pana'-pana'</i>
53	Sulbar 054	24-4-2016	Smilacaceae	<i>Smilax</i>	sp.	<i>Soko-soko/Balambangi</i>
54	Sulbar 055	24-4-2016				
55	Sulbar 056	24-4-2016	Melastomataceae			
58	Sulbar 057	24-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	<i>melichroa</i>	<i>Laiyah-laiyah</i>
59	Sulbar 058	24-4-2016	Arecaceae	<i>Calamus</i>		Rotan
60	Sulbar 059	24-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
61	Sulbar 060	24-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
62	Sulbar 061	24-4-2016	Moraceae	<i>Ficus</i>	sp.	<i>Lindabay</i>
63	Sulbar 062	24-4-2016				
64	Sulbar 063	24-4-2016				
65	Sulbar 064	25-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	myriocrater	<i>Kasimpo</i>
66	Sulbar 065	26-4-2016	Liliaceae			Anggrek
67	Sulbar 066	26-4-2016	Zingiberaceae			<i>Laiyah-laiyah</i>
68	Sulbar 067	26-4-2016	Zingiberaceae	<i>Etlingera</i>	sp.	
69	Sulbar 068	26-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	sp.	<i>Laiyah-laiyah</i>
70	Sulbar 069	26-4-2016	Rubiaceae			
71	Sulbar 070	26-4-2016	Fagaceae	<i>Lithocarpus</i>	sp.	
72	Sulbar 071	26-4-2016				
73	Sulbar 072	26-4-2016	Piperaceae	<i>Piper</i>	sp.	
74	Sulbar 073	26-4-2016				
75	Sulbar 074	26-4-2016				
76	Sulbar 075	26-4-2016	Actinidiaceae	<i>Saurauia</i>	sp.	<i>Naya</i>
77	Sulbar 076	28-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	myriocrater	<i>Kasimpo</i>
78	Sulbar 077	28-4-2016	Zingiberaceae	<i>Alpinia</i>	myriocrater	<i>Kasimpo</i>

Lampiran 4. Data tumbuhan hidup yang diteliti oleh UPT PKT Kebun Raya dari Gunung Gandangdewata

NAMA TUMBUHAN (LATIN + DAERAH)	SUKU	HABITUS	PERBANYAKAN
Paku1	Pteridophyta	Ep	Spora
<i>Citrandra</i>	-	Sh	Biji
Paku2	Pteridophyta	Ep	Spora
<i>Areca</i> sp. (andulan)	Arecaceae	T	Biji
Rotan	Arecaceae	WCL	Biji
Pandan	Pandanaceae	T	Biji
<i>Curculigo</i> sp.	-	Sh	Biji
-	Clusiaceae	T	Biji
<i>Decidia</i> sp.	-	Ep	Biji
Zingiber1	Zingibera-ceae	Sh	Biji
<i>Etlingera</i> sp.	Zingibera-ceae	Sh	Biji
<i>Hoya</i> sp.		CL	Biji
Anggrek1	Orchidaceae	Ep	Biji
Bambu	Poaceae	WCL	Biji
Pandan	Pandanaceae	T	Biji
Araceae1	Araceae	CL	Biji
<i>Areca</i> sp. (andulan)	Arecaceae	T	Biji
Araceae2	Araceae	CL	Biji
Zingiber2	Zingibe-raceae	Sh	Biji
Perdu	-	Sh	Biji
-	Cletraceae	CL	Biji
-	Moraceae	T	Biji
Anggrek2	Orchidaceae	Ep	Biji
Anggrek3	Orchidaceae	Ep	Biji
Impatien1	-	Sh	Biji
-	Thymelaceae	T	Biji
Araceae3	Araceae	CL	Biji
-	Clusiaceae	T	Biji
<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae	T	Biji
Impatien2	-	Sh	Biji
-	Euphorbiaceae	Sh	Biji

Keterangan: Ep = Epifit; Sh = *Shrub*, T = *Tree*, CL = *Climber*, WCL = *Wood Climber*

Lampiran 5. Daftar jenis tumbuhan liar dan tanaman budi daya yang dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar Gunung Gandangdewata, Kabupaten Mamasa

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
1	Alang-alang	<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	konstruksi, obat	daun, akar	sawah	liar
2	Andulan	<i>Pinanga</i> sp.	Arecaceae	menyirih	buah	bekas kebun	liar
3	Anggrek	Belum teridentifikasi	Orchidaceae	tanaman hias	seluruh bagian	kebun	liar
4	Anggrek	<i>Liparis</i> sp.	Orchidaceae	tanaman hias	seluruh bagian	kebun	liar
5	Anggrek tanah	Belum teridentifikasi	Orchidaceae	tanaman hias	seluruh bagian	pemukiman	budidaya
6	Babak	<i>Xanthosoma</i> sp.	Araceae	sayur, sumber karbohidrat	batang, daun	pemukiman, sawah	budidaya
7	Baibo	<i>Vaccinium</i> sp.	Ericaceae	kayu bakar	kayu	hutan	liar
8	Bakan	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	konstruksi, kayu bakar	kayu	kebun	liar
9	Balandung	<i>Echinochloa</i> sp.	Cyperaceae	obat luka	daun	kebun, bekas kebun	liar
10	Balayan	<i>Disochaeta</i> sp.	Melastomataceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
11	Balinango	<i>Plectranthus</i> sp.	Lamiaceae	sayur, obat batuk	daun muda/pucuk	kebun	liar
12	Bannang bannang	<i>Guioa pleuropteris</i>	Sapindaceae	konstruksi	kayu	hutan	liar
13	Baranak kerorong	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
14	Batambatan	<i>Macaranga</i> sp.	Euphorbiaceae	kayu bakar	kayu	kebun	liar
15	Baulu baulu pangala'	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	tanaman hias	seluruh bagian	bekas kebun	liar
16	Bawang lise-lise	<i>Allium tuberosum</i>	Amaryllidaceae	bumbu	daun	pemukiman	budidaya
17	Bayam	<i>Amaranthus</i> sp.	Amaranthaceae	sayur	daun	pemukiman	budidaya
18	Beang	<i>Echinochloa</i> sp.	Cyperaceae	obat ginjal	daun	kebun	liar
19	Bentasu	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	pakan ternak	daun	kebun	liar
20	Bilante	<i>Homalanthus populneus</i>	Euphorbiaceae	kayu bakar	kayu	kebun, hutan	budidaya
21	Binahong	<i>Basella alba</i>	Basellaceae	obat luka dalam, sakit panas, keputihan	daun	pemukiman	budidaya
22	Botto' botto'	<i>Melastoma</i> sp.	Melastomataceae	obat luka	daun	kebun, bekas kebun	liar
23	Boyo barinni	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	sayur	buah, daun	pemukiman	budidaya
24	Boyo kamai	<i>Cucurbita</i> sp.	Cucurbitaceae	sumber karbohidrat	buah	pemukiman	budidaya
25	Buangin	<i>Casuarina</i> sp.	Casuarinaceae	alat rumah tangga (alu)	kayu	hutan	liar
26	Bulikano	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
27	Buncis	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Leguminosae	sayur	buah	pemukiman	budidaya
28	Buri-rang	<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
29	Camangi	<i>Ocimum x africanum</i>	Lamiaceae	sayur	daun	pemukiman	budidaya
30	Dadap	<i>Erythrina variegata</i>	Leguminosae	konstruksi, kayu bakar	kayu	pemukiman	budidaya
31	Dama'	<i>Agathis dammara</i>	araucariaceae	kayu bakar, bahan bakar	kayu	pemukiman	budidaya
32	Dambu	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	obat sakit perut, buah	daun, buah	kebun	budidaya
33	Danga danga	<i>Drimys piperita</i>	Winteraceae	obat sakit gigi	daun	hutan	liar
34	Dango	<i>Persea rimosa</i>	Lauraceae	konstruksi	kayu	kebun	liar
35	Dondora' kayu	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	sumber karbohidrat, sayur	umbi, daun	pemukiman	budidaya
36	Dondora' tappa	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	sumber karbohidrat, sayur, pakan ternak	umbi, daun, seluruh bagian	pemukiman, sawah	budidaya
37	Dopang	<i>Belum teridentifikasi</i>	Compositae	obat luka	daun	kebun	liar
38	Duri langkea'	<i>Rubus rosaefolius</i>	Rosaceae	buah	buah	kebun, bekas kebun	liar
39	Galumpang darang	<i>Angiopteris</i> sp.	Marattiaceae	obat sakit gigi	daun	bekas kebun	liar
40	Galung	<i>Blechnum orientale</i>	Blechnaceae	obat bisul	daun	sawah	budidaya
41	Issun	<i>Medinilla</i> sp.	Melastomataceae	obat diare, untuk pijaturut	daun	pemukiman	budidaya
42	Jagung	<i>Zea mays</i>	Poaceae	sumber karbohidrat	biji	pemukiman, sawah	budidaya
43	Jarak	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae	bahan bakar	biji	pemukiman	budidaya
44	Kacang panjang	<i>Vigna unguiculata</i>	Leguminosae	sayur	buah, daun	pemukiman, sawah	budidaya
45	Kacang-kacang	Belum teridentifikasi	Leguminosae	pakan ternak	daun	kebun	liar
46	Kadinge'	<i>Cinnamomum celebicum</i>	Lauraceae	obat sakit kepala, konstruksi	kulit kayu, kayu	bekas kebun	liar
47	Kakao	<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	bahan pembuatan cokelat	buah	pemukiman	budidaya
48	Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Leguminosae	kayu bakar	kayu	pemukiman	budidaya
49	Kambelu'	<i>Trichilia cannaroides</i>	Meliaceae	konstruksi	kayu	kebun	liar
50	Kandung	<i>Homalium</i> sp.	Flacourtiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
51	Kanduruan	<i>Phoebe tenuifolia</i>	Lauraceae	konstruksi	kayu	bekas kebun, hutan	liar
52	Kanei	<i>Erythrina</i> sp.	Leguminosae	konstruksi, penaung kopi	kayu, seluruh bagian	bekas kebun	liar
53	Kangkarante	<i>Medinilla malaboensis</i>	Melastomataceae	obat sakit perut	daun	kebun, bekas kebun	liar
54	Kangkung	<i>Ipomoea aquatica</i>	Convolvulaceae	sayur	daun	pemukiman, sawah	budidaya
55	Kapa' kapa'	<i>Austroepatorium inulaefolium</i>	Compositae	kayu bakar	batang	kebun, bekas kebun	liar
56	Kappun	<i>Elaeocarpus</i> sp.	Elaeocarpaceae	konstruksi, buah	kayu, buah	bekas kebun, hutan	liar
57	Kariri' posi	<i>Gentiana angustifolia</i>	Gentianaceae	obat sakit perut	daun	hutan	liar
58	Karra bulu	<i>Lycopodium pinifolium</i>	Lycopodiaceae	tanaman hias	seluruh bagian	hutan	liar
59	Kasimpo	<i>Alpinia myriocrater</i>	Zingiberaceae	pakan ternak	seluruh bagian	kebun, bekas kebun	liar
60	Katambi	<i>Garcinia indica</i>	Clusiaceae	buah	buah	pemukiman	budidaya
61	Kautu	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	kayu bakar	kayu	kebun, hutan	liar
62	Kayu anak	<i>Saurauia</i> sp.	Actinidae	kayu bakar	kayu	hutan	liar
63	Kayu kata	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun, hutan	liar
64	Kayu kati	<i>Glochidion philippicum</i>	Phyllanthaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
65	Kayu lasuna	<i>Dracaena</i> sp.	Liliaceae	kayu bakar	kayu	hutan	liar
66	Kayu lobo'	<i>Paraserianthes falcataria</i>	Leguminosae	konstruksi	kayu	kebun	liar
67	Kayu manis	<i>Cinnamomum celebicum</i>	Lauraceae	bumbu	kulit kayu	sawah	budidaya
68	Kayu masapi	<i>Turpinia sphaerocharpa</i>	Staphylleaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun, hutan	liar
69	Kayu riri	<i>Litsea ochracea</i>	Lauraceae	obat gatal, konstruksi, kayu bakar	daun, kayu	kebun	liar
70	Kayu uru'	<i>Magnolia vrieseana</i>	Magnoliaceae	konstruksi, perkakas	kayu	kebun	budidaya
71	Kembang sepatu	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Malvaceae	tanaman hias	seluruh bagian	pemukiman	budidaya
72	Killi' killi'	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	obat luka	daun	kebun	liar
73	Kloropil	<i>Vernonia amygdalina</i>	Compositae	obat sakit perut, kurang darah, sakit kepala	daun	pemukiman	budidaya
74	Kole balulang	<i>Lithocarpus</i> sp.	Fagaceae	konstruksi, kayu bakar	kayu	bekas kebun, hutan	liar
75	Kole pasan	<i>Alphitonia incana</i>	Rhamnaceae	konstruksi, kayu bakar	kayu	kebun	liar
76	Kole tananti	<i>Balakata baccata</i>	Euphorbiaceae	konstruksi	kayu	kebun	liar

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
77	Kopi jember	<i>Coffea arabica</i>	Rubiaceae	bahan minuman	buah	kebun	budidaya
78	Kopi robusta	<i>Coffea canephora</i>	Rubiaceae	bahan minuman	buah	kebun	budidaya
79	Kuni	<i>Curcuma longa</i>	Zingiberaceae	obat sakit perut, bumbu	rimpang	pemukiman	budidaya
80	Kunyit hitam	<i>Curcuma caesia</i>	Zingiberaceae	obat sakit perut	rimpang	pemukiman	budidaya
81	Laleo	<i>Podocarpus</i> sp.	Podocarpaceae	sayur	daun muda/pucuk	kebun	liar
82	Langkea' kodo	<i>Rubus moluccanus</i>	Rosaceae	buah	buah	bekas kebun	liar
83	Lapa lapa	<i>Setaria</i> sp.	Cyperaceae	obat sakit perut	daun	kebun	liar
84	Lasse	<i>Lansium parasiticum</i>	Meliaceae	buah	buah	pemukiman	budidaya
85	Lassuna dewata	<i>Eleutherine bulbosa</i>	Amaryllidaceae	obat kanker	umbi	pemukiman	budidaya
86	Laya	<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	obat urat, bahan minuman	rimpang	pemukiman	budidaya
87	Learra'	<i>Carex</i> sp.	Cyperaceae	pakan ternak	daun	kebun	liar
88	Lelean dassi	<i>Scurrula artopurpurea</i>	Loranthaceae	obat sakit perut	daun	bekas kebun	liar
89	Lemarrang	<i>Macaranga</i> sp.	Euphorbiaceae	pembungkus makanan	daun	kebun, bekas kebun	liar
90	Lemo besar	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	buah	buah	kebun	budidaya
91	Lemo lemo	<i>Ilex odorata</i>	Aquifoliaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	budidaya
92	Lemo susu	<i>Capparis</i> sp.	Capparaceae	buah	buah	kebun	budidaya
93	Lemo tina	<i>Citrus</i> sp.	Rutaceae	buah	buah	kebun	budidaya
94	Lemudak	<i>Sonerila</i> sp.	Melastomataceae	pakan ternak	seluruh bagian	kebun, bekas kebun	liar
95	Lemudak pangala'	<i>Impatiens mamasensis</i>	Balsaminaceae	pakan ternak	seluruh bagian	bekas kebun	liar
96	Lesoan	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae	pakan ternak	seluruh bagian	kebun	liar
97	Linda bai	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	tali	kulit kayu	hutan	liar
98	Loa'	<i>Asplenium nidus</i>	Aspleniaceae	tanaman hias	seluruh bagian	bekas kebun	liar
99	Lodan	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	obat sakit perut	daun	bekas kebun	liar
100	Malauru'	<i>Psycotria</i> sp.	Rubiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
101	Malauru'	<i>Platea excelsa</i>	Icacinaceae	konstruksi	kayu	hutan	liar
102	Maleala loi	<i>Spatholobus</i> sp.	Leguminosae	tali	batang	sawah	liar
103	Maleala'	<i>Cyrtandra tenuicarpa</i>	Gesneriaceae	kayu bakar, obat sakit perut, obat sakit ginjal	kayu	bekas kebun	liar

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
104	Mampa'	<i>Xanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
105	Marakisa	<i>Passiflora edulis</i>	Passifloraceae	buah, sayur	buah, daun	kebun	budidaya
106	Maratallang	<i>Steghanthera hirsuta</i>	Monimiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
107	Nande barambang	<i>Selaginella</i> sp.	Selaginaceae	obat	seluruh bagian	bekas kebun	liar
108	Nandeloi	<i>Trimeria papuana</i>	Trimeriaceae	pakan burung	buah	hutan	liar
109	Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Moraceae	buah, sayur	buah	pemukiman	budidaya
110	Nase	<i>Ananas</i> sp.	Bromeliaceae	buah	buah	hutan	liar
111	Naya'	<i>Litsea mappacea</i>	Lauraceae	kayu bakar, obat luka	kayu, daun	kebun, bekas kebun	liar
112	Odon	<i>Vaccinium</i> sp.	Ericaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun	liar
113	Padu	<i>Oryza sativa</i>	Poaceae	sumber karbohidrat	biji	sawah	budidaya
114	Padu' padu'	<i>Nepenthes</i> sp.	Nepenthaceae	obat sakit gigi, tanaman hias	daun, seluruh bagian	hutan	liar
115	Paken	<i>Dicranopteris</i> sp.	Gleicheniaceae	kayu bakar	seluruh bagian	bekas kebun, hutan	liar
116	Paken paken	<i>Odontosoria chinensis</i>	Lindsaeaceae	pakan ternak	daun	bekas kebun	liar
117	Paku	<i>Pleocnemia</i> sp.	Tectariaceae	sayur	pucuk	bekas kebun	liar
118	Palia'	<i>Cryptocarya</i> sp.	Lauraceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
119	Palolang	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	sayur	buah	pemukiman	budidaya
120	Pana'	<i>Capsicum annuum</i>	Solanaceae	bumbu	buah	pemukiman	budidaya
121	Panessean	<i>Magnolia liliifera</i>	Magnoliaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun, hutan	liar
122	Pangle	<i>Zingiber montanum</i>	Zingiberaceae	obat	rimpang	pemukiman	budidaya
123	Pantung	Belum teridentifikasi	Poaceae	konstruksi, kayu bakar	batang	sawah, pemukiman	budidaya
124	Paopao	<i>Aglaia elliptica</i>	Meliaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun	liar
125	Papole	<i>Embelia</i> sp.	Myrsinaceae	obat sakit perut	daun	bekas kebun	liar
126	Paredean	<i>Glochidion moluccanum</i>	Phyllanthaceae	konstruksi	kayu	hutan	liar
127	Paria	<i>Momordica charantia</i>	Cucurbitaceae	sayur	daun, buah	pemukiman, sawah	budidaya
128	Passe karra'	<i>Weinmannia descambesiana</i>	Cunoniaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
129	Passe kebulo	<i>Garuga floribunda</i>	Burseraceae	konstruksi, pakan ternak	kayu	kebun	liar
130	Pepaya	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	obat malaria, buah, sayur	daun	pemukiman	budidaya

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
131	Perai	<i>Eurya</i> sp.	Theaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
132	Pinus	<i>Pinus merkusii</i>	Pinaceae	konstruksi, kayu bakar	kayu	kebun, hutan	budidaya
133	Pisang	<i>Musa</i> sp.	Musaceae	buah	buah	pemukiman	budidaya
134	Pitsai	<i>Brassica rapa</i>	Brassicaceae	sayur	daun	pemukiman	budidaya
135	Pongo'	<i>Elaeocarpus serratus</i>	Elaeocarpaceae	buah	buah	kebun	liar
136	Poppong	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	konstruksi	kayu	bekas kebun	liar
137	Poppong leara'	<i>Macaranga</i> sp.	Euphorbiaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun	liar
138	Pulu' pulu' lepong	<i>Urena lobata</i>	Malvaceae	obat sakit perut	daun	kebun	liar
139	Pune	<i>Cyathea sarasinorum</i>	Cyatheaceae	media tanam anggrek	batang	bekas kebun	liar
140	Ra'da'	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	penaung kopi, kayu bakar	kayu, seluruh bagian	kebun, bekas kebun	budidaya
141	Ramban-ramban	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	obat pasca melahirkan	daun	pemukiman	budidaya
142	Rano rano	<i>Vernonia arborea</i>	Compositae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
143	Renge' sawa	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	kayu bakar	kayu	hutan	liar
144	Samma' samma'	<i>Macaranga</i> sp.	Euphorbiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
145	Sandaniki	<i>Cyrtandra polyneura</i>	Gesneriaceae	sayur	daun muda/pucuk	hutan	liar
146	Sapuan	<i>Syzygium</i> sp.	Myrtaceae	kayu bakar	daun	bekas kebun, hutan	liar
147	Sarre	<i>Gymbopogon citratus</i>	Poaceae	bumbu	daun	pemukiman	budidaya
148	Sarre balanda	<i>Echinochloa</i> sp.	Cyperaceae	bumbu	daun	bekas kebun	budidaya
149	Sassan	<i>Breynia</i> sp.	Euphorbiaceae	kayu bakar	kayu	kebun	liar
150	Satosi'	<i>Leucosyke capitellata</i>	Urticaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
151	Seong	<i>Plectranthus</i> sp.	Lamiaceae	pakan ternak, campuran kue	daun	bekas kebun	liar
152	Siallo	<i>Itea macrophylla</i>	Saxifragaceae	kayu bakar	kayu	hutan	liar
153	Silli	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	tali	batang	sawah	liar
154	Sumuban	<i>Pavetta</i> sp.	Rubiaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
155	Sunguban	<i>Gmelina</i> sp.	Lamiaceae	kayubakar	kayu	bekas kebun	liar
156	Suretong	<i>Polycias</i> sp.	Araliaceae	kayu bakar	kayu	bekas kebun	liar
157	Tabang	<i>Cordyline fruticosa</i>	Asparagaceae	pembungkus makanan	daun	kebun	budidaya

No.	Nama Daerah	Nama Ilmiah	Suku	Manfaat	Bagian yang Dimanfaatkan	Lokasi/Tipe Lanskap	Keterangan
158	Tabu tiku, mamera	<i>Saccharum</i> sp.	Poaceae	obat, bahan minuman	batang	permukiman	budidaya
159	Tali-tali	<i>Chlorophytum comosum</i>	Asparagaceae	obat bisul	biji	permukiman	budidaya
160	Tambu' manuk	<i>Tylophora sarasinorum</i>	Asclepiadaceae	sayur, obat ginjal	daun	kebun	liar
161	Tame sambu	<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	obat sakit perut, tipus, luka, maaq, sakit kuning	daun, pucuk	permukiman	budidaya
162	Tampuling	Belum teridentifikasi	Belum teridentifikasi	obat wanita pendarahan	daun	permukiman	budidaya
163	Tantawase	<i>Polygonum chinense</i>	Polygonaceae	obat sakit perut	daun	bekas kebun	liar
164	Tariwan pangala'	<i>Tabernaemontana pandacaquii</i>	Apocynaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun	liar
165	Tariwan tondok	<i>Fagraea cf. truncata</i>	Loganiaceae	konstruksi	kayu	hutan	liar
166	Tarung	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	sayur	buah	permukiman	budidaya
167	Terong belanda	<i>Solanum betaceum</i>	Solanaceae	buah	buah	permukiman	budidaya
168	Tinau	<i>Peuzolzia</i> sp.	Urticaceae	pakan ternak	seluruh bagian	kebun	liar
169	Tomat	<i>Cucurbita moschata</i>	Cucurbitaceae	buah, sayur	buah	permukiman	budidaya
170	Tua	<i>Acer laurinum</i>	Sapindaceae	konstruksi, kayu bakar	kayu	kebun, hutan	liar
171	Tumaku	<i>Macadamia erecta</i>	Proteaceae	penaung kopi, kayu bakar, konstruksi	kayu, seluruh bagian	kebun, bekas kebun	budidaya
172	Ue atang	Belum teridentifikasi	Arecaceae	tali dan anyaman	batang	hutan	liar
173	Ue saga	Belum teridentifikasi	Arecaceae	tali dan anyaman	batang	hutan	liar
174	Ue sampin	Belum teridentifikasi	Arecaceae	tali dan anyaman	batang	hutan	liar
175	Ue susu	Belum teridentifikasi	Arecaceae	tali dan anyaman	batang	hutan	liar
176	Umpu' tengko	<i>Kadsura scandens</i>	Schisandraceae	obat urat	daun	bekas kebun	liar
177	Upe	<i>Colocasia esculenta</i>	Araceae	sayur	umbi, batang, daun	permukiman	budidaya
178	Yasa	<i>Lithocarpus</i> sp.	Fagaceae	konstruksi	kayu	bekas kebun, hutan	liar
179		<i>Begonia</i> sp.	Begoniaceae	tanaman hias	seluruh bagian	permukiman	budidaya
180		<i>Cyrtandra</i> sp.	Gesneriaceae	obat ginjal	daun	kebun	liar
181		<i>Musaenda frondosa</i>	Rubiaceae	obat ginjal	daun	kebun	liar

Lampiran 6. Data Koleksi mikroba dari Gunung Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju, Sulawesi Barat

No.	Kode Sampel	Proses Pengambilan		Deskripsi Sampel		Lokasi						Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel		Informasi Tambahan						
		Nama	Tanggal	Jenis Substrat	Deskripsi Substrat	Nama Desa/Lokasi	Kota	Provinsi	Garis Bujur			Garis Lintang			Ketinggian (m)	Suhu (°C)	pH			
SAMPEL SEDIMEN																				
1	SBSD-6	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Sedimen		Sarambung, desa kondokbakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	041	S	02	52	738	1618	17	6	Mata air anaerob (Dian)
RAWA																				
1	SBRW-1	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Rawa		Sarambung, desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	178	S	2	23	92	1592	21	6	
2	SBRW-2	Dian, Ruby, Rini Riffiani	21-Apr	Rawa		Sarambung, desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	181	S	2	53	96	1591	20	6	
3	SBRW-3	Dian, Ruby, Rini Riffiani	23-Apr	Rawa		Sarambung, desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	217	S	2	53	98	1584			
SAWAH																				
1	SBPS-1	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah		Desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	22	894	S	2	55	251	1208	25	6,5	Sawah seberang sungai
2	SBPS-2	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah		Desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	22	896	S	2	55	254	1206	28	5,5	Sawah seberang sungai
3	SBPS-3	Dian, Ruby	25-Apr	Sawah		Desa Tondok bakaru	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	22	945	S	2	55	284	1230	26	6	Sawah Papa Daud
HOT SPRING																				
1	SBHS-1	Dian, Ruby	26-Apr	Hot spring		Kole, Desa Rambusaratu	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	593	S	2	55	702	1149	45,7-56,5	9,4	
2	SBHS-2	Dian, Ruby	26-Apr	Hot spring		Kole, Desa Rambusaratu	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	23	594	S	2	55	712	1149	47,1	9,4	
3	SBHS-3	Dian, Ruby	27-Apr	Hot spring		Pemandian Nusanantara	Mamasa	Sulawesi Barat	E	119	22	1	S	2	56	956	1099	54,1	9,8	
4	SBHS-4	Dian, Ruby	01-May	Hot spring			Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	52	451	S	2	42	123	133	46,4-47	10	salinitas 0,5 %
MANGROVE																				
1	SBMG-1	Dian, Ruby	30-Apr	Mangrove		Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	53	857	S	2	37	843	0	29,7	8,2	salinitas 3,7%
2	SBMG-2	Dian, Ruby	30-Apr	Mangrove		Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	53	757	S	2	39	534	0	28,8	8,5	
3	SBMG-3	Dian, Ruby	01-May	Mangrove		Salukang, Kaluku	Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	59	853	S	2	36	972	0	29	6	

No.	Proses Pengambilan		Deskripsi Sampel		Lokasi										Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel		Informasi Tambahan				
	Kode Sampel	Nama	Tanggal	Jenis Substrat	Deskripsi Substrat	Nama Desa/Lokasi	Kota	Provinsi	Garis Bujur		Garis Lintang			Ketinggian (m)	Suhu (°C)	pH					
4	SBMG-4	Dian, Ruby	01-May	Mangrove	tambak dan mangrove	Lengke	Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	58	964	S	2	37	857	0	35	5		
5	SBMG-5	Dian, Ruby	01-May	Mangrove	peat mangrove	Desa Bambu, Salulayang	Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	56	99	S	2	39	21	0	31	4,5-5		
SALT CRYSTAL																					
1	SBSC-1	Dian, Ruby	30-Apr	Salt crystal		Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	E	119	53	755	S	2	37	326	0	29,8	8,5	salinitas 3,5%	
2	SBSC-2	Dian, Ruby	30-Apr	Salt crystal		Pulau	Mamuju	Sulawesi Barat	E	119	53	755	S	2	37	326	0			green corral	
3	SBSC-3	Dian, Ruby	01-May	Salt crystal		Bandara	Mamuju	Sulawesi Barat	E	119	1	671	S	2	35	407	6			garam dari Gowa	
4	SBSC-4	Dian, Ruby	01-May	Salt crystal		Bandara	Mamuju	Sulawesi Barat	E	119	1	671	S	2	35	407	6			lkan asin (lkan terbang)	
RUMPUT LAUT																					
1	SBRL-1	Dian, Ruby	01-May	Rumput laut	konservasi mangrove		Mamuju	Sulawesi Barat	E	118	59	853	S	2	36	972	0				

Ket.: Daftar Sampel (SulBar), 15 April - 4 May 2015

Lampiran 7. Foto-foto selama Ekspedisi Sulawesi Barat



Indeks Nama ilmiah

- Accipiter nanus*, 5, 52
Accipiter trinitatus, 52
Acinetobacter pitii, 82
Actenoides princeps, 52
Adinandra celebica, 42
Aeromicrobium marinum, 103
Aeschynanthus batesii, 8
Agalmyla remotidentata, 19
Agathis celebica, 41
Agathis dammara, 31, 32, 40, 43, 44
Aglaia sp., 42
Alphitonia incana, 39, 40, 113
Alpinia melichroa, 23, 96
Alpinia sp., 4, 23, 24
Ambassis interrupta, 58
Anabas testudineus, 55, 58
Anguilla sp., 55
Apis cerana, 61
Apis dorsata, 61
Apis dorsata binghami, 61
Apis nigrocincta, 61
Aplocheilus panchax, 54, 55, 56, 58
Ardeola speciosa, 52
Arthrobacter arilaitensis, 103
Arthrobacter phenanthrenivorans, 103
Astronia gracilis, 41

Bacillus cytotoxicus, 103
Bacillus horikoshii, 103
Bacillus mycoides, 103
Bacillus pumilus, 103
Balakata baccata, 41
Basilornis celebensis, 53
Begonia rachmatii, 13
Bosea massillensis, 82
Bradypterus castaneus, 52
Breynia microphylla, 41
Bubulcus ibis, 52
Bulbophyllum falculicorne, 13
Bulbophyllum vanvuurenii, 13
Bunomys chrysocomus, 46, 69, 73

Cacomantis sepulcralis, 52
Caldcluvia celebica, 31, 41
Calophyllum celebicum, 41
Castanopsis acuminatissima, 31, 32, 41
Caulobacter segnis, 82
Cecembia lonarensis, 103
Cestoda, 68, 69, 73
Ceyx fallax, 52

Chalcorana macrops, 48, 49
Charaxes sp., 63
Chroococciopsis sp., 95
Chryseobacterium vrystaatense, 103
Chrysococcyx russatus, 52
Cinnamomum celebicum, 38, 40
Cinnamomum porphyrospermum, 41
Clarias sp., 55, 58
Clethralongi spicata, 41
Collocalia esculenta, 52
Collocalia infuscatus, 52
Coracina bicolor, 52
Coracina morio, 52
Coracornis raveni, 53
Corvus typicus, 53
Creochiton bibracteata, 16
Crunomys celebensis, 46
Cryptocarya sp., 41
Culicicapa helianthea, 52
Cupriavidus basilensis, 103
Cyornis hoevelli, 52
Cyprinus carpio, 55, 58
Cyrtandra hypogaea, 43
Cyrtandra polyneura, 110
Cyrtandra sp., 41
Cyrtandra tenuicarpa, 36, 40

Dacrycarpus imbricatus, 42, 43
Dacrydium beccarii, 43
Dehaasia celebica, 41
Dendrobium sp., 26
Dendrochilum monodii, 13
Dendrochilum muriculatum, 13
Dendrocopos temminckii, 52
Dermogenys orientalis, 55, 56, 58
Dicaeum aureolimbatum, 53
Dicaeum nehrkorni, 53
Dicrurus montanus, 53
Diplommatina sp., 59
Drepanosticta sp., 62
Drymis piperita, 37, 40
Drypetes neglecta, 41

Echinococcus multilocularis, 73
Egretta garzetta, 52
Elaeocarpus octopetalus, 41
Enodes erythrophris, 53
Eropapulus canus, 69, 72, 73
Erythrina sp., 108
Erythrura hyperythra, 53

- Etilingera* sp., 40
Etilingera spinulosa, 25, 40, 96
Eugenia cuprea, 42
Eugnathogobius mindora, 56, 58
Eumyias panayensis, 52
Euploea sp., 63
Eurema hecabe hecabe, 63
Eurya acuminata, 42
Eutropis multifasciata, 48
Eutropis rudis, 48

Fagraea elliptica, 41
Ficedula hyperythra, 52
Ficedula rufigula, 52
Ficus ampelas, 32, 42
Ficus fistulosa, 42
Ficus oleifolia, 42
Ficus racemosa, 42
Ficus sp., 32, 42, 114

Garcinia celebica, 41
Garcinia cf lateriflora, 41
Garcinia daedalanthera, 41
Geniotrigona incisa, 61
Gentiana uncifolia, 13
Gerygone sulphurea, 53
Gleocapsa sp., 94, 95
Glochidion moluccanum, 41, 113
Golenkinia sp., 94
Goniophlebium demersum, 28
Gracilimus radix, x, 46

Halcyon chloris, 52
Hapalosiphon sp., 94, 95
Heinrichia calligyna, 52
Hemigobius hoevenii, 56, 58
Hemiprocne longipennis, 52
Hestinalis sp., 63
Holostaspella oblonga, 66, 67
Holostaspella villosa, 67
Homalanthus populneus, 41
Homalium foetidum, 42, 43
Hylarana erythraea, 48
Hylocitrea bonensis, 53
Hymenolepis nana, 73
Hypolimnas sp., 63
Hypothymis azurea, 53

Ictinaetus malayensis, 52
Ingerophrynus celebensis, 47, 48
Ischnura senegalensis, 62
Ixobrychus cinnamomeus, 52
Ixobrychus sinensis, 52

Kibara coriacea, 42, 43
Kirchneriella sp., 94

Lasianthus stercorarius, 42
Lauraceae, 32
Limnonectes sp. 1, 48, 49

Limnonectes sp. 2, 48, 49
Lithocarpus celebicus, 41
Lithocarpus sp., 43, 113, 114
Litsea firma, 41
Litsea ochracea, 31, 41, 113
Litsea sp., 41
Locustella fasciolata, 52
Lophopetalum javanicum, 41
Lophozosterops squamiceps, 53
Loriculus stigmatus, 52
Luteipulveratus mongoliensis, 103
Lyngbia sp., 93, 94, 95

Macaranga rorokae, 41
Macaranga sp., 41, 108
Macrocheles dispar, 67
Macrocheles hallidayi, 67
Macrocheles jabarensis, 67
Macrocheles kalimantanensis, 67
Macrocheles monticola, 67
Macrocheles sukaramiensis, 67
Macromia sp., 62
Magnolia liliifera, 41, 43, 113
Malia grata, 52
Mallotus griffithianus, 32, 41
Mallotus peltatus, 41
Mastixia pentandra, 41
Maxomys dollmani, 45, 46, 69, 70
Medinilla malaboensis, 17, 41, 114
Medinilla sp., 16, 38, 40, 114
Melasmothrix naso, 46
Micrococcus luteus, 103
Microcoleus sp., 94, 95
Microphis retzii, 55, 58
Microstylis mambulilingensis, 13
Motacilla cinerea, 52
Myza celebensis, 53
Myza sarasinorum, 53

Nannochloropsis sp. 95
Neolitsea sp., 41
Nepenthes maxima, 43
Nepenthes sp., 114
Ninox punctulata, 52
Nitzchia sp., 90
Nonsulfur bacteria, 82
Novosphingubium subterraneum, 82

Occidozyga semipalmata, 47, 48, 49
Odontotermes sp., 128, 129
Ophiocara porocephala, 58
Oreophryne variabilis, 48
Orchidaceae, 11
Orthetrum glaucum, 62
Orthotomus cuculatus, 52
Oryzias javanicus, 56, 58
Oscillatoria sp., 93, 94, 95

- Pachycephala sulfuriventer*, 53
Pandaka pygmaea, 56, 57, 58
Paracoccus versutus, 103
Parioglossus formosus, 58
Pediastrum sp., 94
Penta cepolyantha, 42
Perrottetia alpestris, 41
Phyllocladus hypophyllus, 42, 43
Phylloscopus sarasinorum, 52
Pitta erythrogaster, 52
Plagiogyria egenolfoioides var decresens, 28
Planchonella firma, 42
Planchonia valida, 41
Plectranthus sp., 110
Podocarpus crassigemmis, 43
Podocarpus neriifolius, 42, 43
Poecilia reticulata, 55, 58
Polyosma integrifolia, 42
Prosciurillus murinus, 73
Pseudogobius javanicus, 56, 58
Pseudomonas graminis, 82
Pseudomonas protegens, 103
Pterygodermatites, 68, 69, 71, 133
Ptilinopus melanospila, 52

Rabdion forsteni, 48, 49
Rapanea borneensis, 32, 42
Rhacophorus edentulous, 47
Rhacophorus georgii, 47, 48, 49
Rhacophorus monticola, 1, 47, 48
Rhipidura teysmanni, 53
Rhodococcus pyridinivorans, 103
Rhododendron sp., 15
Rhododendron malayanum, 19
Rhododendron vanvuurenii, 12, 13
Roseovarius tolerans, 103
Rubus sp., 111

Saurauia sp., 33
Saurauia tristyla, 31, 41
Scatophagus argus, 58
Scenedesmus maximus, 94
Scenedesmus sp., 94, 95
Selliguea bellisquamata., 28
Skeletonema sp., 90
Sonerila celebica, 13

Sonerila froidevilleana, 13
Sphenomorphus sp., 47, 48, 49
Sphenomorphus variegatus, 48
Sphenostemon papuanum, 42
Spilornis rufipectus, 52
Spiridens cf. *reinwardtii*, 27
Spirulina platensis, 89
Spirulina sp., 93
Strophacanthus celebicus, 13, 14
Subulura andersoni, 68, 69, 72
Symbrenthia sp., 63
Symplocos cochinchinensis, 42
Synedra sp., 90
Syphacia, 68, 69, 70
Syphacia kumis, 69, 70
Syphacia maxomyos, 68, 69
Syphacia sp., 69, 70
Syzygium acuminatissimum, 31, 32, 42
Syzygium boerlagei, 42
Syzygium cumini, 42
Syzygium sp., 114

Taenia taeniformis, 27, 28
Tateomys macrocerus, 69, 71, 73
Tenebrio molitor, 126
Ternstroemia penangiana, 31, 32, 42, 43
Tetragonula fuscobalteata, 61
Timonius stipularis, 42
Toxotes jaculatrix, 56, 57, 58
Trema tomentosa, 42
Trichopodus trichopterus, 58
Trichuris, 68, 69, 72
Trichuris sp., 68, 69, 72
Trigona incisa, 60
Trimenia papuana, 42
Tylophora sarasinorum, 39, 40, 114

Weinmannia blumei, 31, 41

Ypthima sp., 63

Zenarchopterus, 56, 58
zoonosis, 68
Zosterops chloris, 53
Zosterops consobrinorum, 53



Biografi Editor

Anang Setiawan Achmadi

Peneliti taksonomi mamalogi, khususnya tikus, anggota Laboratorium Mamalogi di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2005–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Hokkaido University, Jepang.

e-mail: gudelly@gmail.com

Amir Hamidy

Peneliti taksonomi herpetofauna, Kepala Laboratorium Herpetologi di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2005–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Kyoto University, Jepang.

e-mail: hamidyamir@gmail.com

Ibnu Maryanto

Peneliti taksonomi mamalogi, khususnya kelelawar, Kepala Laboratorium Mamalogi di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 1986–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Hokkaido University, Jepang.

e-mail: ibnumaryanto@gmail.com

Pungki Lupiyaningdyah

Peneliti taksonomi serangga, khususnya capung dan serangga air lainnya, anggota Laboratorium Entomologi di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2005–sekarang. Pendidikan terakhir S-2 dari Leiden University, Belanda.

e-mail: pungkilupi@gmail.com

Vera Budi Lestari Sihotang

Peneliti etnobotani, anggota Laboratorium Etnobotani di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2005–sekarang. Pendidikan terakhir S-2 dari Universitas Indonesia, Indonesia.

e-mail: verbudl@gmail.com

Sih Kahono

Peneliti ekologi serangga, khususnya lebah, Kepala Laboratorium Ekologi di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 1985–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Hokkaido University, Jepang.

e-mail: sihkahono@gmail.com

Abdulrokhman Kartonegoro

Peneliti taksonomi tumbuhan, khususnya Melastomataceae, anggota Laboratorium Taksonomi di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2006–sekarang. Saat ini sedang menempuh pendidikan S-3 di Leiden University, Belanda.

e-mail: mykwini@gmail.com

Marlina Ardiyani

Peneliti taksonomi tumbuhan, khususnya Zingiberaceae, Kepala Laboratorium Taksonomi Molekuler di Herbarium Bogoriense, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 2006–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Edinburgh Univeristy, Inggris.

e-mail: marlina.ardiyani@gmail.com

Enung Sri Mulyaningsih

Peneliti pemulia bioteknologi bidang pangan, Kepala Laboratorium Agronomi untuk Evaluasi Produk Bioteknologi di Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 1992–sekarang. Pendidikan terakhir S3 dari Institut Pertanian Bogor, Indonesia.

e-mail: enungmulyaningsih@gmail.com

Atit Kanti

Peneliti taksonomi mikrobiologi, khususnya Khamir, Kepala Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI, Cibinong. Masuk menjadi peneliti sejak 1994–sekarang. Pendidikan terakhir S-3 dari Institut Pertanian Bogor, Indonesia.

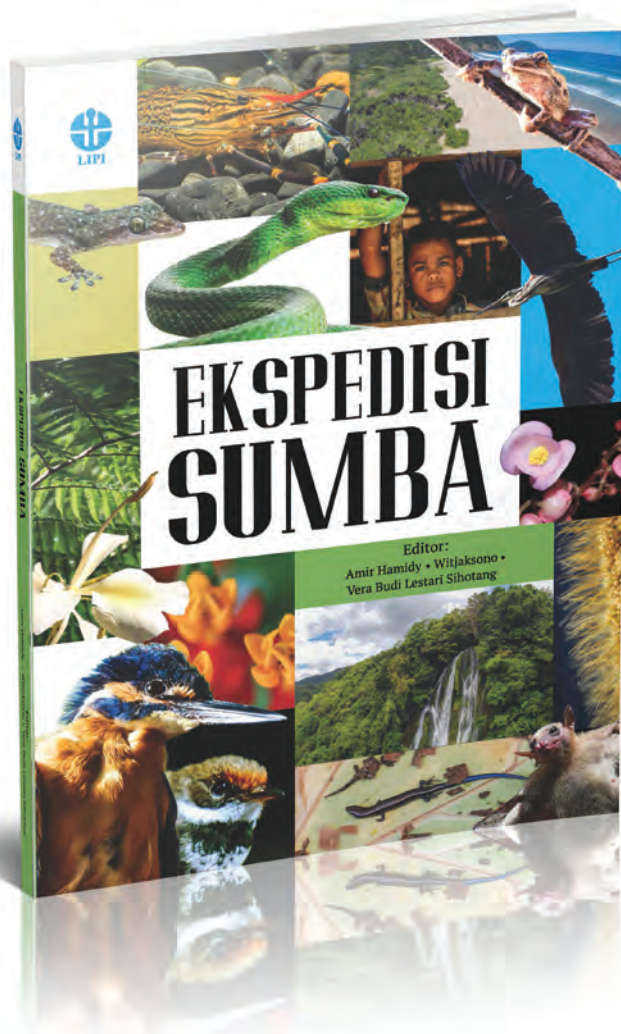
e-mail: atitkanti@yahoo.com

Daftar Kontributor

NAMA	SPELIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
Anang Setiawan Achmadi	Peneliti Mamalia (Rodensia: Muridae), Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Keanekaragaman Satwa Liar: Jumlah Jenis, Sebaran dan Tingkat Endemisitasnya
Amir Hamidy	Peneliti Herpetofauna, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Herpetofauna
Tri Haryoko	Peneliti Ornitologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Burung
Abdulrokhman Kartonegoro	Peneliti Taksonomi Tumbuhan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Keanekaragaman Tumbuhan: Distribusi, Endemisitas, dan Bioprospeksinya; Sejarah Eksplorasi Flora Gunung Gandangdewata
Marlina Ardiyani	Peneliti Zingiberaceae, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Keanekaragaman Tumbuhan: Distribusi, Endemisitas, dan Bioprospeksinya; Sejarah Eksplorasi Flora Gunung Gandangdewata
Pungki Lupiyaningdyah	Peneliti Capung dan Serangga air lainnya Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Serangga dan Arthropoda lain (Tungau)
Sih Kahono	Peneliti Lebah, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Serangga dan Arthropoda lain (Tungau)
Heryanto	Peneliti Moluska Darat Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Moluska
Dian Alfian Nurcahyanto	Peneliti Arkea, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya; Arkea
Dewi Wulansari	Peneliti Fitokimia, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Bioprospeksi Flora; Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya
Bramantyo Wikantyo	Peneliti Serangan Hama, Pusat Penelitian Biomaterial	Pemanfaatan Potensi Sumber Daya Hayati sebagai Bahan Baku Produk Biomaterial

NAMA	SPELIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
Rini Riffiani	Peneliti Mikrob, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya; Pemanfaatan Mikroorganisme
Endang Kintamani	Peneliti Ekologi Tumbuhan Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Ekologi Tumbuhan Gunung Gandangdewata
Wita Wardani	Peneliti Paku-pakuan, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora
Dhian Dwibadra	Peneliti Tungau, Arthropoda Lainnya, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Serangga dan Arthropoda lain (Tungau)
Herjuno Ari Nugroho	Peneliti Penyakit Satwa Liar, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Cacing Parasit pada Tikus (Muridae: Rodentia)
Daniel N. Lumbantobing	Peneliti Ikan Air Tawar, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Ikan Air Tawar dan Payau (Kabupaten Mamasa dan Polewali Mandar)
Ruby Setiawan	Peneliti Bakteri, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya; Bakteri Metanotrof dan Oligotrof
Septiani Dian Arimukti	Peneliti Etnobotani, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Keanekaragaman Budaya, Bioresources, dan Pemanfaatannya di Sekitar Gunung Gandangdewata; Pola Hidup Masyarakat: Sistem dan Pemanfaatannya
Enung Sri Mulyaningsih	Peneliti Agronomi, Pusat Penelitian Bioteknologi	Pemanfaatan Bioresources oleh masyarakat Kabupaten Mamasa: Tercemin melalui survey di pasar setempat
Delicia Yunita Rahman	Delicia Yunita Rahman, M.Sc. Peneliti Mikroalga, Pusat Penelitian Bioteknologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya; Mikroalga
Putri Kesuma Wardhani	Peneliti Tumbuhan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya "Eka Karya" Bali	Konservasi Flora
Ronny Irawan	Peneliti Tumbuhan Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi	Konservasi Flora
Dwi Susilaningsih	Peneliti Mikroalga dan Pejabat PME Kedeputan IPH, Pusat Penelitian Bioteknologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya

NAMA	SPELIALISASI	KONTRIBUSI DI BUKU
Atit Kanti	Peneliti Khamir, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Gandangdewata, Mamasa dan Mamuju: Mikroorganisme dan Pemanfaatannya; Khamir
I Nyoman Sumerta	Peneliti Khamir, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Khamir
Ade Lia Putri	Peneliti Aktinomisetes, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Aktinomisetes
Kartika Dewi	Peneliti Parasitologi, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Cacing Parasit pada Tikus (Muridae: Rodentia)
Tri Ratna Sulistyani	Peneliti Bakteri Endofit, Bidang Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biologi	Bakteri Endofit
Hadi Wikanta	Teknisi Ornitologi	Burung
Heru Hartantri	Teknisi Ekologi Tumbuhan Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Ekologi Tumbuhan Gunung Gandangdewata
Wahyudi Santoso	Teknisi Taksonomi Tumbuhan Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi	Flora
Syarifudin	Teknisi Herpetofauna Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Herpetofauna
Apandi	Teknisi Mamalia Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi	Keanekaragaman Satwa Liar: Jumlah Jenis, Sebaran dan Tingkat Endemisitasnya
Arid	Staf Kerjasama dan Diseminasi Pusat Penelitian Biologi LIPI	Fotografer dan kameramen
M. Muhidin	Staf Administrasi Ketatausahaan, Bagian Keuangan, Pusat Penelitian Biologi	Penanggung Jawab keuangan



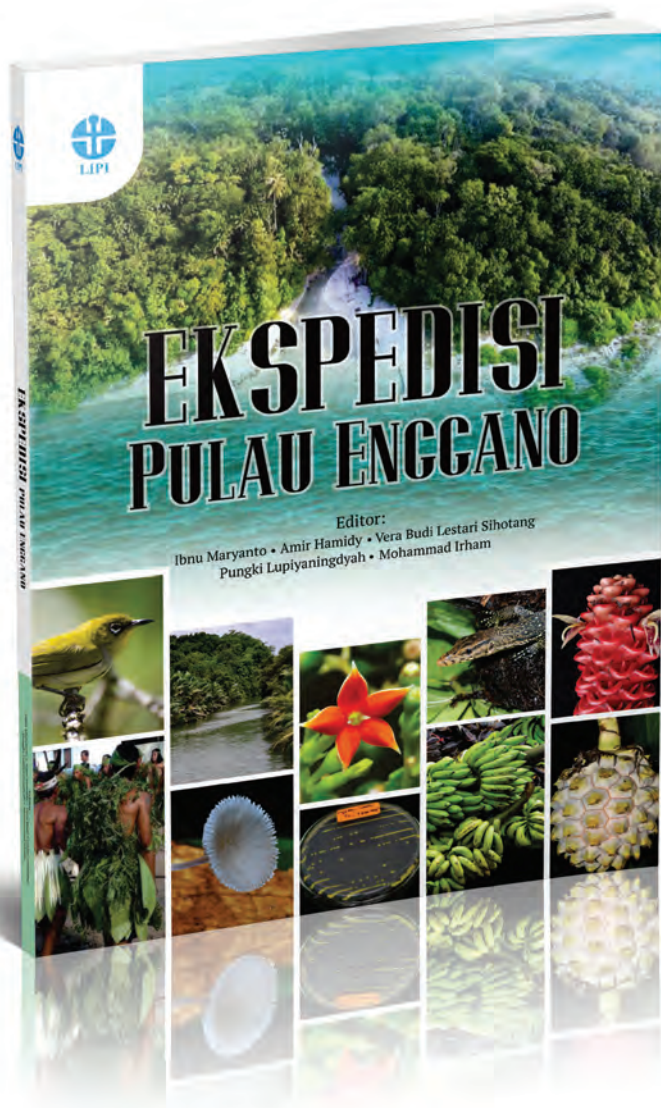
EKSPEDISI SUMBA

Copy editor : Heru Yulistiyana
Proofreader : Fadly Suhendra
Desainer Isi : Trisno Utomo dan Siti Qomariyah
Desainer Sampul : Rusli Fazi
ISBN : 978-979-799-928-5
halaman : xx + 195 hlm.
Dimensi : 21 x 29,7 cm
Penerbit : LIPI Press

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 mikrob yang bernilai tinggi, baik untuk ilmu pengetahuan maupun potensi untuk dikembangkan, khususnya di sekitar kawasan Taman Nasional Laiwangi-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.



EKSPEDISI PULAU ENGGANO

Copyeditor	: M. Sidik Nugraha
Proofreader	: Risma Wahyu Hartiningsih
Desainer Isi	: Trisno Utomo, Nurhasanah Ridwan, dan Rahma Hilma Taslima
Desainer Sampul	: Trisno Utomo dan Rusli Fazi
ISBN	: 978-979-799-944-5
halaman	: xviii + 181 hlm.
Dimensi	: 21 x 29,7 cm
Penerbit	: LIPI Press

Enggano adalah sebuah pulau yang terletak di Samudra Hindia sekitar 100 km sebelah barat daya Pulau Sumatra. Karena kedudukan geografisnya, Pulau Enggano termasuk dalam jajaran pulau kecil terluar NKRI yang perlu mendapat perhatian serius. Pulau Enggano memiliki keanekaragaman ekosistem seperti hutan mangrove, pantai, riparian, hutan pamah, dan rawa air tawar. Sayangnya keanekaragaman hayati pulau ini belum banyak diketahui meskipun eksplorasi ilmiah telah dilakukan sejak tahun 1936.

Ekspedisi Pulau Enggano ini memang diniatkan sebagai langkah awal dalam mengungkap potensi sumber daya hayati (*bioresources*) Pulau Enggano sebagai landasan dalam mengembangkan kebijakan pemanfaatan (*bioprospecting*) dan perlindungannya (konservasi). Hasil dari ekspedisi di Pulau Enggano ini diharapkan dapat memantapkan kontribusi LIPI untuk bangsa Indonesia. Buku ini dilengkapi informasi terkait keanekaragaman ekosistem, flora, fauna, dan mikrob di Pulau Enggano. Selain itu, juga diungkap tentang pemanfaatan sumber daya hayati, baik tumbuhan maupun hewan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Hal ini untuk menggali pengetahuan lokal masyarakat dalam memanfaatkan kekayaan hayati di Pulau Enggano.

Buku ini berusaha menampilkan keindahan Pulau Enggano sekaligus memotret surga tersembunyi potensi keanekaragaman hayati di sana. Semoga buku *Ekspedisi Pulau Enggano* ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam memperkaya pengetahuan terkait keanekaragaman haati di pulau terluar Republik Indonesia, Pulau Enggano.

Ekspedisi **SULAWESI BARAT**

Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata

Gandangdewata berasal dari dua kata, yaitu gandang yang artinya gendang dan dewata yang artinya dewa. Puncak Tanete Gandangdewata, dari jauh, terlihat seperti batu besar yang berbentuk bulat menyerupai gendang raksasa. Gunung Gandangdewata merupakan salah satu gunung tertinggi yang terletak di Kabupaten Mamasa, di bagian barat Sulawesi dan merupakan gunung tertinggi kedua setelah Gunung Latimojong. Gunung Gandangdewata dengan ketinggian 3.037 mdpl merupakan daerah tangkapan air terluas di Provinsi Sulawesi Barat. Hal inilah yang perlu dikaji lebih dalam terkait potensi sumber daya hayati, baik flora, fauna, maupun mikroorganisme di Gunung Gandangdewata yang belum terungkap optimal.

Buku *Ekspedisi Sulawesi Barat: Flora, Fauna, dan Mikroorganisme Gandangdewata* ini memberikan informasi awal tentang potensi sumber daya hayati berupa flora, fauna, dan mikroorganisme serta potensi keanekaragaman hayati di Gunung Gandangdewata dan sekitarnya yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan, bahan obat, dan energi yang terbarukan. Hasil ekspedisi ini diharapkan dapat menjadi dasar acuan untuk pengelolaan dan pengembangan wilayah Sulawesi Barat, khususnya lingkungan di sekitar Gunung Gandangdewata.

Buku ini berusaha menampilkan keindahan dan keunikan keanekaragaman hayati di Gunung Gandangdewata, Sulawesi Barat. Semoga buku *Ekspedisi Sulawesi Barat* ini dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam memperkaya pengetahuan terkait sumber daya hayati dan keanekaragaman hayati di Gunung Gandangdewata, Provinsi Sulawesi Barat.

Selamat membaca!



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
website: lipipress.lipi.go.id

ISBN 978-979-799-957-5



9 789797 999575