



KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN PULAU SEMPU *dan Ekosistemnya*

RIDESTI RINDYASTUTI • ILHAM KURNIA ABYWIJAYA • APRIYONO RAHADANTORO
RONY IRAWANTO • SITI NURFADILAH • FEBRINA ARTAULI SIAHAAN
SETYAWAN AGUNG DANARTO • LIA HAPSARI • DEWI AYU LESTARI
JANIS DAMAIYANI • ESTI ENDAH ARIYANTI

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN

**PULAU
SEMPU**

dan Ekosistemnya

Dilarang memproduksi atau memperbanyak sebagian atau seluruh buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

© Hak cipta dilindung oleh Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014

All Right Reserved

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN
PULAU
SEMPU
dan Ekosistemnya

RIDESTI RINDYASTUTI • ILHAM KURNIA ABYWIJAYA • APRIYONO RAHADANTORO
RONY IRAWANTO • SITI NURFADILAH • FEBRINA ARTAULI SIAHAAN
SETYAWAN AGUNG DANARTO • LIA HAPSARI • DEWI AYU LESTARI
JANIS DAMAIYANI • ESTI ENDAH ARIYANTI

LIPI Press

© 2018 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Keanekaragaman Tumbuhan Pulau Sempu dan Ekosistemnya/Ridesti Rindyastuti, Ilham Kurnia Abywijaya, Apriyono Rahadianoro, Rony Irawanto, Siti Nurfadilah, Febrina Artauli Siahaan, Setyawan Agung Danarto, Lia Hapsari, Dewi Ayu Lestari, Janis Damaiyani, Esti Endah Ariyanti-Jakarta: LIPI Press 2018.

xxxi hlm. + 183 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-602-496-018-6 (cetak)

978-602-496-019-3 (*e-book*)

1. Keanekaragaman
2. Pulau Sempu

3. Ekosistem

502.912.59828.581.7

Copy editor : Risma Wahyu Hartiningsih dan Ira Purwo Kinanti

Proofreader : Fadly Suhendra

Penata isi : Siti Qomariyah dan Meita Safitri

Desainer sampul : D.E.I.R. Mahelingga

Cetakan pertama : Desember 2018



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi

Jln. R.P. Soeroso No. 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

DAFTAR GAMBAR | ix
DAFTAR TABEL | xv
PENGANTAR PENERBIT | xix
KATA PENGANTAR DEPUTI IPH | xxi
KATA PENGANTAR KEPALA
KEBUN RAYA PURWODADI | xxv
PRAKATA | xxix

BAB I PENTINGNYA INFORMASI KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DAN EKOSISTEM PULAU SEMPU | 1

- A. Mengapa Perlu Kajian di Pulau Sempu? | 2
- B. Keadaan Umum | 4
- C. Proses Terbentuknya Pulau Sempu | 10
- D. Penelitian yang Dilakukan oleh Kebun Raya Purwodadi LIPI | 13
- E. Kajian-Kajian Ilmiah di Pulau Sempu | 15

BAB II KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU | 17

- A. Keanekaragaman Tumbuhan Secara Umum | 18
- B. Jenis Tumbuhan Langka dan Dilindungi | 19
- C. Jenis-Jenis Pohon Penting | 23
- D. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bakau | 32
- E. Vegetasi Pantai Berkarang | 38
- F. Jenis-Jenis Tumbuhan Bukan Kayu | 46
- G. Tumbuhan Berguna | 49
- H. Kelompok Tumbuhan Penting | 64

BAB III EKOSISTEM DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU | 89

- A. Hutan Bakau | 90
- B. Hutan Pantai | 96

C. Hutan Tropis Daerah Rendah Kering | 114

D. Danau | 130

BAB IV GANGGUAN EKOLOGIS DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU | 135

Jenis-jenis Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Pulau Sempu | 136

BAB V HARAPAN PERLINDUNGAN PULAU SEMPU KE DEPAN | 143

DAFTAR PUSTAKA | 147

GLOSARIUM | 161

DAFTAR SINGKATAN | 168

INDEKS | 169

BIOGRAFI PENULIS | 177





DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2	Topografi yang berbukit-bukit di Pulau Sempu membentuk dinding pantai yang terjal	7
Gambar 1.3	Pantai landai di bagian barat Pulau Sempu yang berupa teluk dikelilingi oleh bukit-bukit batu gamping	7
Gambar 1.4	Tebing Karang yang Terjal dan Curam di Bagian Selatan Pulau Sempu dengan Tinggi Mencapai 30 m..	8
Gambar 1.5	Pantai Tanjung yang Berpasir Putih di Bagian Utara Pulau Sempu.....	9
Gambar 1.6	Peta Daerah Jelajah dan Titik Lokasi Eksplorasi di Cagar Alam Pulau Sempu.....	12
Gambar 1.7	Tim eksplorasi Pulau Sempu melakukan perjalanan menyeberang Selat Sempu	12
Gambar 1.8	Pengoleksian Tumbuhan Anggrek dari Habitat Aslinya di Pulau Sempu.....	14
Gambar 1.9	Pengoleksian anakan pohon di lantai hutan untuk ditanam di Kebun Raya Purwodadi	14
Gambar 2.1	Bendo (<i>Artocarpus elasticus</i>) merupakan jenis pohon berukuran besar mencapai diameter 107 cm dan umum dijumpai di Cagar Alam Pulau Sempu.....	26
Gambar 2.2	<i>Maranthes corymbosa</i> merupakan salah satu pohon dominan di hutan daerah rendah Cagar Alam Pulau Sempu	28
Gambar 2.3	<i>Myristica teysmannii</i> merupakan salah satu jenis pohon langka dan endemik Jawa Timur menurut IUCN yang tumbuh di habitat aslinya di Cagar Alam Pulau Sempu	29
Gambar 2.4	<i>Diospyros cauliflora</i> merupakan salah satu jenis pohon berukuran sedang yang banyak dijumpai di hutan Cagar Alam Pulau Sempu.....	30
Gambar 2.5	Manggis hutan atau baros (<i>Garcinia celebica</i>) merupakan salah satu jenis pohon penghasil buah di Pulau Sempu	31
Gambar 2.6	Buah <i>Rhizophora mucronata</i> yang Berbentuk Silinder	34
Gambar 2.7	<i>Rhizophora stylosa</i> merupakan salah satu jenis bakau yang mendominasi kawasan Teluk Semut	35
Gambar 2.8	Tumbuhan Bakau <i>Aegiceras corniculatum</i> dari Suku Primulaceae yang Menyusun Hutan Bakau Pantai Air Tawar	37

Gambar 2.9	<i>Guettarda speciosa</i> merupakan salah satu jenis semak yang tumbuh di bebatuan karang sisi selatan Laguna Segara Anakan	41
Gambar 2.10	<i>Fagraea ceilanica</i> , Pohon Kecil yang Tumbuh di Pantai Berkarang Segara Anakan	42
Gambar 2.11	Tumbuhan <i>Ixora nigricans</i> ditemukan berbunga dengan mahkota berwarna putih	43
Gambar 2.12	Tumbuhan Sentigi (<i>Pemphis acidula</i>) yang Tumbuh di Tebing-Tebing Karang di Pulau Sempu yang Banyak Diburu Masyarakat	45
Gambar 2.13	<i>Corypha utan</i> merupakan jenis palem yang ditemukan tumbuh di hutan daerah rendah Pulau Sempu	46
Gambar 2.14	Pring lampar atau <i>Schizostachyum zollingeri</i> merupakan jenis bambu berbatang tegak yang tumbuh berkelompok di hutan daerah rendah kering di Pulau Sempu	47
Gambar 2.15	<i>Fimbribambusa horsfieldii</i> merupakan salah satu jenis bambu di hutan daerah rendah Pulau Sempu	48
Gambar 2.16	<i>Uncaria gambir</i> merupakan jenis semak khas hutan daerah rendah di Asia Tenggara	49
Gambar 2.17	<i>Artocarpus elasticus</i> atau bendo merupakan pohon berukuran besar yang banyak ditemukan di hutan daerah rendah Pulau Sempu.....	66
Gambar 2.18	<i>Ficus callophylla</i> atau bulu kowang merupakan pohon yang berukuran besar. Akar gantungnya akan membesar dan membentuk struktur penunjang batang.....	67
Gambar 2.19	<i>Ficus hispida</i> atau luwing merupakan pohon dari suku <i>Moraceae</i> yang memiliki persebaran sangat luas di kawasan tropis. Pohon Luwing memiliki buah ara yang berbentuk seperti apel.....	69
Gambar 2.20	<i>Ficus variegata</i> atau gondang merupakan pohon berukuran besar dari suku <i>Moraceae</i> . Buahnya berupa buah ara yang muncul dari bagian batang atau cabang	71
Gambar 2.21	<i>Orophea enneandra</i> merupakan salah satu jenis dari suku <i>Annonaceae</i>	75
Gambar 2.22	Jenis <i>Orophea hexandra</i> merupakan salah satu anggota suku <i>Annonaceae</i> yang ditemukan di kawasan hutan daerah rendah Telogo Lele.	75

Gambar 2.23	<i>Polyalthia littoralis</i> merupakan salah satu jenis dari suku Annonaceae di kawasan Teluk Semut	76
Gambar 2.24	Anggrek Epifit yang Dijumpai di Pulau Sempu	80
Gambar 2.25	Dua Jenis Anggrek Epifit	81
Gambar 2.26	Anggrek epifit tumbuh menempel pada permukaan kulit batang pohon yang berlumut.....	81
Gambar 2.27	<i>Ascochilus emarginatus</i> merupakan anggrek epifit dengan bibir bunga berbentuk V.....	82
Gambar 2.28	Anggrek <i>Chamaeanthus brachystachys</i>	83
Gambar 2.29	Anggrek <i>Dendrobium subulatum</i>	84
Gambar 2.30	Bunga <i>Grosourdia appendiculata</i> yang Berwarna Merah Kecokelatan.....	84
Gambar 2.31	Anggrek <i>Taeniophyllum biocellatum</i>	85
Gambar 2.32	Anggrek <i>Thrixspermum subulatum</i>	86
Gambar 2.33	Anggrek <i>Pomatocalpa spicatum</i>	87
Gambar 2.34	<i>Phalaenopsis deliciosa</i> yang Tumbuh Menempel pada Permukaan Batang Pohon Inang	88
Gambar 2.35	<i>Nervilia aragoana</i> merupakan anggrek terestrial dengan daun yang berbentuk jantung.	88
Gambar 3.1	Kawasan Teluk Semut Cagar Alam Pulau Sempu merupakan tempat berkembangnya hutan mangrove yang cukup luas	92
Gambar 3.2	Hutan Bakau yang Didominasi oleh <i>Rhizophora</i> spp. di Teluk Semut.....	93
Gambar 3.3	<i>Bruguiera parviflora</i> merupakan jenis penyusun utama komunitas <i>Bruguiera</i> di zona yang agak dalam dari hutan bakau Teluk Semut.....	94
Gambar 3.4	<i>Ipomoea pes-caprae</i> merupakan salah satu jenis pionir di formasi <i>pes-caprae</i> kawasan pantai Teluk Semut Cagar Alam Pulau Sempu.....	100
Gambar 3.5	Populasi <i>Sophora tomentosa</i> di formasi <i>Barringtonia</i> Kawasan Pantai Berpasir di Teluk Semut	100
Gambar 3.6	Herba dan Semak yang Tumbuh di Hutan Pantai Berpasir Kawasan Teluk Semut	101

Gambar 3.7	Kawasan Weden Cilik Pulau Sempu merupakan kawasan hutan pantai dengan kanopi pohon yang cukup rapat	103
Gambar 3.8	Pantai Berpasir Waru-waruu yang Didominasi oleh Jenis Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i>)	104
Gambar 3.9	Vegetasi lantai ekosistem pantai berpasir berupa rumput kawatan (<i>Ischaemum muticum</i>) di dua kawasan di Pulau Sempu	106
Gambar 3.10	Hamparan Rumput Kawatan Dengan Tinggi Mencapai 0,4 m	107
Gambar 3.11	Populasi Pandan Laut (<i>Pandanus tectorius</i>) di Ekosistem Pantai Berpasir Laguna Segara Anakan yang Sudah Mengalami Penurunan	108
Gambar 3.12	Pantai Berbatu dan Berkarang di Pulau Sempu dengan Tingkat Kemiringan yang Bervariasi di Dua Lokasi di Pulau Sempu	110
Gambar 3.13	Vegetasi pohon yang tumbuh di tebing pantai berbatu menjadi tempat elang bondol (<i>Haliastur indus</i>) bertengger mengintai mangsa	111
Gambar 3.14	Pantai Berkarang di Sekitar Laguna Segara Anakan yang Didominasi oleh Semak dan Herba dengan Jumlah Pepohonan yang Sangat Sedikit	112
Gambar 3.15	<i>Pterospermum diversifolium</i> merupakan salah satu jenis pohon yang tumbuh di hutan pantai berkarang Laguna Segara Anakan	113
Gambar 3.16	Semak <i>Scaevola taccada</i> yang Tumbuh Merumpun di Pantai Berkarang Laguna Segara Anakan	114
Gambar 3.17	Kondisi Umum Hutan Tropis Daerah Rendah Cagar Alam Pulau Sempu dengan Tutupan Kanopi yang Cukup Rapat	116
Gambar 3.18	a) Kondisi hutan daerah rendah Pulau Sempu dengan epifit yang jarang dijumpai, b) Salah satu pohon yang permukaan batangnya ditumbuhi epifit paku <i>Asplenium nidus</i>	117
Gambar 3.19	Tumbuhan liana di hutan daerah rendah Pulau Sempu memanjat pada pohon untuk mendapatkan cahaya matahari	119

Gambar 3.20	Struktur vegetasi hutan daerah rendah Pulau Sempu terdiri atas pohon, tiang, sapihan, semai, dan tumbuhan bawah	121
Gambar 3.21	<i>Antidesma ghaesembilla</i> merupakan salah satu jenis tumbuhan dengan kategori tiang yang dominan di hutan daerah rendah CA Pulau Sempu	122
Gambar 3.22	<i>Mallotus moritzianus</i> merupakan salah satu jenis tumbuhan dengan kategori tiang yang dominan di hutan daerah rendah CA Pulau Sempu	122
Gambar 3.23	<i>Orophea enneandra</i> merupakan salah satu jenis yang mempunyai nilai penting tertinggi untuk kategori sapihan.....	122
Gambar 3.24	Beberapa Jenis Tumbuhan Bawah di Lantai Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Pulau Sempu	123
Gambar 3.25	Beberapa Tumbuhan Bawah yang Mendominasi Hutan Daerah Rendah Pulau Sempu di Kawasan Teluk Semut	127
Gambar 3.26	<i>Pterospermum diversifolium</i> merupakan salah satu jenis pohon yang banyak dijumpai di hutan daerah rendah Pulau Sempu	127
Gambar 3.27	Bendo (<i>Artocarpus elasticus</i>) merupakan jenis pohon berukuran besar yang umum dijumpai di hutan daerah rendah di sepanjang jalur menuju Laguna Segara Anakan.....	128
Gambar 3.28	Kondisi Telogo Lele Cagar Alam Pulau Sempu pada Akhir Musim Hujan di Bulan April.	131
Gambar 3.29	Kondisi Telogo Dowo Cagar Alam Pulau Sempu yang Berbeda Dalam Satu Tahun.....	132
Gambar 3.30	Tumbuhan air merupakan produsen utama di Telogo Lele Cagar Alam Pulau Sempu.....	133
Gambar 4.1	Jenis-jenis Tumbuhan Asing Invasif yang Ditemukan di CA Pulau Sempu	138
Gambar 4.2	Area kajian dan lokasi ditemukannya jenis-jenis tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu ditandai dengan titik merah	140

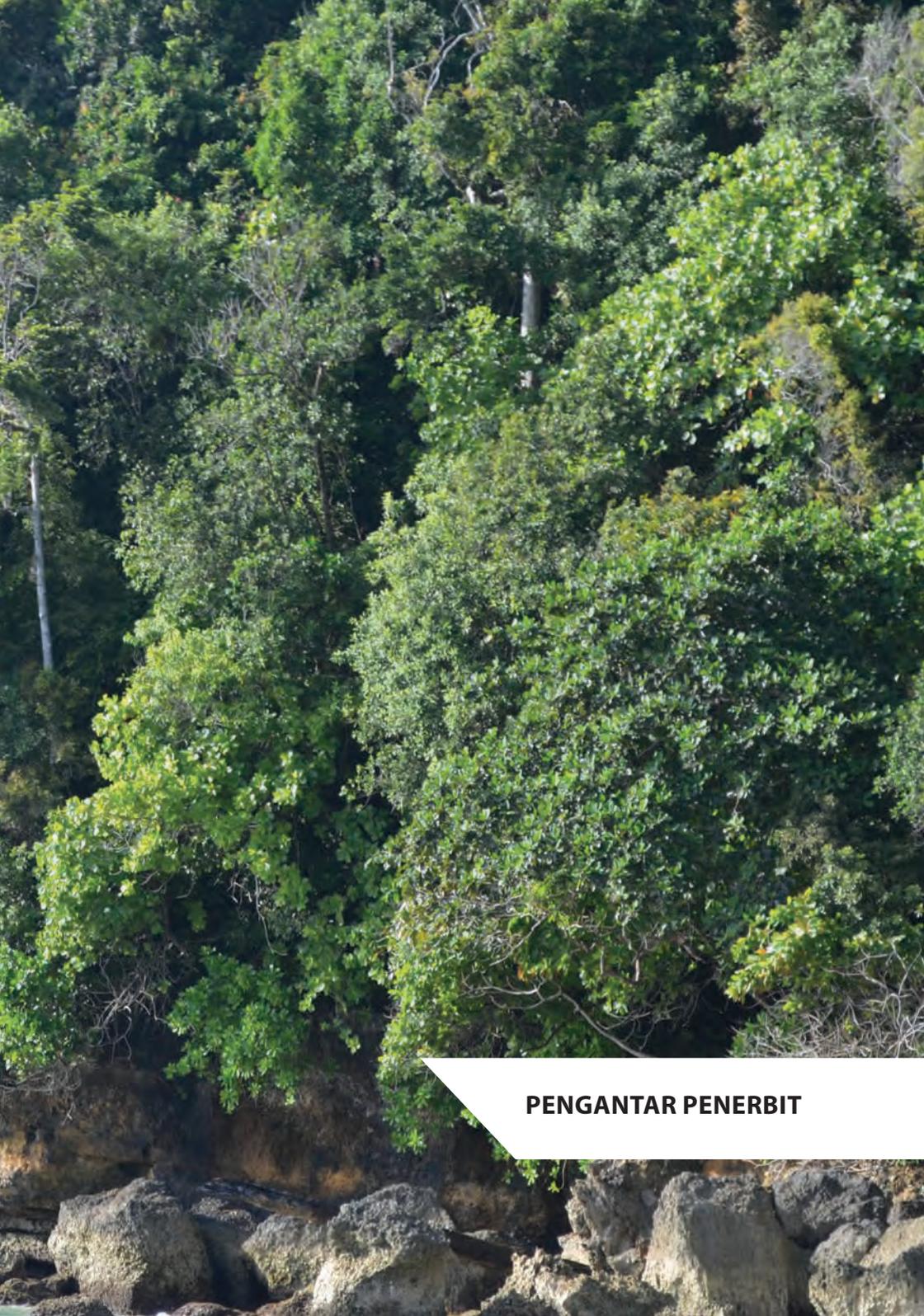


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jumlah Jenis dan Persentase Habitus Tumbuhan yang Berhasil Diidentifikasi Sampai Tingkat Jenis di Hutan Cagar Alam Pulau Sempu.....	19
Tabel 2.2	Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Terancam Menurut Daftar Merah IUCN.....	20
Tabel 2.3	Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Dilindungi Berdasarkan Peraturan Perundangan di Indonesia	20
Tabel 2.4	Daftar Jenis Pohon di Hutan Cagar Alam Pulau Sempu Hasil Penelitian Kebun Raya Purwodadi LIPI Tahun 2015–2016	24
Tabel 2.5	Daftar Jenis Tumbuhan Bakau Sejati di Cagar Alam Pulau Sempu.....	33
Tabel 2.6	Daftar Jenis Pohon Kecil Penyusun Vegetasi Pantai Berkarang Cagar Alam Pulau Sempu	39
Tabel 2.7	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi Buah	50
Tabel 2.8	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk sayur	52
Tabel 2.9	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk Penambah Rasa	53
Tabel 2.10	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk Minuman.....	54
Tabel 2.11	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi sebagai Tanaman Hias.....	60
Tabel 2.12	Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi sebagai Bahan Pewarna Alami.	62
Tabel 2.13	Jenis-Jenis Pohon Suku Moraceae di Cagar Alam Pulau Sempu	64
Tabel 2.14	Daftar Jenis Tumbuhan Anggota Suku Annonaceae yang Ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu.....	73
Tabel 2.15	Jenis-Jenis Anggrek yang Dijumpai di Pulau Sempu ...	78
Tabel 2.16	Jenis Pohon sebagai Inang Anggrek di Pulau Sempu...	79

Tabel 3.1	Kerapatan, Frekuensi, dan Luas Bidang Dasar 10 Jenis Tumbuhan Paling Dominan pada Kategori Pohon, Tiang, Sapihan, Semai, dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Area Jalur Waru-waruu sampai Telogo Lele Pulau Sempu	124
Tabel 3.2	Kerapatan, Frekuensi, dan Basal Area dari 10 Jenis Tumbuhan Paling Dominan pada Kategori Pohon, Tiang, Sapihan, Semai, dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Jalur Teluk Semut sampai Segara Anakan Pulau Sempu	128
Tabel 4.1	Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif yang Ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu	138
Tabel 4.2	Lokasi Ditemukannya Jenis-jenis Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Pulau Sempu beserta Perbandingan Analisis Vegetasinya dengan Tumbuhan Bawah	139





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.

Penerbitan buku ini merupakan salah satu upaya untuk turut menyediakan informasi yang lengkap dan komprehensif mengenai status keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu dan ekosistemnya. Disusun berdasarkan hasil penelitian dan kajian yang telah dilakukan para peneliti dari Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi (BKT-KRP) LIPI selama lebih dari dua tahun (2015–2016). Selain menyajikan deskripsi tumbuhan, status konservasi, dan potensi tumbuhan yang berguna, buku ini juga mengulas adanya gangguan ekologis yang menjadi ancaman keberadaan ekosistem di Pulau Sempu.

Semoga buku ini dapat menjadi rujukan ilmiah bagi para pelajar/mahasiswa, ilmuwan, dan pemangku kebijakan, baik di pusat maupun daerah, khususnya dalam pengelolaan kawasan konservasi Cagar Alam Pulau Sempu. Kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

LIPI Press



**KATA PENGANTAR
DEPUTI IPH**

Pulau Sempu merupakan salah satu pulau kecil yang terletak di sebelah selatan Pulau Jawa. Sebagai kawasan konservasi, Pulau Sempu juga menjadi daya tarik wisata dengan jumlah kunjungan yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menjadikan pulau kecil yang berstatus cagar alam ini rentan terhadap kerusakan ekosistem. Diperlukan usaha yang nyata untuk melindungi kekayaan hayati di Pulau Sempu. Dengan tersedianya data yang lengkap mengenai kekayaan jenis dan ekosistem di Pulau Sempu akan menjadi rujukan ilmiah yang dapat membantu para pemangku kebijakan untuk terus melakukan usaha-usaha konservasi di Pulau Sempu.

Penelitian tentang keanekaragaman hayati dan ekosistem Pulau Sempu telah banyak dilakukan. Penelitian, inventarisasi, dan dokumentasi ilmiah merupakan hal yang dapat dilakukan untuk mendukung upaya konservasi tersebut.

Terkhusus untuk konservasi tumbuhan, kebun raya memiliki peranan strategis di dalamnya, di antaranya, dapat berperan dalam melakukan inventarisasi, dokumentasi, dan konservasi tumbuhan. Inventarisasi dan pendokumentasian keanekaragaman tumbuhan pada habitat-habitat terancam merupakan salah satu target utama dalam strategi global untuk konservasi tumbuhan atau *Global Strategy for Plant Conservation* (GSPC) tahun 2011–2020 yang tertuang dalam *Objective I*. Tak hanya itu, pengoleksian tumbuhan di luar habitat alaminya yang dilakukan oleh kebun raya juga terkait dengan target GSPC yang tertuang dalam *Objective II*, poin 8, untuk mendukung konservasi tumbuhan secara *in-situ*.

Seperti yang telah kita sadari bersama bahwa tumbuhan memegang peran yang sangat penting dalam kehidupan sebagai sumber energi, pangan, dan obat-obatan. *Without plants, there is no life*, yang berarti bahwa keanekaragaman tumbuhan tidak boleh hilang dari muka bumi. Hilangnya keanekaragaman tumbuhan berarti pula

hilangnya kehidupan. Oleh sebab itu, menjadi kewajiban kita untuk mendukung program perlindungan terhadap keanekaragaman tumbuhan dan ekosistemnya yang dilakukan, baik secara lokal maupun global.

Ucapan selamat dan terima kasih saya sampaikan kepada seluruh peneliti dan penyusun buku ini. Semoga dengan diterbitkannya buku ini, dapat menunjukkan peran nyata Kebun Raya dalam penelitian dan inventarisasi kekayaan tumbuhan tropis di Indonesia serta menjadi rujukan ilmiah untuk konservasi tumbuhan di pulau kecil serta pengelolaan kawasan konservasinya. Selain itu, semoga penerbitan buku ini dapat turut mewujudkan cita-cita global dalam upaya melindungi sumber daya hayati dan mendukung pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Prof. Dr. Enny Sudarmonowati

Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia





**KATA PENGANTAR
KEPALA KEBUN RAYA PURWODADI**

Segala puji bagi Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga buku ini dapat diterbitkan. Buku tentang keanekaragaman tumbuhan dan ekosistem Pulau Sempu ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan kajian-kajian yang telah dilakukan selama lebih dari dua tahun.

Kebun Raya Purwodadi sebagai lembaga yang bergerak di bidang konservasi dan penelitian memiliki misi di antaranya mengonservasi keanekaragaman tumbuhan daerah rendah kering Indonesia, juga mengembangkan penelitian di bidang keanekaragaman dan pemanfaatan tumbuhan serta melaksanakan pengelolaan koleksi tumbuhan hidup dan koleksi lainnya, yang tersimpan di Kebun Raya Purwodadi.

Penelitian tentang keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu dan ekosistemnya, mencakup pula studi potensi tumbuhan serta gangguan ekologis yang menjadi ancaman keberadaan ekosistem di Pulau Sempu. Hal ini tidak lain merupakan upaya untuk turut menyediakan informasi yang lengkap dan komprehensif dalam pengelolaan kawasan konservasi Cagar Alam Pulau Sempu. Informasi tentang potensi tumbuhan berguna dan adanya potensi gangguan ekologis yang nyata berupa keberadaan tumbuhan asing invasif bermaksud membangkitkan kesadaran kita bahwa terjadinya penurunan keanekaragaman hayati juga berarti ancaman bagi kehidupan manusia di masa yang akan datang.

Inventarisasi, identifikasi, dan kajian pustaka dilakukan tidak hanya untuk mengungkap kekayaan jenis tumbuhan, namun juga memberikan nilai tambah pada informasi tersebut sehingga dapat dijadikan dasar dan rujukan ilmiah bagi masyarakat dan pemangku kebijakan untuk pengelolaan kawasan Cagar Alam Pulau Sempu selanjutnya.

Akhir kata, ucapan selamat ditujukan kepada seluruh anggota tim kajian diversitas tumbuhan Pulau Sempu dan ekosistemnya yang telah bekerja keras melakukan penelitian serta tim penulis yang telah menyusun dan menerbitkan buku ini.

Deden Mudiana, S.Hut., M.Si.
Kepala BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI





PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan buku yang berjudul *Keanekaragaman Tumbuhan Pulau Sempu dan Ekosistemnya*. Buku ini merupakan dokumentasi ilmiah yang lengkap dan terkini dalam mengungkap keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu dan ekosistemnya, yang disertai dengan deskripsi tumbuhan, status konservasi tumbuhan, hasil-hasil penelitian terkini, dan foto-foto dari lapangan. Dokumentasi ilmiah ini diharapkan selain dapat menjadi rujukan ilmiah bagi para ilmuwan dan pemangku kebijakan, baik di pusat maupun daerah namun juga sebagai sumber bacaan bagi masyarakat dan pelajar karena mudah dipahami oleh kalangan yang lebih luas.

Banyak pihak telah turut membantu dan berkontribusi dalam proses penyusunan dan penerbitannya sehingga buku ini terbit sesuai dengan waktu yang direncanakan. Terima kasih kami sampaikan kepada Prof. Dr. Enny Sudarmonowati selaku Deputy Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati LIPI, Deden Mudiana, S.Hut., M.Si. selaku Kepala BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI, Dr. Titut Yulistyarini selaku ketua PME, dan Sugeng Budiharta, Ph.D. selaku koordinator jabatan fungsional peneliti BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI atas dukungan dan arahan yang diberikan. Terima kasih kepada Dr. R. Hendrian selaku kepala BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI periode 2012–2017 yang telah memberikan dukungan penuh pada kegiatan penelitian Kajian Diversitas Tumbuhan Pulau Kecil: Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur dari awal perencanaan sampai dengan pelaksanaan. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala BBKSDA Provinsi Jawa Timur beserta seluruh jajarannya atas komitmen dan dukungannya terhadap kegiatan-kegiatan penelitian di Cagar Alam Pulau Sempu oleh Kebun Raya Purwodadi LIPI. Kami juga berterima kasih kepada seluruh tim eksplorasi Pulau Sempu Kebun Raya Purwodadi dan semua pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu, atas bantuannya baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari, buku ini tidaklah sempurna. Oleh sebab itu, kami mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak untuk perbaikan karya tulis di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat bagi pembaca, menambah rujukan ilmiah dan menjadi sumbangsih yang bernilai bagi pengembangan ilmu pengetahuan terutama yang berkaitan dengan biologi, ekologi, dan konservasi tumbuhan.

Tim Penulis





BAB I

**PENTINGNYA INFORMASI
KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN
DAN EKOSISTEM PULAU SEMPU**

Perlindungan terhadap keanekaragaman hayati Indonesia terutama tumbuhan harus terus dilakukan. Hal ini perlu dilakukan karena Indonesia sebagai negara dengan iklim tropis memiliki keanekaragaman yang tinggi dan menjadi salah satu *biodiversity hotspot* dunia. Indonesia kaya akan organisme mencakup keanekaragaman pada tingkat gen, varietas, jenis, dan ekosistemnya. Di samping itu, pada habitat-habitat yang spesifik, banyak ditemukan jenis-jenis tumbuhan endemik yang tidak ditemukan di kawasan lain.

Perlindungan terhadap keanekaragaman tumbuhan berpacu dengan laju kerusakan lahan yang tinggi akibat konversi untuk berbagai keperluan lain yang mencapai 30% dari luas kawasan konservasi. Luas kawasan konservasi di Indonesia, terutama di Pulau Jawa sangat terbatas karena tekanan akan kebutuhan lahan pertanian, pemukiman, dan industri. Kawasan konservasi yang tersisa di Pulau Jawa perlu dipertahankan sebagai tempat perlindungan jenis-jenis tumbuhan dan ekosistemnya agar dapat dijaga kelestariannya dan digali potensinya bagi kehidupan di masa yang akan datang, seperti untuk energi, pangan, dan obat-obatan.

Dalam upaya-upaya perlindungan keanekaragaman tumbuhan dan ekosistem di kawasan konservasi diperlukan data dan informasi yang didasarkan pada kajian-kajian ilmiah. Namun saat ini, ketersediaan data dan informasi tersebut masih terbatas sehingga diperlukan penggalan informasi melalui penelitian dan pendokumentasian hasil-hasil penelitian.

A. MENGAPA PERLU KAJIAN DI PULAU SEMPU?

Sebagai negara kepulauan terbesar, Indonesia memiliki sekitar 17.508 pulau dari berbagai ukuran yang tersebar di sekitar garis khatulistiwa pada kawasan biogeografi Malesia (Resosudarmo, 2005) dan lebih dari 90% di antaranya merupakan gugusan pulau-pulau kecil (Goltenboth, Timotius, Milan, & Margraf, 2012). Dalam teori biogeografi pulau,

MacArthur dan Wilson (1967) mengemukakan bahwa flora dan fauna di pulau kecil pada umumnya terisolasi sehingga sulit melakukan migrasi dan persebaran anakan. Tingkat migrasi dan persebaran jenis dipengaruhi oleh jarak pulau kecil dengan pulau utama sebagai sumber keanekaragaman jenis. Oleh sebab itu, diasumsikan bahwa keanekaragaman organisme yang hidup di pulau kecil umumnya khas dengan tingkat endemisitas tinggi. Selain itu, studi ilmiah mengungkapkan bahwa kelestarian keanekaragaman hayati di pulau kecil akan mengalami ancaman perubahan iklim global yang jauh lebih besar dibandingkan yang ada di kawasan pulau besar, terutama akibat kenaikan permukaan air laut dan peningkatan suhu.

Keterbatasan daerah persebaran dan ancaman kenaikan permukaan air laut menjadikan wilayah pulau-pulau kecil sebagai habitat yang rentan sehingga perlu diprioritaskan dalam upaya konservasi, terutama kelompok tumbuhan. Salah satu target utama dalam strategi global untuk konservasi tumbuhan (*Global Strategy for Plant Conservation*, GSPC) adalah terpelajari dan terdokumentasikannya keanekaragaman tumbuhan, khususnya pada habitat-habitat terancam yang menjadi prioritas. Oleh karena itu, inventarisasi dan dokumentasi keanekaragaman tumbuhan pulau-pulau kecil di Indonesia penting dilakukan mengingat laju degradasi yang sangat cepat akibat berbagai tekanan lingkungan.

Kajian keanekaragaman tumbuhan dan ekosistem di kawasan konservasi Pulau Sempu didasarkan pada beberapa alasan, sebagai berikut.

- a. Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jenderal Hindia Belanda (*Besluit van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch Indie*) Nomor 46, *Staatsblad van Nederlandsch Indie* Nomor 69 tanggal 15 Maret 1928, Pulau Sempu ditetapkan sebagai kawasan Cagar Alam (*Aanwijzing van het natourmonument Poelau Sempoe*). Kemudian berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan RI No. 417/Kpts-II/1999 tertanggal

15 Juni 1999 ditegaskan bahwa Pulau Sempu menjadi cagar alam yang dikelola oleh Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam (BBKSDA) Jawa Timur.

- b. Dengan luas sekitar 877 ha, kawasan ini merupakan salah satu pulau kecil yang terletak di selatan Provinsi Jawa Timur dan memiliki ekosistem hutan primer yang masih alami.
- c. Pulau Sempu merupakan rumah bagi beraneka ragam jenis tumbuhan dengan berbagai tipe habitat kawasan tropis.
- d. Sedikitnya lima jenis tumbuhan langka dan dilindungi tercatat dari Pulau Sempu.
- e. Jarak Pulau Sempu yang sangat dekat dengan Pulau Jawa menyebabkan kemiripan ekosistem Pulau Sempu dan Pulau Jawa sangat tinggi.
- f. Kunjungan wisata oleh masyarakat sekitar ke Pulau Sempu merupakan ancaman bagi kelestarian kawasan dan potensi keanekaragaman hayati, yaitu melalui kerusakan vegetasi dan masuknya jenis-jenis invasif.

B. KEADAAN UMUM

1. Letak dan Status Kawasan

Sempu merupakan pulau kecil yang terletak di seberang selatan Pantai Sendang Biru, Malang Selatan dengan sisi timur, selatan, dan barat pulau berbatasan langsung dengan Samudra Hindia. Secara administratif, pulau ini berada di wilayah Dusun Sendang Biru, Desa Tambak Rejo, Kecamatan Sumbermanjing Wetan, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur.

Pulau Sempu ditetapkan sebagai cagar alam berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jenderal Hindia Belanda Nomor 46 Stbl No.69 tanggal 15 Maret 1928 tentang *Aanwijzing van het natourmonument Poelau Sempoe* dengan luas \pm 877 ha (BBKSDA Jawa Timur, 2017). Kemudian melalui SK Menhutbun No. 417/Kpts-II/1999 tentang

penunjukan kawasan hutan di wilayah Provinsi Daerah Tingkat I Jawa Timur seluas 1.357.206,20 ha, pemerintah RI menetapkan Pulau Sempu sebagai salah satu kawasan konservasi di Jawa Timur berstatus cagar alam.

Pada September 2017, dilakukan evaluasi fungsi kawasan Pulau Sempu sebagai cagar alam untuk meninjau kembali status kawasan Pulau Sempu. Berdasarkan surat ketetapan S.167/KSDAE/PIKA/KSA.0/2018 tanggal 16 Maret 2018, direkomendasikan bahwa Pulau Sempu dipertahankan sebagai cagar alam. Pengelolaan kawasan Cagar Alam Pulau Sempu saat ini dilakukan oleh Resor Konservasi Wilayah Pulau Sempu, yang berada di bawah Seksi Konservasi Wilayah (SKW) VI Probolinggo, Bidang Konservasi Sumber Daya Alam Wilayah III Jember, Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur (Gambar 1.1).

Sumber: Google Map (2017)

Gambar 1.1 Letak Cagar Alam Pulau Sempu



Definisi cagar alam berdasarkan UU No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya adalah kawasan suaka alam yang karena keadaan alamnya, mempunyai kekhasan tumbuhan, satwa, dan ekosistemnya atau ekosistem tertentu yang perlu dilindungi dan perkembangannya berlangsung secara alami. Oleh sebab itu, faktor estetika dan topografi, potensi keanekaragaman hayati terutama flora dan fauna serta posisi Pulau Sempu yang sangat dekat dengan Pulau Jawa menjadikan pulau tersebut mempunyai nilai keterwakilan tipe hutan dan ekosistem daratan Pulau Jawa.

2. Iklim

Menurut klasifikasi iklim yang didasarkan pada data curah hujan, kawasan Pulau Sempu termasuk tipe C dengan nilai $Q = 37,66\%$. Curah hujan rata-rata tahunan Pulau Sempu sekitar 2.132 mm dengan jumlah hari hujan 90 hari. Musim hujan umumnya terjadi pada Oktober sampai dengan April, sedangkan musim kemarau terjadi pada Juli sampai dengan September.

3. Topografi, Geologi, dan Tanah

Secara geografis, Pulau Sempu terletak pada posisi $112^{\circ}40'45''$ – $112^{\circ}42'45''$ BT dan $8^{\circ}27'24''$ – $8^{\circ}24'54''$ LS dan memiliki topografi berbukit dengan medan berlereng sedang hingga curam (Gambar 1.2). Bukit-bukit tersebut memiliki ketinggian berkisar 50–100 meter di atas permukaan laut. Bentang alam Pulau Sempu dari arah timur ke barat kurang lebih 3,9 km dan dari utara ke selatan sepanjang kurang lebih 3,6 km. Pantai di sisi sebelah timur, selatan, dan barat pulau merupakan tebing-tebing karang yang terjal dan curam sehingga tidak dapat digunakan sebagai tempat pendaratan perahu (Gambar 1.4). Pantai di sisi barat pulau berupa teluk yang dikelilingi oleh bukit-bukit batu gamping, umumnya landai (Gambar 1.3)

Keadaan selat yang panjang dengan kondisi perairan tenang dan cukup dalam merupakan lokasi yang menguntungkan bagi



Ket: Tipe pantai semacam ini sangat sulit untuk pembentukan vegetasi pantai

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 1.2 Topografi yang berbukit-bukit di Pulau Sempu membentuk dinding pantai yang terjal.



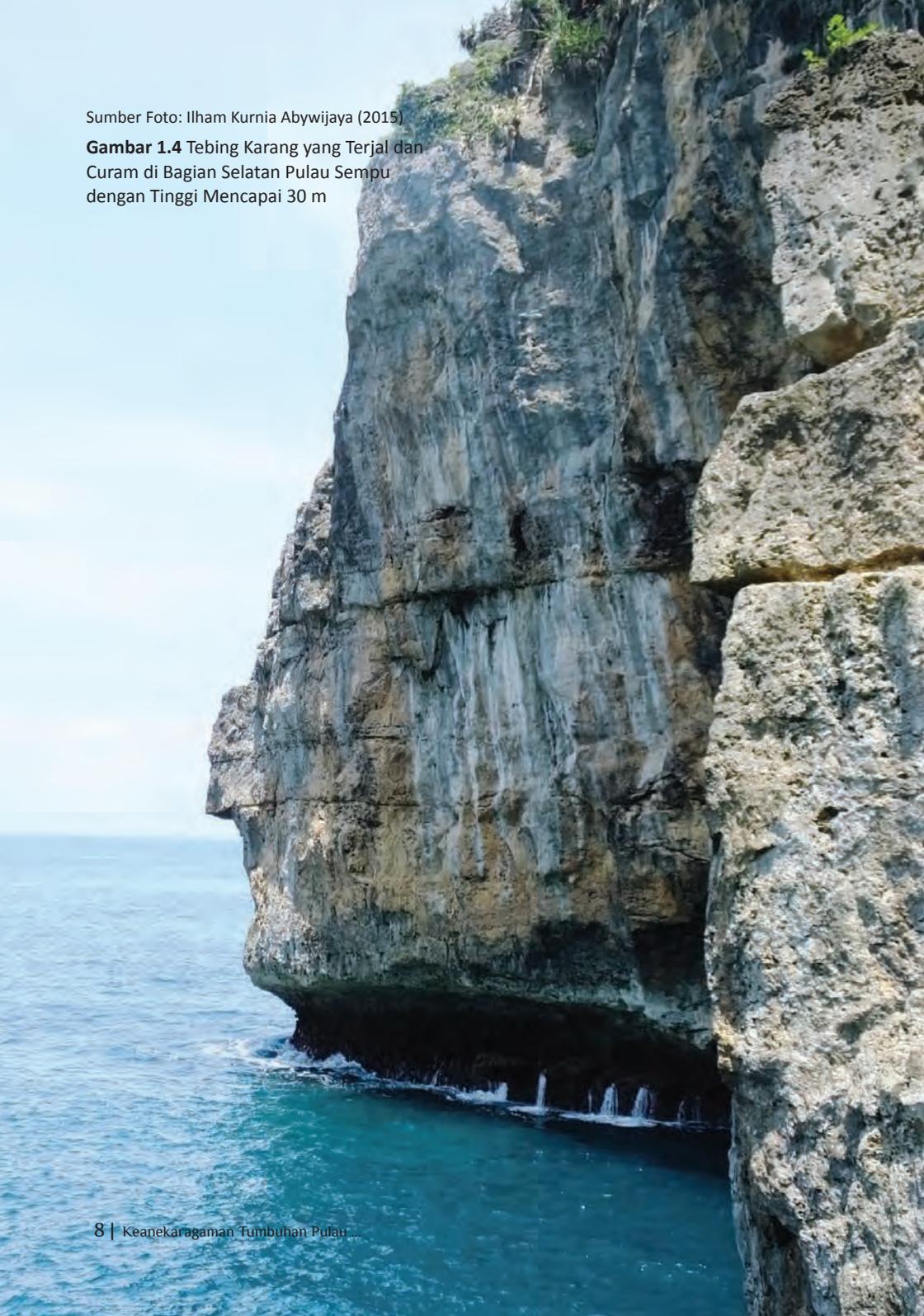
Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2015)

Gambar 1.3 Pantai landai di bagian barat Pulau Sempu yang berupa teluk dikelilingi oleh bukit-bukit batu gamping.

perahu-perahu nelayan untuk bersandar, baik untuk *docking*, berindung dari badai, maupun menurunkan hasil tangkapan (Gambar 1.5). Pantai utara Pulau Sempu merupakan kombinasi dari tebing dan landai di bagian teluk. Beberapa teluk di sisi utara Pulau Sempu

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2015)

Gambar 1.4 Tebing Karang yang Terjal dan Curam di Bagian Selatan Pulau Sempu dengan Tinggi Mencapai 30 m





Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2016)

Gambar 1.5 Pantai Tanjung yang Berpasir Putih di Bagian Utara Pulau Sempu

memiliki pasir putih dengan topografi datar sehingga menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan yang berkunjung ke Pantai Sendang Biru.

Untuk memudahkan pengenalan lokasi dan keperluan pengamanan kawasan, petugas resor membagi Pulau Sempu ke dalam blok-blok pengelolaan. Di bagian utara pulau, terdapat 8 blok, yaitu Blok Pasir Putih, Batu Meja Utara, Waru-waruu, Teluk Ra'as, Teluk Air Tawar, Teluk Caluk Ilang, Goa Macan, dan Blok Teluk Semut. Di bagian selatan pulau terdapat 5 blok, yaitu Blok Segoro Anakan, Pasir Kembar, Batu Meja Selatan, Pasir Panjang, dan Blok Serguk. Di dalam pulau, terdapat 3 blok, yaitu Blok Telogo Sat, Telogo Lele, dan Blok Katesan.

Berdasarkan peta tinjau Provinsi Jawa Timur skala 1 : 250.000, jenis tanah di kawasan CA Pulau Sempu merupakan kompleks litosol dan mediteran dengan bahan induk pembentuk batu gamping dan fisiografik karst berwarna merah gelap, warna tanah merah kecokelatan dengan struktur pasir sampai lempung. Sebagian besar kawasan yang berbatasan dengan Samudra Hindia merupakan tebing-tebing batu gamping yang keras dan curam (Gambar 1.4). Di bagian dalam

hutan banyak terdapat singkapan batu-batu gamping dengan lapisan humus yang tipis, namun jenis-jenis tumbuhan tertentu mampu hidup di atasnya.

C. PROSES TERBENTUKNYA PULAU SEMPU

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri atas pulau besar dan pulau kecil yang membentang dari barat hingga ke timur di sekitar khatulistiwa. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2017) tercatat 16.056 pulau di Indonesia yang sudah diverifikasi dan dilaporkan ke PBB. Secara geologi, kepulauan di Indonesia terdiri atas tiga lempeng besar, yaitu Lempeng Eurasia di sebelah barat yang meliputi Paparan Sunda; Lempeng Pasifik, termasuk dua lempeng minor, yaitu Lempeng Filipina dan Lempeng Karolin, dengan zona subduksi di sepanjang garis pantai Pasifik dari Filipina sampai New Guinea; Lempeng Australia-Samudra Hindia dengan zona subduksi sepanjang bagian tepi Samudra Hindia pada busur kepulauan Sumatra sampai wilayah Paparan Sahul di bagian timur Indonesia (Goltenboth dkk., 2012).

Kerak bumi selalu bergerak menghasilkan gerakan lempeng-lempeng yang ada di bumi. Pulau Jawa terbentuk dari pertemuan dua lempeng, Jawa bagian barat dibentuk oleh Lempeng Eurasia, yaitu Paparan Sunda, sedangkan Jawa bagian timur dibentuk oleh Lempeng Australia-Samudra Hindia. Adanya proses tunjaman oleh Lempeng Australia-Samudra Hindia di bawah Lempeng Eurasia menyebabkan banyaknya lipatan dan gunung api pada daratan Pulau Jawa (Djubiantono, F. Semah, & A. M. Semah, 1990; Sribudiyani dkk., 2003). Meskipun banyak gunung api di daratan Pulau Jawa, tetapi di bagian utara dan selatan Pulau Jawa terdapat sedimentasi yang cukup luas. Sebagian dari kawasan tersebut adalah daerah pengangkatan dasar laut.

Pulau Sempu, yang terletak di selatan Jawa bagian timur, merupakan salah satu pulau yang terbentuk akibat proses pengangkatan dasar

laut sehingga terdiri atas batu gamping yang berasal dari terumbu karang. Daerah pengangkatan ini menyebabkan ekosistem di Pulau Sempu termasuk dalam ekosistem karst. Menurut data penelitian, luas kawasan karst di Asia Tenggara sebesar 400.000 km² dan sebesar 154.000 km² berada di Indonesia, yakni sekitar 0,08% luas daratan Indonesia tersusun atas karst (Clements, Sodhi, Schilthuizen, & Peter, 2006; Stas, Rutishauser, Chave, Anten, & Laumonier, 2017). Ekosistem karst di cagar alam pulau ini dicirikan dengan adanya sistem perguaan, mata air yang keluar dari mulut gua ke lembah-lembah (Lembah Buta, Lembah Kering) dan kumpulan perbukitan yang berbentuk kerucut (Risna & Syaid, 2011).

Menurut pembagian pegunungan selatan secara fisiografis, van Bemmelen membagi wilayah pegunungan selatan Jawa menjadi 3 bagian. Pulau Sempu termasuk dalam bagian barat dari Pegunungan Jawa Selatan di perbukitan timur Jawa (*Eastern Spur*) yang secara langsung terhubung dengan pegunungan selatan Jawa Timur yang membentang dari Sungai Opak hingga Pulau Sempu bagian selatan Malang (Satyana, 2009).

Pulau Sempu juga tercatat pernah terkena gelombang tsunami akibat gempa tektonik di Samudra Hindia pada tahun 1994. Gelombang tsunami menerjang bagian tenggara Jawa hingga barat daya Bali. Peristiwa tsunami ini menyebabkan kerusakan pada jalur yang terlindung antara Pulau Sempu dan pulau utama Jawa. Lebar jalur sekitar 0,5 km membentang dari barat daya ke timur laut antara Pulau Sempu dan Pulau Jawa. Tsunami dan abrasi pada garis pantai juga menyebabkan terbentuknya formasi lereng curam sepanjang garis pantai teluk kecil yang terletak di bagian timur laut Pulau Sempu. Pantai berpasir tersapu dan menyebabkan bentukan corong sedalam 1 m dan lebar 10 m dari garis pantai hingga ke bagian dalam. Banyak pohon yang tumbang akibat peristiwa ini. Tsunami juga menerjang bagian barat daya Pulau Sempu dengan gelombang setinggi 2,4 m (Synolaksis dkk., 1995).



Sumber Foto: Apriyono Rahadiantoro (2017)

Gambar 1.6 Peta Daerah Jelajah dan Titik Lokasi Eksplorasi di Cagar Alam Pulau Sempu



Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 1.7 Tim eksplorasi Pulau Sempu melakukan perjalanan menyeberang Selat Sempu.

D. PENELITIAN YANG DILAKUKAN OLEH KEBUN RAYA PURWODADI LIPI

Sesuai dengan misi Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI sebagai lembaga konservasi tumbuhan *ex situ*, di antaranya mengonservasi keanekaragaman tumbuhan daerah rendah kering Indonesia, Kebun Raya Purwodadi mengembangkan penelitian di bidang keanekaragaman dan pemanfaatan tumbuhan daerah rendah kering Indonesia serta melaksanakan pengelolaan koleksi tumbuhan hidup dan koleksi lainnya yang tersimpan di Kebun Raya Purwodadi. Sejak tahun 2015 Kebun Raya Purwodadi melaksanakan kegiatan kajian keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu dengan tujuan untuk mempelajari, mengungkap, dan mendokumentasikan kondisi ekologis dan keanekaragaman hayati terkini, termasuk keanekaragaman tumbuhan, tipe ekosistem, dan gangguan lingkungannya.

Eksplorasi tumbuhan di Cagar Alam Pulau Sempu dilaksanakan pada 2015 dan 2016. Kegiatan eksplorasi dilaksanakan di blok Waru-waru dan sekitarnya, Teluk Semut, Caluk Ilang, Weden Cilik, hingga Semenanjung Sempu, jalur Waru-waru menuju Telogo Lele dan Telogo Dowo, serta jalur Teluk Semut-Laguna Segara Anakan, Jalur Gladakan, dan jalur pesisir barat Pulau Sempu yang menghubungkan sembilan pantai (Gambar 1.6 dan 1.7).

Untuk mempelajari keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu, tim eksplorasi Kebun Raya Purwodadi LIPI menggunakan dua metode berikut.

1. Metode Eksploratif

Dengan metode ini, tim eksplorasi memasuki kawasan cagar alam dan mengikuti jalur-jalur patroli yang ada. Kemudian pada setiap jarak 100 meter ditetapkan titik pengamatan untuk berbagai kegiatan antara lain pengambilan gambar untuk dokumentasi, inventarisasi, dan koleksi tumbuhan. Setiap titik pengamatan dilakukan pencatatan posisi GPS, pengukuran faktor lingkungan, pencatatan data vegetasi,



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 1.8 Pengoleksian Tumbuhan Anggrek dari Habitat Aslinya di Pulau Sempu



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 1.9 Pengoleksian anakan pohon di lantai hutan untuk ditanam di Kebun Raya Purwodadi.

pengumpulan material herbarium, koleksi tumbuhan hidup, dan pelabelan (Gambar 1.8 dan 1.9).

2. Metode Cuplikan Data Vegetasi

Metode ini dilakukan untuk mengetahui komposisi dan struktur vegetasi pada setiap titik pengamatan. Pencuplikan data vegetasi dilakukan dengan cara membuat petak-petak pengamatan ukuran 20 x 20 m² dengan interval 20 m pada garis transek yang dibuat memotong kon-tur. Pada setiap petak cuplikan dilakukan pencacahan tumbuhan dari tingkat pohon hingga semai dengan model petak bersarang (*nested sampling*). Parameter yang dikumpulkan meliputi pencacatan jenis, penghitungan cacah individu, pengukuran diameter batang pohon setinggi dada, dan pengukuran parameter lingkungan.

E. KAJIAN-KAJIAN ILMIAH DI PULAU SEMPU

Sebelum eksplorasi tumbuhan dilakukan oleh Kebun Raya Purwodadi di Cagar Alam Pulau Sempu, banyak kajian telah dilaksanakan oleh berbagai pihak, baik peneliti, akademisi, maupun para praktisi. Kajian ilmiah bidang botani di Pulau Sempu pertama kali dilakukan pada tahun 1928 melalui ekspedisi botani dan fitogeografi oleh ilmuwan-ilmuwan berkebangsaan Belanda, yaitu F.W. Went dan H. Begemann. Kemudian pada tahun 1930 J.H. Coert melanjutkan kajian dan pengoleksian tumbuhan di Pulau Sempu. Penelitian botani pada masa itu telah mempelajari keanekaragaman dan kekayaan jenis tumbuhan di Pulau Jawa dan pulau-pulau kecil sekitarnya. Berdasarkan van Steenis-Kruseman dan van Steenis (1950), kajian di Pulau Sempu pada masa itu mencakup area dengan luas 7 km² dengan koleksi tumbuhan sebanyak 42 nomor. Kegiatan eksplorasi tersebut dinilai masih belum mencukupi untuk mendata keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu.

Pada masa kini penelitian dalam bidang botani dan ekologi semakin berkembang. Berbagai penelitian dalam bidang botani dan ekologi yang pernah dilakukan di kawasan Cagar Alam Pulau Sempu meliputi:

1. Kajian keanekaragaman bakau dan status flora pesisir utara Pulau Sempu (Sulistyowati, 2008);
2. Autoekologi jenis pala hutan endemik Jawa Timur yang terancam punah (Risna, 2009);
3. Keanekaragaman bakau di pesisir pantai utara Pulau Sempu (Suhardjono, 2012);
4. Keanekaragaman, pola sebaran, dan pengaruh faktor lingkungan terhadap keberadaan jenis tumbuhan asing invasif di dalam vegetasi hutan dan padang rumput (Abywijaya, 2014);
5. Pola ruang dan populasi anggrek (Sadili, 2016);
6. Sebaran dan komposisi tumbuhan lantai hutan pada berbagai bukaan kanopi (Sadili & Kartawinata, 2016);
7. Analisis vegetasi hutan pantai, hutan tropis dataran rendah, dan hutan *mangrove* Pulau Sempu (Sukistyanawati, Sepiastini, Makmun, & Andriyono, 2016).

Penelitian dan kajian tentang Pulau Sempu semakin berkembang dari tahun ke tahun dengan topik-topik lain di luar bidang botani, seperti ekowisata, zoologi, biota laut, konservasi terumbu karang, sosial-ekonomi, komunikasi serta hukum. Kajian yang telah dilakukan meliputi kegiatan penelitian akhir perkuliahan (skripsi dan tesis), praktik lapang, kegiatan organisasi konservasi lingkungan, dan riset-riset ilmiah, baik yang dilaksanakan di dalam kawasan Cagar Alam Pulau Sempu maupun di daerah Sendang Biru. Beberapa hasil penelitian tugas akhir perkuliahan dan riset ilmiah dapat diakses secara umum karena telah dipublikasikan dalam bentuk skripsi, tesis, dan berkala ilmiah, baik terakreditasi maupun tidak terakreditasi. Sementara itu, hasil kegiatan organisasi konservasi lingkungan dan praktikum lapangan yang dilaksanakan oleh mahasiswa perguruan tinggi umumnya tidak dipublikasi.



BAB II

**KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN
DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU**

A. KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN SECARA UMUM

Keanekaragaman jenis tumbuhan antara pulau satu dan yang lain berbeda. Perbedaan tersebut umumnya disebabkan oleh luas area, perbedaan topografi, ketinggian tempat, dan tipe tanah. Semakin bervariasi topografi, makin tinggi pula kekayaan jenis tumbuhannya (van Steenis-Kruseman & van Steenis, 1950). Hal ini juga didukung oleh Barbour, Burk, dan Pitts (1987) yang menyatakan bahwa faktor edafik banyak memengaruhi perbedaan vegetasi antarkawasan.

Daratan Pulau Sempu disusun oleh batuan koral pada ketinggian rendah. Tumbuhan yang umum dijumpai adalah tumbuhan pantai yang memiliki penyebaran luas dengan pola monoton (van Steenis-Kruseman & van Steenis, 1950). Dibandingkan pulau-pulau kecil lainnya di sekitar Pulau Jawa, keanekaragaman tumbuhan di Pulau Sempu tergolong tinggi. Dari hasil inventarisasi terbaru, tercatat 366 jenis tumbuhan yang tergolong dalam 237 marga dan 94 suku di Pulau Sempu berhasil diidentifikasi. Sukistyanawati dkk. (2016) mendata 383 jenis tumbuhan di Pulau Sempu (89 jenis di antaranya teridentifikasi sampai tingkat marga). Jumlah ini lebih tinggi dibandingkan jumlah jenis yang tercatat di pulau kecil lain di sekitar Pulau Jawa, yaitu Pulau Nusa Barong dengan luas 6.100 ha, yang memiliki 282 jenis termasuk dalam 232 marga dan 88 suku (Partomihardjo & Ismail, 2008).

Selain karena kekayaan jenis tumbuhannya, nilai konservasi tumbuhan Pulau Sempu, dilihat dari lokasi Pulau Sempu yang berdekatan dengan Pulau Jawa, menyebabkan adanya kemiripan tipe hutan daerah rendah kering dan tumbuhan penyusun di dalamnya. Hal ini menjadikan Pulau Sempu dikenal sebagai miniatur hutan daerah rendah Pulau Jawa. Berbeda dengan struktur hutan daerah rendah di Pulau Kalimantan dan Sumatra yang didominasi oleh jenis-jenis pohon dari suku *Dipterocarpaceae*, hutan daerah rendah Pulau Jawa didominasi oleh pohon bendo (*Artocarpus elasticus*) dari suku *Moraceae* (Whitten, Soeriaatmadja, & Afiff, 1999).

Di Pulau Sempu dapat ditemukan tumbuhan dengan berbagai fase mulai dari pohon, tiang, sapihan, semai sampai tumbuhan bawah. Berbagai semak, terna, liana, bambu, tumbuhan paku, hingga epifit, seperti anggrek dan *Hoya* tumbuh dengan populasi cukup melimpah (Tabel 2.1). Beberapa suku juga diketahui memiliki keragaman jenis yang tinggi, seperti *Moraceae* (16 jenis), *Annonaceae* (14 jenis), anggrek (15 jenis), dan tumbuhan paku (7 jenis).

Tabel 2.1 Jumlah Jenis dan Persentase Habitus Tumbuhan yang Berhasil Diidentifikasi Sampai Tingkat Jenis di Hutan Cagar Alam Pulau Sempu.

No.	Kelompok habitus	Jumlah jenis	Persentase (%)
1.	Pohon	168	62,45
2.	Semak	29	10,8
3.	Liana	11	4,1
4.	Liana berkayu	14	5,2
5.	Tumbuhan paku	8	3,0
6.	Tumbuhan epifit	13	4,8
7.	Menjalar di tanah	1	0,4
8.	Herba menahun	15	5,6
9.	Herba semusim	6	2,2
10.	Herba berumbi	3	1,1
11.	Tumbuhan berrumpun	4	1,5
	Total	269	100

Selain keanekaragamannya yang cukup tinggi, ditemukan beberapa jenis tumbuhan langka dan endemik di Pulau Sempu. Setidaknya tercatat dua jenis langka menurut daftar merah IUCN dengan status *vulnerable* dan satu jenis langka dengan status *endangered* serta satu jenis langka dengan status *near threatened*.

B. JENIS TUMBUHAN LANGKA DAN DILINDUNGI

Selain menyimpan keanekaragaman jenis tumbuhan yang mewakili keanekaragaman jenis di Pulau Jawa, Pulau Sempu juga menyimpan keanekaragaman jenis tumbuhan langka dan dilindungi. Terdapat setidaknya empat jenis tumbuhan langka dan dilindungi yang sudah jarang ditemukan di Pulau Jawa, namun ditemukan populasinya di Pulau Sempu. Menurut daftar merah IUCN (*International Union for*

Conservation of Nature) dan peraturan perundangan tentang perlindungan jenis hayati di Indonesia, terdapat tiga jenis pohon dan dua jenis tumbuhan bakau langka dan dilindungi.

Daftar tumbuhan langka menurut daftar merah IUCN tersebut disajikan dalam Tabel 2.2, sedangkan daftar jenis tumbuhan dilindungi yang didasarkan pada peraturan perundangan berupa SK Mentan No.54/Kpts/Um/2/1972 disajikan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.2 Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Terancam Menurut Daftar Merah IUCN

Jenis	Suku	Status dalam Daftar Merah (IUCN)	Persebaran
<i>Myristica teysmannii</i> Miq.	Myristicaceae	<i>Endangered</i>	Endemik Jawa Timur
<i>Sindora javanica</i> (Koord. & Valetton) Backer	Leguminosae	<i>Vulnerable</i>	Endemik Jawa
<i>Casearia flavovirens</i> Blume	Salicaceae	<i>Vulnerable</i>	Endemik Jawa Timur dan Bali
<i>Ceriops decandra</i> (Griff.) W.Theob.	Rhizophoraceae	<i>Near Threatened</i>	Asia Tenggara

Tabel 2.3 Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Dilindungi Berdasarkan Peraturan Perundangan di Indonesia

Nama jenis	Suku	Peraturan	Aturan
<i>Excoecaria agallocha</i> L.	Euphorbiaceae	SK Mentan No.54/Kpts/Um/2/1972	Dilarang melakukan penebangan pohon berdiameter di bawah 25 cm.

1. *Myristica teysmannii* Miq.

Myristica teysmannii merupakan tumbuhan kawasan tropis yang termasuk dalam suku Myristicaceae atau kelompok “darah-darah”. Di Pulau Sempu, *M. teysmannii* dikenal oleh masyarakat dengan nama lokal “kendarahan”. *M. teysmannii* ditemukan dengan populasi mengelompok di hutan daerah rendah kering hingga ketinggian 700 mdpl (Risna, 2009; de Wilde, 1998). *M. teysmannii* mempunyai sebaran di Pulau Jawa dari Pacitan hingga Gunung Kawi. Jenis ini merupakan jenis dengan status genting (*endangered*) menurut IUCN dengan tingkat EN B1+2C ver.2.3. Suatu jenis tumbuhan dikatakan genting apabila memiliki risiko kepunahan yang sangat tinggi di alam dalam

waktu dekat dan berisiko menjadi kritis (jenis yang dalam 20 tahun atau lima generasi memiliki risiko kepunahan lebih besar dari 20%) (Primarck, 2004). Jenis ini terancam akibat adanya fragmentasi habitat dan penurunan kualitas habitat. Di Jawa Timur, *M. teysmannii* dapat ditemukan di kawasan Gunung Wilis, Gunung Anjasmoro, Gunung Kawi, dan Pulau Sempu (de Wilde, 1998).

2. *Sindora javanica* (Koord. & Valeton) Backer

Sindora javanica merupakan jenis tumbuhan tropis yang tergolong dalam suku Leguminosae. Di Indonesia jenis ini merupakan jenis endemik Pulau Jawa dan mempunyai persebaran dari Priangan hingga Banyumas dengan habitat hutan daerah rendah kering dengan kondisi tanah berpasir ataupun berbatu. Jenis dengan nama lokal pohon sprantu ini mampu mencapai tinggi 25–35 m (Hou, K. Larsen, & S. Larsen, 1996). Selain di Priangan dan Banyumas, sebaran *S. javanica* tercatat di ekosistem hutan daerah rendah Cagar Alam Pulau Sempu (Risna, 2009) dan Pulau Nusakambangan (Partomihardjo, Arifiani, Pratama, & Mahyuni, 2014). *S. javanica* termasuk dalam tumbuhan terancam menurut IUCN dengan kategori rawan kepunahan (*vulnerable*) dengan tingkat B1 + 2c. Jenis ini terancam akibat adanya fragmentasi habitat dan penurunan kualitas habitat. Suatu jenis dikatakan rawan kepunahan apabila suatu jenis mempunyai risiko punah dalam jangka menengah dan berisiko menjadi genting (jenis yang mempunyai risiko kepunahan lebih dari 10%) (Primarck, 2004).

3. *Casearia flavovirens* Blume

Casearia flavovirens merupakan tumbuhan endemik Jawa bagian timur dan Pulau Bali. Jenis ini termasuk ke dalam suku Salicaceae dengan habitat di kawasan hutan daerah rendah campuran, primer, ataupun hutan terganggu dengan ketinggian mencapai 800 mdpl (Whitten, Soertaatmadja, & Afiff, 1996). Jenis *C. flavovirens* ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu di ekosistem hutan daerah rendah.

Jenis ini termasuk tumbuhan dengan kategori rawan kepunahan (*vulnerable*) dengan tingkat B1 + 2c. Jenis ini terancam akibat adanya konversi habitat dari hutan ke penggunaan lain (World Conservation Monitoring Center, 1998).

4. *Ceriops decandra* (Griff.) W. Theob.

Ceriops decandra merupakan pohon atau semak kecil dengan ketinggian hingga 15 m. Jenis tumbuhan ini mempunyai habitat di hutan bakau dengan kondisi tanah pasir berlumpur. Di kawasan Cagar Alam Pulau Sempu jenis ini ditemukan di wilayah pesisir. Jenis ini mempunyai persebaran dari India hingga Indocina, Malaysia, Bangka, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Irian Jaya, Papua New Guinea, Filipina, dan Australia (Wetlands International Indonesia, 2018).

Menurut IUCN, jenis ini terancam kelestariannya dengan status konservasi nyaris atau mendekati terancam punah (*near threatened*). Jenis ini ditemukan dengan persebaran geografis yang terbatas. *C. decandra* terancam kelestariannya karena kehilangan habitat akibat pengembangan wilayah pantai. Penurunan jumlah populasinya tidak diketahui dengan pasti namun diperkirakan mencapai 12–26% selama 20 tahun (1980–2000) (Duke dkk., 2010a).

5. *Excoecaria agallocha* L.

Jenis tumbuhan dengan nama lokal kayu buta-buta ini tumbuh di ekosistem pasang surut. Berperawakan semak hingga pohon, jenis ini dapat tumbuh mencapai tinggi 15 m. Jenis ini termasuk kelompok tumbuh cepat. Daunnya tersusun spiral dengan buah berbentuk kapsul. Di Pulau Sempu, jenis ini ditemukan di kawasan pasang surut. Jenis ini tersebar luas di kawasan tropis dari India bagian selatan dan Sri Lanka sampai Burma, Indo-China, China, Taiwan, Pulau Ryukyu (Jepang), Thailand, kawasan Malesia, Australia Utara sampai Pasifik (van Valkenburg & Bunyaphatsara, 2002).

Berdasarkan SK Mentan No.54/Kpts/Um/2/1972, jenis ini dilindungi dengan larangan melakukan penebangan pohon berdiameter

di bawah 25 cm. Menurut daftar merah IUCN, jenis ini dimasukkan ke dalam jenis yang berisiko rendah dengan status *least concern*. *Excoecaria agallocha* merupakan salah satu komoditas kayu penghasil gaharu di Indonesia, namun dengan kualitas rendah dan jarang diminati (Mulyaningsih & Yamada, 2016). Ancaman terhadap jenis ini terutama akibat kerusakan kawasan pesisir karena pembangunan dan penebangan untuk keperluan kayu, seperti perabot rumah tangga dan ornamen rumah. Penurunan populasinya diperkirakan mencapai 21% sejak tahun 1980 (IUCN Red List, 2018).

C. JENIS-JENIS POHON PENTING

Pohon merupakan bentuk kehidupan tumbuhan tingkat tinggi yang berpembuluh angkut, memiliki batang sejati, dan mengayu yang dapat tumbuh mencapai ukuran besar. Pohon dapat dibedakan menjadi pohon berukuran kecil, sedang, sampai ukuran besar. Berdasarkan sifatnya, pohon dapat dibedakan menjadi pohon yang daunnya menghijau sepanjang tahun dan pohon meranggas. Pohon memiliki berbagai fungsi bagi kehidupan. Dari segi komunitas, pohon merupakan peneduh dan penyedia lingkungan hijau yang nyaman. Dilihat dari fungsi lingkungan, pohon memiliki peran sangat penting sebagai penghasil oksigen, penyimpan air hujan, pencegah banjir, dan pengatur iklim mikro atau naungan. Pohon juga menyerap karbon (CO_2) dan polutan lain, seperti sulfur oksida (SO_2) dan ozon (O_3). Dari segi ekonomi, pohon menjadi sumber komoditas penting terutama kayu dan buahnya (Mirsha, 2010).

Di Pulau Sempu tumbuhan berhabitus pohon besar dapat dijumpai di hutan daerah rendah dan hutan pantai. Jenis-jenis pohon besar tidak terlalu banyak tumbuh di pulau ini, hanya pohon berukuran sedang dan kecil saja yang dijumpai dalam populasi melimpah. Pohon berukuran besar yang dapat dijumpai di hutan daerah rendah di Pulau Sempu tergolong ke dalam suku Sterculiaceae, Moraceae, Verbenaceae, Meliaceae, dan Rubiaceae, sedangkan pohon berukuran

sedang berasal dari suku Ebenaceae, Moraceae, Myristicaceae, Chrysobalanaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, dan Myrtaceae.

Jenis tumbuhan berhabitus pohon yang berhasil diidentifikasi sampai tingkat jenis mencapai 168 jenis dari 43 suku atau sekitar 62,4% dari total jenis tumbuhan di Pulau Sempu. Daftar tumbuhan berhabitus pohon di Pulau Sempu disajikan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Daftar Jenis Pohon di Hutan Cagar Alam Pulau Sempu Hasil Penelitian Kebun Raya Purwodadi LIPI Tahun 2015–2016

No.	Suku	Jenis tumbuhan
1.	Anacardiaceae	<i>Bouea macrophylla</i> ; <i>Buchanania arborescens</i> ; <i>Gluta renghas</i> ; <i>Mangifera indica</i> ; <i>Rhus taitensis</i> ; <i>Spondias pinnata</i>
2.	Annonaceae	<i>Cananga odorata</i> ; <i>Mitrephora javanica</i> ; <i>M. polypyrena</i> ; <i>Orophea hexandra</i> ; <i>Polyalthia lateriflora</i> ; <i>P. littoralis</i> ; <i>P. rumphii</i>
3.	Apocynaceae	<i>Alstonia scholaris</i> ; <i>Cerbera manghas</i> ; <i>Rauwolfia sumatrana</i>
4.	Arecaceae	<i>Corypha utan</i>
5.	Bignoniaceae	<i>Dolichandrone spathacea</i> ; <i>Radermachera glandulosa</i>
6.	Avicenniaceae	<i>Avicennia officinalis</i>
7.	Burseraceae	<i>Canarium hirsutum</i> ; <i>Canarium oleosum</i> ; <i>Dacryodes rugosa</i>
8.	Leguminosae	<i>Cynometra ramiflora</i> ; <i>Peltophorum pterocarpum</i> ; <i>Sindora javanica</i> ; <i>Sterculia coccinea</i> ; <i>Sophora tomentosa</i> , <i>Adenantha pavonina</i> ; <i>Pongamia pinnata</i> .
9.	Celastraceae	<i>Lophopetalum javanicum</i>
10.	Chrysobalanaceae	<i>Maranthes corymbosa</i>
11.	Clusiaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i> ; <i>Garcinia balica</i> ; <i>G. celebica</i> ; <i>G. dulcis</i> ; <i>G. parviflora</i>
12.	Combretaceae	<i>Terminalia bellirica</i> ; <i>T. catappa</i> ; <i>T. microcarpa</i> ; <i>T. subspathulata</i>
13.	Ebenaceae	<i>Diospyros cauliflora</i> ; <i>D. ferrea</i> ; <i>D. frutescens</i> ; <i>D. javanica</i> ; <i>D. macrophylla</i> ; <i>D. malabarica</i> ; <i>D. maritima</i> ; <i>D. truncata</i>
14.	Euphorbiaceae	<i>Cleistanthus myrianthus</i> ; <i>C. subcordatus</i> ; <i>Excoecaria agallocha</i> ; <i>Macaranga peltata</i> ; <i>Mallotus floribundus</i> ; <i>M. moritzianus</i> ; <i>M. muricatus</i> ; <i>M. peltatus</i> ; <i>Melanolepsis multigrandulus</i> ; <i>Suregada glomerulata</i>
15.	Phyllanthaceae	<i>Antidesma bunius</i> ; <i>A. ghaesembilla</i> ; <i>A. javanica</i> ; <i>Glochidion molle</i> ; <i>G. obscurum</i> ; <i>Baccaurea dulcis</i> ; <i>B. javanica</i> ; <i>Bischofia javanica</i>

No.	Suku	Jenis tumbuhan
16.	Putranjivaceae	<i>Drypetes ovalis</i> ; <i>Drypetes longifolia</i>
18.	Flacourtiaceae	<i>Flacourtia innermis</i> ; <i>F. rukam</i>
19.	Gnetaceae	<i>Gnetum gnemon</i>
20.	Hypericaceae	<i>Cratoxylum formosum</i>
21.	Lauraceae	<i>Actinodaphne glomerata</i> ; <i>Cinnamomum iners</i> ; <i>C. sintoc</i> ; <i>Cryptocarya ferrea</i> ; <i>Dehaasia caesia</i> ; <i>Litsea glutinosa</i>
22.	Lecythidaceae	<i>Barringtonia asiatica</i> ; <i>B. racemosa</i>
23.	Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i>
24.	Magnoliaceae	<i>Magnolia candollei</i> ; <i>M. blumei</i> ; <i>Talauma candollii</i>
25.	Malvaceae	<i>Heritiera javanica</i> ; <i>H. littoralis</i> ; <i>Hibiscus similis</i> ; <i>H. tiliaceus</i>
26.	Meliaceae	<i>Aglaia elliptica</i> ; <i>A. lawii</i> ; <i>A. odorata</i> ; <i>A. odoratissima</i> ; <i>Dysoxylum gaudichaudianum</i> ; <i>D. parasiticum</i> ; <i>Sandoricum koetjape</i> ; <i>Toona sureni</i> ; <i>Xylocarpus granatum</i> ; <i>X. rumphii</i>
28.	Moraceae	<i>Artocarpus elasticus</i> ; <i>Ficus albipila</i> ; <i>F. benjamina</i> ; <i>F. callophylla</i> ; <i>F. drupacea</i> ; <i>F. hispida</i> ; <i>F. retusa</i> ; <i>F. septica</i> ; <i>F. sundaica</i> ; <i>F. variegata</i> ; <i>Streblus asper</i> ; <i>S. ilicifolius</i> ; <i>S. spinosus</i>
29.	Myristicaceae	<i>Knema glauca</i> ; <i>K. laurina</i> ; <i>Myristica teysmannii</i>
30.	Primulaceae	<i>Aegiceras corniculatum</i>
31.	Myrtaceae	<i>Acmena acuminatissima</i> ; <i>Syzygium javanicum</i> ; <i>S. littorale</i> ; <i>S. polyanthum</i> ; <i>S. syzygioides</i>
32.	Pandanaceae	<i>Pandanus tectorius</i>
34.	Polygalaceae	<i>Xanthophyllum vitellinum</i>
35.	Rosaceae	<i>Prunus grisea</i> ; <i>P. javanica</i>
36.	Rubiaceae	<i>Haldina cordifolia</i> ; <i>Canthium glabrum</i> ; <i>C. hebecladum</i>
37.	Salicaceae	<i>Casearia grewifolia</i> ; <i>Allophylus cobbe</i> ; <i>Ganophyllum falcatum</i> ; <i>Guioa diplopetala</i> ; <i>Harpullia arborea</i> ; <i>Lepisanthes rubiginosa</i> ; <i>Mischocarpus pentapetalus</i>
38.	Sapotaceae	<i>Payena acuminata</i> ; <i>Pouteria campechiana</i> ; <i>Pouteria obovata</i>
39.	Sterculiaceae	<i>Kleinhovia hospita</i> ; <i>Pterocymbium javanicum</i> ; <i>Pterospermum diversifolium</i> ; <i>P. javanicum</i> ; <i>Sterculia diversifolia</i> ; <i>S. macrophyll</i> ; <i>Microcos tomentosa</i> ; <i>Pentace polyantha</i> ; <i>Schoutenia ovata</i>
41.	Ulmaceae	<i>Celtis australis</i> ; <i>C. philippensis</i> ; <i>Trema orientalis</i>
42.	Verbenaceae	<i>Gmelina asiatica</i> ; <i>Vitex glabrata</i> ; <i>Vitex trifolia</i>

1. *Artocarpus elasticus* Reinw. ex Blume

Salah satu jenis pohon berukuran besar yang dijumpai di Pulau Sempu, terutama di sekitar jalur menuju Laguna Segara Anakan, adalah *Artocarpus elasticus* (Moraceae). Pohon ini dikenal dengan nama lokal bendo yang merupakan jenis pohon kerabat dekat nangka. Pohon ini dijumpai tumbuh mencapai tinggi sekitar 45 m dan diameter lebih dari 1 m (Gambar 2.1). Daunnya sangat lebar, berbentuk bundar telur, kaku, dan memiliki rambut-rambut yang kasar. Daun pada anakan pohon memiliki bentuk yang berbeda dengan daun pada pohon dewasa, yaitu menoreh. Buahnya mempunyai ciri khas berbentuk bundar memanjang dan pada seluruh permukaannya tertutup oleh duri lunak. Pada saat matang, buahnya berbau kurang sedap.



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.1 Bendo (*Artocarpus elasticus*) merupakan jenis pohon berukuran besar mencapai diameter 107 cm dan umum dijumpai di Cagar Alam Pulau Sempu.

2. *Pterospermum diversifolium* Blume

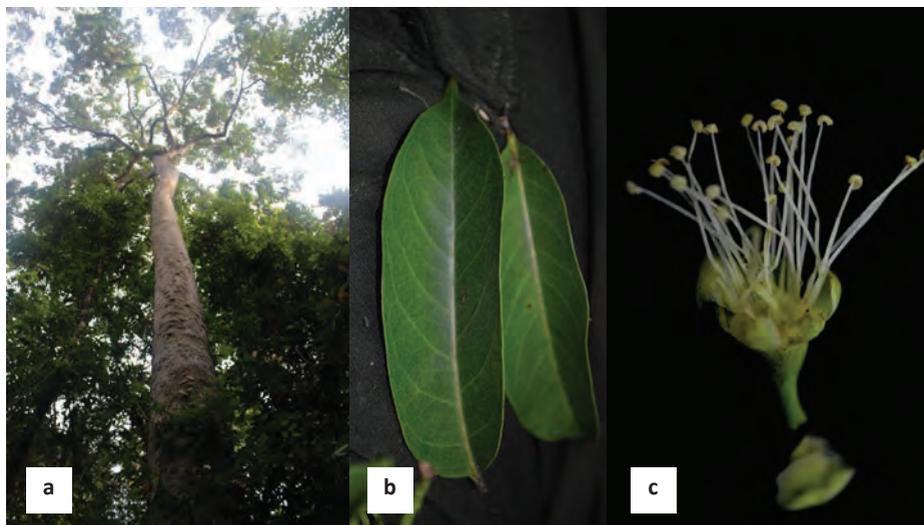
Dikenal dengan nama lokal walangan, *Pterospermum diversifolium* merupakan salah satu pohon berukuran besar yang sering dijumpai di hutan sepanjang jalur menuju Laguna Segara Anakan. Jenis yang tergolong dalam suku Sterculiaceae ini tingkat dewasanya dapat tumbuh mencapai tinggi 20 m. Batangnya berwarna cokelat tua. Bagian bawah daun yang berwarna perak kecokelatan merupakan salah satu ciri khas yang memudahkan kita untuk menemukan jenis ini dalam rapatnya dedaunan pohon hutan. Keunikan lain yang dimiliki adalah setiap individu dari kelompok umur yang berbeda mempunyai daun dalam berbagai bentuk dan ukuran yang berlainan (*diversifolia* = daun yang beraneka ragam).

3. *Pterospermum javanicum* Jungh.

Pterospermum javanicum (Sterculiaceae) atau dikenal dengan nama bayur termasuk jenis pohon sedang sampai besar dengan tinggi mencapai 45 m. Batang umumnya berbanir, beralur, pendek atau bengkok namun kadang-kadang lurus tidak bercabang hingga 30 meter. Bayur dikenal dengan kualitas kayunya yang baik sehingga sering digunakan sebagai bahan bangunan, perabot, konstruksi jembatan, pembuatan perahu, dan lain-lain. Daunnya tunggal, terletak berseling dengan pangkal asimetris, dan mempunyai *stipula* (daun penumpu). Bunganya putih atau kekuningan, berukuran besar, dan mencolok, sedangkan buahnya memanjang, mengayu, dan berbiji banyak. Jenis ini umumnya dijumpai di hutan-hutan primer, hutan sekunder, terutama di tepi-tepi sungai pada ketinggian di bawah 1400 mdpl. *Pterospermum javanicum* dalam ekosistem daerah rendah di kawasan Waru-waruu dijumpai dalam jumlah individu cukup tinggi pada semua tingkatan pertumbuhan.

4. *Maranthes corymbosa* Blume

Jenis pohon lain yang tumbuh dominan di hutan daerah rendah Pulau Sempu adalah *Maranthes corymbosa* (Chrysobalanaceae). Tumbuhan yang memiliki nama lokal triwulan ini berperawakan pohon dengan tinggi mencapai 40 m, berdaun tunggal, tersusun berseling dengan kelenjar di permukaan atas tangkai daunnya (Gambar 2.2). Bunganya berwarna putih. Buah triwulan biasanya disukai oleh beberapa jenis burung termasuk burung rangkok. Penyebaran tumbuhan ini sangat luas mulai dari Australia, Indonesia, Malaysia, Panama, Singapura, hingga Kepulauan Salomon. Berdasarkan IUCN Red List (2017) jenis ini termasuk dalam kategori *least concern*. Di kawasan hutan Waru-waruu menuju Telogo Lele, triwulan termasuk dalam 10 jenis pohon yang mendominasi. Namun, pada saat eksplorasi semai jenis ini sangat jarang ditemukan. Hanya di kawasan hutan Waru-waruu semai tumbuhan ini dapat ditemukan dengan populasi cukup banyak di sekitar pohon induk.



Ket.: a) Perawakan, b) Daun, dan c) Bunga

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 2.2 *Maranthes corymbosa* merupakan salah satu pohon dominan di hutan daerah rendah Cagar Alam Pulau Sempu.

5. *Myristica teysmannii* Miq.

Selain *M. corymbosa*, jenis *Myristica teysmannii* ditemukan di kawasan hutan, namun tidak dalam populasi yang besar dan semainya jarang ditemukan di sekitar pohon induknya. *M. teysmannii* termasuk dalam keluarga Myristicaceae atau darah-darah. Percabangannya monopodial dengan daun tunggal berbentuk lonjong. Buahnya berbentuk bulat hingga lonjong, berwarna kuning, mendaging, memiliki aroma khas, dan batangnya bergetah merah ketika dilukai. Jenis ini merupakan tumbuhan endemik Pulau Jawa yang tersebar di beberapa wilayah Jawa Timur termasuk Pulau Sempu dan dalam kategori genting menurut daftar merah IUCN (2007). Risiko kepunahan jenis ini tinggi karena habitatnya yang semakin berkurang. Menurut Risna (2009), dibandingkan kawasan lain di Pulau Sempu, *M. teysmannii* ditemukan dengan populasi yang cukup melimpah di hutan daerah rendah menuju Telogo Lele (Gambar 2.3).



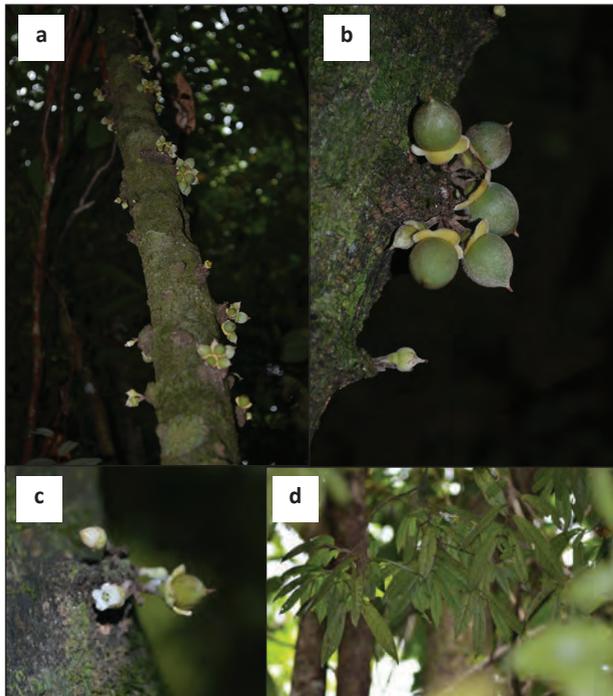
Ket.: a) Perawakan, b) Buah, c) Duduk Daun, d) Buah Bagian Dalam, dan e) Percabangan

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 2.3 *Myristica teysmannii* merupakan salah satu jenis pohon langka dan endemik Jawa Timur menurut IUCN yang tumbuh di habitat aslinya di Cagar Alam Pulau Sempu.

6. *Diospyros cauliflora* Blume

Kelompok pohon berukuran sedang yang dijumpai di kawasan ini dengan populasi yang cukup melimpah berasal dari suku Ebenaceae atau sering dikenal dengan nama kayu hitam. Dua jenis Ebenaceae ditemukan tumbuh di hutan daerah rendah dan pantai Pulau Sempu, yaitu *Diospyros cauliflora* dan *Diospyros javanica*. *Diospyros cauliflora* sangat mudah dikenali keberadaannya di dalam hutan karena batangnya lurus berwarna cokelat kehitaman dengan bunga dan buah yang menempel pada batang (Gambar 2.4). Bunganya kecil, berwarna putih, dan berbentuk tabung. Buahnya berwarna hijau dengan ujung runcing, berambut cukup lebat, dan ketika masak berwarna kuning. Baik bunga maupun buahnya dilengkapi dengan daun kelopak berwarna hijau kekuningan. Jenis ini merupakan tumbuhan khas daerah rendah kering dengan daerah sebaran yang luas di Asia Tenggara.



Ket.: a) Batang,
b) Buah, c) Bunga,
dan d) Daun

Sumber Foto: Esti
Endah Ariyanti (2015)

Gambar 2.4
Diospyros cauliflora merupakan salah satu jenis pohon berukuran sedang yang banyak dijumpai di hutan Cagar Alam Pulau Sempu.

7. *Garcinia celebica* L.

Jenis pohon menarik lain yang dijumpai tumbuh di hutan daerah rendah Pulau Sempu adalah manggis hutan atau baros (*Garcinia celebica*). *Garcinia celebica* tergolong dalam suku Clusiaceae. Perawakannya berupa pohon berukuran sedang dengan tinggi mencapai 15 m. Daunnya tunggal, berhadapan dan bersilang, berbentuk bundar



memanjang hingga jorong dengan pangkal daun membundar dan ujung meruncing. Buahnya bundar berwarna kuning dan jingga hingga kemerahan dan dapat langsung dikonsumsi dengan rasa manis dan asam namun berdaging tipis (Gambar 2.5). Baros tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Selain buahnya yang enak dimakan, kayunya juga dapat dimanfaatkan untuk bahan bangunan dengan kualitas yang cukup baik (Heyne, 1987).

Ket.: a) Daun dan b) Buah Muda dan Buah Masak

Sumber Foto: Apriyono Rahadian-toro (2016)

Gambar 2.5 Manggis hutan atau baros (*Garcinia celebica*) merupakan salah satu jenis pohon penghasil buah di Pulau Sempu.

D. KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN BAKAU

1. Karakter Tumbuhan Bakau

Jenis-jenis tumbuhan yang berkembang di habitat pasang surut berasal dari banyak kelompok suku, di antaranya Rhizophoraceae, Avicenniaceae, Acanthaceae, Lythraceae, Meliaceae, dan Primulaceae. Di antara berbagai kelompok tumbuhan tersebut, jenis-jenisnya mengembangkan karakter-karakter serupa untuk beradaptasi dalam lingkungan pesisir yang spesifik. Tumbuhan bakau memiliki bentuk kehidupan yang unik. Gabungan adaptasinya terhadap lingkungan pasang surut dengan faktor edafik berkadar garam tinggi, tanah berlumpur yang miskin oksigen (anoksik), dan intensitas cahaya serta suhu tinggi di daerah pesisir menghasilkan karakter tumbuhan yang unik secara morfologi, anatomi, dan fisiologi.

Serupa dengan tumbuhan xerofit, daun jenis-jenis bakau bersifat sukulen, lapisan epidermisnya tebal dengan kutikula tebal. Pada jenis *Rhizophora* spp. dijumpai rambut-rambut. Karakter-karakter tersebut dikembangkan sebagai bentuk adaptasi terhadap lingkungan yang panas dan intensitas cahaya tinggi (Goltenbolth dkk., 2012).

Sejalan dengan hal itu, sistem fisiologisnya mampu menyimpan air dalam jumlah besar untuk mengatasi penguapan yang tinggi di area pesisir. Secara anatomi, sebagian besar tumbuhan bakau memiliki stomata tenggelam. Sistem osmotiknya juga mampu mengatur kadar garam dengan sangat baik dengan mengakumulasi dan mengekskresikan garam (Goltenbolth dkk., 2012).

Sistem perakaran tumbuhan bakau sangat khas. Strukturnya dikembangkan untuk beradaptasi dengan habitat bakau yang berlumpur dan anoksik dengan bentuk akar napas (*pneumatophores*) yang muncul ke permukaan tanah. Akarnya terutama berkembang menjadi akar lateral yang kokoh menyerupai kabel untuk menopang tubuh tumbuhan secara mekanis, sedangkan fungsi penyerapan nutrisi dilakukan oleh akar serabut (Goltenbolth dkk., 2012; Whitten dkk., 1999).

Kelompok tumbuhan berbeda mengembangkan akar rizofor yang berbeda pula. *Rhizophora* sp. mengembangkan akar napas dengan hanya memiliki akar tunjang bercabang. *Bruguiera* sp. dan *Ceriops* sp. mengembangkan akar kabel yang berisi udara. Strukturnya menyerupai lutut muncul ke permukaan tanah yang berfungsi sebagai akar napas dengan lentisel-lentiselnya. *Heritiera* sp. mengembangkan akar-akar papan yang lebar untuk memperlebar penyerapan oksigen dari udara. *Xylocarpus* sp. dengan akar-akar horizontal secara periodik tertekan menjadi sempit ke atas yang bergerombol mengelilingi pangkal batang di atas tanah (Goltenbolth dkk., 2012; Whitten dkk., 1999).

2. Keanekaragaman Tumbuhan Bakau di Pulau Sempu

Di Pulau Sempu tercatat 13 jenis yang tergolong dalam tumbuhan bakau sejati atau mayor yang berasal dari enam marga dan empat suku (Tabel 2.5). Suku Rhizophoraceae memiliki anggota jenis tumbuhan bakau paling banyak di antara suku lainnya, yaitu delapan jenis. Jenis bakau dari marga *Rhizophora*, *Bruguiera*, dan *Ceriops* merupakan tumbuhan bakau yang tergolong dalam tumbuhan bakau sejati. Jenis dari suku lain, yaitu Primulaceae dan Euphorbiaceae menyusun hutan bakau Pulau Sempu dalam populasi kecil.

Tabel 2.5 Daftar Jenis Tumbuhan Bakau Sejati di Cagar Alam Pulau Sempu

No	Jenis bakau	Nama Lokal	Suku
1.	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	bakau	Rhizophoraceae
2.	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	bakau hitam	Rhizophoraceae
3.	<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.	bakau	Rhizophoraceae
4.	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> Lam.	tanjang	Rhizophoraceae
5.	<i>Bruguiera parviflora</i> (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff.	tanjang	Rhizophoraceae
6.	<i>Bruguiera sexangula</i> (Lour.) Poir	tanjang	Rhizophoraceae
7.	<i>Ceriops decandra</i> (Griff.) W.Theob.	tenggar	Rhizophoraceae
8.	<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob.	tenggar	Rhizophoraceae
9.	<i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco	gedangan	Primulaceae
10.	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	kayu buta, buta-but	Euphorbiaceae
11.	<i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lam.) M.Roem.	nyirih, jombok	Meliaceae
12.	<i>Xylocarpus granatum</i> J.Koenig	nyirih, jombok gading	Meliaceae
13.	<i>Xylocarpus rumphii</i> (Kostel.) Mabb.	nyirih, jombok	Meliaceae

a. *Rhizophora apiculata* Blume

Rhizophora apiculata merupakan salah satu jenis *Rhizophora* yang mendominasi kawasan Pantai Air Tawar. Perawakannya berupa pohon dengan akar rizofor yang keluar dari percabangan. Jenis ini memiliki daun berbentuk jorong menyempit dengan ujung daun runcing dan letak daun berhadapan. Bunganya, yang berwarna putih kekuningan pada ketiak daun, mengelompok dan berpasangan. Buahnya berwarna coklat berbentuk bulat memanjang.

b. *Rhizophora mucronata* Lam.

Di Pulau Sempu, *Rhizophora mucronata* atau sering disebut sebagai bakau hitam mendominasi kawasan Teluk Semut. Bakau ini berperawakan pohon dengan tinggi mencapai 27–30 m dan diameter batang berkisar 50–70 cm. Akar rizofornya lebih berkembang sehingga

menyokong bagian batang lebih kokoh. Pada kondisi pasang, air akan menggenangi akar-akar tersebut. Sesuai dengan nama lokalnya, kulit batang bakau ini berwarna hitam kadang kemerahan. Daunnya kaku dan berbentuk jorong. Bunganya berwarna kuning mengilat dengan daun kelopak pada bagian dasar berbentuk cangkir. Buahnya memanjang



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.6 Buah *Rhizophora mucronata* yang Berbentuk Silinder

biasanya berkerut pada bagian dasar dan berwarna hijau kecokelatan (Gambar 2.6). Bakau dari suku ini merupakan tumbuhan yang bersifat vivipar. Tumbuhan dengan sifat ini berkecambah ketika buahnya masih terdapat pada tumbuhan induknya. Jenis ini tersebar luas mulai dari Afrika Timur, Madagaskar, pulau-pulau di Samudra Hindia, Asia Tenggara, Indonesia, Filipina, hingga timur laut Australia dan pulau-pulau Pasifik Selatan.

c. *Rhizophora stylosa* Griff.

Di kawasan tepi Pantai Air Tawar, jenis *Rhizophora* lain, yakni *Rhizophora stylosa* menyusun vegetasi bakau Pulau Sempu. Perawakannya berupa pohon kecil dengan banyak akar tunjang. Daunnya berbentuk oval dan berbintik teratur pada permukaan bawah. Buahnya berbentuk silinder dengan ujung runcing (Gambar 2.7). Status kelangkaan



Ket.: a) Perawakan, b) Daun, dan c) Buah

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.7 *Rhizophora stylosa* merupakan salah satu jenis bakau yang mendominasi kawasan Teluk Semut.

dua jenis *Rhizophora* ini masuk dalam daftar jenis tumbuhan langka menurut daftar merah IUCN dengan kategori *least concern* (Ellison dkk., 2010a).

d. *Bruguiera parviflora* (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff.

Selain marga *Rhizophora*, marga *Bruguiera* banyak ditemukan di habitat bakau di pulau ini. Jenis *Bruguiera parviflora* merupakan salah satu jenis yang mendominasi kawasan Teluk Semut di zona *Bruguiera* yang cenderung kering. Oleh masyarakat Papua Nugini jenis ini dinamakan *black mangrove*. Jenis ini memiliki perawakan cenderung lebih ramping dibandingkan *Rhizophora* spp. dengan batang monopodial dan tumbuh lurus. Tinggi bakau ini dapat mencapai 40 m dengan diameter 70–90 cm. Namun, karena pertumbuhannya yang lambat, untuk mencapai diameter 16 cm, *B. parviflora* membutuhkan waktu sekitar 40 tahun (Othman, 1998). Jenis ini memiliki daun berhadapan dengan helai daun berbentuk lonjong. Bunga jenis ini berwarna kuning dengan biji yang berkecambah di dalam buah (vivipar). Jenis ini tersebar di daerah tropis dari Indo-China, Thailand, Malaysia, sampai dengan Australia. Karena kualitas kayunya yang cukup baik, jenis ini sering dimanfaatkan untuk konstruksi bangunan dan perabot rumah tangga. Jenis ini memiliki sebaran yang cukup luas, namun populasinya di area-area persebaran sudah banyak berkurang karena pesatnya pembangunan di area pantai. Dalam daftar merah IUCN, jenis ini termasuk berisiko rendah atau *least concern*.

e. *Ceriops decandra* (Griff.) W.Theob.

Tumbuhan bakau dari marga *Ceriops* dapat ditemukan di Pantai Air Tawar. Salah satu jenisnya, yaitu *Ceriops decandra*. Perawakannya berupa pohon kecil dengan kulit batang berwarna cokelat. Daunnya berwarna hijau mengkilap berbentuk jorong dengan ujung membundar. Bunganya berwarna putih terletak di ketiak daun, mengelompok

dengan jumlah dua hingga lima. Tumbuhan yang tergolong dalam suku Rhizophoraceae ini termasuk kategori langka menurut daftar merah IUCN dengan status *near threatened* atau hampir terancam.

f. *Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco

Tidak hanya suku Rhizophoraceae yang umum dijumpai menyusun hutan bakau Pulau Sempu, jenis bakau lain dari suku Primulaceae, yaitu *Aegiceras corniculatum* tumbuh di kawasan Pantai Air Tawar. Berperawakan pohon kecil dengan akar tunjang, *A. corniculatum* menyusun ekosistem bakau di kawasan ini (Gambar 2.8). Akarnya

menjalar pada permukaan tanah dan tumbuh di daerah tepi pantai dengan tanah pasir dan genangan air laut. Daunnya berwarna hijau terang mengkilat pada permukaan atas dengan letak bersilang, berbentuk bundar telur terbalik hingga oval dengan ujung membulat. Bunganya berwarna putih, mengelompok, dan menggantung berbentuk, seperti payung. Buah *A. corniculatum* berwarna hijau hingga kemerahan dan berbentuk seperti kait (Ellison dkk., 2010b).



Ket.: a) Perawakan dan b) Bunga

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.8 Tumbuhan Bakau *Aegiceras corniculatum* dari Suku Primulaceae yang Menyusun Hutan Bakau Pantai Air Tawar

E. VEGETASI PANTAI BERKARANG

Luas Pulau Sempu yang hanya berkisar 877 ha menyebabkan pulau ini memiliki kawasan yang banyak terpengaruh faktor edafik dan klimatik pantai, termasuk kawasan pantai berbatu dan berkarang dengan ketinggian rendah (van Steenis-Kruseman & van Steenis, 1950). Pantai berbatu dan berkarang Pulau Sempu dapat ditemukan di bagian selatan, yaitu di Segara Anakan, Pasir Panjang, dan Pantai Baru-baru. Di bagian timur juga dapat ditemukan pantai berkarang, yaitu di kawasan Pantai Pasir Putih. Pantai berkarang di Pulau Sempu cukup luas sehingga keanekaragaman tumbuhan penyusun vegetasi pantai berkarang di Pulau Sempu juga cukup tinggi.

Pantai berkarang di Pulau Sempu merupakan bentukan karst. Karst tersusun oleh batuan gamping (CaCO_3) yang merupakan endapan koral, kerang, alga, dan organisme laut lain dengan deposit karbonat selama jutaan tahun. Bukit-bukit karst terbentuk karena adanya gerakan tektonik yang mengangkat batuan ke permukaan. Lapisan tanah pada lahan karst sangat tipis dan miskin hara. Hanya unsur kalsium dan magnesium saja yang tersedia dalam jumlah melimpah (Vermaullen & Whitten, 1999). Substrat berupa batuan gamping menyebabkan habitat karst kekurangan air. Oleh karena substratnya yang miskin hara, vegetasi karst pada umumnya terpetak-petak (Wong, Hamilton-Smith, Chape, & Frederick, 2001).

Jenis-jenis tumbuhan karst memiliki ketahanan yang tinggi terhadap lingkungan yang ekstrem; mampu bertahan di habitat dengan lapisan tanah yang tipis, miskin hara, dan kekeringan. Jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh di lahan karst sangat unik dan berbeda dengan jenis yang tumbuh di habitat lain. Pada umumnya, di ekosistem karst banyak ditemukan jenis tumbuhan endemik dan langka. Oleh karena lingkungan yang ekstrem dan miskin hara, tumbuhan yang tumbuh di lahan karst pada umumnya berukuran kecil (pohon kecil, herba, dan semak) dengan morfologi khusus, misalnya bentuk daun terpelintir dengan permukaan kasar. Selain itu, jenis-jenis tumbuhan berpotensi

hias justru banyak ditemukan di lahan karst, seperti *Cycas*, pandan, begonia, anggrek, dan tumbuhan berbunga lainnya (Wong dkk., 2001; Vermeullen & Whitten, 1999). Beberapa jenis tumbuhan dominan di lahan karst pada umumnya bersifat menggugurkan daun saat musim kering, seperti dari suku Asclepiadaceae, Apocynaceae, Ebenaceae, Rubiaceae, dan Simaroubaceae (Wong dkk., 2001).

Vegetasi penyusun pantai berkarang dengan ketinggian rendah pada umumnya berupa tumbuhan pantai dengan penyebaran luas dan pola tumbuh monoton (van Steenis-Kruseman & van Steenis, 1950). Hal ini tampak pada dominasi jenis-jenis tumbuhan berukuran kecil dengan habitus herba, semak, dan pohon kecil di pantai berkarang Pulau Sempu. Satu jenis herba *Scaevola taccada* terlihat mendominasi pantai berkarang di kawasan Segara Anakan. Selain itu, jenis-jenis tumbuhan berperawakan pohon kecil di pantai berkarang di Pulau Sempu cukup beragam. Jenis-jenis pohon kecil yang umum dijumpai di area karst Pulau Sempu disajikan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Daftar Jenis Pohon Kecil Penyusun Vegetasi Pantai Berkarang Cagar Alam Pulau Sempu

No.	Jenis	Nama Lokal	Suku
1.	<i>Drypetes serrata</i> (Maycock) Krug & Urb.	-	Putranjivaceae
2.	<i>Suregada glomerulata</i> (Blume) Baill.	-	Euphorbiaceae
3.	<i>Croton tiglium</i> L.	adal-adal, cerakin	Euphorbiaceae
4.	<i>Aglaiia lawii</i> (Wight) C.J.Saldanha	malaman	Meliaceae
5.	<i>Haldina cordifolia</i> (Roxb.) Ridsdale	-	Rubiaceae
6.	<i>Orophea hexandra</i> Blume	kalak, kalak lombok, prit watu	Annonaceae
7.	<i>Planchonella obovata</i> (R.Br.) Pierre	jengkok, karet pancal, pancal, cengkek	Sapotaceae
8.	<i>Callicarpa pedunculata</i> R.Br.	memeniran, ringan-ringin	Lamiaceae
9.	<i>Hibiscus tilliaceus</i> L.	waru, waru lot	Malvaceae
10.	<i>Glochidion molle</i> Blume	dempul lelet, gimer, katumbel, lamban, lamer	Euphorbiaceae
11.	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	pandan	Pandanaceae
12.	<i>Cycas rumphii</i> Miq.	-	Cycadacea
13.	<i>Guettarda speciosa</i> L.	jati pasir	Rubiaceae
14.	<i>Fagraea ceilanica</i> Thunb.	-	Gentianaceae
15.	<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst. & G. Forst.	sentigi	Lythraceae

Jenis-jenis pohon, semak, dan herba khas kawasan pantai berkarang di Pulau Sempu, sebagai berikut.

1. *Pandanus tectorius* Parkinson ex Du Roi

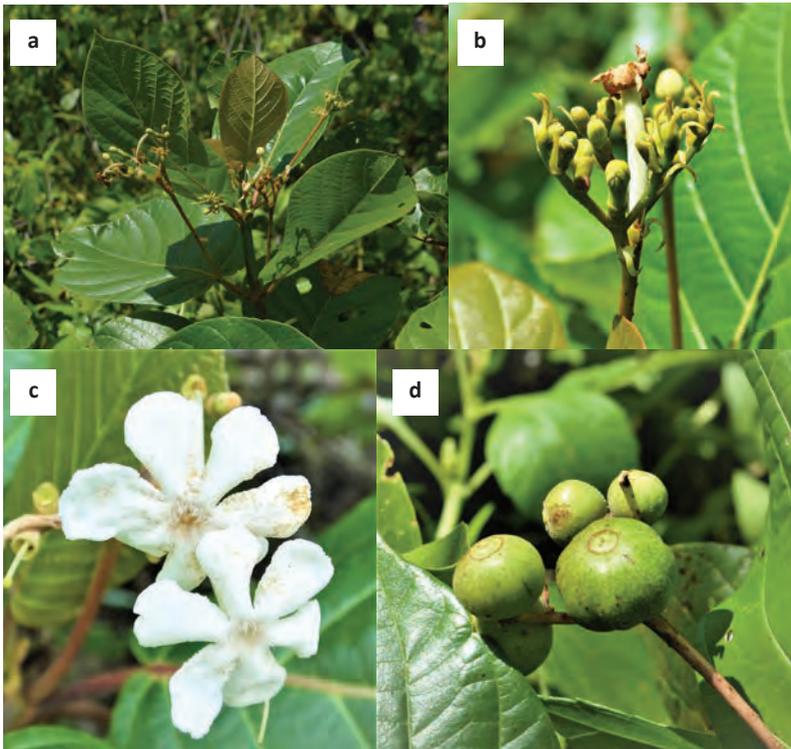
Pandan merupakan jenis pohon kecil yang dapat tumbuh mencapai 6 m. Dikenal dengan sebutan pandan pantai, tumbuhan ini termasuk ke dalam suku Pandanaceae dengan daun berbentuk seperti pedang panjang mencapai 0,6 m yang tersusun spiral. Jenis ini memiliki perakaran yang kadang muncul di sepanjang batang. Pohon betinanya menghasilkan buah yang besar dan menyerupai buah nanas. Pohon jantan menghasilkan bunga berukuran kecil, berbau harum dengan daun penumpu berwarna putih hingga putih kecokelatan. Di Pulau Sempu, pandan pantai dijumpai dalam populasi yang tersebar di habitat pantai berpasir dengan substrat bawah berkarang. Jenis ini tersebar luas dari kawasan Pasifik, yaitu Polinesia, Melanesia, hingga Australia bagian utara.

2. *Cycas rumphii* Miq.

Cycas rumphii atau pakis haji tergolong dalam suku Cycadaceae dan dapat tumbuh mencapai tinggi 10 m dengan diameter batang 11–20 cm. Daunnya berwarna hijau cerah dengan permukaan mengkilat, berukuran panjang 1,5–2,5 m. Tangkai daun mencapai panjang 0,6 m dan anak daun tersusun berpasangan. Sporofil betina berukuran 18–32 cm. Pusat persebaran jenis ini mencakup kawasan Maluku dan menyebar ke kawasan Papua, kemudian Sulawesi, Borneo, dan juga Jawa (Lindstorm, Hill, & Stanberg, 2009; Hill, 2010). Jenis ini tumbuh di habitat tanah berkapur dan dekat dengan pantai. Di Pulau Sempu, jenis ini dijumpai tumbuh di tebing berkarang kawasan Laguna Segara Anakan dan beberapa pantai bagian barat, seperti Pantai Setumbut, Karetan, Pelawangan, dan Selatan.

3. *Guettarda speciosa* L.

Guettarda speciosa dijumpai tumbuh dalam ukuran semak di bebatuan karang sisi selatan Laguna Segara Anakan (Gambar 2.9). Daunnya lebar berwarna hijau gelap dengan tulang daun primer dan sekunder yang menonjol berwarna kuning cerah. Jenis ini berbunga sepanjang tahun dengan waktu mekar yang sangat pendek. Perbungaannya *cyme* (terbatas) yang terdiri atas beberapa bunga, berbau harum, dan berwarna putih. Buahny berbentuk bulat, keras, dapat mengapung, dan



Ket.: a) Daun, b) Bunga, c) Bunga, dan d) Buah

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 2.9 *Guettarda speciosa* merupakan salah satu jenis semak yang tumbuh di bebatuan karang sisi selatan Laguna Segara Anakan.

tersebar melalui air laut sehingga memudahkan penyebaran jenisnya. Jenis ini tersebar luas di sepanjang pantai dan pulau-pulau di Samudra Hindia dan Pasifik serta di seluruh Malesia.

4. *Fagraea ceilanica* Thunb.

Fagraea ceilanica (Gentianaceae) merupakan salah satu pohon kecil yang mudah dijumpai di sepanjang tepian Laguna Segara Anakan (Gambar 2.10). Daunnya tebal, mengkilap dengan bentuk jorong. Bunganya yang berwarna putih kekuningan dapat dengan mudah ditemukan di jalur perjalanan di tepian laguna. Perbungaan dapat muncul di ujung percabangan (*terminal*) atau dari ketiak daun (*axillary*). Bunga relatif besar memiliki diameter 6–8 cm dengan mahkota berbentuk tabung atau pipa dan ujung melipat ke arah kanan dalam.



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 2.10 *Fagraea ceilanica*, Pohon Kecil yang Tumbuh di Pantai Berkarang Segara Anakan

5. *Ixora nigricans* R.Br. ex Wight & Arn.

Selain pohon berukuran kecil, di sepanjang jalur perjalanan Segara Anakan pada saat musim berbunga kita dapat menjumpai perdu jenis soka (*Ixora nigricans*) (Gambar 2.11). Jenis ini termasuk suku Rubiaceae yang memiliki bunga berwarna putih dan terlihat mencolok. Perwakannya yang berupa perdu dapat tumbuh hingga mencapai tinggi 5 m. Daunnya berbentuk jorong atau lonjong dengan permukaan atas berwarna hijau tua dan permukaan bawah berwarna hijau muda. Pada saat kering daunnya berubah menjadi hitam. Perbungaannya terdiri atas banyak bunga yang tersusun bertingkat (*cymosa*). Yang paling tampak jelas dari bunga soka adalah kepala putih dan stigmanya yang menonjol ke atas sehingga posisinya tampak menjadi bagian yang teratas dari bunga.



Ket.: Jenis ini merupakan salah satu perdu yang tumbuh di kawasan pantai berkarang Segara Anakan.

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.11 Tumbuhan *Ixora nigricans* ditemukan berbunga dengan mahkota berwarna putih.

6. *Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb.

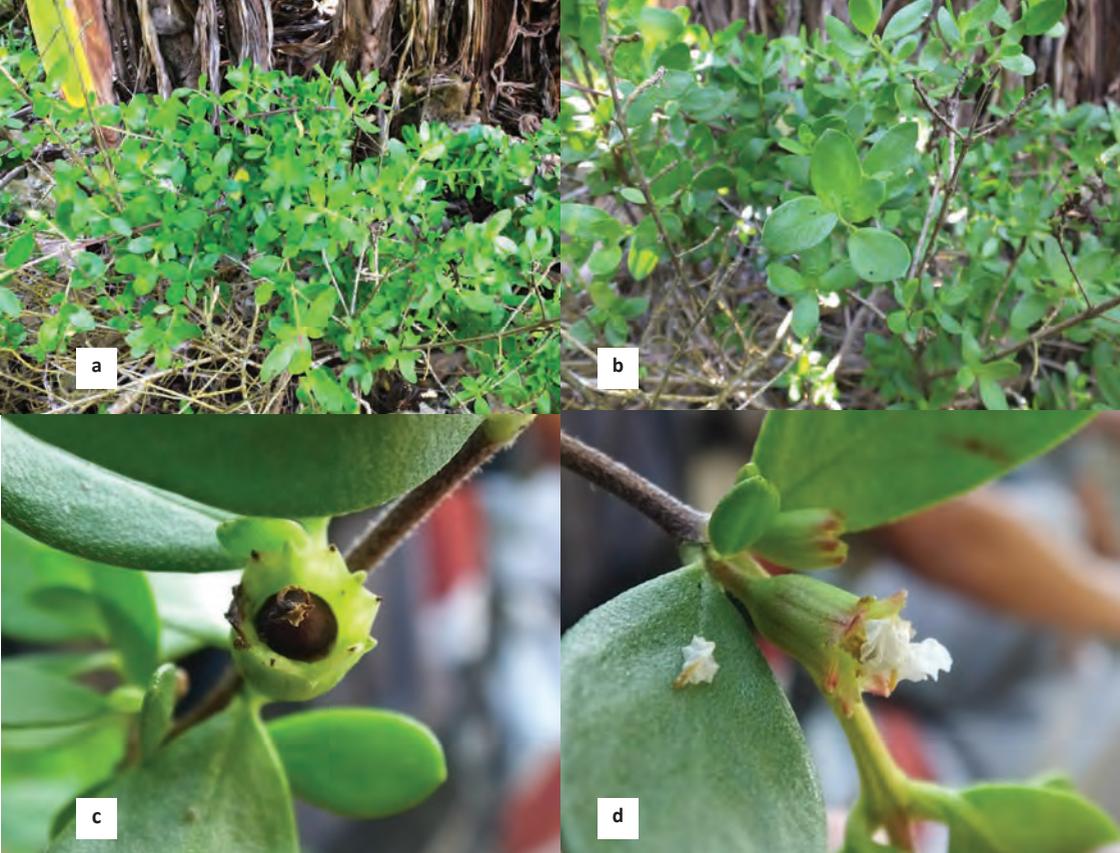
Di area batuan karang berpasir di tepi laut yang berdekatan dengan Laguna Segara Anakan dijumpai salah satu tumbuhan dari suku Goodeniaceae, yaitu *Scaevola taccada* yang tumbuh berkelompok. Jenis ini merupakan tumbuhan khas pantai yang dapat tumbuh di kawasan berkarang ataupun berpasir. *S. taccada* sekilas terlihat, seperti tanaman kubis. Daun-daunnya tumbuh pada ujung batang atau di bagian atas cabang. Bentuk daunnya jorong membundar dengan panjang mencapai 20 cm. Warna daunnya hijau kekuningan tampak mengkilat dan sangat mencolok. Dominasinya di bebatuan karang Segara Anakan menjadi pemandangan yang menarik perhatian.

7. *Pemphis acidula* J.R. Forst. & G. Forst.

Jenis tumbuhan di pantai berkarang yang menarik perhatian adalah sentigi (*Pemphis acidula*). Tumbuhan semak bercabang-cabang rapat ini tumbuh di atas tebing-tebing karang di tepi barat Pulau Sempu. Masyarakat Jawa menyebutnya sebagai “kayu yoni” atau “kayu bertuah”, yaitu tumbuhan yang dipercaya memiliki kekuatan spiritual yang dapat memberikan manfaat positif bagi pemiliknya. Karena kepercayaan masyarakat tersebut, tumbuhan ini banyak diburu dan menjadi jarang dijumpai di habitat alaminya.

Sentigi tergolong dalam suku Lythraceae. Jenis ini dapat tumbuh menjadi pohon kecil setinggi 8 meter dan terkadang mencapai 11 meter. Namun, akibat lokasi tumbuhnya yang ekstrem, jenis ini tumbuh dalam ukuran kerdil. Saat ini populasinya di alam telah menurun drastis dan individu-individu yang tersisa di alam hanya berukuran kecil. Masyarakat memburu tumbuhan ini untuk dijadikan tasbih, cincin, dan tanaman bonsai (Qin, Graham, & Gilbert dalam Wu, Raven, & Hong, 2008).

Dahulu masyarakat biasa memburu sentigi untuk digunakan sebagai tongkat, gagang keris, dan senjata pusaka lainnya. Tongkat dari kayu sentigi ini dipercaya memiliki “yoni” atau kekuatan spiritual,



Ket.: a) Habitus berupa Semak dengan Cabang-cabang Rapat, b) Daun Berukuran Kecil dengan Bentuk Oval, c) Buah Tampak Samping, dan d) Bunga dengan Mahkota Berwarna Putih

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 2.12 Tumbuhan Sentigi (*Pemphis acidula*) yang tumbuh di tebing-tebing karang di Pulau Sempu banyak diburu masyarakat.

yang apabila dipukulkan maka korban akan mengalami luka patah tulang. Hal ini secara ilmiah dapat dijelaskan dari sifat ekologisnya yang umum tumbuh di tebing-tebing karang tepian pantai selatan Pulau Jawa. Kondisi lingkungan yang ekstrem dan suplai air yang sangat terbatas menyebabkan pertumbuhan sentigi menjadi sangat lambat, ukuran sel-selnya kecil dengan dinding sel yang tebal sehingga kayunya sangat keras (Gambar 2.12) (Qin, Graham & Gilbert dalam Wu dkk., 2008).

F. JENIS-JENIS TUMBUHAN BUKAN KAYU

Jenis-jenis tumbuhan bukan kayu yang tumbuh di Pulau Sempu berasal dari kelompok palem, bambu, pandan, dan herba. Jenis-jenis tumbuhan ini tumbuh dengan populasi kecil di hutan daerah rendah Pulau Sempu. Jenis palem hanya ditemukan dua jenis, yaitu *Corypha utan* dan *Calamus unifarius* (kelompok rotan), sedangkan beberapa jenis bambu ditemukan tumbuh di hutan Pulau Sempu dengan populasi mengelompok.

1. *Corypha utan* Lam.

Satu jenis palem (Arecaceae) yang ditemukan tumbuh di Pulau Sempu, yaitu *Corypha utan*. Jenis yang dikenal dengan nama lokal gebang ini tumbuh pada daerah rendah dengan penyebaran yang luas di wilayah Asia Tenggara, India, dan Australia bagian utara. Gebang merupakan palem dengan perawakan pohon mencapai tinggi hingga 20 m (Gambar 2.13.a). Tangkai daunnya panjang dengan tepi berduri, berbentuk bulan sabit, dan daun berbentuk kipas (Gambar 2.13.b).

Perbungaannya tumbuh di ujung batang di atas daun dengan banyak percabangan samping

Ket.: a) Perawakan dan
b) Helai Daun

Sumber Foto: Rony Irawanto (2015)

Gambar 2.13 *Corypha utan* merupakan jenis palem yang ditemukan tumbuh di hutan daerah rendah Pulau Sempu.



dan bentuk malai dengan seludang ujung menggelembung. Bunga berwarna putih dan berbau harum. *C. utan* berbunga dan berbuah hanya sekali selama daur hidupnya. Setelah tingkat generatif selesai, tumbuhan ini akan mati. Tumbuhan ini dijumpai dalam populasi terbatas di Pulau Sempu dan termasuk kategori *least concern* menurut daftar merah IUCN.

2. *Schizostachyum zollingeri* Steud.

Selain palem, jenis non-kayu yang dijumpai tumbuh di Pulau Sempu di antaranya tiga jenis bambu, yaitu *Schizostachyum zollingeri*, *Fimbri-bambusa horsfieldii*, dan *Fimbribambusa* sp. Ketiga jenis bambu yang dijumpai di kawasan ini tidak dalam populasi yang besar. Tumbuh berumpun dengan tinggi hampir mencapai 3 m. *S. zollingeri* ditemukan di kawasan Telogo Pring pada lokasi yang agak ternaung (Gambar 2.14).

Ket.: a) Satu Rumpun Pring Lampar, b) Bentuk Pelepah Buluh Bagian Atas, c) Bentuk Pelepah Buluh Bagian Bawah, dan d) Daun

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

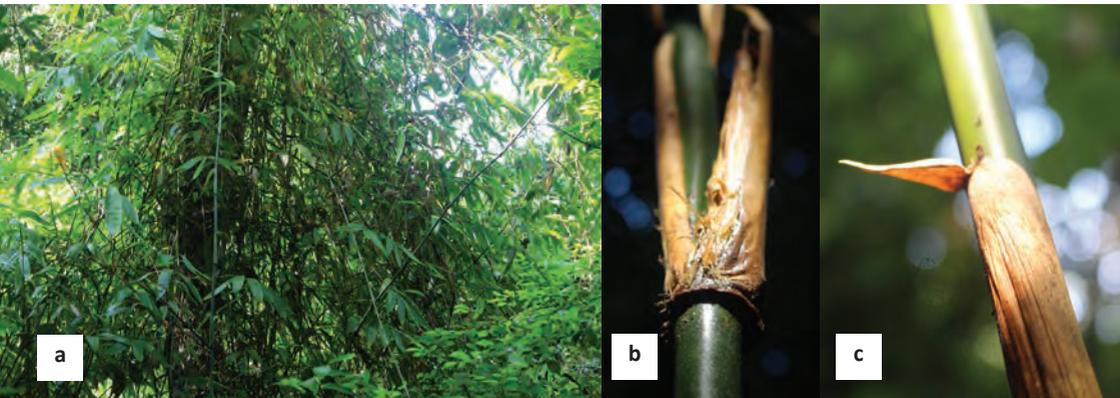
Gambar 2.14
Pring lampar atau *Schizostachyum zollingeri* merupakan jenis bambu berbatang tegak yang tumbuh berkelompok di hutan daerah rendah kering di Pulau Sempu.



Bambu ini dikenal dengan nama pring lampar. Batangnya tumbuh tegak, simpodial, dan berumpun rapat. Umumnya, jenis ini dapat tumbuh mencapai tinggi 19 m. Diameter batangnya berkisar 2–10 cm dengan panjang buku-buku batang 20–40 cm. Tumbuhan ini tumbuh tersebar dari Jawa, Sumatra, Malaysia, Vietnam, hingga Selatan Thailand pada ketinggian antara 50–200 mdpl. Walaupun tumbuh di habitat ternaung, tumbuhan ini mampu bertahan selama kemarau panjang.

3. *Fimbribambusa horsfieldii* (Munro) Widjaja

Jenis bambu lain yang tumbuh di Pulau Sempu adalah *Fimbribambusa horsfieldii* (Gambar 2.15). Jenis ini tersebar di wilayah Jawa Timur pada kawasan hutan yang terbuka dengan ketinggian 50–500 m (Widjaja, 1997). Bagian bawahnya tegak dan di bagian atas tumbuh memanjat atau merambat di pohon sekitarnya. Bambu ini berumpun dengan tinggi mencapai 30 m dan tumbuh di sekitar kawasan Teluk Raas dengan kelembapan 90%.



Ket.: a) Satu Rumpun Bambu, b) Bentuk Pelepeh Buluh Bagian Atas, dan c) Pelepeh Buluh Bagian Bawah

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.15 *Fimbribambusa horsfieldii* merupakan salah satu jenis bambu di hutan daerah rendah Pulau Sempu.



Ket.: a) Perawakan Tumbuhan dan b) Pucuk Daun yang Berwarna Merah dan Terdapat Kait
Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.16 *Uncaria gambir* merupakan jenis semak khas hutan daerah rendah di Asia Tenggara.

4. *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.

Uncaria gambir atau dikenal sebagai gambir dijumpai tumbuh di area terbuka tanpa naungan di kawasan Telogo Pring (kawasan antara Waru-waru dan Telogo Lele). Gambir dikenal karena getahnya yang dapat digunakan untuk bahan industri dan farmasi juga sebagai campuran makan sirih/menyirih. Batangnya cokelat kemerahan dan daunnya bundar telur dengan tepi bergerigi (Gambar 2.16). Batangnya memiliki pengait dengan daun muda kemerahan. Bunganya ungu, seperti lonceng, dan muncul pada ketiak daun. Gambir menyukai intensitas matahari, curah hujan yang tinggi dan rata sepanjang tahun serta tidak tahan terhadap genangan. Di kawasan ini, gambir dijumpai tumbuh dengan baik, namun tidak dalam populasi yang besar. Menurut Heyne (1987), gambir juga dapat ditemukan di Sumatra Tengah, Malaka, Kalimantan Barat, dan di pulau-pulau sekitarnya.

G. TUMBUHAN BERGUNA

Tumbuhan mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Beberapa jenis tumbuhan di Cagar Alam Pulau Sempu diketahui mempunyai beberapa manfaat sebagai sumber buah-buahan, sayur-sayuran, pemberi rasa, minuman, obat-obatan herbal, kayu, tumbuhan hias, pewarna alami, dan manfaat lain berdasarkan studi literatur dan pengalaman empiris masyarakat di beberapa daerah (Nurfadilah, Hapsari, & Abywijaya, 2017).

Berikut ini adalah beberapa potensi kegunaan dari jenis-jenis tumbuhan di Pulau Sempu.

1. Buah-buahan

Beberapa jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk buah-buahan (Tabel 2.7), yaitu *Antidesma bunius*, *A. montanum*, *Ardisia crispa*, *Hernandia nymphaeifolia*, *Mangifera indica*, *Phaleria capitata*, *Sandoricum koetjape*, *Streblus asper*, *Syzygium polyanthum*, *Vitex glabrata*, dan *Spondias pinnata* yang dapat dimakan sebagai buah segar. Beberapa jenis tumbuhan buahnya juga dapat diolah menjadi selai (*A. bunius*, *S. koetjape*, *S. pinnata*), jelly (*A. bunius* dan *S. koetjape*), manisan (*M. indica* dan *S. pinnata*), permen (*S. koetjape*), acar (*Fagraea ceilanica*, *M. indica*, *S. pinnata*), dan irisan kering (*M. indica*) (Nurfadilah dkk., 2017).

Tabel 2.7 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi Buah

No	Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
1.	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	buni ¹ , huni ² , wuni ³	Phyllanthaceae	Buah segar atau dibuat manisan dan jelly	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
2.	<i>Antidesma montanum</i> Blume	ande-ande ¹ , kenyan pasir, wunen ³	Phyllanthaceae	Buah segar	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
3.	<i>Ardisia crispa</i> (Thunb.) A.DC.	mata ayam ⁴	Myrsinaceae	Buah segar	Heyne (1987) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
4.	<i>Fagraea ceilanica</i> Thunb.	tamosu ⁸ , kolaki, nosu ¹⁰	Gentianaceae	Buah kadang dibuat acar atau dimakan	Hildebrand dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
5.	<i>Hernandia nymphaeifolia</i> (J.Presl) Kubitzki	kampak, kampsis ²	Hernandiaceae	Buah segar	Irwanto (1998) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
6.	<i>Mangifera indica</i> L.	mangga, mempelam ¹	Anacardiaceae	Buah segar saat matang atau buah yang tidak matang diproses (acar, manisan, atau irisan kering)	Boer dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

No	Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
7.	<i>Phaleria capitata</i> Jack	kakapasan ² , lawe ³	Thymelaeaceae	Buah segar (buah manis), biji kotiledon mengandung racun	Anonymous (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
8.	<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm.f.) Merr	kecapi, kentuat, sentul ¹	Meliaceae	Buah segar atau diproses men- jadi permen, manisan, jelly atau digunakan untuk penyedap makanan	Sotto (1992) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
9.	<i>Streblus asper</i> Lour.	serut ² , peleh ¹²	Moraceae	Buah segar	Kalima (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017), Ba (1998) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
10.	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	salam, manting ³ , ubar serai ⁸	Myrtaceae	Buah segar	Haron dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
11.	<i>Vitex glabrata</i> R. Br.	ketileng, big- bul, gentileng ³	Verbenaceae	Buah segar	Sunarno dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
12.	<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	kedondong ¹ , kedong-dong, leuweung ² , kacemcem ⁹	Anacardiaceae	Buah segar ketika matang atau diproses untuk manisan, rebusan, dan acar	Anonymous (1999) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Ket.: 1) Indonesia, 2) Sunda, 3) Jawa, 4) Bangka, 5) Maluku, 6) Kalimantan, 7) Minangkabau, 8) Sumatra, 9) Bali, 10) Sulawesi, 11) Ambon, 12) Madura, 13) Papua, 14) Lampung, 15) Manado, 16) Biak, 17) Bengkulu, 18) Timor, 19) Halmahera, 20) Ternate, 21) Belitung, 22) Seram, 23) Batak.

2. Sayuran

Beberapa jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sayuran, terutama dari bagian daunnya yang masih muda atau ujung batang yang masih muda (Tabel 2.8), misalnya *Cyanthillium cinereum*. Jenis lain yang berpotensi sebagai sayuran, misalnya bunga *Dracontomelon dao* dan buah *Spondias pinnata* (Nurfadilah dkk., 2017).

Tabel 2.8 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk Sayur

No	Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
1.	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	jejerukan ² , kayu semidra, sarirah ³ ,	Rutaceae	Daun muda sebagai penyedap	Tue dan Sosef (1998) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
2.	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	buni ¹ , huni ² , wuni ³	Phyllanthaceae	Daun muda untuk salad dan dimasak dengan nasi	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
3.	<i>Asplenium nidus</i> L.	paku sarang burung ¹	Aspleniaceae	Daun muda untuk sayur	Rusea (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
4.	<i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Spreng.	penggung ^{2,3} , putat sungai ⁴ , butun darat ⁵ .	Lecythidaceae	Daun segar atau dimasak untuk sayur	Yaplito (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
5.	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.)	sasawi langit ² , maryuna ³	Compositae	Batang muda dimasak untuk sayur	Utomo dan van Valkenburg (1999) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
6.	<i>Cissus javana</i>	beubeuremen ² , mirah ³ , rabet dara ¹²	Vitaceae	Daun dan batang muda dicampur dengan sayur lain	Anonymous (1994) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
7.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	dahu ¹ , sengkuang ⁶ , basuong ¹³	Anacardiaceae	Bunga dan daun untuk sayur	Louman dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
8.	<i>Mangifera indica</i> L.	mangga, mepelam ¹	Anacardiaceae	Daun muda untuk sayur	Boer dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
9.	<i>Premna serratifolia</i> L.	ki pahan ² , singkil alas ³ ,	Verbenaceae	Daun dimasak untuk sayur	Cardenas (1999) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
10.	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	jotang kuda ² , bruwan ³ , gofu makeang ²⁰	Compositae	Daun muda untuk salad	Hidayat (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
11.	<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	kedongdong ¹ , kedongdong leuweung ² , kacemcem ⁹	Anacardiaceae	Buah yang belum matang untuk sayur	Anonymous (1999) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Ket.: 1) Indonesia, 2) Sunda, 3) Jawa, 4) Bangka, 5) Maluku, 6) Kalimantan, 7) Minangkabau, 8) Sumatra, 9) Bali, 10) Sulawesi, 11) Ambon, 12) Madura, 13) Papua, 14) Lampung, 15) Manado, 16) Biak, 17) Bengkulu, 18) Timor, 19) Halmahera, 20) Ternate, 21) Belitung, 22) Seram, 23) Batak.

3. Penambah Rasa (*Flavouring*)

Beberapa jenis tumbuhan juga bermanfaat sebagai penambah rasa (Tabel 2.9). Daun *Antidesma bunius*, *Dracontomelon dao*, *Spondias pinnata*, dan *Syzygium polyanthum* dapat dimanfaatkan sebagai bumbu beraneka jenis makanan. Daun *A. bunius* dapat digunakan untuk bumbu pada ikan dan daging, buah yang belum matang dan daun muda dapat dijadikan sebagai pengganti cuka dan buahnya untuk saus ikan asam. *Cinnamomum iners* (kayu manis) dapat dimanfaatkan untuk memberi rasa pada beraneka jenis manisan, permen, dan kue (Nurfadilah dkk., 2017).

Tabel 2.9 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk Penambah Rasa

No	Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
1.	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	buni ¹ , huni ² , wuni ³	Phyllanthaceae	- Buah untuk memberikan rasa asam pada saus ikan - Daun muda untuk penyedap pada ikan dan rebusan daging - Buah yang belum matang dan daun muda sebagai pengganti cuka	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
2.	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume	ki teja ^{2,3} , kacengal ¹² , medang kalong ²¹	Lauraceae	Minyak dari daun untuk memberikan rasa pada manisan	Wiselius dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
3.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	dahu ¹ , sengkuang ⁶	Anacardiaceae	Bunga dan daun untuk penyedap makanan	Louman dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
4.	<i>Spondias pinnata</i> (L. f.) Kurz	kedongdong ¹ , kedongdong leuweung ² , kacemcem ⁹	Anacardiaceae	Daun untuk penyedap	Anonymous (1999) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
5.	<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	salam, manting ³ , ubar serai ⁸	Myrtaceae	Daun aromatik untuk bumbu masakan	Haron dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Ket.: 1) Indonesia, 2) Sunda, 3) Jawa, 4) Bangka, 5) Maluku, 6) Kalimantan, 7) Minangkabau, 8) Sumatra, 9) Bali, 10) Sulawesi, 11) Ambon, 12) Madura, 13) Papua, 14) Lampung, 15) Manado, 16) Biak, 17) Bengkulu, 18) Timor, 19) Halmahera, 20) Ternate, 21) Belitung, 22) Seram, 23) Batak.

4. Minuman

Beberapa jenis tumbuhan yang bermanfaat dan dapat dibuat menjadi minuman (Tabel 2.10) antara lain *Antidesma bunius* dan *Mangifera indica* (Nurfadilah dkk., 2017).

Tabel 2.10 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi untuk Minuman

No	Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
1.	<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	buni ¹ , huni ² , wuni ³	Phyllanthaceae	Minuman olahan, seperti jus saat buah masak	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
2.	<i>Mangifera indica</i> L.	mangga, mempelam ¹	Anacardiaceae	Minuman olahan, seperti jus	Boer dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Ket.: 1. Indonesia, 2. Sunda, 3. Jawa, 4. Bangka, 5. Maluku, 6. Kalimantan, 7. Minangkabau, 8. Sumatra, 9. Bali, 10. Sulawesi, 11. Ambon, 12. Madura, 13. Papua, 14. Lampung, 15. Manado, 16. Biak, 17. Bengkulu, 18. Timor, 19. Halmahera, 20. Ternate, 21. Belitung, 22. Seram, 23. Batak.

5. Obat Herbal

Setidaknya sebanyak 49 jenis tumbuhan yang ditemukan di Pulau Sempu memiliki potensi untuk digunakan sebagai obat-obatan herbal untuk mengobati berbagai macam penyakit, seperti malaria, hati, sakit kepala, sakit perut, diare, batuk, tuberkulosis, asma, luka, gatal-gatal, reumatik, dan demam (Nurfadilah dkk., 2017).

a) Malaria

Akar, kulit kayu, ranting, daun, dan bunga dari tamosu (*Fagraea ceilanica*); kulit kayu dari lame lalaki (*Rauvolfia sumatrana*); daun dari babakoan (*Scaevola taccada*); akar dari ande-ande (*Antidesma montanum*) memiliki potensi sebagai obat malaria.

b) Penyakit Hati

Keluhan penyakit hati dapat disembuhkan dengan menggunakan jerukan (*Glycosmis pentaphylla*) dan preh (*Ficus microcarpa*).

c) Sakit Kepala

Daun dari kayu jangan (*Aglaia lawii*) berpotensi sebagai obat sakit kepala.

d) Sakit Perut

Tumbuhan yang memiliki potensi untuk mengobati sakit perut di antaranya adalah

- 1) akar kanari jaki (*Canarium hirsutum*);
- 2) akar sasawi langit (*Cyanthillium cinereum*);
- 3) daun mirah (*Cissus javana*);
- 4) akar uris-urisan (*Glochidion obscurum*);
- 5) daun jeruk (*Glycosmis pentaphylla*);
- 6) biji katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*);
- 7) daun dan akar singkil alas (*Premna serratifolia*); dan
- 8) akar kecapai (*Sandoricum koetjape*).

Beberapa tumbuhan juga dapat digunakan untuk mengobati diare di antaranya

- 1) biji kupas penggung (*Barringtonia racemosa*);
- 2) ramuan akar sasawi langit (*Cyanthillium cinereum*);
- 3) daun jeruk (*Glycosmis pentaphylla*);
- 4) tunas muda, kulit akar, akar kering, dan batang garut (*Harrisonia perforata*);
- 5) daun waru (*Hibiscus tiliaceus*);
- 6) getah daun harashas (*Pandanus furcatus*);
- 7) akar kecapai (*Sandoricum koetjape*);
- 8) kulit batang serut (*Streblus asper*);
- 9) akar dan dau jotang kuda (*Synedrella nodiflora*);
- 10) kulit kayu salam (*Syzygium polyanthum*); dan
- 11) buah jaha kebo (*Terminalia bellirica*).

e) Batuk

Untuk mengobati batuk, beberapa tumbuhan bisa digunakan, seperti

- 1) buah dan kacang penggung (*Barringtonia racemosa*),
- 2) daun waru (*Hibiscus tiliaceus*),
- 3) daun atas muda harashas (*Pandanus furcatus*),
- 4) akar singkil alas (*Premna serratifolia*),

- 5) daun muda babakoan (*Scaevola taccada*),
 - 6) akar umbi kanyalut (*Stemona tuberosa*), dan
 - 7) akar jotang kuda (*Synedrella nodiflora*).
- f) Tuberkulosis
Penyakit tuberkulosis dapat diobati dengan daun waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan daun muda babakoan (*Scaevola taccada*).
- g) Asma
Penyakit asma bisa diobati dengan buah penggung (*Barringtonia racemosa*), daun sasawi langit (*Cyanthillium cinereum*), dan ekstrak daun babakoan (*Scaevola taccada*).
- h) Luka
Beberapa tumbuhan juga dapat digunakan untuk mengobati luka, di antaranya
- 1) tapal daun sasawi langit (*Cyanthillium cinereum*);
 - 2) akar, kulit kayu, dan getah daun preh (*Ficus microcarpa*);
 - 3) kulit kayu jati pasir (*Guettarda speciosa*);
 - 4) akar kering garut (*Harrisonia perforata*);
 - 5) daun katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*);
 - 6) daun dan kulit kayu bayur (*Pterospermum diversifolium*);
 - 7) getah batang babakoan (*Scaevola taccada*); dan
 - 8) kulit kayu serut (*Streblus asper*).
- i) Gatal-gatal
Penyakit gatal-gatal dapat diobati dengan tumbuhan, seperti
- 1) ekstrak kulit kayu sarirah (*Acronychia pedunculata*);
 - 2) penggung (*Barringtonia racemosa*);
 - 3) kulit kayu sepat (*Carallia brachiata*);
 - 4) tuba (*Derris elliptica*);
 - 5) daun garut (*Harrisonia perforata*);
 - 6) daun dan kulit kayu bayur (*Pterospermum diversifolium*); dan
 - 7) kulit kayu, akar, dan daun salam (*Syzygium polyanthum*).

j) Reumatik

Jenis-jenis tumbuhan yang dapat digunakan untuk mengobati reumatik meliputi

- 1) ekstrak akar sarirah (*Acronychia pedunculata*);
- 2) rebusan umbi gadung (*Dioscorea hispida*),
- 3) rebusan jerukan (*Glycosmis pentaphylla*);
- 4) rebusan katang-katang (*Ipomoea pes-caprae*);
- 5) ekstrak daun, kulit kayu, dan biji-bijian bangkong (*Pongamia pinnata*);
- 6) singkil alas (*Premna serratifolia*);
- 7) akar kayu cina utan (*Smilax zeylanica*);
- 8) daun jotang kuda (*Synedrella nodiflora*); dan
- 9) daun ketapang (*Terminalia catappa*).

k) Demam

Beberapa jenis tumbuhan juga dapat digunakan untuk mengobati demam, seperti

- 1) rebusan daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*);
- 2) daun muda preh (*Ficus microcarpa*);
- 3) jus daun jerukan (*Glycosmis pentaphylla*);
- 4) ekstrak daun singkil alas (*Premna serratifolia*); dan
- 5) daun segar kecap (*Sandoricum koetjape*).

6. Kayu

Terdapat 42 jenis tumbuhan yang berpotensi untuk digunakan sebagai kayu, sumber material penting untuk bahan bangunan, perabotan/furnitur, peralatan masak, sampan, kerajinan tangan, dan lain-lain (Nurfadilah dkk., 2017).

a) Bahan Bangunan

Beberapa jenis tumbuhan yang potensi penggunaannya untuk bahan bangunan antara lain

- 1) sarirah (*Acronychia pedunculata*),
- 2) menteng/kepundung (*Baccaurea dulcis*),
- 3) kapundung lanang (*Baccaurea javanica*),
- 4) ki teja (*Cinnamomum iners*),
- 5) kateng (*Cynometra ramiflora*),
- 6) huru kacang (*Dehaasia caesia*),
- 7) batang (*Drypetes longifolia*),
- 8) ki keuyeup (*Euonymus indicus*),
- 9) tamosu (*Fagraea ceilanica*),
- 10) uris-urisan (*Glochidion obscurum*),
- 11) jati pasir (*Guettarda speciosa*),
- 12) tutup ancur (*Macaranga tanarius*),
- 13) kembang satu (*Mammea odorata*),
- 14) kalak ucet (*Polyalthia lateriflora*),
- 15) jaha kebo (*Terminalia bellirica*),
- 16) ketapang (*Terminalia catappa*), dan
- 17) ketileng (*Vitex glabrata*).

b) Bahan Perabotan/Furnitur/Kerajinan tangan

Beberapa jenis tumbuhan memiliki potensi penggunaan untuk furnitur, seperti

- 1) sarirah (*Acronychia pedunculata*),
- 2) menteng/kepundung (*Baccaurea dulcis*),
- 3) kapundung lanang (*Baccaurea javanica*),
- 4) getasan (*Buchanania arborescens*),
- 5) batang (*Drypetes longifolia*),
- 6) ki keuyeup (*Euonymus indicus*),
- 7) tamosu (*Fagraea ceilanica*),
- 8) uris-urisan (*Glochidion obscurum*),
- 9) jati pasir (*Guettarda speciosa*),
- 10) kampak (*Hernandia nymphaeifolia*),

- 11) cempaka (*Magnolia liliifera*),
- 12) kalak ucet (*Polyalthia lateriflora*),
- 13) bayur (*Pterospermum diversifolium*),
- 14) jaha kebo (*Terminalia bellirica*),
- 15) ketapang (*Terminalia catappa*), dan
- 16) ketileng (*Vitex glabrata*).

c) Bahan Sampan/Kapal

Kayu dari beberapa jenis tumbuhan lain juga memiliki potensi penggunaan untuk membuat sampan dan kapal, seperti

- 1) kayu menteng/kepundung (*Baccaurea dulcis*),
- 2) kapundung lanang (*Baccaurea javanica*),
- 3) huru kacang (*Dehaasia caesia*),
- 4) tamosu (*Fagraea ceilanica*),
- 5) kampak (*Hernandia nymphaeifolia*),
- 6) tutup ancur (*Macaranga tanarius*),
- 7) cempaka (*Magnolia liliifera*),
- 8) kembang satu (*Mammea odorata*),
- 9) kedongdong (*Spondias pinnata*), dan
- 10) ketapang (*Terminalia catappa*).

7. Tanaman Hias

Terdapat 15 jenis tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai tanaman hias karena bunga, daun, dan/atau bentuk tumbuhannya yang indah. Beberapa tumbuhan yang memiliki bunga yang menarik, yaitu tamosu (*Fagraea ceilanica*) dan bangkong (*Pongamia pinnata*). Mirah (*Cissus javana*) memiliki daun yang indah. Beberapa tumbuhan memiliki bentuk yang menarik, seperti pakis haji (*Cycas rumphii*) dan pandan (*Pandanus tectorius*) (Tabel 2.11; Nurfadilah dkk., 2017).

Tabel 2.11 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi Sebagai Tanaman Hias

Nama Latin	Nama Lokal	Suku	Pemanfaatan	Pustaka Acuan
<i>Ageratina riparia</i> (Regel) R.M.King & H.Rob.	teklan ³	Compositae	Sebagai tanaman hias namun di beberapa daerah sudah menjadi gulma yang merepotkan.	Anonymous (1997) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng.	buni ¹ , huni ² , wuni ³	Phyllanthaceae	Sebagai pohon hias dengan buah yang berubah warna.	Lemmens (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Asplenium nidus</i> L.	paku sarang burung ¹	Aspleniaceae	Sebagai tanaman hias.	Rusea (2003) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Spreng.	penggung ^{2,3} , putat sungai ⁴ , butun darat ⁵ .	Lecythidaceae	Pohon ditanam sebagai tanaman hias di pinggir jalan.	Yaplito (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Cycas rumphii</i> Miq.	pakis haji	Cycadaceae	Sebagai tanaman hias.	Anonymous (1992) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Cissus javana</i> DC.	beubeureumen ² , mirah ³ , rabet dara ¹²	Vitaceae	Sebagai tanaman hias.	Anonymous (1994) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	dahu ¹ , sengkung ⁶ , basuong ¹³	Anacardiaceae	Pohon ditanam sebagai tanaman hias di pinggir jalan.	Louman dkk (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Fagraea ceilanica</i> Thunb.	tamosu ⁸ , kolaki, nosu ¹⁰	Gentianaceae	Ditanam sebagai pohon hias di sepanjang jalan dan <i>avenue</i> karena penampakannya yang ramping dan bunganya yang besar dan wangi.	Hildebrand dkk (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Guettarda speciosa</i> L.	jati pasir, titi laut ¹¹ , kenjang-kenjang ¹²	Rubiaceae	Bunganya yang wangi digunakan sebagai ornamen dekorasi.	Ong (1998) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Mitrepheora polypyrena</i> (Bl.) Miq.	janglot, kalak sapi ³ , tapai bunga ⁸	Annonaceae	Dibudidayakan sebagai tanaman hias dan tumbuhan penutup di areal perkebunan/kehutanan.	Boer dan Sosef (1998 b) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi	pandan pudak ¹	Pandanaceae	- Tanaman hias karena daunnya yang menarik, berwarna kuning dan hijau, - Pada daerah subtropis sebagai tumbuhan dalam ruangan dan luar ruangan pada daerah tropis	Boer dan Sosef (1998 b) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Nama Latin	Nama Lokal	Suku	Pemanfaatan	Pustaka Acuan
<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	ki pahang laut ² , bangkong ³ , kranji ¹²	Leguminosae	Sebagai tanaman hias karena bunganya yang menarik	van Valkenburg (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Sandoricum koetjape</i> (Burm.f.) Merr	kecapi, kentuat, sentul ¹	Meliaceae	Tumbuhan peneduh dengan nilai hias yang tinggi	Sotto (1992) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	babakoan ² , dudulan ³ , subong-subong ¹⁷	Goodeniaceae	Sebagai tanaman hias	Wardini (2002) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Terminalia catappa</i> L.	ketapang ¹	Combretaceae	Pohon digunakan sebagai peneduh di taman dan di sepanjang jalan	Sosef dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Streblus asper</i> L.	serut ³	Moraceae	Sebagai tanaman bonsai	Florido dan Cortiguerra (2004)
<i>Pemphis acidula</i> J.R. Forst. & G. Forst.	sentigi ¹ , kayu yoni	Lythraceae	Sebagai tanaman bonsai	Qin, Graham, dan Gilbert dalam Wu, Raven, dan Hong, (2008)

Ket.: 1) Indonesia, 2) Sunda, 3) Jawa, 4) Bangka, 5) Maluku, 6) Kalimantan, 7) Minangkabau, 8) Sumatra, 9) Bali, 10) Sulawesi, 11) Ambon, 12) Madura, 13) Papua, 14) Lampung, 15) Manado, 16) Biak, 17) Bengkulu, 18) Timor, 19) Halmahera, 20) Ternate, 21) Belitung, 22) Seram, 23) Batak.

8. Bahan Pewarna Alami

Terdapat sembilan jenis tumbuhan yang ditemukan di Pulau Sempu yang dapat digunakan sebagai bahan pewarna alami (Tabel 2.12; Nurfadilah dkk., 2017).

- Kulit kayu dari mangga (*Mangifera indica*) menghasilkan pewarna cokelat kekuningan.
- Kayu batang bagian dalam dari kembang satu (*Mammea odorata*) menghasilkan pewarna merah.
- Kulit kayu bayur (*Pterospermum diversifolium*) memberikan warna kuning.
- Kulit kayu resep (*Syzygium racemosum*) menyediakan pewarna hitam.
- Manting (*Syzygium syzygioides*) menyediakan pewarna cokelat atau hitam.

Tabel 2.12 Jenis-Jenis Tumbuhan di Pulau Sempu yang Berpotensi Sebagai Bahan Pewarna Alami.

Nama Latin	Nama Daerah	Suku	Pemanfaatan	Pustaka acuan
<i>Mangifera indica</i> L.	mangga, mempelam ¹	Anacardiaceae	Kulit kayu menghasilkan pewarna cokelat kekuningan untuk sutra	Boer dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Mammea odorata</i> Kosterm.	kembang satu ¹ , ¹¹ , kapurancak ³ , lolang waran ¹¹	Callophyllaceae	Kayu batang bagian dalam menghasilkan pewarna merah	Wiselius (1998 b) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Myristica teysmannii</i> Miq.	kosar, sibungan ² , durenan ²	Myristicaceae	Kulit kayu menghasilkan pewarna merah untuk kertas	Heyne (1987) dalam Nurfadilah dkk. (2017); Risna (2009) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Pterospermum diversifolium</i> Blume	bayur ¹ , wadang ³ .	Malvaceae	Kulit kayu menghasilkan pewarna kuning	Boer dan Lemmens (1998) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Syzygium polyanthum</i> (Wight) Walp.	salam, manting ³ , ubar serai ⁸	Myrtaceae	Kulit untuk penyamakan jaring ikan dan untuk pewarna celup anyaman	Haron dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Syzygium racemosum</i> (Blume) DC.	kopo mangud, resep ³ , klampok bato ¹²	Myrtaceae	Kulit kayu menghasilkan pewarna hitam	Haron dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Syzygium syzygioides</i> (Miq.) Merr.& Perry	ki sereum ² , manting ³ , mengkelingan ²¹	Myrtaceae	Kulit kayu menghasilkan pewarna cokelat atau hitam dan untuk penyamakan jaring ikan	Haron dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Terminalia belirica</i> Gaertner (Roxb)	jaha kebo, jaha sapi ³ , ulu belu ⁸	Combretaceae	Buahnya sebagai pewarna cokelat untuk kulit, kain dan anyaman, serta untuk bahan tinta	Sosef dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)
<i>Terminalia catappa</i> L.	ketapang ¹	Combretaceae	Kulit kayu, daun dan buah mentah digunakan untuk penyamakan kulit, pewarna kain dan membuat tinta	Sosef dkk. (1995) dalam Nurfadilah dkk. (2017)

Ket.: 1) Indonesia, 2) Sunda, 3) Jawa, 4) Bangka, 5) Maluku, 6) Kalimantan, 7) Minangkabau, 8) Sumatra, 9) Bali, 10) Sulawesi, 11) Ambon, 12) Madura, 13) Papua, 14) Lampung, 15) Manado, 16) Biak, 17) Bengkulu, 18) Timor, 19) Halmahera 20) Ternate, 21) Belitung, 22) Seram, 23) Batak.

Bahan tumbuhan tersebut memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai pewarna alami untuk kain seperti, batik, makanan, dan untuk minuman. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui keefektifan dan keamanan penggunaannya sebagai bahan pewarna makanan, minuman, kain, dan untuk tujuan lain. Pewarna alami memiliki tingkat permintaan yang tinggi karena ramah lingkungan sebagai akibat dari keprihatinan atas dampak merugikan dari pewarna sintesis terhadap lingkungan dan kesehatan.

9. Kegunaan Lain-Lain

Sebanyak 25 jenis tumbuhan dari Pulau Sempu yang memiliki kegunaan selain yang disebutkan sebelumnya, seperti untuk sampo dan penyehat rambut, sebagai pohon peneduh, untuk anyaman topi dan tikar, reboisasi, kayu *pulp*, penghijauan, dan penggunaan lainnya (Nurfadilah dkk., 2017).

Rebusan dari campuran daun paku sarang burung (*Asplenium nidus*) dan santan kelapa dapat digunakan untuk sampo dan menyehatkan pertumbuhan rambut. Beberapa jenis tumbuhan juga dapat digunakan untuk pohon peneduh, seperti

- a) getasan (*Buchanania arborescens*),
- b) ki teja (*Cinnamomum iners*),
- c) preh (*Ficus microcarpa*),
- d) kecapi (*Sandoricum koetjape*), dan
- e) ketapang (*Terminalia catappa*).

Topi anyaman dan tikar dapat dibuat dari daun ladingan (*Cyperus elatus*) dan pandan (*Pandanus tectorius*). Beberapa jenis tumbuhan berguna untuk penghijauan, seperti bangkong (*Pongamia pinnata*). Daun tamosu (*Fagraea ceilanica*) dapat digunakan sebagai pakan ternak. Kayu dari kedondong (*Spondias pinnata*) merupakan sumber yang baik untuk *pulp* yang tidak diputihkan.

H. KELOMPOK TUMBUHAN PENTING

Beberapa suku tumbuhan yang dapat ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi, yaitu suku Moraceae, Annonaceae, dan Orchidaceae. Suku Moraceae merupakan suku tumbuhan dengan perawakan pohon yang utamanya menyusun dan mendominasi kanopi yang rapat dari hutan tropis daerah rendah. Anggota suku Annonaceae kebanyakan berupa pohon kecil dan perdu yang mendominasi padatnya hutan di strata bawah sampai tengah. Jenis-jenis tumbuhan suku Orchidaceae yang tumbuh di hutan pantai dan hutan tropis daerah rendah Pulau Sempu memiliki keanekaragaman yang cukup tinggi.

1. Jenis-Jenis Pohon Suku Moraceae

Jenis-jenis pohon dari suku Moraceae dikenal sebagai salah satu penyusun utama vegetasi di kawasan hutan pantai dan hutan daerah rendah kering (Berg & Corner, 2005). Keberadaan jenis-jenis pohon berukuran besar dari suku Moraceae mengindikasikan bahwa kondisi hutan daerah rendah di Pulau Sempu masih alami. Pohon-pohon tersebut banyak dijumpai di kawasan hutan daerah rendah sekitar Waru-waruu menuju Telogo Lele. Jenis-jenis pohon dari suku Moraceae

Tabel 2.13 Jenis-Jenis Pohon Suku Moraceae di Cagar Alam Pulau Sempu

No.	Jenis tumbuhan	Nama Lokal
1.	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	pohon upas, ancar
2.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex Blume	bendo
3.	<i>Ficus albipila</i> (Miq.) King	beringin putih
4.	<i>Ficus benjamina</i> L.	beringin
5.	<i>Ficus callophylla</i> Blume	bulu kowang
6.	<i>Ficus copiosa</i> Steud.	uya-uyahan, wiladan
7.	<i>Ficus crassiramea</i> (Miq.) Miq.	kayu ara
8.	<i>Ficus drupacea</i> Thunb.	bulu
9.	<i>Ficus hispida</i> L. f.	luwing
10.	<i>Ficus retusa</i> L.	jejawi, kuwong, rete-rete
11.	<i>Ficus septica</i> Burm. f.	awar-awar
12.	<i>Ficus variegata</i> Blume	gondang
13.	<i>Ficus virens</i> Aiton	ipek, iprek
14.	<i>Streblus asper</i> Lour.	serut

di Pulau Sempu meliputi 14 jenis yang termasuk ke dalam empat marga (Irawanto, Rahadianoro, Mudiana, Ariyanti, & Nurfadilah, 2015b) (Tabel 2.13).

a. *Antiaris toxicaria* Lesch.

Pohon upas atau ancar (*Antiaris toxicaria*) adalah pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 60 m. Pohon ini memiliki bentuk banir ramping yang tidak terlalu melebar. Kulit batang tebal, getah berwarna putih kekuningan, dan terkenal beracun. Daunnya berbentuk bulat lonjong dengan tulang daun menonjol, permukaan daun berambut halus, dan tepi daunnya rata atau bergerigi. Pohon upas ditemukan di hutan primer dan padang rumput hingga ketinggian 1.500 mdpl. Kayu pohon upas bisa dipakai untuk bahan bangunan. Kawasan persebaran pohon upas cukup luas meliputi kawasan India, Thailand, Sumatra, Kalimantan Jawa, Kepulauan Nusa Tenggara hingga Filipina (Soejono, 2011; Berg, Corner, & Jarret, 2006).

b. *Artocarpus elasticus* Reinw. ex Blume

Bendo (*Artocarpus elasticus*) memiliki perawakan berupa pohon berukuran besar dengan percabangan melebar, batang bebasnya tumbuh lurus hingga ketinggian lebih dari 30 m, dan berbanir hingga ketinggian 3 m (Gambar 2.17). Batang pohon bendo memiliki penampang melintang bulat dengan kulit tebal. Pohon bendo memiliki dua macam bentuk daun. Pada waktu muda, daun berukuran lebih besar dengan tepi daun bertoreh, sedangkan pada waktu dewasa, daun berukuran lebih kecil dengan tepi daun rata. Daunnya tersusun spiral, daging daunnya keras dan berbulu. Bijinya diketahui dapat dikonsumsi, sedangkan kayunya untuk bahan bangunan. Bendo dapat ditemukan di daerah rendah hingga ketinggian 1.500 mdpl. Persebaran bendo meliputi kawasan Myanmar, Thailand, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Kepulauan Nusa Tenggara hingga Filipina (Soejono, 2011; Berg dkk., 2006).



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.17 *Artrocarpus elasticus* atau bendo merupakan pohon berukuran besar yang banyak ditemukan di hutan daerah rendah Pulau Sempu.

c. *Ficus albipila* (Miq.) King

Ficus albipila atau beringin putih adalah pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 40 m. Karakter khas beringin putih, yaitu adanya banir tinggi yang mengelilingi pangkal batang; daun berbentuk lonjong dengan pangkal berlekuk dan tepi rata; serta permukaan daun bagian atas halus, sedangkan bagian bawah berbulu (Ganeshaiah & Kailash, 2013). Buahnya berbentuk bulat lonjong dan bertangkai dengan panjang tangkai mencapai 2–3 cm. Persebaran beringin putih meliputi kawasan Sumatra, Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara, Papua hingga Queensland, Australia (Berg & Corner, 2005).

d. *Ficus benjamina* L.

Beringin (*Ficus benjamina*) merupakan salah satu jenis pohon berukuran besar yang umumnya memiliki akar udara. Pada fase muda, beringin hidup menempel pada tumbuhan lain atau di tanah. Pohon dewasanya dapat mencapai tinggi 30 m. Daunnya berbentuk jorong

dengan tepi rata dan tersusun spiral. Buahnya sering dinamakan buah ara, muncul di bagian ketiak daun, ketika masak berwarna jingga hingga merah keunguan. Secara penampakan, beringin memiliki kemiripan dengan *Ficus kurzii*. Beringin dapat ditemukan di hutan daerah rendah hingga ketinggian 1.300 mdpl. Masyarakat mengenal beringin sebagai tumbuhan untuk konservasi sumber mata air dan tanah. Persebarannya sangat luas meliputi kawasan India, Thailand, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Kepulauan Nusa Tenggara, Papua, Filipina, Kepulauan Solomon hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

e. *Ficus callophylla* Blume

Bulu kowang (*Ficus callophylla*) merupakan pohon besar dengan tinggi mencapai 20 m, berbanir dan memiliki akar gantung (Gambar 2.18). Pada fase muda, bulu kowang hidup menempel pada tanaman lain atau di tanah, batang bergetah putih susu dan lengket. Daun

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.18 *Ficus callophylla* atau bulu kowang merupakan pohon yang berukuran besar. Akar gantungnya akan membesar dan membentuk struktur penunjang batang.



berbentuk memanjang yang tersusun spiral, permukaan daun licin dan kaku, tangkai daun pendek. Stipula atau daun penumpunya berbulu halus. Buahnya muncul dari bagian ketiak daun. Permukaan buah ara berbulu halus dan berwarna hijau kemerahan. Persebaran bulu kowang cukup luas meliputi kawasan China Selatan, Thailand, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara hingga Filipina (Soejono, 2011; Berg dkk., 2006).

f. *Ficus copiosa* Steud.

Uya-uyahan atau wiladan (*Ficus copiosa*) adalah pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 20 m, memiliki banir dan akar udara. Pohon uya-uyahan dapat tumbuh di kawasan pesisir dan hutan daerah rendah. Daun berbentuk jorong hingga memanjang, permukaan daun berbulu, dan tulang daun bagian bawah menonjol. Bagian daun yang masih muda beserta buahnya dapat dikonsumsi langsung atau dimasak terlebih dahulu, sedangkan serat kulit batangnya bisa dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat kain pakaian. Persebaran uyah-uyahan cukup luas meliputi kawasan Malaysia, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara, Papua, Filipina, Kepulauan Solomon hingga Queensland, Australia (Berg & Corner, 2005).

g. *Ficus crassiramea* (Miq.) Miq.

Kayu ara (*Ficus crassiramea*) adalah pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 30 m. Daun kayu ara berbentuk memanjang, permukaan daun halus dengan tulang daun bagian bawah sangat menonjol. Buahnya berbentuk bulat agak lonjong dan memiliki tangkai yang sangat pendek. Buahnya yang masak memiliki warna jingga kemerahan. Persebaran kayu ara meliputi kawasan Malaysia, Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara, Papua, Filipina hingga Kepulauan Solomon (Berg & Corner, 2005).

h. *Ficus drupacea* Thunb.

Bulu (*Ficus drupacea*) merupakan pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 40 m. Pohon bulu berbanir pipih dan memiliki sedikit akar udara. Batang pohonnya memiliki kulit yang tebal dengan getah berwarna putih susu. Daun pohon bulu berbentuk bundar telur hingga memanjang, tersusun spiral, dan berbulu halus di semua bagian daunnya. Buahnya berbentuk bulat lonjong, dengan panjang mencapai 3 cm. Buah ara yang telah masak berwarna kuning hingga jingga. Kawasan persebaran pohon bulu sangat luas meliputi India, Asia Tenggara, Kepulauan Solomon hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

i. *Ficus hispida* L. f.

Pohon yang dikenal dengan luwing ini adalah pohon berukuran sedang dengan tinggi mencapai 15 m. Daun berbentuk bundar telur hingga memanjang dan tersusun berhadapan-bersilang. Buah aranya memiliki bentuk, seperti apel, bulat agak pipih dengan tangkai pendek

(Gambar 2.19). Persebaran pohon luwing sangat luas meliputi kawasan India, Malaysia, Sumatra, Kalimantan,



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahana (2016)

Gambar 2.19 *Ficus hispida* atau luwing merupakan pohon dari suku Moraceae yang memiliki persebaran sangat luas di kawasan tropis. Pohon Luwing memiliki buah ara yang berbentuk seperti apel.

Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara, Papua, Filipina hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

j. *Ficus retusa* L.

Pohon ini memiliki beberapa nama lokal, antara lain jejawi, kowang, dan rete-rete. Jejawi (*Ficus retusa*) merupakan perdu atau pohon berukuran sedang dengan tinggi dapat mencapai 10 m. Pohon jejawi dapat hidup menempel pada tanaman lain atau tumbuh di tanah. Daun jejawi memiliki bentuk jorong hingga memanjang, tersusun spiral, dan tulang daun utama menonjol, sedangkan tulang daun sekunder tidak begitu nampak. Buah ara muncul di ketiak daun, berwarna hijau hingga kemerahan. Persebaran jejawi cukup terbatas, yaitu tersebar di kawasan Kalimantan dan Jawa (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

k. *Ficus septica* Burm. f.

Awar-awar (*Ficus septica*) adalah tumbuhan berupa perdu dengan tinggi mencapai 1–5 m. Daunnya berbentuk jorong hingga memanjang, tersusun spiral, tepi rata, dan permukaan daun berbulu. Buah aranya muncul dari ketiak daun, bertangkai pendek, kulit buahnya memiliki banyak lentisel. Persebaran awar-awar sangat luas meliputi kawasan India, China, Asia Tenggara hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

l. *Ficus variegata* Blume

Gondang (*Ficus variegata*) merupakan pohon berukuran besar dengan tinggi mencapai 40 m dan berbanir pipih. Daun berbentuk bundar telur hingga jorong, tersusun spiral, dan tangkai daun panjang. Buah ara muncul dari bagian batang atau cabang, berwarna hijau muda sampai merah ketika matang (Gambar 2.20). Persebaran pohon gondang sangat luas meliputi kawasan India, China, Asia Tenggara hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.20 *Ficus variegata* atau gondang merupakan pohon berukuran besar dari suku Moraceae. Buahnya berupa buah ara yang muncul dari bagian batang atau cabang.

m. *Ficus virens* Aiton

Ipek atau ipek adalah pohon berukuran besar, tinggi mencapai 35 m. Seperti kebanyakan jenis *Ficus*, pohon ipek dapat hidup menempel pada tumbuhan lain atau di tanah. Pohon ipek mempunyai banyak akar gantung yang muncul di bagian batang atas dan cabang. Beberapa akar tersebut akan membesar dan membentuk rangkaian batang penunjang. Daunnya berbentuk bundar telur hingga memanjang, tersusun spiral, ujung daun meruncing, dan pangkal membulat. Buah ara muncul dari ketiak daun. Buah ara yang masih muda berwarna putih dan yang masak berwarna ungu kehitaman. Pada musim kemarau, pohon ipek akan mengalami gugur daun, seperti kebanyakan tumbuhan daerah kering lainnya. Persebaran pohon ipek sangat luas meliputi kawasan India, Asia Tenggara, Jepang hingga Queensland, Australia (Soejono, 2011; Berg & Corner, 2005).

n. *Streblus asper* Lour.

Serut adalah pohon berukuran kecil dengan cabang yang sangat rimbun dengan tinggi dapat mencapai 14 m. Pohon serut memiliki daun berbentuk jorong yang tersusun berselang-seling. Bagian pangkal daun membulat, ujung lancip atau tumpul. Permukaan daun serut berbulu kasar dengan tulang daunnya menonjol dan tangkai daun pendek. Pohon serut umumnya tumbuh di hutan daerah rendah yang terbuka, tepi aliran sungai ataupun tebing karang. Jenis ini banyak dikembangkan oleh pecinta tanaman hias, khususnya bonsai. Kawasan persebaran pohon serut meliputi India, Thailand, Sumatra, Jawa, Sulawesi, Kepulauan Nusa Tenggara hingga Filipina (Sastrapradja & Bimantoro, 1980; Soejono, 2011; Berg dkk., 2006).

2. Jenis-Jenis Tumbuhan Suku Annonaceae

Annonaceae merupakan salah satu suku tumbuhan penting di antara tumbuhan di Pulau Sempu. Menurut Risna dan Narko (2009), Annonaceae merupakan suku tumbuhan paling mendominasi di hutan daerah rendah Pulau Sempu dengan menduduki urutan keempat, di bawah Sterculiaceae, Myristicaceae, dan Moraceae berdasarkan indeks nilai pentingnya. Suku Annonaceae menempati urutan ketiga setelah suku Euphorbiaceae dan Rubiaceae di blok Segara Anakan (Hapsari, Nurfadilah, Abywijaya, Suhadinoto, & Sumaji, 2016) dan urutan kedua setelah suku Euphorbiaceae di blok Telogo Lele (Rahadiantoro, Siahaan, Matrani, Anggraeni, & Djamal, 2016).

Karakteristik utama suku Annonaceae sebagai pembeda dengan suku lainnya, yaitu daun tersusun secara berseling, kulit batang atau ranting mudanya berserat, mudah dikupas, dan apabila dikupas akan mengeluarkan aroma yang khas (aromatik). Urat kayu, seperti sisik ular. Penampang melintang batang akan menunjukkan pola kambium yang khas berbentuk radial (seperti jari-jari sepeda). Tumbuhan suku Annonaceae memiliki rambut tunggal, namun pada marga *Uvaria* memiliki rambut berbentuk bintang yang rapat pada cabang, ranting

muda hingga tangkai daunnya, serta memiliki bunga dengan tiga mahkota yang tersusun dalam dua rangkaian (Keßler, 1993; Wu, Raven, & Hong, 2011).

Terdapat 14 jenis yang tergolong dalam delapan marga dari suku Annonaceae yang tercatat tumbuh di kawasan Pulau Sempu (Lestari & Sofiah, 2009; Hendrian dkk., 2015; Risna, 2009; Abywidjaya, 2014; Irawanto, Rahadiantoro, & Mudiana, 2015a; Irawanto, Abywijaya, & Mudiana, 2017). Daftar jenis-jenis tersebut disajikan dalam Tabel 2.14.

Tabel 2.14 Daftar Jenis Tumbuhan Anggota Suku Annonaceae yang Ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu

No.	Nama Jenis	Nama Lokal
1.	<i>Anomianthus dulcis</i> (Dunal) J. Sinclair	kalak asu, kalak mantang, kalak ucet
2.	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	kenanga
3.	<i>Fissistigma</i> sp.	-
4.	<i>Mitrephora polypyrena</i> Miq.	janglot, kalak sapi, tapai bunga
5.	<i>Mitrephora javanica</i> Backer	-
6.	<i>Orophea enneandra</i> Blume	pohon cabai
7.	<i>Orophea hexandra</i> Blume	kalak
8.	<i>Polyalthia lateriflora</i> (Blume) Kurz	kalak ucet, kalak bayur
9.	<i>Polyalthia rumphii</i> (Blume ex Hensch.) Merr.	-
10.	<i>Polyalthia littoralis</i> (Blume) Boerl.	-
11.	<i>Stelechocarpus burahol</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	kepel
12.	<i>Uvaria grandiflora</i> Roxb. Ex Hornem.	pisang akar, akar larak
13.	<i>Uvaria concava</i> Teijsm. & Binn.	-
14.	<i>Uvaria purpurea</i> Blume	-

a. *Anomianthus dulcis* (Dunal) J. Sinclair

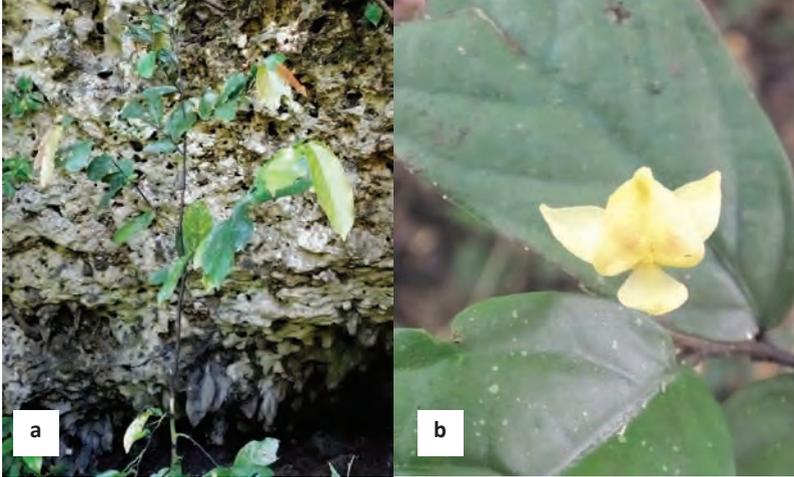
Anomianthus dulcis merupakan tumbuhan berkayu yang merambat dan banyak ditemukan di kawasan dengan tipe hutan daerah rendah di blok Waru-waru. Masyarakat Pulau Sempu menyebutnya dengan nama akar gedangan. Jenis ini memiliki karakteristik khas berupa bunga yang sangat harum, berwarna kuning hingga oranye. Daunnya memanjang hingga bundar telur, sungsang dengan dasar daun berbentuk jantung dan ujung daun meruncing, serta sedikit rambut berbentuk bintang di permukaan atas daun. Jenis ini memiliki persebaran di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia.

b. *Mitrephora polypyrena* Miq.

Mitrephora polypyrena atau yang dikenal dengan nama janglot, tapai bunga, atau kalak sapi merupakan jenis pohon yang kayunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan. Jenis ini di Pulau Sempu dikenal dengan nama kalak tiripan. Tinggi pohon dapat mencapai 16 m. Di Jawa, jenis ini hanya dijumpai di daerah Besuki dan tumbuh tersebar pada ketinggian 600 mdpl, tetapi di beberapa daerah ditemukan tumbuh di berbagai ketinggian dari 0–600 mdpl. Secara morfologi, jenis tumbuhan ini memiliki bentuk bunga yang mirip dengan *Orophea*, yakni mahkota dalamnya menyatu. Namun, bunga tumbuh di bawah ketiak daun, berlawanan dengan letak daun atau di ujung daun. Mahkota luar berwarna krem hingga kuning cerah dengan mahkota dalam berwarna krem dengan tepi kemerahan hingga keunguan (Weerasooriya & Saunders, 2010).

c. *Orophea enneandra* Blume

Orophea enneandra merupakan salah satu jenis yang cukup unik dan menarik dari suku Annonaceae, khususnya di Pulau Sempu (Gambar 2.21). Jenis tumbuhan ini banyak ditemukan tumbuh di sekitar kawasan Teluk Semut, pantai Caluk Ilang, Waru-warung hingga blok Segara Anakan, baik berupa pohon kecil maupun semai. Jenis ini dikenal dengan ‘pohon cabai’ karena bentuk buahnya secara morfologi menyerupai buah cabai dan dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Habitusnya berupa pohon kecil atau semak. Daun muda berwarna merah dengan duduk daun berseling. Bunga terletak di ketiak daun, memiliki variasi kelenjar pada mahkota bunga bagian dalam. Bentuk antara mahkota bagian luar dan bagian dalam berbeda karena mahkota bagian dalam menyatu. Benang sari berjumlah sembilan, buah berbentuk seperti cabai berwarna hijau saat muda dan merah hingga coklat saat masak, serta satu buah berisi 1–3 biji (Leonardia & Keßler, 2001; Lestari, 2011). Berdasarkan Keßler (1988), jenis ini memiliki persebaran hanya di Pulau Jawa yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Pulau Madura.



Ket.: a) Perawakan dan b) Bunga

Sumber Foto: Dewi Ayu Lestari (2015)

Gambar 2.21 *Orophea enneandra* merupakan salah satu jenis dari suku Annonaceae.

d. *Orophea hexandra* Blume

Orophea hexandra tergolong berkerabat dekat dengan *O. enneandra*. Pembeda karakter dari kedua jenis tersebut adalah habitus dan variasi kelenjar pada mahkota, yaitu *O. hexandra* memiliki habitus pohon dan kelenjar pada bunganya yang berbentuk garis dengan warna merah muda agak kekuningan, sedangkan *O. enneandra* memiliki habitus semak atau pohon kecil dan kelenjar pada bunganya berbentuk bundar dengan warna merah muda (Lestari, 2011) (Gambar 2.22). Persebaran jenis tumbuhan ini terbatas hanya di Jawa khususnya Jawa Barat dan Jawa Timur (Keßler, 1988). Jenis ini ditemukan pada kawasan Telogo Lele di Pulau Sempu dengan tipe hutan daerah rendah.

Sumber Foto: Dewi Ayu Lestari (2015)

Gambar 2.22 Jenis *Orophea hexandra* merupakan salah satu anggota suku Annonaceae yang ditemukan di kawasan hutan daerah rendah Telogo Lele.



e. *Polyalthia lateriflora* (Blume) Kurz

Polyalthia lateriflora dikenal dengan nama kalak bayur oleh masyarakat sekitar kawasan Pulau Sempu. Jenis tumbuhan ini banyak ditemukan di kawasan dengan tipe hutan daerah rendah di blok Teluk Semut dan Lemah Kobong (Segara Anakan). Memiliki tipe percabangan yang simpodial dengan arsitektur cabang yang unik, jenis ini memiliki tajuk menyerupai piramida. Jenis ini berhabitus pohon, daun mudanya berwarna merah, berbentuk memanjang hingga lanset, dengan bunga berwarna hijau kekuningan dengan corak garis di dasar mahkota bunga berwarna kemerahan atau keunguan. Buahnya berbentuk bundar telur, berwarna hijau saat muda dan berubah menjadi merah kecokelatan saat masak.

f. *Polyalthia littoralis* (Blume) Boerl.

Polyalthia littoralis banyak ditemukan di kawasan hutan daerah rendah sekitar Teluk Semut dan Telogo Dowo. Merupakan semak atau pohon kecil, jenis ini memiliki batang berwarna coklat tua dan berbentuk silindris. Daun muda berwarna hijau muda, bunganya berwarna hijau dengan mahkota dalam dan luar masing-masing berjumlah tiga, lepas, dan mendaging. Bunga tumbuh di ketiak atau di bawah ketiak daun (Xue, Su, Mols, Keßler, & Saunders, 2011). Buah mudanya berwarna hijau tua dan berubah warna menjadi merah hingga merah kecokelatan saat masak, serta berbentuk bundar telur (Gambar 2.23).

Ket.: a) Perawakan dan b) Buah

Sumber Foto: Dewi Ayu Lestari (2015)

Gambar 2.23 *Polyalthia littoralis* merupakan salah satu jenis dari suku Annonaceae di kawasan Teluk Semut.



g. *Uvaria grandiflora* Roxb. Ex Hornem.

Uvaria grandiflora merupakan jenis tumbuhan mengayu yang memanjat dengan karakteristik khas rambut berbentuk bintang pada cabang muda ataupun tangkai daunnya dan bunganya berwarna merah. Jenis ini ditemukan di kawasan Katesan, blok Telogo Lele Pulau Sempu yang termasuk dalam tipe hutan daerah rendah.

3. Keanekaragaman Jenis Anggrek (Orchidaceae)

Orchidaceae merupakan salah satu suku tumbuhan terbesar di dunia dengan jumlah jenis kurang lebih 25.000 yang tersebar hampir di seluruh dunia. Anggrek dapat dijumpai di berbagai tipe habitat, seperti di hutan pantai, hutan daerah rendah, hutan pegunungan, dan di batu-batu karang (Arditti, 1990; Puspitaningtyas, 2005; Yulia & Budiharta, 2011; Nurfadilah, 2015; Nurfadilah, Yulia, & Ariyanti, 2016).

Anggrek mempunyai karakter tertentu yang hanya dimiliki suku tersebut, meliputi karakter bunga, buah, dan bijinya. Bunga anggrek terdiri atas tiga sepal, yakni satu sepal dorsal dan dua sepal lateral, dua petal, satu labellum yang merupakan modifikasi dari petal, dan columna, yaitu fusi antara organ reproduksi jantan (*anther*) dan organ reproduksi betina (*stigma*). Karakter buah anggrek berbentuk, seperti kapsul dan mengandung ratusan sampai ribuan biji yang ukurannya sangat kecil, seperti debu (*dust-like seed*).

Jenis anggrek dapat dibagi menjadi empat kelompok berdasarkan substrat tempat tumbuhnya:

- a. Anggrek epifit, yaitu jenis anggrek yang tumbuh menempel pada batang pohon.
- b. Anggrek terestrial, yaitu jenis anggrek yang tumbuh di tanah.
- c. Anggrek litofit, yaitu jenis anggrek yang tumbuh di batu-batu karang.
- d. Anggrek saprofit, yaitu jenis anggrek yang tumbuh pada serasah daun.

Di Pulau Sempu, dijumpai sekitar 15 jenis anggrek yang terdiri atas 14 jenis anggrek epifit dan satu jenis anggrek terestrial (Tabel 2.15). Jenis anggrek epifit dijumpai tumbuh menempel di pohon-pohon pinggir pantai, di hutan dekat pantai yang terpapar sinar matahari meliputi kawasan Waru-waru, Teluk Semut, Air Tawar, dan di area pantai di sisi barat Pulau Sempu, juga di Telogo Lele (Gambar 2.24). Beberapa jenis tumbuhan yang menjadi inang anggrek, antara lain *Terminalia catappa*, *Peltophorum pterocarpum*, *Vitex glabrata*, *Tetracera scandens*, *Streblus asper*, *Derris longifolia*, dan *Drypetes ovalis*. Beberapa jenis anggrek epifit juga dapat dijumpai menempel di pohon *Rhizophora apiculata* di hutan *mangrove*. Studi yang dilakukan Umiyah, Yulia, & Prasetyani (2011) menyebutkan bahwa ada sekitar 31 jenis pohon yang menjadi inang jenis-jenis anggrek epifit di Pulau Sempu (Tabel 2.16), dengan tiga jenis pohon yang sering dijumpai menjadi inang anggrek, yaitu *Drypetes* sp., *Peltophorum pterocarpum*, dan *Cinnamomum sintoc*.

Tabel 2.15 Jenis-Jenis Anggrek yang Dijumpai di Pulau Sempu

No	Jenis anggrek	Habitat
1.	<i>Ascochilus emarginatus</i> (Blume) Schuit.	Epifit
2.	<i>Chamaeanthus brachystachys</i> Schltr.	Epifit
3.	<i>Dendrobium subulatum</i> (Blume) Lindl.	Epifit
4.	<i>Dendrobium rugosum</i> (Blume) Lindl.	Epifit
5.	<i>Dendrobium</i> sp.	Epifit
6.	<i>Grosourdyia appendiculata</i> (Blume) Rchb.f.	Epifit
7.	<i>Taeniophyllum biocellatum</i> J.J.Sm	Epifit
8.	<i>Taeniophyllum</i> sp.	Epifit
9.	<i>Thrixspermum subulatum</i> (Blume) Rchb.f.	Epifit
10.	<i>Thrixspermum acuminatissimum</i> (Blume) Rchb.f.	Epifit
11.	<i>Pomatocalpa spicatum</i> Breda, Kuhl & Hasselt	Epifit
12.	<i>Phalaenopsis deliciosa</i> Rchb.f.	Epifit
13.	<i>Nervilia aragoana</i> Gaudich.	Terestrial
14.	<i>Pteroceras</i> sp.	Epifit
15.	<i>Cleisostoma tenuifolium</i> (L.) Garay	Epifit

Tabel 2.16 Jenis Pohon sebagai Inang Anggrek di Pulau Sempu

No	Jenis pohon inang	Jumlah individu pohon inang	Jumlah jenis anggrek	Jumlah individu anggrek
1.	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw.	2	2	14
2.	<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz.	1	1	20
3.	<i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Spreng.	1	1	3
4.	<i>Cinnamomum sintoc</i> Blume.	3	4	176
5.	<i>Clianthus</i> sp.	1	1	4
6.	<i>Cratogeomys sumatranum</i> (Jack) Blume.	1	1	1
7.	<i>Drypetes longifolia</i> Pax & K.Hoffm.	1	1	6
8.	<i>Drypetes</i> sp.	7	3	163
9.	<i>Eugenia</i> sp.	4	2	26
10.	<i>Excoecaria agallocha</i> L.	3	2	73
11.	<i>Ficus</i> sp.	2	3	17
12.	<i>Ficus sumatrana</i> Miq.	1	1	13
13.	<i>Flacourtia inermis</i> Miq. ex Hook.f. & Thomson.	1	1	4
14.	<i>Garcinia</i> sp.	3	2	41
15.	<i>Heritiera littoralis</i> Aiton	1	2	41
16.	<i>Litsea</i> sp.	1	1	5
17.	<i>Maranthes corymbosa</i> Blume	3	2	23
18.	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	1	1	3
19.	<i>Mischocarpus sondaicus</i> Blume	1	1	1
20.	<i>Nauclea</i> sp.	2	3	19
21.	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) K.Heyne.	4	2	99
22.	<i>Pterospermum diversifolium</i> Blume	1	1	8
23.	<i>Radermachera glandulosa</i> Miq.	1	1	3
24.	<i>Sterculia coccinea</i> Roxb. ex G.Don	1	1	2
25.	<i>Streblus asper</i> Lour.	3	2	20
26.	<i>Streblus</i> sp.	1	2	4
27.	<i>Streblus spinosus</i> (Blume) Corner	2	1	9
28.	<i>Syzygium</i> sp.	1	1	5
29.	<i>Terminalia catappa</i> L.	2	3	73
30.	<i>Vitex glabrata</i> R.Br.	4	2	27
31.	<i>Xylocarpus granatum</i> J.Koenig	1	2	33

Sumber: diolah dari Umiyah dkk. (2011)



Ket.: a) Tumbuh menempel pada pohon inang *Terminalia catappa* di tepi pantai Pulau Sempu dan b) Tumbuh menempel pada permukaan kulit batang pohon inang

Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 2.24 Anggrek Epifit yang Dijumpai di Pulau Sempu

Persebaran anggrek epifit secara vertikal pada pohon inang dapat dibagi menjadi lima zona (Johansson, 1974). Di Pulau Sempu, persebaran secara vertikal jenis-jenis anggrek epifit pada pohon inangnya bervariasi. Ada jenis anggrek yang tumbuh di hampir seluruh zona (dari batang utama sampai ke percabangan terluar), ada juga yang tumbuh hanya pada zona-zona tertentu.

Anggrek epifit di Pulau Sempu tumbuh pada permukaan kulit batang pohon yang pada umumnya mempunyai substrat berupa lumut. Pada satu pohon inang dapat dijumpai beberapa jenis anggrek yang berbeda (Gambar 2.25). Studi anggrek yang dilakukan Umiyah dkk. (2011) di Pulau Sempu juga menyebutkan bahwa pada satu pohon inang dapat tumbuh 1–4 jenis anggrek dan jumlah individu anggrek dalam satu pohon inang bervariasi antara 5–176 individu.

Seperti anggrek epifit lain pada umumnya, anggrek epifit di Pulau Sempu juga tumbuh menempel pada bagian batang permukaan pohon yang kasar dan terdapat substrat lumut (Gambar 2.26). Struktur kulit batang pohon yang kasar dapat menyebabkan akumulasi serasah daun pada bagian yang kasar tersebut sebagai nutrisi dan sumber kelembapan di habitat yang sesuai bagi anggrek epifit (Annaselvam & Pathasarathy, 2001). Ketebalan substrat lumut di Pulau Sempu relatif tipis jika dibandingkan substrat lumut pada pohon di area pegunungan yang relatif tebal.



Ket.: a) *Dendrobium subulatum* (→) dan b) *Chamaeanthus brachystachys* (→) tumbuh pada satu pohon inang

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.25 Dua Jenis Anggrek Epifit yang Tumbuh pada Satu Pohon Inang



Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 2.26 Anggrek epifit tumbuh menempel pada permukaan kulit batang pohon yang berlumut.

Satu jenis anggrek terestrial yang dijumpai di Pulau Sempu adalah anggrek tanah *Nervilia aragoana*. Jenis anggrek ini tumbuh pada batu karang berpasir dengan serasah pada permukaan pasir. Serasah pada tanah berpasir berfungsi menjaga kelembapan dan menyediakan nutrisi bagi anggrek dan juga jamur mikoriza yang berasosiasi dengan anggrek. Beberapa jenis anggrek di Pulau Sempu antara lain:

1) *Ascochilus emarginatus* (Blume) Schuit.

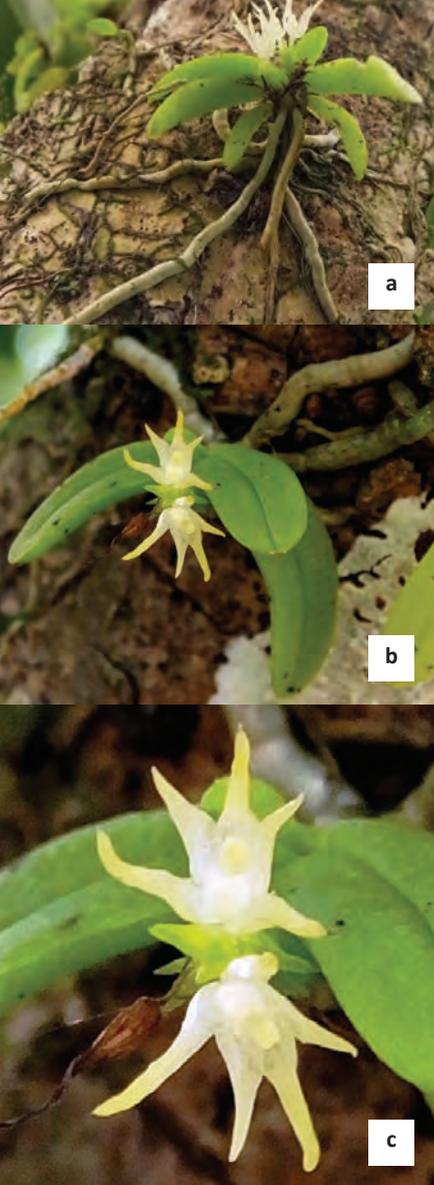
Ascochilus emarginatus merupakan jenis anggrek epifit dengan batang pendek dan daun yang pada bagian ujungnya sedikit terbelah secara asimetri. Panjang daun sekitar 9 cm dan lebar sekitar 1 cm. Pada satu tangkai perbungaan dapat terdiri atas 1–15 kuntum bunga. Sepal dan petal bunga berwarna kuning, dengan labellum berwarna putih dengan bercak-bercak kuning. Jenis ini juga disebut dengan *Ascochilus* dengan toreh berbentuk V, merujuk pada karakter labellumnya yang tampak mempunyai toreh berbentuk V (Gambar 2.27).



Ket.: a) Beberapa kuntum bunga *Ascochilus emarginatus* dalam satu tangkai perbungaan, dan b) Bunga *A. emarginatus* yang berwarna kuning cerah.

Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 2.27 *Ascochilus emarginatus* merupakan anggrek epifit dengan bibir bunga berbentuk V.



- 2) *Chamaeanthus brachystachys* Schltr.
Chamaeanthus brachystachis merupakan jenis anggrek epifit yang berukuran relatif kecil dengan batang pendek, daun relatif tebal, dan jumlah daun sekitar 3–6. Jumlah bunga sekitar 1–3 dengan panjang bunga sekitar 2,5 cm. Sepal, petal, dan labellumnya berwarna putih kekuningan dengan bagian kuning muda pada ujung-ujungnya (Gambar 2.28).

- 3) *Dendrobium subulatum* (Blume) Lindl.
Dendrobium subulatum merupakan jenis anggrek epifit, tegak, berbentuk batang dengan daun-daun yang tersusun berseling. Daun silindris, mendaging, ujung daunnya runcing, dan irisan melintang daun berbentuk bulat. Bunga tunggal, pada satu tangkai bunga terdapat 1 bunga, panjang bunga sekitar 1 cm dan lebar bunga 1–5 cm. Bunganya berwarna putih dengan garis-garis tipis berwarna merah muda keunguan. Bunga dapat muncul di bagian batang berdaun atau pada batang-batang yang tidak berdaun (Gambar 2.29).

Ket.: a) Kenampakan tumbuhan yang menempel di batang pohon, b) Bunga yang berukuran relatif kecil, dan c) Bunga, *C. brachystachis* dengan bagian-bagian bunga yang berwarna putih kekuningan

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.28 Anggrek *Chamaeanthus brachystachys*



Ket.: a) Dengan bunga yang tumbuh di bagian batang, b) Beberapa bunga *D. subulatum* yang tumbuh pada batang yang tidak berdaun, dan c) Bunga *Dendrobium subulatum* berwarna putih kekuningan dengan garis-garis merah muda keunguan

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.29 Anggrek *Dendrobium subulatum*

4) *Grosourdyia appendiculata* (Blume) Rchb.f

Grosourdyia appendiculata merupakan jenis anggrek epifit dengan batang pendek, daun berjumlah 5–8, relatif tebal dan mendaging, ujung daun bertoreh tidak simetris. Bunganya tunggal berwarna merah kecokelatan (Gambar 2.30). Pada tangkai bunga terdapat



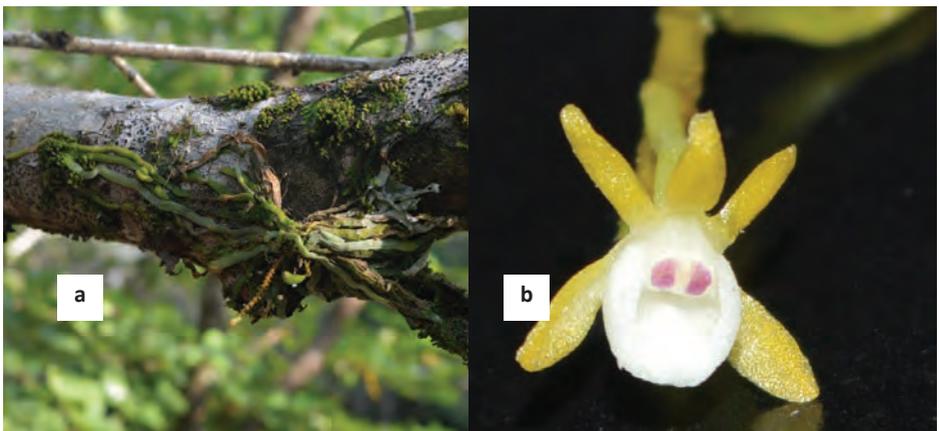
Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.30 Bunga *Grosourdyia appendiculata* yang Berwarna Merah Kecokelatan

daun gagang. Umur bunga relatif singkat. Setelah mekar selama 1 hari, bunga akan layu.

5) *Taeniophyllum biocellatum* J.J. Sm.

Taeniophyllum biocellatum, seperti halnya jenis anggrek *Taeniophyllum* yang lain, merupakan jenis anggrek epifit unik dengan morfologi tampak hanya terdiri atas bagian akar karena bagian daun dan batangnya mengalami reduksi. Epithet spesifik *biocellatum* dari jenis ini, yang artinya bermata dua, yaitu merujuk pada karakter dua lingkaran di bagian bunga yang tampak seperti dua mata (Gambar 2.31.b). Anggrek ini juga disebut dengan *Taeniophyllum* bermata dua. Bunga anggrek ini relatif kecil dengan ukuran panjang sekitar 5 mm dan lebar 4 mm. Meskipun berukuran sangat kecil, bunganya mengeluarkan bau harum. Sepal dan petalnya berwarna kuning, sedangkan labellumnya berwarna putih. Di Pulau Sempu, anggrek ini tampak, seperti akar hijau yang melekat pada batang-batang pohon inang (Gambar 2.31.a).



Ket.: a) Tampak seperti akar hijau yang melekat pada permukaan batang pohon dan b) Bunga *T. biocellatum* tampak seperti bermata dua.

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 2.31 Anggrek *Taeniophyllum biocellatum*



Ket.: a) Anggrek yang menjuntai dan tampak tumbuh lebat menempel pada permukaan batang pohon dan b) Bunga *T. subulatum* dengan warna kuning dan putih oranye pada bagian labellumnya

Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2016)

Gambar 2.32 Anggrek *Thrixspermum subulatum*

6) *Thrixspermum subulatum* (Blume) Rchb.f.

Thrixspermum subulatum merupakan jenis anggrek epifit yang tumbuh menjuntai, menempel pada permukaan batang pohon. Jenis ini sangat toleran terhadap kondisi terbuka dan kering. Umumnya, ditemukan dalam jumlah yang melimpah di cabang-cabang pohon. Batang tampak jelas dan sering bercabang, yang membuat anggrek ini tampak tumbuh lebat (Gambar 2.32). Batang juga diselubungi seludang. Anggrek ini memiliki jumlah daun yang banyak. Daunnya cukup tebal, melengkung, berwarna hijau dengan ujung meruncing. Perbungaan terdiri atas 1–4 kuntum bunga, berwarna kuning, dan bibir berwarna putih oranye (Gambar 2.32.b). Bunganya mekar dalam waktu singkat, yaitu hanya sehari.

7) *Pomatocalpa spicatum* Breda

Jenis anggrek berbunga mini lain yang dijumpai di hutan pantai kawasan Waru-waruu adalah *Pomatocalpa spicatum*. Anggrek



Ket.: a) Anggrek yang menempel pada salah satu pohon inang dan b) Bunga *P. spicatum* yang tidak mekar secara bersamaan

Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2016)

Gambar 2.33 Anggrek *Pomatocalpa spicatum*

epifit dengan perawakan sedang ini daunnya memanjang dengan tepi bergelombang (Gambar 2.33.a). Bunganya berukuran kecil dengan diameter 1,2 cm, tersusun dalam perbungaan dengan panjang sekitar 15 cm. Bunganya berwarna kuning kecokelatan dengan bintik-bintik merah di bagian dalam bunga (Gambar 2.33.b). Anggrek jenis ini ditemukan pada area ternaungi dengan suhu sedang. Di Pulau Sempu, jenis ini dijumpai menempel pada *Derris longifolia* dan *Streblus asper* di kawasan hutan pantai. Persebaran jenis ini cukup luas mencakup kawasan Asia Tenggara, Malaysia, sampai Myanmar.

8) *Phalaenopsis deliciosa* Rchb.f

Jenis anggrek epifit lain yang dijumpai adalah *Phalaenopsis deliciosa*. Anggrek yang dikenal dengan nama anggrek mutiara ini merupakan jenis anggrek epifit dengan populasi rendah. Di Pulau Sempu, jenis ini ditemukan tumbuh pada pohon *Vitex glabrata* di hutan pada jalur Telogo Lele. Bunganya berwarna putih, berukuran kecil hanya berkisar 1,5–2 cm dengan bibir bunga berwarna ungu (Gambar 2.34). Bunganya dapat bertahan cukup lama, namun tidak berbau harum. Jenis ini menyukai lingkungan yang hangat sampai panas di daerah rendah hingga ketinggian 600 mdpl dan tersebar dari India sampai Asia Tenggara termasuk Indonesia.



Ket.: a) Perawakan *P. deliciosa* dan b) Bunga *P. deliciosa* yang berwarna putih dengan labellum ungu muda
Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.34 *Phalaenopsis deliciosa* yang tumbuh menempel pada permukaan batang pohon inang.

9) *Nervilia aragoana* Gaud

Nervilia aragoana merupakan jenis anggrek terrestrial yang dijumpai di area berpasir yang berserasah di sekitar pantai Waru-waru. Karakter unik dari jenis anggrek ini adalah daunnya yang berbentuk jantung dan meruncing serta berlipatan khususnya pada saat muda (Gambar 2.35). Daun berwarna hijau muda dengan bercak berwarna coklat, yang memudar setelah sekitar 3 bulan. Ukuran daun bervariasi dengan diameter dapat mencapai 15 cm. Jenis ini tumbuh di atas tanah dengan tangkai daun yang panjangnya dapat mencapai ± 15 cm. Perbungaan terdiri atas beberapa kuntum bunga (4–10 kuntum). Panjang perbungaan dapat mencapai 35 cm. Bunganya berwarna hijau muda, setengah membuka dan bagian dalam labellumnya berambut.

Ket.: a) Perawakan, b) Perbungaan, dan c) Bunga.

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 2.35 *Nervilia aragoana* merupakan anggrek terrestrial dengan daun yang berbentuk jantung.





BAB III

**EKOSISTEM DI CAGAR ALAM
PULAU SEMPU**

A. HUTAN BAKAU

1. Karakteristik Hutan Bakau

Hutan bakau merupakan salah satu ekosistem penting di kawasan pesisir yang dapat ditemukan, baik di kawasan tropis maupun subtropis (Odum & Heald, 1972; Mitra, 2013). Di Indonesia, ekosistem hutan bakau paling menarik untuk dipelajari (Kartawinata, 1990). Hutan bakau di kawasan Indo-Malaya membentang seluas 50.800 km² dan memiliki keanekaragaman jenis tumbuhan dan hewan paling kaya di dunia, dengan total 75 jenis tumbuhan bakau dari kelompok pohon saja (Goltenboth dkk., 2012). Di Indonesia, ekosistem bakau tersebar sepanjang 95.000 km garis pantai Indonesia. Dengan jumlah tersebut, luas hutan bakau Indonesia mewakili sekitar 23% dari total luasan hutan bakau dunia (Giri dkk., 2011; CIFOR, 2015).

Lebih dari 75% hutan bakau di Indonesia terdapat di Papua dan sisanya terdapat di pulau-pulau lain, terutama Sumatra dan Kalimantan. Jumlah jenis bakau di Indonesia tercatat ada 60-an (Kartawinata, 2013). Di Jawa dan Bali luas hutan bakau hanya sekitar 500 km² dengan total 35 jenis tumbuhan bakau, dengan kawasan terluas terdapat di Segara Anakan area Cilegon sampai Indramayu, sekitar Surabaya, Teluk Grajangan, pantai sekitar Ujung Kulon di Pulau Jawa, sedangkan di Pulau Bali, ekosistem hutan bakau yang luas terdapat di Benoa serta Teluk Perencak (Whitten dkk., 1996).

Jenis tanah pembentuk hutan bakau berasal dari tanah liat, bahan organik, dan dapat juga tanah berpasir yang merupakan pecahan kecil terumbu karang. Di ekosistem hutan bakau, terjadi proses dekomposisi materi organik tumbuhan yang menyebabkan ekosistem bakau kaya akan nutrisi bercampur dengan lumpur yang mengendap bersama detritus lainnya. Lumpur yang mengendap, umumnya berada pada perairan terlindung dari empasan ombak kawasan muara sungai. Dengan arus yang cukup tenang, proses pengendapan lumpur dari material tanah di bagian hulu berlangsung lebih cepat (Goltenboth dkk., 2012).

Tidak seperti kebanyakan tipe ekosistem lainnya, ekosistem hutan bakau tidak terpengaruh oleh faktor iklim namun oleh faktor edafis, yaitu salinitas atau kadar garam (Kusmana, 1997). Karena lokasinya di pesisir, hutan bakau memiliki peran ekologis yang sangat penting sebagai pelindung area pantai karena dapat mencegah pengikisan tanah dan bahan organik oleh air laut. Selain itu, hutan bakau merupakan habitat satwa liar terutama dari kelompok *Gastropoda*, *Mollusca*, dan *Arthropoda* serta tempat pemijahan dan pembesaran berbagai jenis ikan (Whitten dkk., 1996; Goltenboth dkk., 2012).

Vegetasi hutan bakau memiliki keunikan karena hanya jenis tumbuhan tertentu yang mampu beradaptasi dalam kondisi tergenang dan kadar garam tinggi. Jenis tumbuhan dengan adaptasi semacam ini disebut sebagai *halophytes obligate* (Vickery, 1984). Vegetasi hutan bakau terutama disusun oleh jenis-jenis tumbuhan bakau dari anggota suku *Rhizophoraceae* dan *Sonneratiaceae* (Whitten dkk., 1996; Kartawinata, 2013). Selain beradaptasi pada habitat dengan kadar garam tinggi, tumbuhan bakau mampu beradaptasi dengan kondisi tanah berlumpur, miskin oksigen, dan kondisi terbuka dengan memiliki organ khas, seperti akar tunjang (pada *Rhizophora* spp.), akar nafas (pada *Sonneratia* spp.), akar lutut (pada *Bruguiera* spp.), akar papan (pada *Xylocarpus* spp.), lentisel (lubang pori), dan pengaturan pembukaan stomata untuk mencegah penguapan berlebih (Whitten dkk., 1996; Goltenboth dkk., 2012).

2. Hutan Bakau di Pulau Sempu

Ekosistem hutan bakau di Pulau Sempu tidak terlalu luas, hanya terdapat di tiga kawasan, yaitu Teluk Semut, Teluk Ra'as, dan kawasan Air Tawar. Habitat hutan bakau terluas berada di Teluk Semut (Suhardjono, 2012; Sulistiyowati, 2009). Suhardjono (2012) mencatat, dengan luas total hanya sekitar 5.000 m², terdapat 30 jenis tumbuhan tumbuh di kawasan pesisir Pulau Sempu yang termasuk ke dalam 18 suku dan 24 marga termasuk jenis-jenis bukan bakau, seperti *Asplenium nidus*,

Pandanus tectorius, *Terminalia catapa*, dan *Sophora tomentosa*. Dari 30 jenis tumbuhan yang ditemukan, 17 di antaranya ditemukan di Teluk Semut, 23 jenis ditemukan di Teluk Ra'as, dan 16 jenis ditemukan di kawasan Air Tawar.

Teluk Semut merupakan salah satu kawasan di Pulau Sempu yang menjorok ke dalam dan mempunyai garis pantai yang pendek dengan jenis tanah pasiran serta pH asam 4–4,5 di beberapa lokasi dan netral di lokasi yang lain (Gambar 3.1) (Risna, 2009). Bagian tengah kawasan tersebut landai menyebabkan air pasang dapat masuk kawasan. Menurut Prabawa, Cahyadi, Adrian, dan Anggraini (2013), tipologi pesisir pantai Teluk Semut termasuk dalam tipologi *subaerial depositional coast* dengan adanya tumbuhan bakau di teluk ini. Secara umum, kawasan Teluk Semut memiliki dua tipe ekosistem, yaitu hutan bakau dan hutan pantai. Ekosistem hutan bakau dapat dijumpai di garis pantai dan area yang agak dalam dari Teluk Semut, sedangkan hutan pantai dapat dijumpai di area Caluk Ilang dan Weden Cilik. Kawasan Air Tawar dan Teluk Ra'as merupakan kawasan dengan pantai berpasir dengan garis pantai lebih pendek.



Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.1 Kawasan Teluk Semut Cagar Alam Pulau Sempu merupakan tempat berkembangnya hutan bakau yang cukup luas.



Sumber Foto: Janis Damaiyani (2016)

Gambar 3.2 Hutan Bakau yang Didominasi oleh *Rhizophora* spp. di Teluk Semut

Di kawasan Teluk Semut, terdapat enam jenis dari dua suku tumbuhan bakau yang dominan, yaitu *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata* (Gambar 3.2), *Bruguiera parviflora*, *Ceriops decandra*, *C. tagal*, dan *Xylocarpus mollucensis*. Selain di kawasan Teluk Semut, hutan bakau di Pulau Sempu juga dijumpai di sebelah barat Waru-war, yaitu kawasan Teluk Ra'as dan Air Tawar. Walaupun memiliki luas yang lebih kecil dibandingkan Teluk Semut, keanekaragaman jenis bakau di Teluk Ra'as lebih tinggi dibandingkan Teluk Semut (Suhardjono, 2012). Vegetasi hutan bakau di kawasan ini didominasi oleh *R. apiculata*, pohon buta-buta (*Excoecaria agallocha*), dan jombok (*Heritiera littoralis*). Jenis *R. apiculata* sangat umum dijumpai di ekosistem bakau kawasan Asia Tenggara. Berbeda dengan Teluk Ra'as, jenis bakau dari suku Rhizophoraceae banyak mendominasi



Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.3 *Bruguiera parviflora* merupakan jenis penyusun utama komunitas *Bruguiera* di zona yang agak dalam dari hutan bakau Teluk Semut.

hutan bakau kawasan Air Tawar, yaitu jenis *Rhizophora apiculata*, *R. stylosa*, *R. mucronata*, dan *Ceriops decandra*. Selain jenis dari suku Rhizophoraceae, *Aegiceras corniculata* dari suku Primulaceae juga tumbuh menyusun hutan bakau kawasan ini.

Tidak semua jenis tumbuhan bakau tumbuh di komunitas hutan bakau. Hutan bakau dapat dibagi dalam klasifikasi dan zonasi didasarkan pada jenis tumbuhan yang dominan di komunitas tersebut. Zona paling depan adalah zona *Sonneratia*, zona pionir yang sering tergenang air laut. Semakin ke belakang, zona hutan bakau semakin jauh dari air laut dan semakin kering. Zona kering ini didominasi oleh *Bruguiera* spp. (Gambar 3.3) dan *Ceriops* spp. Sebagian besar ekosistem hutan bakau di Pulau Sempu dapat dibedakan dengan jelas zonasinya. Teluk Semut dan Air Tawar yang didominasi oleh jenis-jenis *Rhizophora* dikategorikan ke dalam zona *Rhizophora* dan diikuti oleh zona *Bruguiera* dan *Ceriops* di belakangnya. Teluk Ra'as dikategorikan ke dalam zona campuran karena komunitas bakau di dalamnya lebih

beragam dengan ditemukan jenis *Excoecaria agallocha* dan *Heritiera littoralis*. Di belakang zona *Sonneratia* diikuti zona *Rhizophora* dan zona campuran yang masih terpengaruh air laut. Semakin ke belakang, zona hutan bakau semakin jauh dari air laut dan semakin kering yang didominasi oleh *Bruguiera* spp. dan *Ceriops* spp. Zonasi yang jelas pada ekosistem hutan bakau menandakan bahwa ekosistem hutan bakau masih dalam kondisi baik dan alami (Djohan, 2007).

Komposisi hutan bakau dan perluasannya ditentukan oleh fisiografi tanah dan keberadaan sungai yang membawa lumpur di delta sungai (Goltenboth dkk., 2012). Kawasan bakau di Pulau Sempu tidak memiliki delta sungai sehingga habitat bakau pulau ini cenderung sempit dan tidak mengalami perluasan dengan cepat. Dari 35 jenis tumbuhan bakau yang tercatat tumbuh di Pulau Jawa dan Bali, 30 jenis di antaranya tercatat tumbuh di habitat-habitat bakau di Pulau Sempu yang sempit (Goltenboth dkk., 2012; Suhardjono, 2012). Jumlah tersebut tidak berbeda jauh dengan jumlah tumbuhan penyusun ekosistem bakau di Taman Nasional Baluran, yaitu sebanyak 32 jenis. Menurut Kartawinata (2013), jumlah tumbuhan bakau di Indonesia sebanyak 60 jenis. Oleh karena itu, jenis tumbuhan penyusun hutan bakau di Pulau Sempu berjumlah sekitar 50% dari total keragaman jenis tumbuhan penyusun hutan bakau di Indonesia.

Keanekaragaman jenis bakau di Pulau Sempu tergolong tinggi, lebih tinggi dibandingkan beberapa kawasan lain di luar Jawa dan Bali, seperti Sumbawa Barat (7 jenis) (Jupri, 2006) dan Sorong Selatan, Papua (12 jenis) (Rahawarin, 2005). Namun, lebih rendah dibandingkan Pantai Pulau Ombre, Papua (25 jenis) (Sapulete, Soetomo, Prawiroadmijo, & Budiman, 1987), dan Teluk Mandar, Polewali, Provinsi Sulawesi Selatan (28 jenis) (Pramuji, 2003). Hutan bakau di Pulau Sempu penting untuk dijaga kelestariannya karena dengan habitat bakau yang sempit, jenis bakau di Pulau Sempu mewakili sebagian besar jenis-jenis bakau yang ada di Pulau Jawa dan Bali.

B. HUTAN PANTAI

1. Karakteristik Hutan Pantai

Pantai merupakan perbatasan antara ekosistem laut dan ekosistem darat. Karena empasan gelombang dan embusan angin maka pasir dari pantai membentuk gundukan ke arah darat. Gundukan tersebut pada akhirnya menjadi hutan pantai (Tuheteru & Mahfudz, 2012). Dalam klasifikasinya, van Stennis (1972) menyebutkan bahwa kawasan hutan pantai mencakup kawasan dengan ketinggian 0,25–1 mdpl. Dengan elevasi tersebut, ekosistem hutan pantai memiliki keanekaragaman jenis biota yang rendah karena menghadapi keterbatasan nutrisi dan ketersediaan air (Goltenboth dkk., 2012).

Hutan pantai menjadi salah satu tipe hutan penting di Indonesia yang terdapat di lahan kering kawasan pesisir (Onrizal & Kusmana, 2004). Hutan pantai memiliki fungsi fisik, ekologi maupun sosial ekonomi. Fungsi fisik hutan pantai berkaitan dengan fungsinya meredam pukulan gelombang tsunami, mencegah abrasi pantai, melindungi ekosistem darat dari terpaan angin dan badai, mengendalikan erosi pasir pantai, mengontrol siklus air serta proses intrusi air laut. Fungsi ekologi hutan pantai antara lain menjadi habitat flora fauna, sebagai sarang maupun tempat bertelur berbagai satwa pantai dan menyediakan jasa lingkungan. Fungsi sosial ekonomi dari hutan pantai berupa penghasil bahan baku industri kosmetik, biodiesel, obat-obatan, bioenergi dan tentunya sebagai tempat wisata (Onrizal & Kusmana, 2004; Tuheteru & Mahfudz, 2012; Burhan, 2014).

Morfologi dan tipe hutan pantai pada umumnya sangat ditentukan oleh intensitas, frekuensi, dan kekuatan energi yang menerpanya. Menurut Sugiyarto dan Ekariyono (1996), jenis-jenis pantai berdasarkan letak, kondisi, dan posisinya dibedakan menjadi pantai berpasir, berlumpur, berawa, dan berbatu.

2. Hutan Pantai di Cagar Alam Pulau Sempu

Pantai di Pulau Sempu tergolong dalam dua tipe, yaitu pantai berpasir dan pantai berbatu atau berkarang. Di pantai berpasir terdapat hamparan pasir yang didominasi oleh jenis vegetasi pantai, sedangkan pantai berbatu memiliki kondisi lahan berbatu-batu yang merupakan kombinasi substrat keras. Pantai di Pulau Sempu bagian utara yang termasuk pantai berpasir dapat dijumpai di kawasan Teluk Semut (kawasan Caluk Ilang dan Weden Cilik) dan Waru-waruu. Pantai berpasir juga dijumpai di bagian barat Pulau Sempu, yaitu kawasan Pantai Pelawangan, Pantai Selatan, Pantai Gladakan, Teluk Pandan, dan Pantai Baru-baru. Di Pulau Sempu bagian selatan, terdapat pantai berbatu, yaitu di Segara Anakan dan Pasir Panjang, sedangkan di Pulau Sempu bagian timur dapat ditemukan pantai berkarang, yaitu di kawasan Pantai Pasir Putih.

a. Hutan Pantai Berpasir

Hutan pantai berpasir atau biasa disebut dengan vegetasi pantai berpasir merupakan tutupan vegetasi yang tumbuh dan berkembang di pantai berpasir di atas garis pasang tertinggi di wilayah tropika (Anwar, Damanik, Hisyam, & Whitten, 1984). Kondisi hutan pantai umumnya berbentuk substrat pasir serta terdapat beberapa jenis tumbuhan pionir. Menurut Goltenboth dkk. (2012) dan Kartawinata (2013), vegetasi hutan pantai berpasir pada umumnya didominasi oleh jenis-jenis pohon yang khas, seperti

- 1) *Calophyllum inophyllum*,
- 2) *Barringtonia asiatica*,
- 3) *Pongamia pinnata*,
- 4) *Terminalia catappa*,
- 5) *Pandanus tectorius*,
- 6) *Hibiscus tiliaceus*,
- 7) *Morinda citrifolia*,
- 8) *Guettarda speciosa*, dan
- 9) *Colubrina asiatica*.

Jenis tumbuhan dengan adaptasi mencolok khas kawasan pantai juga menjadi penciri ekosistem ini, yaitu *Casuarina equisetifolia*. Jenis tumbuhan ini memiliki daun sempit menyerupai sisik dan akar yang dapat memfiksasi nitrogen sebagai adaptasinya di tanah berpasir yang miskin nutrisi.

Pantai berpasir dibagi dalam tiga formasi, yaitu formasi *pes-caprae*, *Barringtonia*, dan gumuk pasir (Noor, Khazali, & Suryadiputra, 2006). Formasi *pes-caprae* terbentuk atas tumbuhan menjalar dan menutupi pasir pantai di atas garis pasang tertinggi. Nama formasi ini diambil dari nama tumbuhan *Ipomoea pes-caprae*. Menurut Whitten dkk. (1999) dan Whitmore (1984), jenis lain yang tumbuh pada formasi ini, antara lain

- 1) *Canavalia maritima*,
- 2) *Vigna marina*,
- 3) *Spinifex littoreus*,
- 4) *Thuarea involuta*,
- 5) *Ischaemum muticum*,
- 6) *Euphorbia atoto*

Sementara itu, jenis-jenis teki, seperti

- 1) *Cyperus pedunculatus*,
- 2) *C. stoloniferus*, dan
- 3) *Fimbristylis sericea*.

Vegetasi yang tumbuh pada formasi ini memiliki ciri perakaran yang dalam, menjalar melalui geragih serta penyebaran bijinya melalui air atau hidrokori (Whitten, Mustafa, & Henderson, 1987). Formasi ini terbentuk dari pasir yang diendapkan serta ranting, dedaunan, ataupun biji yang dipencarkan oleh air laut (Whitmore, 1984).

Formasi *Barringtonia* merupakan formasi setelah *pes-caprae* yang pada umumnya disusun oleh vegetasi pionir *Barringtonia asiatica*. Komposisi vegetasi pada formasi ini hampir sama hingga kawasan Malesia, dengan lebar ke daratan mencapai $\pm 25\text{--}50$ m (Monk, de Fretes, & Reksodihardjo-Lilley, 2000). Menurut Whitmore (1984) dan

Whitten dkk. (1999), pada formasi ini, *B. asiatica* berasosiasi dengan jenis lainnya, seperti

- 1) *Calophyllum inophyllum*,
- 2) *Terminalia catappa*,
- 3) *Hernandia nymphaeifolia*,
- 4) *Hibiscus tiliaceus*,
- 5) *Thespesia populnea*,
- 6) *Sterculia foetida*,
- 7) *Heritiera littoralis*, dan
- 8) *Pongamia pinnata*

Jenis-jenis tumbuhan tersebut diperkirakan akan tetap tumbuh di formasi *Barringtonia* apabila kelestarian hutan pantai terjaga. Hal ini dikarenakan jenis-jenis tersebut mengalami suksesi secara alami (Roemantyo, Nastiti, & Wiadnyan, 2012).

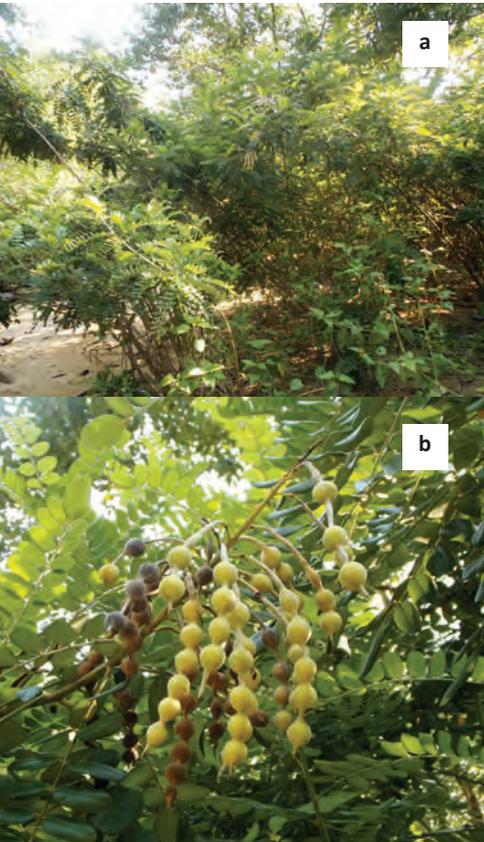
Formasi gumuk pasir memiliki karakteristik yang mirip dengan formasi *pes-caprae*, namun kondisinya lebih kering dengan tutupan vegetasi yang terpencar-pencar, seperti golongan rumput *Spinifex* (Whitten dkk., 1999). Formasi gumuk pasir umum dijumpai di ekosistem pantai di dunia, namun tipe dan proses pembentukannya membedakan antara gumuk pasir satu dan yang lain. Di Asia Tenggara, gumuk pasir terdapat di Filipina, Vietnam, dan Indonesia (Maulana & Wulan, 2015). Namun, di Pulau Sempu tidak terdapat formasi gumuk pasir.

Hutan pantai berpasir di Pulau Sempu terdapat di Pantai Waruwaru dan Teluk Semut, khususnya kawasan Caluk Ilang dan Weden Cilik. Kawasan Teluk Semut merupakan salah satu kawasan di Pulau Sempu yang menjorok ke dalam dan mempunyai garis pantai pendek dan berpasir. Bagian tengah kawasan tersebut melandai sehingga air pasang dapat masuk ke dalam kawasan tersebut. Tipologi pesisir dari Teluk Semut adalah pantai tanah erosi, yaitu tipe pesisir yang terbentuk karena adanya erosi pada lahan bawah di daratan (Sudarmadji dkk., 2013).



Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

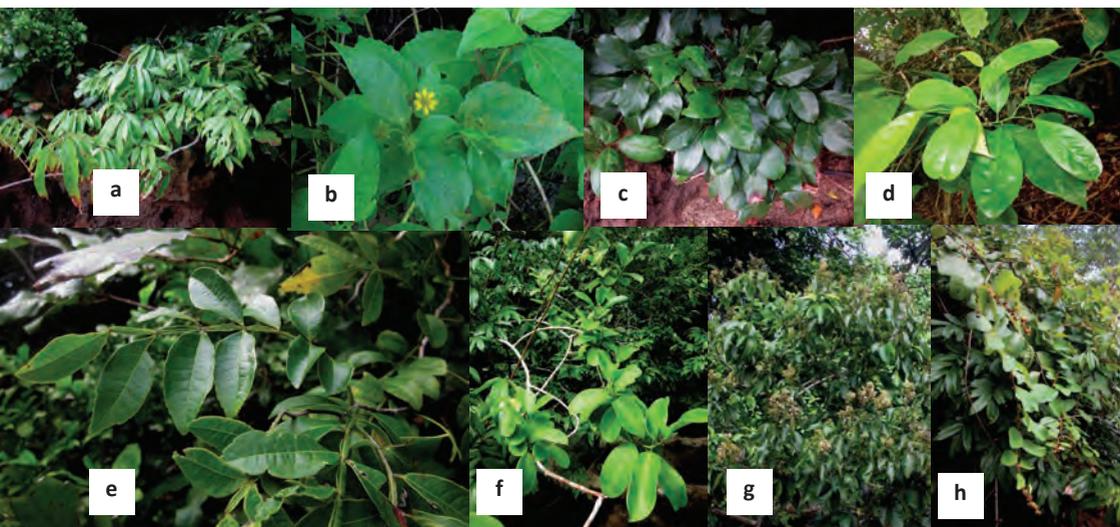
Gambar 3.4 *Ipomoea pes-caprae* merupakan salah satu jenis pionir di formasi *pes-caprae* kawasan pantai Teluk Semut Cagar Alam Pulau Sempu.



Pantai berpasir di kawasan Teluk Semut dapat dibedakan melalui pembagian antara formasi *Pes-caprae* dan *Barringtonia*. Formasi *Pes-caprae* di Teluk Semut didominasi oleh jenis *Ipomoea pes-caprae* (Gambar 3.4). Vegetasi khas pantai yang ditemukan di tepian pantai di formasi *Barringtonia* antara lain *Peltophorum pterocarpum*, *Heritiera littoralis*, dan *Sophora tomentosa* (Gambar 3.5). Di Indonesia, *S. tomentosa* hanya tumbuh di pantai yang miskin humus, tetapi kaya kapur terutama di pantai koral. Vegetasi lain yang tumbuh di hutan pantai berpasir kawasan ini, yaitu herba dan semak *Wollastonia*

Ket.: a) Perawakan dan b) Buah Polong
Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.5. Populasi *Sophora tomentosa* di Formasi *Barringtonia* Kawasan Pantai Berpasir di Teluk Semut



Ket.: a) *Derris elliptica*, b) *Wollastonia biflora*, c) *Aspidopterys elliptica*, d) *Euonymus* sp., e) *Harrisonia perforata*, f) *Fagraea ceilanica*, g) *Vitex glabrata*, dan h) *Bridelia stipularis*

Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.6 Herba dan Semak yang Tumbuh di Hutan Pantai Berpasir Kawasan Teluk Semut

biflora, *Aspidopterys elliptica*, *Euonymus* sp., *Harrisonia perforata*, *Fagraea ceilanica*, *Streblus asper*, *Vitex glabrata*, *Bridelia stipularis*, *Garcinia celebica*, dan *Colocasia* sp. (Gambar 3.6).

1) Hutan Pantai Berpasir Caluk Ilang

Kawasan Caluk Ilang merupakan bagian kawasan Teluk Semut dengan tipe ekosistem hutan pantai. Garis Pantai kawasan tersebut pendek dengan formasi batu karang di sekitar pantai. Suhu udara terukur di kawasan tersebut 27–35°C dengan intensitas cahaya mencapai 10.600 lux, kelembapan udara berkisar 83–90 % dengan jenis tanah pasir di bagian pantai dan lempungan dengan pH cenderung asam, yaitu 3,5–4.

Di bagian pesisir hutan pantai kawasan Caluk Ilang Teluk Semut ditemukan jenis tumbuhan khas hutan pantai, seperti *Peltophorum pterocarpum*, *Desmodium umbellatum*, *Saraca indica*, *Haldina cordi-*

folia, dan *Pterospermum diversifolium* yang tumbuh di sepanjang garis pantai. Garis pantai yang pendek dan topografi berbukit di sekitar kawasan menjadi habitat tumbuhan pantai terutama tumbuhan yang mampu bertahan pada lapisan tanah dangkal dan berkarang, seperti *S. indica*. Anakan pohon *Saraca indica* juga banyak dijumpai tersebar di sekitar pohon induknya. Kawasan Caluk Ilang bagian dalam didominasi oleh *Drypetes* spp. dengan diameter batang yang cukup besar dan kelompok jambu-jambuan (*Syzygium* spp.). Beberapa pohon khas hutan pantai yang tumbuh di kawasan ini, antara lain *Ficus callophylla*, *Cynometra cauliflora*, dan kelompok *Mallotus* spp. Di beberapa lokasi di kawasan ini dijumpai anakan *Pterospermum diversifolium* dan *Ixora simalurensis* yang tumbuh di habitat tanah berpasir. Di kawasan ini banyak dijumpai tumbuhan epifit anggrek dan paku. Jenis paku yang dijumpai, antara lain *Nephrolepis* sp., *Phymatodes nigrescens*, dan *Asplenium* sp., sedangkan jenis anggrek epifit dijumpai menempel di pohon sekitar pantai, seperti *Dendrobium subulatum*, *Ascochilus emarginatus*, *Taeniophyllum* sp., dan *Thrixspermum tortum*.

2) Hutan Pantai Berpasir Weden Cilik

Selain di kawasan Caluk Ilang, pantai berpasir di Pulau Sempu juga dijumpai di kawasan Weden Cilik. Kawasan ini memiliki garis pantai yang sangat pendek. Formasi hutan di kawasan tersebut adalah hutan pantai dengan kondisi tanah berpasir yang dikelilingi oleh batu-batu karang. Kisaran suhu udara terukur di kawasan ini saat penelitian adalah 26–30°C, dengan kelembaban udara berkisar antara 87–90 %, dan pH tanah cenderung asam, yaitu 4.

Jenis tumbuhan yang mendominasi kawasan Weden Cilik bagian terluar adalah tumbuhan pantai waru lot (*Mallotus* sp.). Di kawasan yang lebih dalam, terdapat hutan pantai yang didominasi oleh pohon-pohon berdiameter lebih dari 20 cm dengan kanopi yang lebar sehingga sinar matahari tidak sepenuhnya masuk hingga lantai hutan (Gambar 3.7). Jenis-jenis tersebut antara lain *Mitrephora polypyrena*



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2015)

Gambar 3.7 Kawasan Weden Cilik Pulau Sempu merupakan kawasan hutan pantai dengan kanopi pohon yang cukup rapat.

Miq., pohon gondang (*Artocarpus elasticus*), dan walangan (*Pterospermum diversifolium*). Dengan garis pantai yang sangat pendek, keanekaragaman jenis tumbuhan di kawasan ini juga terbatas.

3) Hutan Pantai Berpasir Waru-waruu

Waru-waruu merupakan salah satu pantai di Pulau Sempu yang terletak di kawasan pesisir utara bagian timur yang berbatasan langsung dengan Selat Sempu. Kawasan ini dinamakan Waru-waruu karena banyak dijumpai pohon waru yang berasal dari dua jenis, yaitu waru (*Hibiscus tiliaceus*) dari suku Malvaceae dan waru lot (*Mallotus tiliifolius*) dari suku Euphorbiaceae. Secara topografi, Waru-waruu merupakan kawasan pesisir dengan hamparan pasir yang diapit oleh tebing-tebing berbatu sehingga kawasan tersebut digolongkan ke dalam pantai berpasir dan berbatu. Pantai berpasir Waru-waruu merupakan pantai terluas di kawasan Pulau Sempu dengan garis pantai mencapai panjang lebih dari 200 m dan lebar 50 m.

Berbeda pada kondisi umumnya, vegetasi di kawasan hutan pantai berpasir Waru-waruu tersebar dan tidak mempunyai garis pembagian vegetasi yang jelas antara formasi *pes-caprae* dan formasi *Barringtonia*.



Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 3.8 Pantai Berpasir Waru-waruu yang Didominasi oleh Jenis Waru (*Hibiscus tiliaceus*)

Vegetasi penyusun hutan pantai berpasir di Waru-waruu didominasi oleh pohon berukuran sedang dan tidak terlalu tinggi, seperti waru (*Hibiscus tiliaceus*) dan waru lot (*Mallotus tiliifolius*) (Gambar 3.8). Komunitas *Hibiscus* dalam ekosistem pantai termasuk ke dalam formasi *Barringtonia* (Goltenbolth dkk., 2012) namun keberadaan komunitas ini di pantai Waru-waruu terdapat di area paling depan. Jenis lain berupa semai, seperti walangan (*Pterospermum diversifolium*) dan walik angin (*Mallotus moritzianus*) juga tumbuh di kawasan ini. Tumbuhan lantai hutan yang dikenal dengan rumput kawatan (*Ischaemum muticum*) pada umumnya menyusun formasi *pes-caprae* tumbuh di belakang komunitas *Hibiscus*. Dengan kondisi seperti ini, formasi di pantai Waru-waruu sulit dibedakan.

Jenis pohon di bawah ini juga tumbuh di hutan ini, namun dengan populasi yang rendah, seperti

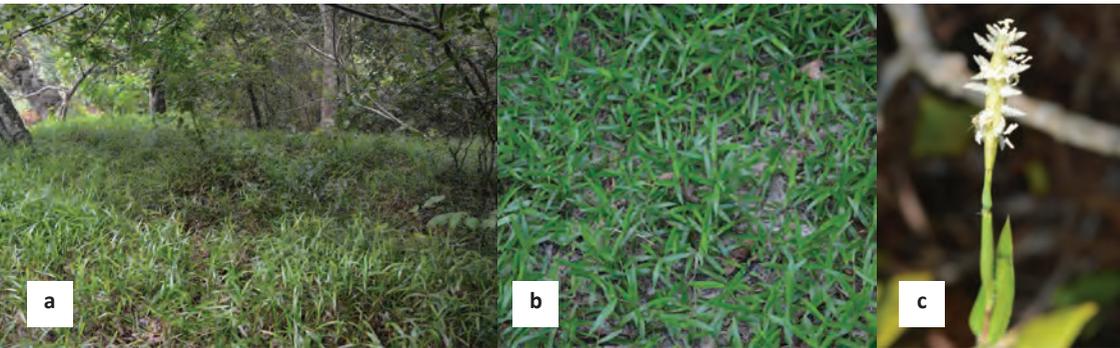
- a) Bayur (*Pterospermum javanicum*),
- b) Kepuh (*Sterculia foetida*),
- c) Tutup (*Macaranga* spp.),
- d) Kilayu (*Erioglossum rubiginosum*),
- e) Soga (*Peltophorum pterocarpum*),
- f) Timoho (*Kleinhovia hospita*),
- g) Sindur (*Sindora javanica*),
- h) Buni (*Antidesma bunius*),
- i) Kayu hitam (*Diospyros javanica*),
- j) Hulu tulang (*Casearia flavovirens*), dan
- k) Kayu besi pantai (*Pongamia pinnata*)

Mallotus spp. dan *Macaranga* spp. merupakan jenis-jenis sekunder yang pada umumnya muncul setelah terjadi pembukaan hutan. Hal ini senada dengan analisis Polosakan (2011), bahwa hutan pantai Waru-waruu diduga pernah mengalami pembukaan dengan ditandai adanya jenis-jenis sekunder, seperti *Mallotus floribundus*.

4) Formasi Rumput Kawatan (*Ischaemum muticum*) di Pulau Sempu

Jenis rumput kawatan (*Ischaemum muticum*) dijumpai tumbuh melimpah dengan populasi yang cukup besar membentuk hamparan rumput di kawasan pantai berpasir di sekitar laguna Segara Anakan (Gambar 3.9) dan beberapa kawasan hutan pantai lainnya di Pulau Sempu. Rumput kawatan merupakan jenis rumput pionir yang tersebar luas di kawasan pesisir pantai, khususnya di area yang aliran airnya tetap, seperti muara sungai, daerah rawa maupun pantai berpasir, dari Asia hingga Australia, termasuk di Kepulauan Pasifik (Rehel, 2011). Jenis rumput ini tahan terhadap kadar garam tinggi, angin, dan suhu tinggi yang tumbuh di tempat terbuka pada formasi *pes-caprae* dan di bawah tegakan pepohonan (Kartawinata, 2013). Rumput kawatan termasuk dalam kategori *least concern* (tingkat risiko rendah) menurut daftar merah IUCN dan tidak memberikan ancaman besar bagi ekosistem di sekitarnya (Rehel, 2011).

Rumput kawatan merupakan rumput menahun dengan akar rimpang (stolon). Batangnya di atas tanah berbaris sejajar dengan tanah atau memanjat tumbuhan lain. Batang membentuk akar rimpang dan



Ket.: a) Pantai berpasir Waru-waru di belakang formasi *Barringtonia*, b) Pantai berpasir sekitar Laguna Segara Anakan, dan c) Bunga
Sumber Foto: Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.9 Vegetasi lantai ekosistem pantai berpasir berupa rumput kawatan (*ischaemum muticum*) di dua kawasan di Pulau Sempu.



Ket.: a) Teluk Pandan dan b) Pantai Gladakan

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.10 Hamparan Rumput Kawatan dengan Tinggi Mencapai 0,4 m.

pada ruas-ruasnya dapat membentuk individu baru. Akar rimpang merupakan alat perkembangbiakan yang efektif sehingga populasi rumput kawatan dapat tumbuh cepat dan berkembang menutup permukaan tanah membentuk hamparan rumput. Selain dengan akar rimpang, rumput kawatan dapat juga berkembang biak melalui bijinya. Daunnya melanset, membundar telur, sampai memita. Bagian dasar daun berbentuk hati dengan ujung daun runcing atau meruncing. Pelepah daunnya bercuping dengan tepi berbulu kejur. Pada daerah terbuka, rumput kawatan dapat tumbuh dengan ketinggian hingga 0,4 m (Alfaida, Suleman, & Nurdin, 2013; Clayton, Vorontsova, Harman, & Williamson, 2018).

Selain di Segara Anakan dan Waru-waru, di Pulau Sempu terdapat beberapa lokasi dengan formasi *pes-caprae* yang didominasi oleh vegetasi rumput kawatan, yaitu di sekitar Pantai Baru-Baru, Pantai Gladakan, dan Telogo Dowo (Abywijaya, Hikmat, & Widyatmoko, 2014) serta Teluk Pandan (Gambar 3.10). Hutan Pantai di Gladakan dan Teluk Pandan cukup terbuka sehingga hamparan rumput kawatan dapat tumbuh tinggi mencapai 0,4 m. Lokasi-lokasi tersebut



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.11 Populasi Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) di Ekosistem Pantai Berpasir Laguna Segara Anakan yang Sudah Mengalami Penurunan

menyajikan lanskap yang indah sehingga menjadi atraksi wisata yang potensial, selain fungsi utamanya sebagai penahan pasir pantai dan luapan pasang surut air laut.

5) Formasi Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) di Hutan Pantai Berpasir Laguna Segara Anakan

Sebagian kawasan di sekitar Laguna Segara Anakan merupakan kawasan pantai yang memiliki tanah berpasir dengan topografi landai. Di kawasan ini tumbuh sekelompok jenis pandan laut atau *Pandanus tectorius* (Gambar 3.11). Populasi pandan laut di kawasan ini dulunya cukup banyak dan dalam kondisi yang baik, namun akibat tingginya aktivitas manusia menyebabkan kerusakan dan berkurangnya

populasi jenis ini di Pulau Sempu (Wawancara langsung: petugas Resor Konservasi Wilayah CA Pulau Sempu).

Menurut Djohan (2007), kelompok *Pandanus* sp. dan rerumputan merupakan jenis peralihan dari hutan pantai berpasir ke ekosistem terestrial. Dua kelompok tumbuhan tersebut merupakan jenis yang umum di ekosistem terestrial dan mampu tumbuh di kawasan dengan tanah yang miskin hara. Dengan kemampuan adaptasinya tersebut, dua kelompok tumbuhan ini dapat mendominasi kawasan bakau dan pantai.

b. Hutan Pantai Berkarang

Sebagian besar daratan Pulau Sempu disusun oleh batuan karang. Hutan pantai berkarang merupakan salah satu kawasan dengan tebing berbatu terjal yang langsung berbatasan dengan wilayah perairan. Tebing batu umumnya tersusun dari gabungan batuan kecil, tanah liat, dan kapur atau batu granit yang berukuran besar (Kartawinata, 2013). Pantai berkarang memiliki peran ekologis yang penting, antara lain sebagai dinding pelindung untuk mencegah abrasi dan merupakan habitat berbagai jenis tumbuhan hingga satwa liar. Pantai berkarang di Pulau Sempu terdapat di sepanjang kawasan pesisir Waru-waruu hingga Air Tawar dan sebagian kawasan pesisir Segara Anakan (Gambar 3.12).

1) Hutan Pantai Berkarang Waru-waruu

Pantai berkarang di Waru-waruu merupakan kawasan dengan tebing-tebing berbatu dan topografi terjal. Intensitas cahaya matahari dan temperatur udara di lokasi ini relatif tinggi, yaitu berkisar antara 900–3.000 lux dengan suhu udara 30–33°C dan kelembapan udara 78–93%, pH tanah di kawasan ini netral berkisar antara 6–7. Vegetasi khas pantai berkarang di Waru-waruu ditandai dengan adanya tumbuhan sebagai berikut.



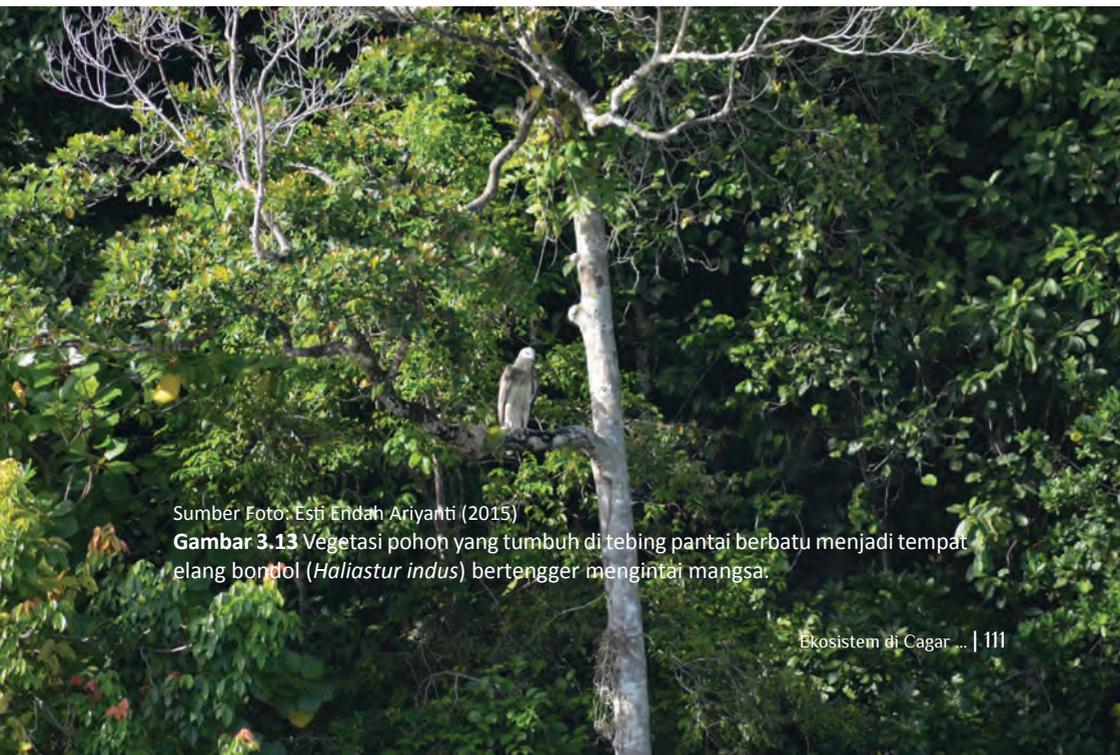
Ket.: a) Sekitar Waru-waru dan b) Laguna Segara Anakan

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.12 Pantai Berbatu dan Berkarang di Pulau Sempu dengan Tingkat Kemiringan yang Bervariasi di Dua Lokasi di Pulau Sempu

- a) Kaktus karang (*Euphorbia lactea*),
- b) Nyirih batu (*Xylocarpus rumphii*),
- c) Ketapang (*Terminalia catappa*),
- d) Ki pait (*Radermachera glandulosa*),
- e) Ki putri (*Podocarpus neriifolius*),
- f) *Alectryon serratus*,
- g) Rau (*Dracontomelon dao*), dan
- h) Pakis haji (*Cycas rumphii*).

Selain itu, di lokasi ini dapat dijumpai semak dari suku Acanthaceae, yaitu *Pararuellia* sp. Pohon-pohon yang tumbuh di tebing-tebing karang menjadi habitat bagi salah satu satwa dilindungi, yaitu elang bondol (*Haliastur indus*) (Gambar 3.13). Vegetasi pantai berkarang yang lebat menjadi lokasi yang sesuai bagi elang untuk melakukan kamuflase dan mengintai mangsa, seperti ikan, ular, atau biota laut lainnya.



Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.13 Vegetasi pohon yang tumbuh di tebing pantai berbatu menjadi tempat elang bondol (*Haliastur indus*) bertengger mengintai mangsa.

b) Hutan Pantai Berkarang Segara Anakan

Selain di kawasan Waru-waruu, hutan pantai berkarang terdapat di kawasan Segara Anakan (Gambar 3.14). Menurut Sudarmadji dkk. (2013), Segara Anakan merupakan kawasan pesisir pantai selatan Pulau Sempu yang berupa laguna dengan tipologi pesisir *structurally shaped coast*. Intensitas sinar matahari di kawasan ini pada saat penelitian rata-rata 160.800 lux dengan suhu udara rata-rata pada siang hari berkisar 29,9°C–33,9°C dan kelembapan udara rata-rata berkisar 62–73%. Pantai berkarang di kawasan ini mencakup area bukit-bukit gamping yang curam dan memisahkan Laguna Segara Anakan dengan Samudra Hindia di sisi barat laut–barat–selatan–tenggara mencapai ± 100 mdpl. Kemiringan bukit berkisar antara 55%–100%. Kecuali pada sisi bagian selatan, Laguna Segara Anakan memiliki sisi berupa pantai landai berpasir. Pada beberapa titik di sekitar jalur perjalanan



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.14 Pantai Berkarang di Sekitar Laguna Segara Anakan yang Didominasi oleh Semak dan Herba dengan Jumlah Pepohonan yang Sangat Sedikit



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.15 *Pterospermum diversifolium* merupakan salah satu jenis pohon yang tumbuh di hutan pantai berkarang Laguna Segara Anakan.

menuju Laguna Segara Anakan dapat dijumpai batu-batuan putih, seperti batuan marmer.

Vegetasi pohon di pantai berkarang Segara Anakan didominasi oleh jenis-jenis dari suku Euphorbiaceae, Meliaceae, Sterculiaceae, Verbenaceae, dan Rubiaceae. Sementara itu, vegetasi tumbuhan bawah didominasi oleh jenis-jenis herba dan semak dari suku Asteraceae dan Poaceae serta anakan pohon dari suku Euphorbiaceae. Di sisi timur Segara Anakan dengan kontur berbatu dan tanah yang tipis dapat dijumpai jenis-jenis pohon besar. Jenis pohon besar yang dominan di sekitar laguna ini, antara lain *Vitex trifolia*, *Aglaia lawii*, dan *Adina cordifolia*. Beberapa jenis pohon besar lain yang tumbuh di kawasan ini, antara lain *Sterculia coccinea*, *Pterospermum diversifolium* (Gambar 3.15), *Drypetes serrata*, *Neonauclea calycina*, dan *Terminalia* sp.

Jenis-jenis pohon kecil dengan diameter antara 10–20 cm yang dominan di sekitar kawasan ini adalah *Drypetes serrata*, *Suregada*



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.16 Semak *Scaevola taccada* yang Tumbuh Merumpun di Pantai Berkarang Laguna Segara Anakan

glomerulata, *Croton tiglium*, *Aglaiia lawii*, dan *Adina cordifolia*. Jenis-jenis pohon kecil lainnya adalah *Orophea hexandra*, *Pouteria obovata*, *Callicarpa pedunculata*, *Hibiscus tilliaceus*, *Glochidion molle*, dan *Guettarda speciosa*. Di kawasan batu karang berpasir di tepi laut yang berdekatan dengan Laguna Segara Anakan, dijumpai salah satu tumbuhan dari suku Goodeniaceae, yaitu *Scaevola taccada* yang tumbuh berkelompok (Gambar 3.16). Jenis ini merupakan tumbuhan khas pantai yang tumbuh di kawasan dekat laut yang terpapar oleh air laut dan umum dijumpai di pantai lain di Indonesia (Kartawinata, 2013).

C. HUTAN TROPIS DAERAH RENDAH KERING

1. Karakteristik Secara Umum

Pada umumnya, hutan tropis daerah rendah kering dijumpai di kawasan tropis pada garis lintang 12° – 20° dari garis khatulistiwa dan terletak pada topografi daerah rendah dengan curah hujan berkisar antara 250–2.000 mm serta musim kemarau yang terjadi selama 5–8

bulan. Hutan tropis daerah rendah kering memiliki karakteristik tertentu dalam hal keanekaragaman jenis tumbuhan (Elliott, Blakesley, & Hardwick, 2013; Freiberg & Freiberg, 2000; Miles dkk., 2006; Murphy & Lugo, 1986), yaitu

- a. Jenis-jenis tumbuhan yang dijumpai di hutan daerah rendah kering berbeda dengan hutan daerah rendah hujan tropis yang lebih lembap dan basah meskipun ada beberapa jenis-jenis tumbuhan yang dapat dijumpai di kedua tipe ekosistem tersebut.
- b. Keragaman jenis tumbuhan di hutan daerah rendah kering lebih rendah daripada hutan daerah rendah hujan tropis, namun ada beberapa jenis tumbuhan yang endemik dan tidak dapat dijumpai di tipe hutan lainnya.
- c. Beberapa jenis tumbuhan epifit yang menyukai kondisi lembap dan basah jarang dijumpai di hutan daerah rendah kering. Jenis tumbuhan epifit lebih banyak dijumpai di hutan hujan tropis daerah rendah.
- d. Beberapa jenis liana (*woody climber*) tumbuh di hutan daerah rendah kering, namun tidak sebanyak liana yang tumbuh di hutan daerah rendah hujan tropis.

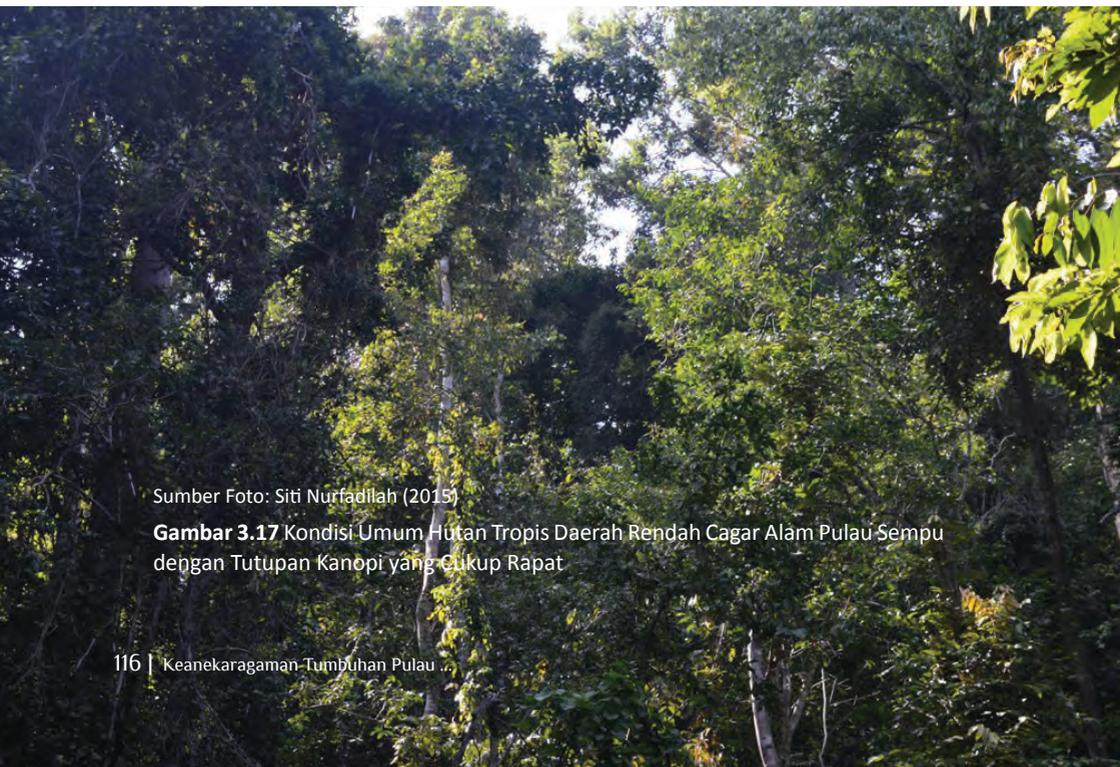
2. Hutan Tropis Daerah Rendah di Cagar Alam Pulau Sempu

a. Kondisi umum

Hutan tropis daerah rendah Cagar Alam Pulau Sempu termasuk ke dalam hutan tropis daerah rendah kering dengan curah hujan yang relatif rendah. Pulau Sempu terletak pada ketinggian 0–102 mdpl dengan kontur lanskap bergelombang dan berbukit-bukit. Curah hujan rata-rata tahunan sekitar 2.000 mm dengan jumlah hari hujan 90,3 hari. Musim hujan pada umumnya terjadi pada Oktober hingga April, sedangkan musim kemarau terjadi selama sekitar 6 bulan dari Juli hingga September (BBKSDA Jatim, 2015).

Kondisi umum hutan daerah rendah kering di Pulau Sempu hampir sama dengan hutan daerah rendah kering pada umumnya, yaitu terdiri atas beranekaragam jenis tumbuhan dengan beberapa strata, seperti pohon, tiang, sapihan, semai, dan tumbuhan bawah dengan tutupan kanopi yang cukup rapat (Gambar 3.17). Beberapa jenis tumbuhan khas dijumpai di hutan daerah rendah Pulau Sempu. Penamaan Pulau Sempu merujuk pada jenis tumbuhan khas bernama Sempu (*Dillenia* sp.) yang tumbuh di pulau tersebut meskipun saat ini jenis tumbuhan tersebut sulit ditemukan. Di hutan daerah rendah Pulau Sempu, tidak banyak jenis-jenis epifit yang dijumpai menempel pada pepohonan (Gambar 3.18). Liana dijumpai pada sebagian kecil dari hutan daerah rendah pulau ini.

Hutan daerah rendah di Pulau Sempu meliputi hampir sebagian besar daratan pulau di samping hutan pantai, hutan bakau, dan karst (Risna, 2009; Risna & Syaid, 2011; Suhardjono, 2012). Hutan daerah rendah di Pulau Sempu terletak di bagian dalam pulau, meliputi area



Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 3.17 Kondisi Umum Hutan Tropis Daerah Rendah Cagar Alam Pulau Sempu dengan Tutupan Kanopi yang Cukup Rapat



Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 3.18 a) Kondisi hutan daerah rendah Pulau Sempu dengan epifit yang jarang dijumpai dan b) Salah satu pohon yang permukaan batangnya ditumbuhi epifit paku *Asplenium nidus*.

sekitar blok Teluk Semut, Waru-waruu, Air Tawar, Telogo Lele, Telogo Sat, Gua Macan, dan Segara Anakan.

Jenis tanah di seluruh kawasan Pulau Sempu adalah kompleks litosol dan mediteran dengan kedalaman tanah berkisar antara 20–50 cm (relatif dangkal). Sifat fisika tanah di hutan daerah rendah Pulau Sempu menunjukkan tingginya kandungan liat pada tekstur tanah dengan kandungan pasir yang sangat rendah, yaitu pada kisaran $\leq 6\%$. Sifat kimia tanah menunjukkan pH tanah di permukaan atas tanah berkisar antara 5,8–7,3 (agak asam hingga netral), sedangkan pH di bagian bawah tanah berkisar antara 5,3–7,7 (agak asam hingga agak basa) akibat dari banyaknya batuan padas dari sedimen kapur (Risna, 2009). Unsur-unsur hara mudah larut dalam air pada kondisi pH tanah netral sehingga mudah diserap tumbuhan. pH yang agak asam memungkinkan perkembangbiakan bakteri dan jamur yang dapat membantu dekomposisi dalam tanah untuk tersedianya hara (Hardjowigeno, 1992). Tanah di Pulau Sempu tergolong subur meskipun memiliki permukaan atas tanah yang dangkal dan ada perekahan

tanah pada tempat-tempat yang kering. Tanah pada umumnya berwarna cokelat gelap hingga hitam yang menunjukkan tingginya kandungan bahan organik dalam tanah (Risna, 2009).

b. Struktur dan Keanekaragaman Tumbuhan

Studi yang dilakukan oleh Abywijaya, Hapsari, Nurfadilah, Siahaan, dan Rahadiantoro (2018) tentang keanekaragaman tumbuhan hutan daerah rendah kering di Pulau Sempu melaporkan bahwa terdapat 195 jenis tumbuhan di dua jalur utama Pulau Sempu (Jalur Waru-waruu dan Jalur Teluk Semut). Di kawasan hutan daerah rendah Telogo Lele sendiri tercatat sedikitnya 68 jenis tumbuhan ditemukan dari berbagai tingkat kategori (Gambar 3.20). Secara keseluruhan, keanekaragaman tumbuhan di hutan daerah rendah kering Pulau Sempu diperkirakan mencapai 263 jenis. Jumlah jenis tumbuhan tersebut tergolong tinggi sehingga layak jika hutan daerah rendah Pulau Sempu dikenal sebagai miniatur hutan daerah rendah Pulau Jawa.

Secara umum, tingkat keanekaragaman pohon di hutan daerah rendah Pulau Sempu relatif tinggi dengan indeks keragaman yang mencapai $H' > 4$. Kondisi vegetasi di Pulau Sempu cukup baik dengan banyak jenis pohon yang memiliki diameter > 50 cm, seperti *Artocarpus elasticus* (Gambar 3.27), *Ficus* spp., *Bischofia javanica*, *Dysoxylum* spp., *Aglaiia* spp., *Garcinia* spp., *Knema* spp., *Myristica* spp., *Pterospermum* spp., *Sterculia* spp., *Macaranga* sp., *Mallotus* spp., dan *Peltophorum* sp. Tumbuhan paling khas dan sering dijumpai di Pulau Sempu adalah bendo (*Artocarpus elasticus*), kendarahan (*Myristica teysmannii*) serta wadang (*Pterospermum javanicum* dan *P. diversifolium*).

Studi terdahulu melaporkan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan di hutan daerah rendah Pulau Sempu tergolong cukup tinggi. Polosakan (2015) melaporkan di hutan daerah rendah di Telon Pring dan Banyutowo tercatat 63 jenis tumbuhan yang tergolong dalam 27 suku dan 46 marga. Jenis pohon penting di kawasan Telon Pring, antara lain *Streblus asper*, *Aglaiia argentea*, *Drypetes longifolia*, dan *Pseuduaria reticulata*. Hutan daerah rendah di kawasan Banyutowo

didominasi oleh jenis-jenis *Maranthes corymbosa*, *Barringtonia rasemosa*, *Spondias acida*, dan *Garcinia celebica*. Sadili dan Kartawinata (2016) juga melaporkan keanekaragaman semai di hutan daerah rendah Pulau Sempu yang didominasi oleh *Pterospermum javanicum*, *Knema* sp., *Micrococos argentata*, *Ficus* sp., dan *Antidesma bunius*.

Seperti di hutan daerah rendah kering lain pada umumnya, keanekaragaman jenis tumbuhan epifit di hutan daerah rendah kering Pulau Sempu sangat rendah. Jenis epifit yang ditemukan di kawasan hutan didominasi oleh suku Orchidaceae, antara lain *Phalaenopsis deliciosa*, *Dendrobium subulatum*, *Pomatocalpa* sp., dan *Thrixspermum arachnites*. Dari suku Asclepiadaceae, marga *Hoya* dan *Dischidia* dapat dijumpai di hutan, yang tumbuh menempel pada berbagai jenis pohon. Epifit dari suku Urticaceae yang tumbuh di hutan ini adalah *Procris pedunculata*, sedangkan tumbuhan paku yang ditemukan, yaitu *Asplenium nidus*, *Antrophyum semicostatum*, dan *Vittaria linearis*.



Sumber Foto: a) Esti Endah Ariyanti (2015) dan b) Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 3.19 Tumbuhan liana di hutan daerah rendah Pulau Sempu memanjat pada pohon untuk mendapatkan cahaya matahari.

Beberapa jenis liana juga dijumpai tumbuh di hutan daerah rendah Pulau Sempu (Gambar 3.19). Jenis-jenis liana tersebut tumbuh menggunakan pepohonan untuk tumbuh memanjat ke atas guna mendapatkan sinar matahari (de Walt, Ickes, Nilus, Harms, & Burslem, 2006; Luttge, 2008). Beberapa jenis liana di hutan daerah rendah Pulau Sempu adalah *Tetracera scandens*, *Hiptage benghalensis*, *Tetrastigma dichotomum*, *Fagraea ceilanica*, *Uvaria concava*, *U. grandiflora*, *Uncaria gambir*, *Caesalpinia bonduc*, *Ampelocissus thyrsoiflora*, *Deeringia amaranthoides*, *Schefflera elliptica*, dan *Ziziphus horsfieldii*.

1) Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Jalur Waru-waru Sampai Telogo Lele

Hutan daerah rendah di sepanjang jalur Waru-waru sampai Telogo Lele merupakan hutan daerah rendah yang cukup lebat dengan topografi berbukit dengan lereng landai hingga terjal (Gambar 3.20). Ketinggian lokasi berkisar antara 10–70 mdpl dengan pH tanah berkisar 4–7. Kelembapan udara di kawasan ini pada saat penelitian berkisar antara 77–98%. Pada area ternaung, intensitas sinar matahari dan temperatur udaranya relatif rendah, masing-masing berkisar antara 50–300 lux dengan suhu 27–32°C. Sementara itu, pada area terbuka, intensitas matahari dan temperaturnya tinggi, yaitu berkisar 900–3.000 lux dan suhu 30–33°C.

Hutan daerah rendah di kawasan ini tergolong masih alami atau belum banyak terganggu. Pohon-pohon yang menyusun vegetasi di kawasan ini memiliki diameter yang besar dan kanopi yang tebal dan berlapis. Jenis-jenis pohon yang mendominasi di hutan daerah rendah Pulau Sempu pada jalur Waru-waru sampai Telogo Lele adalah walangan (*Pterospermum diversifolium*), bayur (*Pterospermum javanicum*), janglot (*Mitrephora polypyrena*), bendo (*Artocarpus elasticus*), laban (*Vitex trifolia*), dan *Peltophorum pterocarpum* (Tabel 3.1). Jenis-jenis tumbuhan kategori tiang yang dominan adalah *Drypetes longifolia*, *Garcinia* sp., walangan (*Pterospermum diversifolium*),



Ket.: a) Pohon besar dengan diameter 50 cm, b) Pohon dengan diameter ≥ 20 cm dan jenis-jenis tiang dengan diameter < 20 cm, c) Jenis-jenis sapihan dengan diameter < 10 cm dan semai dengan diameter $< 1,5$ m, dan d) Tumbuhan bawah.

Sumber Foto: a,b) Siti Nurfadilah (2015); c,d) Janis Damaiyani (2015)

Gambar 3.20 Struktur vegetasi hutan daerah rendah Pulau Sempu terdiri atas pohon, tiang, sapihan, semai, dan tumbuhan bawah.

walik angin (*Mallotus peltatus*), *Syzygium racemosum*, *Knema glauca*, dan *Antidesma ghaesembilla* (Gambar 3.21). *Mallotus moritzianus* (Gambar 3.22), *Drypetes longifolia*, *Orophea enneandra* (Gambar 3.23), dan *Canthium glabrum* dalam kategori sapihan mempunyai nilai penting tertinggi di hutan ini. Untuk kategori semai, jenis-jenis tumbuhan yang dominan adalah *Mallotus peltatus*, *M. moritzianus*, *Pterospermum javanicum*, dan *Drypetes longifolia*. Tumbuhan bawah di kawasan ini didominasi oleh *Eragrostis* sp., *Oplismenus compositus*, *O. burmanni*, *Piper* sp., dan *Nephrolepis duffii* (Gambar 3.24). Dari semua jenis yang ada, peran *Pterospermum javanicum* dalam hutan daerah rendah di kawasan Waru-waruu sangat tinggi karena dijumpai dalam kerapatan cukup tinggi pada semua tingkatan pertumbuhan.



Ket.: a) Buah dan b) Perawakan

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.21 *Antidesma ghaesembilla* merupakan salah satu jenis tumbuhan dengan kategori tiang yang dominan di hutan daerah rendah CA Pulau Sempu.



Ket.: a) Perawakan, b) Pucuk Daun, dan c) Bunga

Sumber: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.22 *Mallotus moritzianus* merupakan salah satu jenis tumbuhan dengan kategori tiang yang dominan di hutan daerah rendah CA Pulau Sempu.



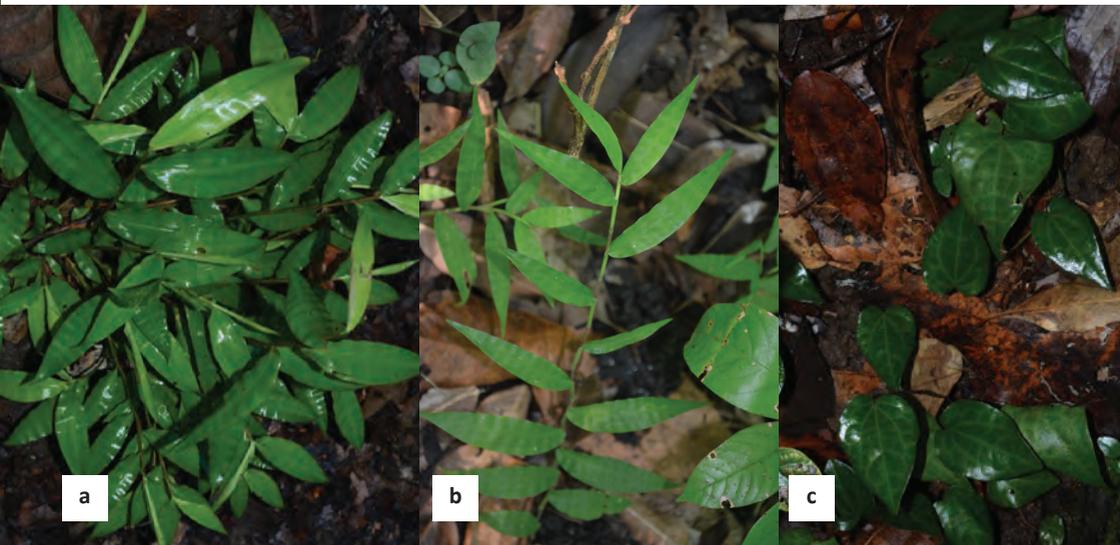
Ket.: a) Perawakan dan b) Bunga

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.23 *Orophea enneandra* merupakan salah satu jenis yang mempunyai nilai penting tertinggi untuk kategori sapihan.

Selain jenis-jenis dominan, banyak jenis dari marga *Ficus* dijumpai tumbuh di kawasan ini dengan tinggi mencapai 20–30 m, seperti *Ficus albipila*, *F. benjamina*, *F. callophylla*, *F. copiosa*, *F. crassiramea*, *F. drupacea*, *F. variegata*, dan *F. virens* (Rahadiantoro & Siahaan, 2016). Kawasan hutan daerah rendah ini juga merupakan tempat tumbuh bagi jenis-jenis herba, semak, dan tumbuhan memanjat. Tumbuhan herba yang tumbuh di kawasan hutan ini antara lain

- a) *Aglaonema modestum*,
- b) *Alocasia longiloba*,
- c) *Globba marantina*,
- d) *Calathea lietzei*,
- e) *Amorphophallus variabilis*,
- f) *Tacca palmata*, dan
- g) *Dianella* sp. (Gambar 3.24).



Ket.: a) *Centotheca lappacea*, b) *Oplismenus compositus*, dan c) *Piper* sp.

Sumber Foto: Siti Nurfadilah (2015)

Gambar 3.24 Beberapa Jenis Tumbuhan Bawah di Lantai Hutan Dataran Rendah Cagar Alam Pulau Sempu

Jenis tumbuhan memanjat yang dijumpai di hutan daerah rendah ini meliputi *Calamus univarius* (Arecaceae), *Salica miqueliana* (Celastraceae), *Dioscorea hispida* (Dioscoreaceae), *Flagellaria indica* (Flagellariaceae), *Piper retrofractum* (Piperaceae), dan *Uncaria gambir* (Rubiaceae). Selain jenis-jenis pohon, herba, dan semak, beberapa jenis anggrek berbunga kecil juga ditemukan di kawasan ini, seperti *Thrixspermum subulatum*, *Taeniophyllum biocellatum*, *Pomatocalpa spicatum*, *Ascochilus emarginatus*, dan *Dendrobium subulatum*. Jenis-jenis anggrek tersebut tumbuh menempel pada cabang-cabang pohon ketapang (*Terminalia catappa*), *Drypetes ovalis*, dan *Peltophorum pterocarpum*. Menurut Risna (2009), kawasan hutan Waru-waruu menuju Telogo Lele merupakan kawasan yang memiliki vegetasi paling alami di antara semua kawasan penelitiannya di Pulau Sempu (Telogo Lele, Telogo Sat, Waru-waruu, Air Tawar, Gua Macan, dan Teluk Semut).

Tabel 3.1 Kerapatan, Frekuensi, dan Luas Bidang Dasar 10 Jenis Tumbuhan Paling Dominan pada Kategori Pohon, Tiang, Sapihan, Semai, dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Area Jalur Waru-waruu sampai Telogo Lele Pulau Sempu

Jenis	Suku	Kerapatan (n / ha)	Frekuensi	Basal area (m ² / ha)	Nilai Penting
Pohon					
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	22	0,64	5,74	45,33
<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	13	0,32	5,59	32,27
<i>Mitrephora polypyrena</i>	Annonaceae	14	0,32	1,12	19,05
<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	6	0,23	2,96	17,71
<i>Vitex trifolia</i>	Verbenaceae	11	0,23	1,65	17,32
<i>Peltophorum pterocarpum</i>	Caesalpiniaceae	5	0,14	1,53	10,60
<i>Sandoricum koetjape</i>	Meliaceae	6	0,14	1,15	10,15
<i>Vitex glabrata</i>	Verbenaceae	5	0,14	0,94	8,75
<i>Dracontomelon dao</i>	Anacardiaceae	3	0,14	1,12	8,56
<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	7	0,14	0,29	8,20
Tiang					
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	36	0,14	0,94	47,29
<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	27	0,23	0,44	35,84
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	18	0,14	0,36	24,76

Jenis	Suku	Kerapatan (n / ha)	Frekuensi	Basal area (m ² / ha)	Nilai Penting
<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	18	0,18	0,21	23,39
<i>Syzygium racemosum</i>	Myrtaceae	14	0,09	0,31	18.,92
<i>Knema glauca</i>	Myristicaceae	9	0,09	0,18	13,69
<i>Antidesma ghaesembilla</i>	Euphorbiaceae	9	0,09	0,14	12,56
<i>Aglaia elliptica</i>	Meliaceae	9	0,09	0,10	11,68
<i>Streblus asper</i>	Moraceae	9	0,09	0,10	11,55
<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae	9	0,09	0,09	11,28
Sapihan					
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	600	0,36	-	19,73
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	309	0,23	-	10,84
<i>Orophea enneandra</i>	Annonaceae	291	0,23	-	10,43
<i>Canthium glabrum</i>	Rubiaceae	145	0,36	-	9,45
<i>Mitrephora polypyrena</i>	Annonaceae	164	0,32	-	9,09
<i>Syzygium racemosum</i>	Myrtaceae	145	0,32	-	8,68
<i>Streblus asper</i>	Moraceae	182	0,18	-	7,19
<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	145	0,23	-	7,14
<i>Aglaia elliptica</i>	Meliaceae	164	0,18	-	6,78
<i>Buchanania arborescens</i>	Anacardiaceae	164	0,18	-	6,78
Semai					
<i>Mallotus peltatus</i>	Euphorbiaceae	46023	0,50	-	34,85
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	12386	0,55	-	15,98
<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	14432	0,27	-	12,79
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	11932	0,09	-	8,41
<i>Tetracera scandens</i>	Dilleniaceae	1932	0,41	-	7,70
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	5795	0,09	-	4,84
<i>Ardisia</i> sp.	Myrsinaceae	2955	0,18	-	4,64
<i>Orophea hexandra</i>	Annonaceae	1477	0,23	-	4,51
<i>Buchanania arborescens</i>	Anacardiaceae	1023	0,23	-	4,25
<i>Carapichea ipecacuanha</i>	Rubiaceae	2045	0,18	-	4,11
Tumbuhan Bawah					
<i>Eragrostis</i> sp.	Poaceae	6146	0,29	-	25,57
<i>Opismenus compositus</i>	Poaceae	1250	0,13	-	5,77
<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	521	0,17	-	2,19
<i>Opismenus burmanni</i>	Poaceae	938	0,13	-	2,05
<i>Nephrolepis duffii</i>	Nephrolepidace- ae	417	0,13	-	1,99
<i>Centotheca lappacea</i>	Poaceae	729	0,08	-	0,99
<i>Tacca palmata</i>	Taccaceae	417	0,04	-	0,99
<i>Carex</i> sp.	Cyperaceae	417	0,04	-	0,93
<i>Cyclosorus</i> sp.	Thelypteridaceae	313	0,04	-	0,93
<i>Helminthostachys zeylanica</i>	Ophioglossaceae	208	0,04	-	0,80

Sumber: Abywijaya dkk. (2018)

2) Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Jalur Teluk Semut Sampai Laguna Segara Anakan

Hutan daerah rendah di jalur Teluk Semut meliputi area yang menghubungkan antara Teluk Semut dan Laguna Segara Anakan, antara lain Korak Sempu, Watu Pluncing, Sentul, Bululawang I, Gua Irul, Bululawang II, dan Blok Joho. Jalur Teluk Semut berupa area berbukit dengan lereng landai hingga terjal, namun cenderung terjal. Ketinggian lokasi berkisar antara 35–63,5 mdpl dengan pH tanah normal berkisar 6,6–7. Kelembapan udara di kawasan ini pada saat penelitian berkisar antara 84–93,5%. Tutupan kanopi bervariasi dengan intensitas sinar matahari berkisar 507,5–2.980 lux dan suhu udara pada saat penelitian 27,1–30,15°C.

Vegetasi pohon di kawasan Segara Anakan didominasi oleh jenis-jenis dari suku Sterculiaceae, Moraceae, Clusiaceae, Chrysobalanaceae, dan Euphorbiaceae. Sementara itu, vegetasi tumbuhan bawah didominasi oleh jenis-jenis herba dan semak dari suku Zingiberaceae, Araceae, dan Poaceae. Jenis-jenis tumbuhan yang dominan di hutan daerah rendah di jalur Teluk Semut untuk kategori pohon, antara lain *Pterospermum diversifolium* (Gambar 3.26), *P. javanicum*, *Artocarpus elasticus* (Gambar 3.27), *Maranthes corymbosa*, dan *Garcinia celebica*, sedangkan untuk kategori tiang, antara lain *Drypetes longifolia*, *Garcinia celebica*, *Glochidion obscurum*, *Polyalthia lateriflora*, dan *Pterospermum diversifolium*. Untuk kategori sapihan, jenis-jenis tumbuhan dengan nilai penting tertinggi, antara lain *Drypetes longifolia*, *Mallotus moritzianus*, *Polyalthia lateriflora*, *Drypetes serrata*, dan *Hydnocarpus heterophylla*. Tumbuhan bawah di kawasan hutan ini didominasi oleh *Globba marantina*, *Alocasia* sp., *Lygodium circinatum* (Gambar 3.25), *Oplismenus compositus*, dan *Vitis* sp. (Tabel 3.2).

Menurut Abywijaya dkk. (2018), secara umum jalur sepanjang Teluk Semut sampai Segara Anakan memiliki kekayaan dan keanekaragaman jenis tumbuhan lebih tinggi dibandingkan jalur Waru-waru, namun kurang dalam kesetaraan jenis. Sebagai jalur pendakian ke



a



b

Ket.: a) *Lygodium circinatum* dan b) *Globba marantina*

Sumber Foto: Esti Endah Ariyanti (2015)

Gambar 3.25 Beberapa Tumbuhan Bawah yang Mendominasi Hutan Daerah Rendah Pulau Sempu di Kawasan Teluk Semut



a



b

Ket.: a) Pohon Dewasa dan b) Beberapa lembar daun yang diambil dari satu individu pohon memiliki bentuk yang bervariasi

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.26 *Pterospermum diversifolium* merupakan salah satu jenis pohon yang banyak dijumpai di hutan daerah rendah Pulau Sempu.



Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 3.27 Bendo (*Artocarpus elasticus*) merupakan jenis pohon berukuran besar yang umum dijumpai di hutan daerah rendah di sepanjang jalur menuju Laguna Segara Anakan.

Tabel 3.2 Kerapatan, Frekuensi, dan Basal Area dari 10 Jenis Tumbuhan Paling Dominan pada Kategori Pohon, Tiang, Sapihan, Semai, dan Tumbuhan Bawah di Hutan Daerah Rendah di Sepanjang Jalur Teluk Semut sampai Segara Anakan Pulau Sempu

Jenis	Suku	Kerapatan (n/ha)	Frekuensi	Basal area (m ² /ha)	Nilai Penting
Pohon					
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	24	0,42	2,52	26,12
<i>Artocarpus elasticus</i>	Moraceae	14	0,33	3,91	24,59
<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	18	0,50	1,94	22,70
<i>Maranthes corymbosa</i>	Chrysobalanaceae	11	0,33	3,01	20,65
<i>Garcinia celebica</i>	Clusiaceae	14	0,25	1,70	15,91
<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	10	0,25	0,79	11,47
<i>Bischofia javanica</i>	Euphorbiaceae	4	0,17	1,97	11,13
<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	8	0,29	0,76	11,09
<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	9	0,17	0,68	9,28
<i>Glochidion obscurum</i>	Euphorbiaceae	9	0,17	0,40	8,34

Jenis	Suku	Kerapatan (n/ha)	Frekuensi	Basal area (m ² /ha)	Nilai Penting
Tiang					
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	83	0,38	1,46	39,53
<i>Garcinia celebica</i>	Clusiaceae	50	0,29	0,87	25,40
<i>Glochidion obscurum</i>	Euphorbiaceae	71	0,13	0,91	25,01
<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae	33	0,17	0,54	15,78
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	29	0,08	0,50	12,43
<i>Glochidion molle</i>	Euphorbiaceae	25	0,13	0,33	11,02
<i>Hydnocarpus heterophylla</i>	Flacourtiaceae	21	0,13	0,26	9,68
<i>Palaquium</i> sp.	Sapotaceae	13	0,13	0,19	7,42
<i>Garcinia</i> sp.	Clusiaceae	13	0,08	0,28	7,33
<i>Terminalia bellirica</i>	Combretaceae	8	0,08	0,31	6,86
Sapihan					
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	767	0,50	-	27,13
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	533	0,42	-	20,14
<i>Polyalthia lateriflora</i>	Annonaceae	300	0,42	-	14,70
<i>Drypetes serrata</i>	Euphorbiaceae	233	0,21	-	9,29
<i>Hydnocarpus heterophylla</i>	Flacourtiaceae	133	0,21	-	6,96
<i>Polyalthia littoralis</i>	Annonaceae	133	0,17	-	6,19
<i>Buchanania arborescens</i>	Anacardiaceae	100	0,21	-	6,18
<i>Mallotus muricatus</i>	Euphorbiaceae	167	0,08	-	5,43
<i>Streblus asper</i>	Moraceae	133	0,13	-	5,42
<i>Pterospermum diversifolium</i>	Sterculiaceae	117	0,13	-	5,03
Semai					
<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	62500	0,38	-	43,70
<i>Mallotus moritzianus</i>	Euphorbiaceae	12708	0,67	-	15,05
<i>Cleistanthus myrianthus</i>	Euphorbiaceae	15104	0,25	-	12,22
<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	7188	0,17	-	6,31
<i>Hypoestes</i> sp.	Acanthaceae	7083	0,17	-	6,25
<i>Buchanania arborescens</i>	Anacardiaceae	1979	0,38	-	5,17
<i>Diospyros ferrea</i>	Ebenaceae	2813	0,25	-	4,40
<i>Garcinia celebica</i>	Clusiaceae	2813	0,21	-	3,96
<i>Tetracera scandens</i>	Dilleniaceae	1146	0,29	-	3,77
<i>Orophea enneandra</i>	Annonaceae	1250	0,25	-	3,40
Tumbuhan bawah					
<i>Globba marantina</i>	Zingiberaceae	6146	0,29	-	6,96
<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	1250	0,13	-	2,10
<i>Lygodium circinatum</i>	Schizaeaceae	521	0,17	-	2,07
<i>Oplismenus compositus</i>	Poaceae	938	0,13	-	1,90
<i>Vitis</i> sp.	Vitaceae	417	0,13	-	1,57
<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	729	0,08	-	1,33
<i>Cissus javana</i>	Vitaceae	417	0,04	-	0,70
<i>Selaginella plana</i>	Selaginellaceae	417	0,04	-	0,70
<i>Bauhinia lingua</i>	Caesalpinaceae	313	0,04	-	0,63
<i>Aglaonema</i> sp.	Araceae	208	0,04	-	0,57

Sumber: Abywijaya dkk. (2018)

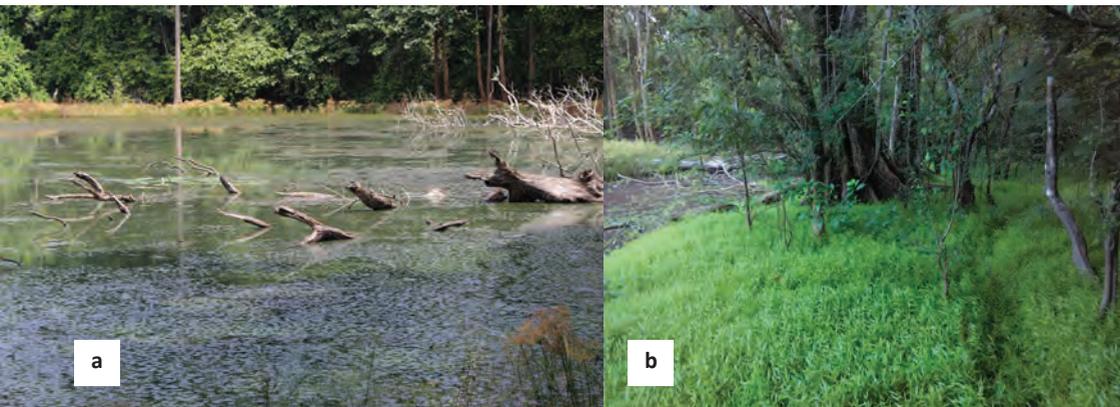
tujuan wisata terkenal Laguna Segara Anakan, jalur Teluk Semut memiliki aktivitas manusia dengan intensitas tinggi dengan lebih dari 21.900 pengunjung pada tahun 2012 (Purnomo, 2013). Meskipun mendapat tekanan yang cukup tinggi, namun kekayaan dan keragaman jenis tumbuhan di jalur Teluk Semut masih relatif tinggi. Intensitas gangguan yang moderat menyebabkan terjadinya pembukaan area yang cocok untuk pertumbuhan semai dan pohon kecil sehingga meningkatkan jumlah jenis di jalur tersebut. Namun, adanya dominasi semai dari jenis *Mallotus moritzianus* dan *Mallotus peltatus* baik di jalur Waru-waruu maupun jalur Teluk Semut menunjukkan kemungkinan adanya gangguan. Gangguan pada hutan sering mengarah pada peningkatan awal kekayaan jenis tetapi di tingkat tertentu jumlah jenis akan menurun (Schulze, Beck & Muller-Hohenstein, 2002).

D. DANAU

Danau merupakan salah satu ekosistem perairan darat yang dapat terbentuk oleh banyak sebab, yaitu aktivitas tektonik, aktivitas vulkanik, seperti Danau Toba, pergeseran lapisan bumi, aktivitas sungai, genangan, dan akumulasi bahan organik, seperti rawa gambut di Kalimantan. Dalam definisinya, ekosistem danau mencakup ekosistem perairan darat dengan luas lebih dari 0,1 km², termasuk di dalamnya waduk-waduk buatan untuk pengairan seperti yang banyak dibangun di Pulau Jawa (Goltenboth dkk., 2012).

Seperti halnya kawasan yang tersusun dari batuan karbonat, Pulau Sempu memiliki beberapa bentuk lahan akibat proses pelarutan batu gamping (Prabawa dkk., 2013). Bentuk lahan yang paling umum dan sering dijumpai pada kawasan karst adalah terbentuknya danau *doline*. Danau ini merupakan bentukan karst berupa cekungan yang terisi oleh air yang pada umumnya berasal dari air bawah tanah dan air hujan. Danau *doline* di kawasan Pulau Sempu dikenal dengan nama Telogo Lele. Telaga ini terletak di blok Telogo Lele yang dapat ditempuh melalui jalur Waru-waruu.

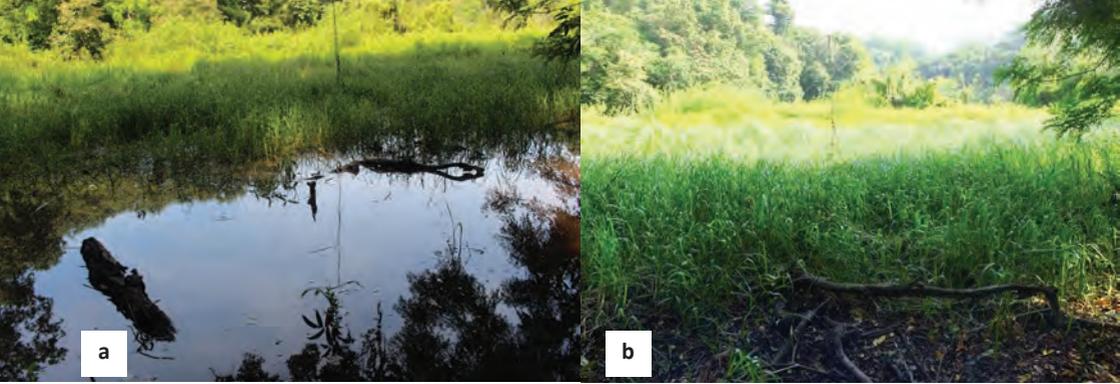
Telogo Lele memiliki luas yang sangat kecil bila dibandingkan danau karst di Ayamaru, Sorong, Papua yang memiliki luas 980 ha. Danau Telogo Lele di Pulau Sempu memiliki luas ± 1 ha, membentang di tengah pulau dan merupakan sumber air tawar permanen untuk kehidupan makhluk hidup yang berhabitat di dalam Pulau Sempu (Gambar 3.28). Selain Telogo Lele, terdapat genangan air yang membentuk danau dadakan ketika musim hujan, dikenal dengan nama Telogo Dowo dan Telogo Sat. Kedua danau dadakan ini juga terjadi karena Pulau Sempu memiliki topografi karst. Akibat curah hujan yang tinggi, air hujan yang biasa mengalir melalui saluran bawah tanah tidak mampu dialirkan dan membentuk genangan air. Adanya saluran air bawah tanah tersebut dapat dibuktikan dengan adanya aliran air tawar menuju laut melalui gua kecil yang dapat ditemukan di tepian Pantai Air Tawar. Aliran air bawah tanah di Pulau Sempu ini juga disebutkan oleh Lubis, Bakti, dan Suriadarma (2011) pada penelitiannya tentang keluaran air tanah di lepas pantai di Indonesia.



Ket.: a) Kondisi Telaga, dan b) Vegetasi di Sekitar Telaga yang Ditumbuhi Rumput Kawatan *I. muticum*

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

Gambar 3.28 Kondisi Telogo Lele Cagar Alam Pulau Sempu pada Akhir Musim Hujan di Bulan April



Ket.: a) Pada Akhir Musim Hujan dengan Genangan Air dan b) Pada Musim Kemarau Saat Air Mengering

Sumber Foto: Febrina Artauli Siahaan (2016)

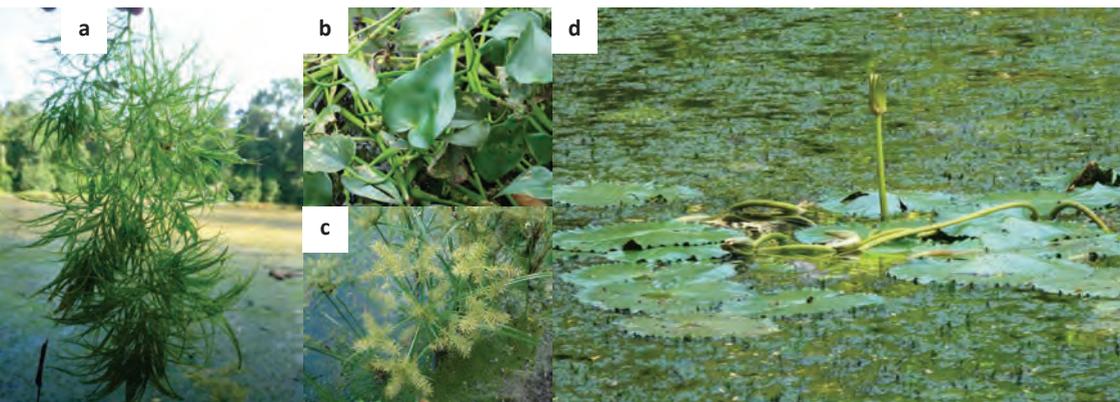
Gambar 3.29 Kondisi Telogo Dowo Cagar Alam Pulau Sempu yang Berbeda Dalam Satu Tahun

Pada musim kemarau, ketika curah hujan tidak lagi tinggi, Telogo Dowo dan Telogo Sat ini akan surut menjadi lahan yang terbuka yang diisi oleh rumput dan semak belukar (Gambar 3.29). Berbeda dengan Telogo Dowo, dinamika perubahan yang terjadi pada Telogo Sat ini sangat cepat. Pada saat musim hujan akan terdapat genangan air tawar di lereng bukit pada daerah datar. Kemudian, genangan akan hilang pada awal musim kemarau digantikan oleh semak belukar dan lumut. Pada puncak musim kemarau, kawasan Telogo Sat ini akan ditumbuhi oleh komunitas rumput. Penamaan sat pada telaga ini diambil dari bahasa jawa, *asat* yang berarti habis, menandakan hilangnya air pada kawasan ini dan menjadi padang rumput yang luas.

Ditinjau dari luasannya, Telogo Lele, Telogo Dowo, dan Telogo Sat memiliki luas yang sangat sempit, walaupun jauh lebih besar dibandingkan danau-danau terkecil lainnya di Indonesia, yaitu danau-danau maar di Gunung Lamongan Jawa Timur, seperti Danau Bedali dengan luas hanya 0,1 km² dan Danau Pakis dengan luas 0,4 km² (Goltenboth dkk., 2012). Secara ekologi, ketiga sumber air tawar ini, terutama Telogo Lele memiliki debit air dalam jumlah stabil sehingga memiliki peranan yang penting di Pulau Sempu. Oleh sebab itu, ekosistem air tawar penting untuk dijaga dengan mencegah penurunan kualitas air, debit air, pendangkalan, dan pertumbuhan jenis-jenis invasif di perairan yang dapat menyebabkan eutrofikasi. Sebagai suatu ekosistem

yang terbentuk pada kawasan karst yang sangat rentan akan kerusakan dan tidak dapat diperbaiki jika mengalami kerusakan, danau ini sangat peka terhadap pencemaran tanah dan air serta penggundulan vegetasi.

Sama seperti ekosistem danau tropis pada umumnya di Indonesia, ekosistem danau Telogo Lele dicirikan dengan keberadaan tumbuhan air yang tergolong sebagai makrofit air tenggelam berupa ganggang *Hydrilla verticillata* (Hydrocharitaceae) dan *Ceratophyllum dimersum* (Ceratophyllaceae) (Gambar 3.30). Selain jenis tersebut, dijumpai pula tumbuhan air lainnya, yaitu *Cyperus platyphyllus* dan juga tumbuhan asing invasif *Eichhornia crassipes* atau enceng gondok dan *Nymphaea alba*. Pada tahun 2013, enceng gondok belum terdapat di telaga ini. Namun, pada saat penelitian, enceng gondok ditemukan dengan populasi yang cukup melimpah. Keberadaan enceng gondok di telaga ini perlu mendapat perhatian khusus mengingat jenis ini ditemukan di 77% danau di Indonesia dan telah mendominasi produsen danau-danau penting, seperti Rawa Pening di Jawa Tengah dan Danau Limboto di Sulawesi sehingga menyebabkan pendangkalan yang nyata dari tahun ke tahun (Goltenboth dkk., 2012).



Ket.: a) *Ceratophyllum dimersum*, b) *Eichhornia crassipes*, c) *Cyperus elatus*, dan d) *Nymphaea alba*

Sumber Foto: Apriyono Rahadianoro (2016)

Gambar 3.30 Tumbuhan air merupakan produsen utama di Telogo Lele Cagar Alam Pulau Sempu.

Telogo Lele dihuni oleh fauna berupa ikan lele (*Clarias batrachus*) yang diduga memiliki populasi cukup banyak karena ikan lele dijadikan dasar penamaan telaga. Namun, asal muasal ikan lele di Telogo Lele perlu diteliti lebih lanjut. Ekosistem Telogo Lele menjadi menarik untuk dipelajari karena dengan adanya dugaan populasi ikan lele yang cukup melimpah, konsumen pertama, kedua dan seterusnya dalam rantai makanan di Telogo Lele menarik untuk diidentifikasi. Studi tentang rantai makanan ekosistem danau dari produsen, baik makrofitanya maupun mikrofitanya sampai konsumen terakhir dapat dijadikan dasar untuk menjaga ekosistem danau tetap utuh dan sehat dengan menghindari pendangkalan dan eutrofikasi.

Telogo Lele, Telogo Dowo, dan Telogo Sat merupakan kawasan terbuka di Pulau Sempu. Telogo Lele memiliki kondisi tanah yang cukup lembap karena dekat dengan sumber air. Kawasan yang cenderung terbuka ini menyebabkan rumput kawatan (*Ischaemum muticum*) tumbuh dengan tinggi sekitar 20 cm dan mendominasi tutupan di tepian telaga. Jenis rumput ini merupakan jenis asli kawasan Malaysia yang memiliki pertumbuhan yang cepat terutama di habitat terbuka (Barnes, 1990). Selain itu, ketiga kawasan ini didominasi oleh jenis-jenis pionir yang menyukai cahaya pada tingkat semai dan belta (Risna, 2009).

Selain didominasi oleh vegetasi pionir dan rumput, kawasan di sekitar Telogo Lele disusun oleh perdu dan semai, sedangkan pohon besar jarang ditemukan. Meskipun demikian, iklim mikro di kawasan ini sangat sejuk dengan suhu berkisar 28–29°C dengan kelembapan 90%. Jenis tumbuhan yang dijumpai di kawasan sekitar Telogo Lele antara lain serut (*Streblus asper*), kasapan (*Tetracera scandens*), baros (*Garcinia celebica*), kalak tiripan (*Mitrephora polypyrena*) dan *Peltophorum pterocarpum*.



BAB IV

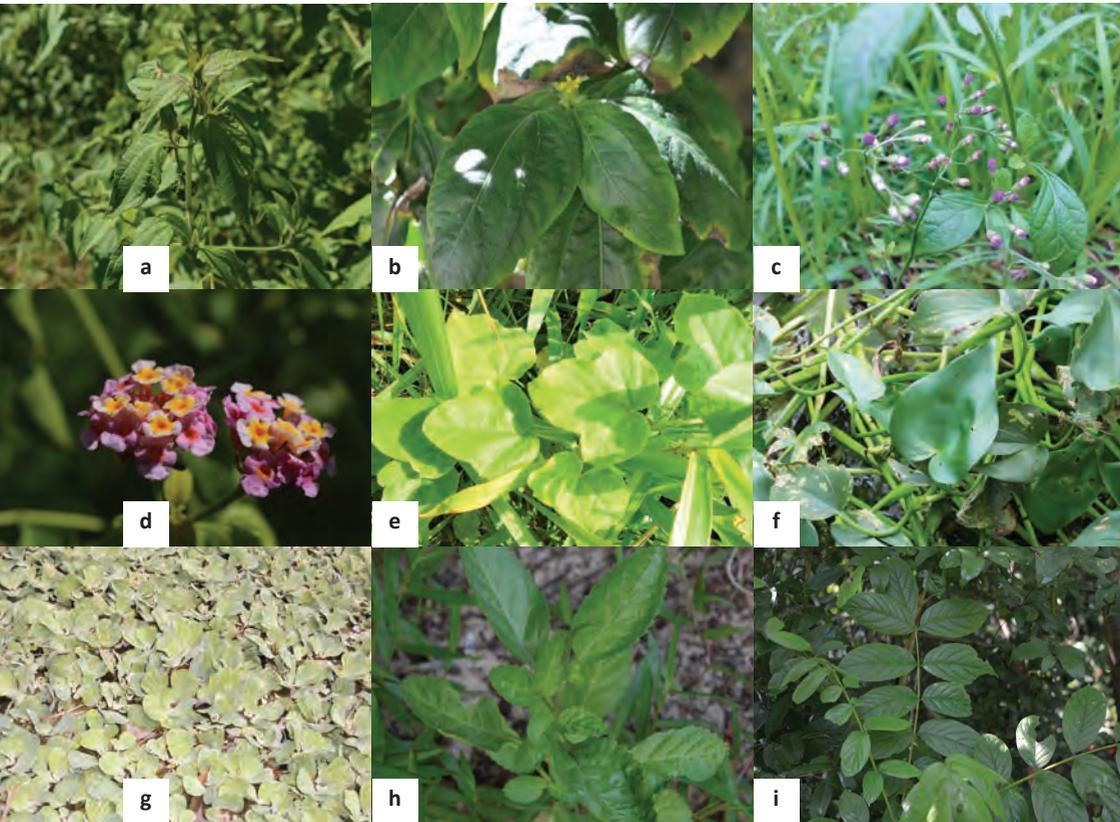
**GANGGUAN EKOLOGIS
DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU**

JENIS-JENIS TUMBUHAN ASING INVASIF DI CAGAR ALAM PULAU SEMPU

Dengan luas \pm 877 ha, Pulau Sempu digolongkan ke dalam pulau kecil (Falkland, Custodio, Arenas, & Simler, 1991), bahkan sebagai pulau sangat kecil dalam kategori lain (Dijon, 1983). Pulau kecil dengan luasan yang sempit memiliki keterbatasan daya dukung dan kemampuan untuk pulih dari gangguan yang rendah sehingga sangat rentan terhadap kerusakan ekosistem. Pulau Sempu merupakan perpaduan komponen ekosistem fisik dan biotik yang unik sehingga menjadi daya tarik wisata bagi masyarakat sekitar. Kunjungan wisata ke Pulau Sempu terus meningkat dari tahun ke tahun. Dari jumlah wisatawan yang hanya berkisar 1.600 pada tahun 2009, kini lebih dari 37.000 wisatawan berkunjung ke Pulau Sempu (BBKSDA Jatim, 2015). Adanya aktivitas wisata tersebut diduga menyebabkan terjadinya gangguan ekosistem, salah satunya adalah penyebaran tumbuhan asing invasif.

Jenis tumbuhan asing invasif merupakan jenis-jenis tumbuhan yang tumbuh di luar habitat aslinya dan dapat berkembang secara pesat serta mendesak jenis-jenis asli. Pertumbuhan jenis invasif dapat berdampak terhadap menurun dan menghilangnya biodiversitas di suatu kawasan. Ancaman jenis-jenis invasif terhadap biodiversitas merupakan salah satu permasalahan global yang terjadi di hampir seluruh bagian dunia (CBD, 2010).

Jenis-jenis tumbuhan asing invasif dijumpai di delapan lokasi atau hampir seluruh tipe ekosistem di Pulau Sempu. Terdapat 15 jenis tumbuhan asing invasif yang berhasil diidentifikasi, yang terdiri atas delapan jenis herba, lima jenis semak, satu jenis pohon, dan satu jenis tumbuhan merambat (Tabel 4.1 dan Gambar 4.1). Jenis-jenis tumbuhan asing invasif di Pulau Sempu muncul karena dua sebab utama, yaitu bukaan lahan akibat aktivitas wisata dan introduksi oleh manusia. Munculnya jenis-jenis tumbuhan asing invasif dapat dengan cepat mendominasi kawasan yang luas sehingga berpotensi



Ket.: a) *Chromolaena odorata*, b) *Synedrella nodiflora*, c) *Vernonia cineria*, d) *Lantana camara*, e) *Passiflora foetida*, f) *Eichhornia crassipes*, g) *Pistia stratiotes*, h) *Stachytarpheta jamaicensis*, i) *Spathodea campanulata*.

Sumber Foto: Ilham Kurnia Abywijaya (2016)

Gambar 4.1 Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif yang Ditemukan di CA Pulau Sempu

merusak ekosistem pulau kecil. Hal ini terjadi karena kawasan yang kecil memiliki rasio luas area yang bersinggungan dengan daerah luar relatif lebih banyak sehingga tumbuhan asing mudah masuk. Luasan daratan yang sempit dapat dengan cepat didominasi oleh jenis-jenis asing yang tumbuh (Hapsari, Abywijaya, Nurfadilah, & Rindyastuti, 2018).

Tabel 4.1 Daftar Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif yang Ditemukan di Cagar Alam Pulau Sempu

Nama jenis	Suku	Perawakan	Asal	Lokasi ditemukan
<i>Axonopus compressus</i>	Poaceae	Herba	Amerika Tropis	Karetan
<i>Chromolaena odorata</i>	Compositae	Semak	Amerika Tengah dan Selatan	Segara Anakan, Jalur Teluk Semut, Sentigen, Baru-baru, Pelawangan
<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	Herba	India, Afrika	Pelawangan
<i>Eleusine indica</i>	Poaceae	Herba	India	Gladakan
<i>Imperata cylindrica</i>	Poaceae	Herba	Afrika Timur	Karetan, Gladakan
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	Semak	Amerika Tropis	Jalur Teluk Semut, Sentigen, Setumbut
<i>Paspalum conjugatum</i>	Poaceae	Herba	Amerika Selatan dan utara	Pantai Selatan
<i>Passiflora foetida</i>	Passifloraceae	Herba	Amerika Selatan	Gladakan
<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	Pohon	Afrika	Jalur Teluk Semut
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Verbenaceae	Semak	Amerika Tropis	Tanjung
<i>Synedrella nodiflora</i>	Asteraceae	Semak	Mexico, Amerika tengah, Caribia	Segara Anakan, Setumbut
<i>Vernonia cinerea</i>	Asteraceae	Semak	Data Tidak Tersedia	Tanjung, Setumbut, Karetan, Gladakan, Pelawangan
<i>Eichhornia crassipes</i>	Pontederiaceae	Herba akuatik	Amazon Basin	Telogo Lele
<i>Pistia stratiotes</i>	Araceae	Herba akuatik	Amerika Selatan	Telogo Dowo
<i>Nymphaea alba</i>	Nymphaeaceae	Herba akuatik	Amerika Utara, Asia Sub Tropis, Eropa, India	Telogo Lele

Sumber: Hapsari dkk. (2018)

Jenis-jenis tumbuhan asing invasif paling banyak ditemukan di area Gladakan (Gambar 4.2 dan Tabel 4.2). Kawasan ini merupakan padang rumput di atas area cekungan seluas ± 2 ha di tepi pantai barat yang secara umum didominasi oleh tumbuhan bawah. Tumbuhan asing invasif jenis *Imperata cylindrica*, *Passiflora foetida*, dan *Lantana camara* ditemukan dengan kelimpahan tinggi di area ini.

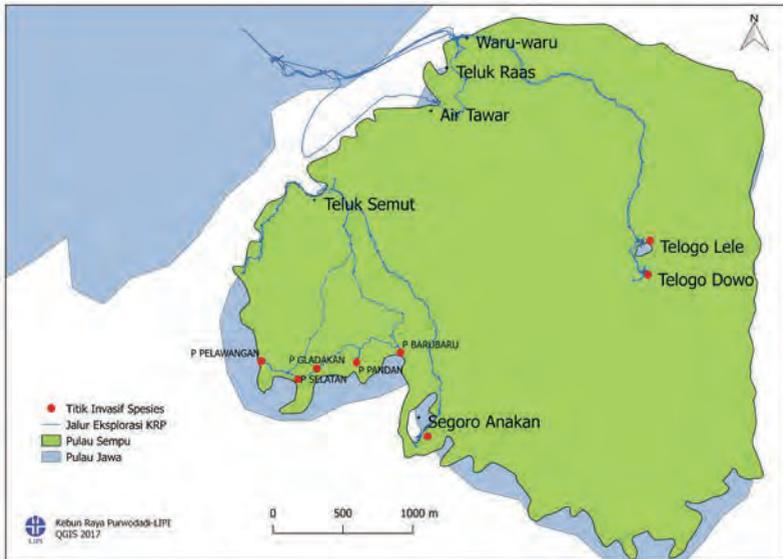
Tabel 4.2 Lokasi Ditemukannya Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Cagar Alam Pulau Sempu beserta Perbandingan Analisis Vegetasinya dengan Tumbuhan Bawah

Lokasi	Nama tumbuhan	Suku	DR (%)	FR (%)	INP (%)
Segara Anakan	<i>Synedrella nodiflora</i> *	Asteraceae	75,43	8,33	83,76
	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	6,40	5,56	11,96
	<i>Chromolaena odorata</i> *	Asteraceae	3,43	8,33	11,76
	<i>Oplismenus compositus</i>	Poaceae	1,60	8,33	9,93
	<i>Croton tiglium</i>	Euphorbiaceae	1,14	8,33	9,48
Pantai Baru-baru	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	74,51	23,08	97,59
	<i>Cyperus elatus</i>	Cyperaceae	22,74	23,08	45,82
	<i>Chromolaena odorata</i> *	Asteraceae	1,83	23,08	24,91
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae	0,34	15,38	15,73
	<i>Commelina nudiflora</i>	Commelinaceae	0,46	7,69	8,15
Teluk Pandan	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	96,87	31,25	128,12
	<i>Derris elliptica</i>	Papilionaceae	1,95	31,25	33,20
	<i>Acrostichum aureum</i>	Pteridaceae	0,34	12,50	12,84
	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae	0,25	12,50	12,75
	<i>Scaevola taccada</i>	Goodeniaceae	0,34	6,25	6,59
Gladakan	<i>Imperata cylindrica</i> *	Poaceae	52,3	30,77	83,10
	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	31,08	38,46	69,54
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae	12,67	7,69	20,36
	<i>Passiflora foetida</i> *	Passifloraceae	2,00	15,38	17,38
	<i>Lantana camara</i> *	Verbenaceae	1,00	15,38	16,38
Pantai Selatan	<i>Paspalum conjugatum</i> *	Poaceae	44,32	8,33	52,65
	<i>Commelinaceae</i>	Commelinaceae	29,40	5,56	34,95
	<i>Aglaia lawii</i>	Meliaceae	4,23	11,11	15,34
	<i>Drypetes longifolia</i>	Euphorbiaceae	4,90	8,33	13,23
	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae	2,67	8,33	11,01
Pelawangan	<i>Ischaemum muticum</i>	Poaceae	57,14	22,73	79,87
	<i>Panicum sp.</i>	Poaceae	28,69	18,18	46,87
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Convolvulaceae	4,33	18,18	22,51
	<i>Cyperus rotundus</i> *	Cyperaceae	6,09	4,55	10,63
	<i>Emilia sonchifolia</i>	Asteraceae	1,52	9,09	10,61

Ket: Jenis tumbuhan asing invasif ditandai dengan (*).

Sumber: Hapsari dkk. (2018)

Segara Anakan di tepi barat daya Cagar Alam Pulau Sempu merupakan area yang sering dikunjungi wisatawan. Dua jenis tumbuhan asing invasif dengan kelimpahan yang cukup tinggi ditemukan di daerah ini, yaitu *Synedrella nodiflora* dan *Chromolaena odorata*.



Sumber Foto: Apriyono Rahadiantoro (2016)

Gambar 4.2 Area kajian dan lokasi ditemukannya jenis-jenis tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu ditandai dengan titik merah.

Di antara jenis-jenis tumbuhan asing invasif yang ditemukan di Pulau Sempu, empat jenis di antaranya termasuk ke dalam 10 jenis gulma yang paling sulit dikendalikan di dunia (Holm, Plucknett, Pancho, & Herberger, 1977; USDA, 2012). Keempat jenis tersebut secara berurutan adalah rumput teki (*Cyperus rotundus*), rumput belulang (*Eleusine indica*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), dan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Selain itu, lima dari 15 jenis tumbuhan asing invasif yang ditemukan di Pulau Sempu termasuk ke dalam daftar 100 jenis organisme invasif paling berbahaya di dunia (ISSG, 2017). Tumbuhan tersebut adalah kirinyuh (*Chromolaena odorata*), alang-alang (*Imperata cylindrica*), kembang telekan (*Lantana camara*), kecrutan (*Spathodea campanulata*), dan enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Jenis *Chromolaena odorata* dan *Lantana camara* merupakan dua jenis asing yang perlu mendapat perhatian khusus. Di habitat

lain, kedua jenis ini sukses menginvasi kawasan dan menimbulkan perubahan ekosistem yang signifikan seperti di Hutan Himalaya Barat, India (Mandal & Joshi, 2014).

Secara umum, jenis-jenis tumbuhan asing invasif di Pulau Sempu banyak dijumpai di kawasan yang sering dikunjungi oleh wisatawan. Kawasan Segara Anakan, sepanjang pantai di pesisir barat Pulau Sempu, Telogo Lele, dan Telogo Dowo merupakan titik-titik penemuan jenis tumbuhan asing invasif (Tabel 4.2). Segara Anakan dan sepanjang pesisir barat Pulau Sempu merupakan kawasan yang sangat terbuka dan memiliki jarak yang dekat dengan pantai sebagai sumber datangnya invasi. Tingginya aktivitas manusia sering kali memunculkan gangguan terhadap ekosistem, yaitu terbukanya vegetasi tumbuhan yang ada. Bukaan vegetasi ini akan menyediakan ruang kosong yang kemudian akan diinvasi oleh jenis tumbuhan asing invasif yang memiliki pertumbuhan sangat cepat. Jenis-jenis herba invasif pada umumnya merupakan jenis yang tidak toleran terhadap naungan sehingga jenis tumbuhan asing invasif dapat tumbuh dengan cepat di daerah terbuka. Tumbuhan asing invasif juga memiliki biji yang bersifat fotoblastik positif, artinya biji akan cepat berkecambah jika mendapat paparan sinar matahari yang banyak.

Di daerah Telogo Lele dan Telogo Dowo, keberadaan jenis tumbuhan asing akuatik juga ditemukan, yaitu enceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (Gambar 4.1f) dan teratai putih (*Nymphaea alba*). Jenis-jenis tumbuhan akuatik asing yang ditemukan di Telogo Lele besar kemungkinan diintroduksi oleh manusia karena lokasi tersebut sangat jauh dari pantai sebagai sumber datangnya invasi.





BAB V

**HARAPAN PERLINDUNGAN
PULAU SEMPU KE DEPAN**

Pulau Sempu ditetapkan sebagai cagar alam berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Jenderal Hindia Belanda No. 46 Stbl No. 69 tanggal 15 Maret 1928. Di Pulau Sempu, sedikitnya terdapat 366 jenis tumbuhan dari 237 marga dan 94 suku. Di dalamnya termasuk empat jenis tumbuhan langka menurut daftar merah IUCN dan satu jenis dilindungi menurut SK Mentan No. 54/Kpts/Um/2/1972. Keberadaan Pulau Sempu tidak hanya penting dilihat dari sisi keanekaragaman jenis tumbuhannya, namun juga keterwakilan ekosistem tropis terutama Pulau Jawa, yaitu hutan bakau, hutan pantai, hutan daerah rendah kering, dan danau.

Dengan didatinya 13 jenis tumbuhan bakau sejati, jenis bakau di pulau ini mewakili sekitar 50% tumbuhan bakau di Indonesia. Hutan pantai berpasir dan berkarang di Pulau Sempu memiliki bentang alam yang bernilai tinggi, baik bagi konservasi maupun ilmu pengetahuan. Selain itu, formasi rumput kawatan (*Ischaemum muticum*) yang luas di beberapa lokasi pantai merupakan bentukan alam yang jarang dijumpai di tempat lain.

Hutan daerah rendah Cagar Alam Pulau Sempu masih cukup alami, terutama yang terdapat di jalur menuju Telogo Lele. Sedikitnya 263 jenis tumbuhan ada di dalamnya. Hutan daerah rendah dengan keanekaragaman jenis yang tinggi tersebut juga merupakan rumah bagi berbagai jenis tumbuhan berguna yang berpotensi sebagai bahan makanan, obat-obatan, kayu, tanaman hias, pewarna alami, dan kegunaan lainnya.

Namun di sisi lain, kelestarian hutan dan jenis-jenis tumbuhan di Pulau Sempu menghadapi berbagai ancaman, salah satunya mengenai keberadaan 15 jenis tumbuhan asing invasif di delapan lokasi di Pulau Sempu yang diduga berkaitan dengan aktivitas wisata. Oleh karena itu, kawasan konservasi Pulau Sempu perlu dilindungi terutama karena ekosistem alami di Pulau Jawa semakin berkurang luasannya. Hal ini sebagai dampak dari pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang kian pesat.

Keanekaragaman jenis tumbuhan yang tinggi dengan berbagai tipe ekosistem di dalamnya menjadi dasar agar status kawasan Pulau Sempu sebagai cagar alam, perlu dipertahankan. Nama Pulau Sempu yang telah dikenal dan status kawasannya dapat menjadikan Pulau Sempu kebanggaan masyarakat, terutama masyarakat Jawa Timur. Selain itu, Pulau Sempu juga dapat diperkenalkan sebagai ikon konservasi. Selanjutnya, dalam rangka melakukan perlindungan jenis-jenis tumbuhan di Pulau Sempu, kajian-kajian tentang potensi tumbuhan perlu digalakkan untuk menggali pemanfaatannya di masa yang akan datang secara berkelanjutan.





DAFTAR PUSTAKA

- Abywijaya, I. K. (2014). *Keanekaragaman dan pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Abywijaya, I. K., Hikmat A., & Widyatmoko, D. (2014). Keanekaragaman dan pola sebaran spesies tumbuhan asing invasif di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(2): 221–235.
- Abywijaya, I. K., Hapsari, L., Nurfadilah, S., Siahaan, F.A., & Rahadianoro, A. (2018). *Plant diversity and vegetation structure of dry lowland forest ecosystem on Sempu Island nature reserve, Indonesia*. Makalah belum dipublikasi.
- Alfaida, Suleman, S.M., & Nuridin, H.M. (2013). Jenis-jenis tumbuhan pantai di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong dan pemanfaatannya sebagai buku saku. *Jurnal Elektronik Prodi Biologi*, 1(1): 19–32. Diakses 6 Februari 2018 dari <http://www.jurnal.untad.ac.id>.
- Annaselvam, J., & Parthasarathy, N. (2001). Diversity and distribution of herbaceous vascular epiphytes in a tropical evergreen forest at Varagalaia, Western Ghats, India. *Biodiversity and Conservation*, 10(3): 317–329. Diakses tanggal 16 Januari 2018 dari <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1016670621331>.
- Anwar, J., Damanik, S. J., Hisyam, N., & Whitten, A. J. (1984). *Ekologi ekosistem Sumatera*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Arditti, J. (1990). *Fundamentals of orchid biology*. New York, NY: John Wiley and Sons.
- Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi Jawa Timur. (2009). *Laporan evaluasi fungsi dan peruntukan Cagar Alam Pulau Sempu*. Surabaya: Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam Provinsi Jawa Timur.
- BBKSDA Jatim. (2015). Cagar Alam Pulau Sempu. Diakses pada 18 Agustus 2015 dari <http://bbksda.jatim.org/cagar-alam-pulau-sempu>.
- BBKSDA Jatim. (2017). Cagar Alam Pulau Sempu. Diakses pada 30 Januari 2017 dari <http://bbksda.jatim.org/cagar-alam-pulau-sempu>.
- Barbour, M., Burk, J. H., & Pitts, W. D. (1987). *Terrestrial plant ecology*. Second Edition. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. California. Hlm.: 4–8.

- Barnes, D. E. (1990). *Common weeds of Malaysia and their control*. Kuala Lumpur, Malaysia: Ancom Berhad.
- Berg, C. C., & Corner, E. J. H. (2005). *Flora malesiana, Series I. Volume 17 part 2: Moraceae - Ficus*. Leiden: Nationaal Herbarium Nederland.
- Berg, C. C., Corner, E. J. H., & Jarret, F. M. (2006). *Flora malesiana, Series I. Volume 17 part 1: Moraceae - genera other than Ficus*. Leiden: Nationaal Herbarium Nederland.
- Burhan. (2014). *Penilaian kondisi ekologi vegetasi pantai (pes-caprae dan Barringtonia) pada daerah sempadan pantai di Desa Mattiro Tasi Kabupaten Pinrang*. (Skripsi. Makasar: Universitas Hasanuddin).
- Chen, T., Zhu, H., Chen, J., Taylor, C. M., Ehrendorfer, F., Lantz, H., & Puff, C. (2011). Rubiaceae. Dalam Wu, Z. Y., Raven, P. H., & Hong, D. Y. (Ed.), *Flora of China, Volume 19 (Cucurbitaceae through Valerianaceae with Annonaceae and Berberidaceae)*. Beijing: Science Press dan St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- CIFOR. (2015). *Mangrove Indonesia: Berkas fakta: Kekayaan nasional dalam ancaman*. Diakses pada 12 Desember 2015 dari <https://forestsnews.cifor.org/31191/mangrove-indonesia-berkas-fakta-kekayaan-nasional-dalam-ancamannya?fnl=id>.
- Clayton, W. D., Vorontsova, M., Harman, K. T., & Williamson, H. (2018). Diakses pada 30 Januari 2018 dari <https://www.kew.org/data/grasses-db/www/imp05775.htm>.
- Clements, R., Sodhi, N. S., Schilthuizen, M., & Peter K. L. N. (2006). Limestone karsts of southeast asia: imperiled arks of biodiversity. *BioScience*, 56(9): 733–742.
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2010). Invasive alien species. Diakses pada 3 Juni 2017 dari www.cbd.int/invasive.
- de Walt, S. J., Ickes, K., Nilus, R., Harms, K. E., & Burslem, D. F. R. P. (2006). Liana habitat associations and community structure in a bornean lowland tropical forest. *Plant Ecology*, 186(2): 203–216.
- de Wilde, W. J. J. O. (1998). *Myristica teysmannii*. Diakses pada 12 Februari 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T31998A9669168.en>. <http://www.iucnredlist.org/details/31998/0>.
- Dijon, R. (1983). General review of water resources development in the region with emphasis on small islands. Dalam *Proceeding of the Regional Workshop on Water Resources of Small Islands, Suva, Fiji*.

- Djohan, T. S. (2007). Distribusi Hutan Bakau di Laguna Pantai Selatan Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 14(1): 15–25.
- Djubiantono, T., Semah, F., & Semah, A. M. (1990). *They discovered java*. Jakarta: Pusat Penelitian Arkeologi Nasional.
- Duke, N., Kathiresan, K., Salmo III, S. G., Fernando, E. S., Peras, J. R., Sukardjo, S., & Miyagi, T. (2010a). *Rhizophora apiculata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T31382A9623321. Diakses pada 21 Maret 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T31382A9623321.en>.
- Duke, N., Kathiresan, K., Salmo III, S. G., Fernando, E. S., Peras, J. R., Sukardjo, S., & Miyagi, T. (2010b). *Bruguiera parviflora*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T178821A7617234. Diakses pada 21 Maret 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T178821A7617234.en>.
- Elliott, S., Blakesley, D., & Hardwick, K. (2013). *Restoring tropical forests. A practical guide*. Kew: Kew Publishing, Royal Botanic Gardens.
- Ellison, J., Duke, N., Kathiresan, K., Salmo III, S. G., Fernando, E. S., Peras, J. R., Sukardjo, S., & Miyagi, T. (2010a). *Rhizophora stylosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T178850A7626520. Diakses pada 21 Maret 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T178850A7626520.en>.
- Ellison, J., Koedam, N. E., Wang, Y., Primavera, J., Jin Eong, O., Wan-Hong Yong, J., & Ngoc Nam, V. (2010b). *Aegiceras corniculatum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T178797A7608891. Diakses pada 21 Maret 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-2.RLTS.T178797A7608891.en>.
- Falkland, A., Custodio, E., Arenas, A. D., & Simler, L. (1991). *Hydrology and water resources of small islands: A practical guide*. Paris: UNESCO.
- Florido, H. B., & Cortiguerra, F. F. (2004). Species for Bonsai Material. *Research Information Series On Ecosystems*, 16(3): 1–10.
- Freiberg, M., & Freiberg, E. (2000). Epiphyte diversity and biomass in the canopy of lowland and montane forests in Ecuador. *Journal of Tropical Ecology*, 16(5): 673–688.
- Ganeshaiyah, K. N., & Kailash, B. R. (2013). *Ficus albipila* (Miq.) King. Diakses pada 20 Februari 2018 dari <http://indiabiodiversity.org/species/show/263601>.

- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., & Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1): 154–159.
- Goltenboth, F., Timotius, K. H., Milan, P. P., & Margraf, J. (2012). *Ekologi Asia Tenggara: Kepulauan Indonesia*. Jakarta: Penerbit Salemba Teknika.
- Hapsari, L., Nurfadilah, S., Abywijaya, I. K., Suhadinoto, & Sumaji. (2016). *Laporan kegiatan eksplorasi kajian keanekaragaman flora pulau kecil Cagar Alam Pulau Sempu: Tim IV (Blok Segara Anakan)*. Pasuruan: UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI.
- Hapsari, L., Abywijaya, I. K., Nurfadilah, S., & Rindyastuti, R. (2018). *Understory plant diversity in lowland forests adjacent to the trekking path to Segara Anakan Lagoon and some coastal forests of Sempu Island, East Java (Indonesia) as disturbance indicator*. Makalah belum dipublikasi.
- Hardjowigeno. (1992). *Ilmu tanah*. Jakarta: PT Melton Putra.
- Hendrian, Danarto, S. A., Lestari, D. A., Abywijaya, I. K., Yulia, N. D., Damaiyani, J., & Matrani. (2015). *Laporan kegiatan eksplorasi kajian diversitas flora pulau kecil dalam rangka pemetaan sumber daya hayati: eksplorasi flora Cagar Alam Pulau Sempu (Tim II)*. Pasuruan: UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI.
- Heyne, K. (1987). *Tumbuhan berguna Indonesia. Jilid I*. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Hill, K. (2010). *The Cycad Pages: Cycas rumphii*. Diakses pada 10 Juli 2018 dari <http://plantnet.rbgsyd.nsw.gov.au/cgi-bin/cycadpg?taxname=Cycas+rumphii>.
- Holm, L. G., Plucknett, D. L., Pancho, J. V., & Herberger, J. P. (1977). *The world's worst weeds: distribution and biology*. Honolulu: University Press of Hawaii.
- Hou, D., Larsen, K., & Larsen, S. S. (1996). *Flora Malesiana Series I-Spermatophyta: Caesalpiniaceae Volume 12, part 2*. Den Haag: Foundation of Flora Malesiana.
- Irawanto, R., Abywijaya, I. K., & Mudiana, D. (2017). Kajian pustaka keanekaragaman tumbuhan di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 3(1): 138–146.

- Irawanto, R., Rahadianoro, A., & Mudiana, D. (2015a). Keberadaan koleksi tumbuhan Kebun Raya Purwodadi asal Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(5): 1019–1026.
- Irawanto, R., Rahadianoro, A., Mudiana, D., Ariyanti, E. E., & Nurfadilah, S. (2015b). *Laporan kegiatan penelitian kajian keanekaragaman flora pulau kecil di Cagar Alam Pulau Sempu Jawa Timur (Blok Waru-waruu)*. Pasuruan: UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI.
- ISSG (IUCN-Invasive Species Specialist Group). (2017). Global Invasive Species Database: 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Diakses pada 15 Agustus 2017 dari http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php.
- IUCN Red List. (2018). *Excoecaria agallocha*. Diakses pada 12 Juli 2018 dari <http://www.iucnredlist.org/details/178842/0>.
- IUCN Red List. (2017). *Maranthes corymbosa*. Diakses pada 12 Juli 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T33935A9823140.en>.
- Johansson, D. (1974). Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica*, 59: 1–136.
- Jupri, A. (2006). Inventarisasi spesies mangrove di Teluk Kertasari, Sumbawa Barat. *BIOTA*, 11(3): 196–198.
- Kartawinata, K. (1990). A review of natural vegetation studies in Malesia, with special reference to Indonesia. Dalam Baas, P., Kalkman, K., & Geesink, R. (Ed), *The plant diversity of Malesia*, 121–132. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Kartawinata, K. (2013). *Diversitas ekosistem alami Indonesia: Ungkapan singkat dengan sajian foto dan gambar*. Jakarta: LIPI Press dan Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Keßler, P. J. A. (1988). Revision der gattung *Orophea* Blume (Annonaceae). *BLUMEA*, 33: 1–80.
- Keßler, P. J. A. (1993). Annonaceae. Dalam Kubitzki, K., Rohwer, J. G., & Bittrich, V., (Ed.). *The sukues and marga of vascular plants. Volume 2*. Berlin: Springer-Verlag.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2017). Diakses pada 3 Maret 2018 dari <http://news.kkp.go.id/index.php/indonesia-laporkan-16-056-pulau-bernama-ke-pbb/>.

- Kusmana, C. (1997). *Ekologi dan sumberdaya ekosistem mangrove*. Bogor: Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB.
- Leonardia, A. A. P., & Keßler, P. J. A. (2001). Additions to *Orophea* subgenus *Sphaerocarpon* (Annonaceae): revision and transfer of *Mezettiopsis*. *BLUMEA*, 46: 141–163.
- Lestari, D. A. (2011). Variation shape and color of gland from genus *Orophea* (Annonaceae) in Purwodadi Botanical Garden. Dalam *Proceeding of The International Conference on Basic Science 2011*. Malang: Galaxy Science Publisher, 315–318.
- Lestari, D. A. & Sofiah, S. (2009). Eksplorasi dan tingkat keanekaragaman jenis tumbuhan dataran rendah kering di sebagian kawasan Cagar Alam Pulau Sempu Kecamatan Sumbermanjing Wetan Kabupaten Malang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Basic Science VI*. Malang: Universitas Brawijaya, 28–31.
- Li, P., & Leeuwenberg, A. J. M. (1996). Loganiaceae. Dalam Wu, Z. Y., Raven, P. H., & Hong, D. Y. (Ed.), *Flora of China, Volume 15 (Myrsinaceae through Loganiaceae)*: 320–338. Beijing: Science Press dan St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Lindstorm, A J., Hill, K. D., & Stanberg, L. C. (2009). The Genus *Cycas* (Cycadaceae) in Indonesia. *Telopea*, 12(3): 385–418.
- Lubis, R. F., Bakti, H., & Suriadarma, A. (2011). Submarine groundwater discharge (SGD) in Indonesia. *Riset Geologi dan Pertambangan*, 21(1): 57–62.
- Luttge, U. (2008). Tropical forests. IV. Lianas, hemi-Epiphytes, epiphytes and mistletoes. Dalam *Physiological ecology of tropical plants*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- MacArthur, R. H., & Wilson, E. O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. New Jersey: Princenton University Press.
- Mandal, G., & Joshi, S. P. (2014). Invasion establishment and habitat suitability of *Chromolaena odorata* (L.) King and Robinson overtime and space in the Western Himalayan Forest India. *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 7: 391–400.
- Maulana, E., & Wulan, T. R. (2015). Pemotretan udara dengan UAV untuk mendukung kegiatan konservasi kawasan gumuk pasir Parang Tritis. Dalam *Simposium Nasional Sains Geoinformasi IV*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

- Miles, L., Newton, A. C., DeFries, R. S., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., Kapos, V., & Gordon, J.E. (2006). A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, 33(3): 491–505.
- Mirsha, S. R. (2010). *Textbook of dendrology*. New Delhi: Discovery Publishing House PVT. LTD.
- Mitra, A. (2013). *Sensitivity of mangrove ecosystem to changing climate*. Volume 62. India: Springer.
- Monk, K. A., de Fretes, Y., & Reksodihardjo-Lilley, G. (2000). *Ekologi Nusa Tenggara dan Maluku*. Jakarta: Prenhallindo.
- Moffat, S. F., & McLachlan, M. (2004). Understorey indicators of disturbance for riparian forests along an urban-rural gradient in Manitoba. *Ecological Indicators*, 4: 1–16.
- Mulyaningsih, T., & Yamada, I. (2016). Notes on some species agarwood in Nusa Tenggara, Celebes and West Papua. Makalah belum dipublikasi.
- Murphy, P. G., & Lugo, A. E. (1986). Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 17: 67–88.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Nurfadilah, S. (2015). The diversity of epiphytic orchids and the host trees (phorophytes) in the secondary forest of Coban Trisula, Malang Regency, East Java, Indonesia. *Journal of BIOTROPIA*, 22(2): 120–128.
- Nurfadilah, S., Yulia, N. D., & Ariyanti, E. E. (2016). Morphology, anatomy, and mycorrhizal fungi colonization in roots of epiphytic orchids of Sempu Island, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 17(2): 592–603.
- Nurfadilah, S., Hapsari, L., & Abywijaya, I. K. (2017). Species richness, conservation status, and potential uses of plants in Segara Anakan area of Sempu Island, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 18(4): 1568–1588.
- Odum, W. E., & Heald, E. J. (1972). Tropic analyses of an Estuarine mangrove communities. *Buletin of Marine Science*, 22(3): 671–738(68).
- Onrizal, & Kusmana, C. (2004). Kajian ekologi hutan pantai di suaka margasatwa Pulau Rambut, Teluk Jakarta. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, 16(6): 77–83.
- Othman, S. (1998). Bruguiera Lamk. Dalam Sosef, M. S. M., Hong, L. T., & Prawirohatmodjo, S. (Ed.), *Plant Resources of South-East Asia No 5(3): Timber trees: Lesser-known timber*. Leiden: Backhuys Publishers.

- Partomihardjo, T., Arifiani, D., Pratama, B. A., & Mahyuni, R. (2014). *Jenis-jenis pohon penting di hutan Nusakambangan*. Jakarta: LIPI Press.
- Partomihardjo, T., & Ismail. (2008). Keanekaragaman flora Cagar Alam Nusa Barong, Jember, Jawa Timur. *Berita Biologi*, 9(1): 67–73.
- Polosakan, R. (2011). Komposisi jenis dan struktur vegetasi pohon di hutan pantai pada kawasan Cagar Alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional HUT Kebun Raya Cibodas ke-159*, 336–340.
- Polosakan, R. (2015). Analisis vegetasi hutan pamah di kawasan cagar alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas*, Universitas Negeri Surakarta, 212–216.
- Prabawa, B. A., Cahyadi, A., Adrian V. T., & Anggraini, D. F. (2013). Kajian genesis dan dinamika wilayah pesisir kawasan karst Pulau Sempu Kabupaten Malang Provinsi Jawa Timur. Dalam Sudarmadji (Ed.), *Ekologi lingkungan kawasan karst Indonesia: menjaga kelestarian kawasan karst Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Pramuji. (2003). Keanekaragaman flora di hutan mangrove kawasan Teluk Mandar, Polewali, Provinsi Sulawesi Selatan: kajian pendahuluan. *BIOTA*, 8(3): 135–142.
- Primarck, R. (2004). Biologi konservasi. Dalam Indrawan, M., & Suprijatna, J. (Ed.), *A primer of conservation biology. Third Edition*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Purnomo, H. (2013). *Kajian potensi dan daya dukung ekowisata di kawasan Cagar Alam Pulau Sempu Jawa Timur*. (Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor).
- Puspitaningtyas, D. M. (2005). Studi keragaman anggrek di Cagar Alam Gunung Simpang, Jawa Barat. *Biodiversitas*, 6(2): 103–107.
- Rahadiantoro, A., & Siahaan, F. A. (2016). Keragaman Jenis Pohon Familia Moraceae di Hutan Sekitar Waru-waru–Telogo Dowo, Pulau Sempu. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas VI*. Surabaya: Universitas Airlangga,
- Rahadiantoro, A., Siahaan, F. A., Matrani, Anggraeni, C. D., & Djamal. (2016). *Laporan kegiatan eksplorasi kajian keanekaragaman flora pulau kecil di Cagar Alam Pulau Sempu Jawa Timur (Blok Telogo Lele)*. Pasuruan: UPT BKT Kebun Raya Purwodadi-LIPI.
- Rahawarin, Y. Y. (2005). Komposisi vegetasi mangrove di muara sungai Siganoi Sorong Selatan, Papua. *BIOTA*, 10(3): 134–140.

- Rehel, S. (2011). *Ischaemum muticum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T177115A7369095. Diakses pada 29 Januari 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2011-1.RLTS.T177115A7369095.en>.
- Resosudarmo, B. P. (2005). *The Politics and economics of Indonesia's natural resources*. Singapore: Institute of Southeast Asia Studies.
- Roemantyo, Nastiti, A. S., & Wiadnyana, N. N. (2012). Struktur dan komposisi vegetasi sekitar sarang penyu hijau (*Chelonia mydas* Linnaeus) Pantai Pangumbahan, Sukabumi Selatan, Jawa Barat. *Berita Biologi*, 11(3): 373–387.
- Risna, R. A. (2009). Autoekologi dan studi populasi *Myristica teysmannii* Miq. (Myristicaceae) di Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. (Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor).
- Risna, R. A., & Syaid, T. M. (2011). Kajian potensi ekologis dan isu-isu strategis ekosistem karst Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Dalam *Prosiding Simposium Nasional Pengelolaan Pesisir, Laut dan Pulau-Pulau Kecil*, Puslit Oseanografi-LIPI. Jakarta. 53–59.
- Risna, R. A., & Narko, D. (2009). Sempu Island Nature Reserve: A contribution to small island's plant diversity and karst ecosystem conservation as a potential investment in climate change mitigation and adaptation activity. Dalam *Prosiding konservasi flora Indonesia dalam mengatasi dampak pemanasan global*, Kebun Raya 'Eka Karya' Bali LIPI, 481–490.
- Sadili, A. (2016). Studi populasi dan pola tata ruang anggrek epifit (Orchidaceae) di Cagar Alam Sempu, Malang, Jawa Timur. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 427.
- Sadili, A., & Kartawinata, K. (2016). A study of the undergrowth vegetation of Sempu Island East Java, Indonesia. *Reinwardtia*, 15(1): 1–9.
- Sapulete, D., Soetomo, Prawiroadmiyo, S., & Budiman, A. (1987). Struktur dan komposisi hutan mangrove di sekitar Sorong, Irian Jaya. Dalam *Prosiding Seminar III Ekosistem Mangrove*, 80–85.
- Sastrapradja, S., & Bimantoro, R. (1980). *Jenis kayu daerah kering*. Bogor: Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Satjana, A. H. (2009). Disappearance of the java's southern mountains in kebumen and lumajang depressions : tectonic collapses and indentations by java's transverse major fault zones. Dalam *Prosiding International Conference On Java's Southern Mountains*, 1–8.

- Schulze, E. D., Beck, E., & Muller-Hohenstein, K. (2002). *Pflanzenökologie*. Heidelberg: Springer.
- Sudarmadji, Haryono, E., Adji, T.N., Cahyadi, A., Widyastuti, M., & Nugraha, H. (Ed.). (2013). *Ekologi lingkungan kawasan karst Indonesia: menjaga asa kelestarian kawasan karst Indonesia*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sukistyanawati, A, Sepiastini, W., Makmun S., & Andriyono, S. (2016). Analisis vegetasi hutan pantai, hutan tropis dataran rendah dan ekosistem mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. *Journal of Marine and Coastal Science*, 5(1): 22–35.
- Soejono, S. (2011). *Jenis pohon di sekitar mata air*. Pasuruan: UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI.
- Sribudiyani, N. M., Ryacudu, R., Kunto, T., Astono, P., Prasetya, I., Sapiie, B., ... Yulianto, I. (2003). The collision of the East Java Microplate and its implication for hydrocarbon occurrences in the East Java Basin. Dalam *Proceeding Indonesia Petroleum Association Twenty Ninth Annual Convention & Exhibition*, October 2003.
- Stas, S. M., Rutishauser, E., Chave, J., Anten, N. P. R., & Laumonier, Y. (2017). Estimating the aboveground biomass in an old secondary forest on limestone in the Moluccas, Indonesia: comparing locally developed versus existing allometric models. *Forest Ecology and Management*, 389: 27–34.
- Suhardjono. (2012). Keanekaragaman tumbuhan mangrove Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. *Berkala Penelitian Hayati*, 18: 9–17.
- Sulistiyowati, H. (2008). Analisis status flora cagar alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu Dasar*, 9(1): 78–81.
- Sulistiyowati, H. (2009). Biodiversitas mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 8: 59–61.
- Sugiyarto, & Ekariyono, W. (1996). *Penghijauan pantai*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sun, K., & DeFilipps, R. A. (2010). Pandanaceae. Dalam Wu, Z. Y., Raven, P. H., & Hong, D. Y. (Ed.), *Flora of China, Volume 23 (Acoraceae through Cyperaceae)*: 127–130. Beijing: Science Press dan St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
- Synolaksis, C., Imamura, F., Tsuji, Y., Matsutomi, H., Tinti, S., Cook, B., ... Usman, M. (1995). Damage, conditions of east java tsunami of 1994 analyzed. *Eos, Transactions, American Geophysical Union Journal*, 76: 257–264.

- Tuheteru, F. D., & Mahfudz. (2012). *Ekologi, manfaat dan rehabilitasi hutan pantai Indonesia*. Manado: Balai Penelitian Kehutanan Manado.
- USDA National Resource Conservation Service. (2012). Plant Database. Diakses pada 12 Oktober 2017 dari <http://plants.usda.gov/java/>.
- Umiyah, Yulia, N. D., & Prasetyani, D. (2011). Jenis-jenis anggrek epifit dan inangnya di Cagar Alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Dalam *Prosiding Seminar Nasional "Konservasi Tumbuhan Tropika Kondisi terkini dan tantangan ke depan"*, 475–478.
- van Steenis, C. G. G. J. (1972). *The mountain flora of Java*. Leiden: E. J. Brill.
- van Steenis-Kruseman, M. J., & van Steenis, C. G. G. J. (1950). Malaysian plant collectors and collections being a cyclopaedia of botanical exploration in Malaysia and a guide to the concerned literature up to the year 1950. *Flora Malesiana*. Series 1. Spermatophyta. 1(1): 107–110.
- Vermaullen, J., & Whitten, T. (1999). *Biodiversity and cultural property in the management of limestone resources*. Washington: The World Bank.
- Vickery, M. L. (1984). *Ecology of tropical plants*. New York: John Wiley and Sons.
- Weerasooriya, A. D., & Saunders, R. M. K. (2010). *Systematic botany monographs of Mitrephora (Annonaceae)*. Volume 90. United States of America: The American Society of Plant Taxonomists.
- Wetlands International Indonesia. (2018). Mangrove species. Diakses pada 12 Februari 2018 dari http://www.wetlands.or.id/mangrove/mangrove_species.php?id=24.
- World Conservation Monitoring Centre. (1998). *Casearia flavovirens*. The IUCN Red List of Threatened Species 1998: e.T32881A9731659. Diakses pada 12 Februari 2018 dari <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T32881A9731659.en>.
- Whitmore, T. C. (1984). *Tropical rainforests of the Far East*. Oxford: Clarendon Press.
- Whitten, A. J., Mustafa, M., & Henderson, G. S. (1987). *Ekologi Sulawesi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R. E., & Afiff, S. A. (1996). *The ecology of Java and Bali volume II*. Singapore: Periplus Editions (HK) Ltd.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R. E., & Afiff, S. A. (1999). *Ekologi Jawa dan Bali*. Jakarta: Prenhalindo.

- Widjaja, E. A. (1997). New taxa in Indonesian bamboos. *Reinwardtia*, 11(2): 57–152.
- Wong, T., Hamilton-Smith, S., Chape, S., & Freederick, H. (2001). Some major groups of karst organisms. Dalam *Proceedings of the Asia-Pacific Forum on Karst Ecosystem and World Heritage*, 71–87.
- Wu, Z. Y., Raven, P. H., & Hong, D. Y. (2011). *Flora of China. Volume 19 (Cucurbitaceae through Valerianaceae with Annonaceae and Berberidaceae)*. Beijing and Missouri Botanical Garden, St. Louis: Science Press.
- Xue, B., Su, Y. C. F., Mols, J. B., Keßler, P. J. A., & Saunders, R. M. K. (2011). Further fragmentation of the polyphyletic genus *Polyalthia* (Annonaceae): molecular phylogenetic support for a broader delimitation of *Marsypopetalum*. *Systematics and Biodiversity*, 9(1): 17–26.
- Yulia, N. D., & Budiharta, S. (2011). Epiphytic orchids and host trees diversity at Gunung Manyutan Forest Reserve, Wilis Mountain, Ponorogo, East Java. *Biodiversitas*, 12(1): 22–27.





GLOSARIUM

abrasi	: proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak
adaptasi	: penyesuaian diri suatu organisme terhadap perubahan lingkungan
anatomi	: cabang ilmu biologi yang mempelajari struktur dan bagian-bagian organisme
anoksik	: kondisi tanpa oksigen (O ²)
<i>axillary</i>	: letak perbungaan atau bunga di ujung batang
banir	: akar papan; akar yang menjulur ke luar menyerupai dinding penopang pohon
barkhan	: gundukan gumuk pasir berbentuk bulan sabit
belta	: tumbuhan muda yang merupakan tingkat pertumbuhan lanjut dari semai dan sudah membentuk daun-daun normal (<i>sapling</i>)
biotik	: berhubungan dengan benda hidup
<i>columna</i>	: rongga
<i>cyme</i>	: perbungaan yang datar di mana bunga utama terbuka pertama dan diikuti dengan bunga perifer; seperti pada bawang
<i>cymosa</i>	: bunga dalam perbungaan
cuping	: tonjolan bundar atau setengah bundar pada pinggiran struktur hiasan bunga
daun penumpu	: organ semacam daun yang tumbuh pada batang atau ranting serta pangkal tangkai daun; stipula
<i>deciduous</i>	: sifat tumbuhan yang menggugurkan daunnya saat musim kering
dekomposisi	: penguraian; pembusukan
detritus	: hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati
<i>docking</i>	: menyandarkan kapal di pelabuhan
dorsal	: bagian atas atau belakang; permukaan atas
edafik	: faktor lingkungan terkait tanah
<i>endangered</i>	: kategori dengan tingkat genting dalam daftar merah IUCN

endemik	: organisme yang penyebarannya terbatas pada daerah tertentu
endemisitas	: gejala yang dialami oleh organisme untuk menjadi unik dalam lokasi geografi tertentu
epidermis	: lapisan sel paling luar pada tubuh suatu organisme
epifit	: tumbuhan yang tumbuh dengan cara menumpang pada tumbuhan lain sebagai tempat hidupnya
epithet	: istilah untuk menggambarkan kelebihan dan kekurangan suatu organisme
eutrofikasi	: pencemaran air yang disebabkan oleh limbah fosfat dalam ekosistem air tawar
fisiografi	: salah satu cabang ilmu geografi yang mempelajari suatu wilayah berdasarkan segi fisiknya, seperti garis lintang, garis bujur, posisi dengan wilayah lainnya, batuan dalam bumi, relief permukaan bumi, dan hal-hal yang berkaitan dengan laut
fisiologi	: ilmu tentang perilaku dan proses dalam tubuh suatu organisme
fotoblastik	: perkecambahan jika mendapat paparan sinar matahari yang banyak
fragmentasi	: perkembangbiakan dengan cara membelah diri
fusi	: penggabungan
gulma	: tumbuhan yang tumbuh pada tempat yang tidak diinginkan
habitus	: bentuk tumbuh tumbuhan
<i>halopytes obligat</i>	: tumbuhan yang tahan hidup di lingkungan dengan kadar garam tinggi sebagai pendukung pertumbuhannya
herba	: tumbuhan berukuran kecil, batang tidak berkayu di atas permukaan tanah
hidrokori	: proses pemencaran biji menggunakan bantuan air
invasif	: tumbuh dengan pesat menggantikan populasi asli
introduksi	: usaha sadar atau tidak sadar memasukkan suatu jenis hewan atau tumbuhan ke dalam satu habitat yang baru
intrusi (air laut)	: pergerakan air laut ke akuifer air tawar yang dapat mengontaminasi sumber air minum

jorong	: bentuk daun dengan ukuran panjang sebesar 1,5 kali ukuran lebar
kanopi	: tutupan tajuk berupa dedaunan
karst	: bentukan topografi dari batuan kapur, dolomit, dan gipsum
kelenjar	: tonjolan atau struktur lain yang mengeluarkan zat-zat tertentu, seperti minyak
klimatik	: berhubungan dengan iklim
komunitas	: sekelompok makhluk hidup yang hidup bersama-sama dalam hubungan ekologi pada suatu wilayah tertentu
konversi	: perubahan
kutikula	: lapisan semacam zat lemak yang tidak dapat dilewati air pada lapisan luar dinding sel-sel epidermis
labellum	: mahkota bunga anggrek yang berubah bentuk seperti lidah
laguna	: sekumpulan air asin yang terpisah dari laut oleh penghalang berupa pasir, batu karang, atau sejenisnya
langka	: sulit ditemukan karena jumlahnya yang sedikit
lanset	: bentuk daun dengan ukuran panjang sebesar 3–5 kali ukuran lebar
lateral	: tepi atau pinggir
<i>least concern</i>	: kategori dengan tingkat resiko rendah dalam daftar merah IUCN
lentisel	: bentuk pori-pori yang menonjol dan terbentuk pada cabang-cabang berkayu
liana	: tumbuhan berbatang kayu, memanjat ke kanopi untuk mendapatkan akses cahaya matahari
makrofit	: tumbuhan yang mudah terlihat oleh mata
malai	: sekumpulan dari bunga padi (spikelet) yang keluar dari buku paling atas
menoreh/ bertoreh	: bentuk daun yang berlekuk
meranggas	: menggugurkan daun

migrasi	: perjalanan yang dilakukan makhluk hidup dari habitat aslinya
mikoriza	: bentuk simbiosis antara cendawan dan tumbuhan tingkat tinggi, khususnya pada sistem perakaran
mikrofit	: tumbuhan yang tidak mudah terlihat oleh mata
monopodial	: batang yang pertumbuhannya didominasi oleh kuncup ujung dan kuncup lateral
morfologi	: ilmu yang mempelajari tentang bentuk organisme beserta bagian-bagiannya
<i>near threatened</i>	: kategori dengan tingkat risiko terancam kepunahan dalam daftar merah IUCN
osmotik	: konsentrasi larutan dalam sel makhluk hidup
oval	: bentuk daun menyerupai jorong
perdu; semak	: sekelompok pohon yang memiliki ketinggian di bawah 6 m
petal	: daun mahkota; bagian mahkota yang terbagi-bagi
pohon	: kategori tumbuhan dengan kayu dan batang sejati dengan DBH lebih dari 20 cm
populasi	: sekumpulan individu dengan ciri sama yang hidup di tempat yang sama dan memiliki kemampuan bereproduksi di antara sesamanya
pionir	: tumbuhan yang tumbuh pada saat awal suksesi
radial	: bentuk seperti jari-jari sepeda
reduksi	: pengurangan
risofor	: akar nafas
sapihan	: tumbuhan dengan kayu dan batang sejati serta DBH 1,5–20 cm
seludang	: daun pelindung yang sering kali berukuran besar dan menyelubungi seluruh bunga majemuk waktu belum mekar
semai	: tumbuhan dengan kayu dan batang sejati serta DBH kurang dari 1,5 cm
sepal	: daun kelopak; salah satu daun yang berubah bentuk dan yang menyusun kelopak bunga

simpodial	: tipe pertumbuhan batang dengan batang pokok batang percabangannya sangat sulit dibedakan
spiral	: tersebar
sporofil	: daun yang berfungsi untuk menghasilkan spora
stipula	: daun penumpu pada daun
stolon, geragih	: akar rimpang, modifikasi batang yang tumbuh menyamping dan di ruas-ruasnya tumbuh bakal tanaman baru
stomata	: lubang atau celah kecil pada epidermis daun yang dibatasi oleh sel khusus dan berfungsi untuk mengatur proses fotosintesis
<i>structurally shaped coast</i>	: tipologi pesisir pantai yang terbentuk akibat proses patahan, lipatan, atau intrusi batuan sedimen dan ditandai dengan morfologi pantai yang tidak teratur dan terjal
<i>sub aerial depositional coast</i>	: tipologi pesisir pantai yang terbentuk akibat akumulasi bahan-bahan sedimen sungai yang membentuk delta dengan rataan pasang surut
suksesi	: proses perubahan ekosistem dalam kurun waktu tertentu menuju lingkungan yang lebih teratur, stabil, dan seimbang
sukulen	: tumbuhan yang memiliki bagian tubuh tebal dan berdaging untuk menampung air untuk beradaptasi dengan habitat kering
tektonik	: gerakan pada kerak bumi yang menimbulkan lekukan atau lipatan
terminal	: letak perbungaan atau bunga di ujung batang
terna	: tumbuhan berpembuluh yang batangnya lunak karena tidak membentuk kayu
terrestrial	: terkait dengan tanah atau permukaan tanah (terra, tanah), daratan
tiang	: kategori tumbuhan dengan kayu dan batang sejati serta DBH 10–20 cm
tipologi	: ilmu yang mempelajari tentang pengelompokan berdasarkan tipe atau jenis

topografi	: studi tentang bentuk permukaan bumi dan objek lain seperti planet, satelit alami (bulan dan sebagainya), dan asteroid
tumbuhan bawah	: tumbuhan yang tumbuh di lantai hutan
vivipar	: berkembangbiakan dengan cara beranak
<i>vulnerable</i>	: kategori rentan dalam daftar merah IUCN
vulkanik	: segala aktivitas magma dari perut bumi untuk mencapai lapisan lebih atas (permukaan bumi)
xerofit	: tumbuhan yang beradaptasi terhadap habitat kering

DAFTAR SINGKATAN

- IUCN : *International Union for Conservation of Nature*
BBKSDA: Balai Besar Konservasi Sumber Daya Alam
CIFOR : *Center for International Forestry Research*
GSPC : *Global Strategy for Plant Conservation*
CBD : *Convention on Biological Diversity*
ISSG : *Invasive Species Specialist Group*



INDEKS

- Acmena acuminatissima* (Blume) Merr. & L.M.Perry (Myrtaceae), 25
- Acronychia pedunculata* (L.) Miq. (Rutaceae), 52, 56–8
- Adina cordifolia* (Roxb.) Benth. & Hook.f. ex B.D.Jacks (Rubiaceae), 113, 114
- Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco (Primulaceae), 25, 33, 37, 150
- Aglaia lawii* (Wight) C.J.Saldanha (Meliaceae), 39, 54, 113, 114, 139
- Aglaonema modestum* Schott ex Engl. (Araceae), 123
- Alectryon serratus* Radlk. (Sapindaceae), 111
- Alocasia longiloba* Miq. (Araceae), 123
- Amorphophallus variabilis* Blume (Araceae), 123
- Ampelocissus thyrsiflora* (Blume) Planch. (Vitaceae), 120
- Antidesma bunius* L. Spreng (Phyllanthaceae), 25, 50, 52, 54, 60, 105, 119
- Antidesma ghaesembilla* Gaertn. (Phyllanthaceae), 121, 122, 125
- Antidesma montanum* Blume (Phyllanthaceae), 54
- Antidesma* sp. (Phyllanthaceae), 25, 50, 52, 54, 60, 105, 119, 121, 122, 125
- Antrophyum semicostatum* Blume (Pteridaceae), 119
- Ardisia crispa* (Thunb.) A.DC. (Primulaceae) 50
- Artocarpus elasticus* Reinw. ex Blume (Moraceae), 19, 25–6, 64–5, 79, 103, 118, 120, 124, 126, 128
- Ascochilus emarginatus* (Blume) Schuit. (Orchidaceae), 82, 102, 124
- Aspidopterys elliptica* (Blume) A. Juss. (Malphigiaceae), 101
- Asplenium nidus* L. (Aspleniaceae), 57, 60, 63, 91, 117, 119
- Baccaurea dulcis* (Jack) Mull.Arg. (Phyllanthaceae), 25, 58, 59
- Baccaurea javanica* (Blume) Mull. Arg. (Phyllanthaceae), 58, 59
- Barringtonia asiatica* (L.) Kurz (Lecythidaceae), 25, 79, 97, 98
- Bridelia stipularis* (L.) Blume (Phyllanthaceae), 101
- Bruguiera parviflora* (Roxb.) Wight & Arn. ex Griff. (Rhizophoraceae), 33, 36, 93, 94, 150
- Buchanania arborescens* (Blume) Blume (Anacardiaceae), 24, 58, 63, 125, 129
- Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb. (Leguminosae), 120
- Calathea lietzei* E.Morren (Marantaceae), 123
- Callicarpa pedunculata* R.Br. (Lamiaceae), 39, 114
- Calophyllum inophyllum* L. (Clusiaceae), 24, 97, 99

- Canarium hirsutum* Willd. (Burseraceae), 24, 55
- Canthium glabrum* Blume (Rubiaceae), 25, 121, 125
- Casearia flavovirens* Blume (Salicaceae), 20, 21, 105, 158
- Ceriops decandra* (Griff.) W.Theob. (Rhizophoraceae), 20, 22, 33, 36, 93, 94
- Chamaeanthus brachystachys* Schltr. (Orchidaceae), 78
- Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob (Compositae), 137, 138, 139, 140, 153
- Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume (Lauraceae), 53, 58, 63
- Cinnamomum sintoc* Blume (Lauraceae) *Cissus javana* DC. (Vitaceae), 78, 79
- Clarias batrachus* L. (Clariidae), 134
- Colocasia* sp. (Arecaceae), 101
- Colubrina asiatica* (L.) Brongn. (Rhamnaceae), 97
- Corypha utan* Lam. (Arecaceae), 24, 46
- Croton* sp. (Euphorbiaceae), 114
- Croton tigilium* L. (Euphorbiaceae), 114
- Cyanthillium cinereum* L. (Compositae), 51, 55, 56
- Cycas rumphii* L. (Cycadaceae), 40, 59, 60, 111, 151
- Cynometra cauliflora* L. (Leguminosae), 102
- Cyperus elatus* L. (Cyperaceae), 63, 133, 139
- Cyperus pedunculatus* (R.Br.) J. Kern (Cyperaceae), 98
- Cyperus rotundus* L. (Cyperaceae), 138, 140
- Deeringia amaranthoides* (Lam.) Merr. (Amaranthaceae), 120
- Dehaasia caesia* Blume (Lauraceae), 25, 58, 59
- Dendrobium subulatum* (Blume) Lindl. (Orchidaceae), 81, 83, 84, 102, 119, 124
- Derris elliptica* (Wall.) Benth. (Leguminosae), 56, 101, 139
- Desmodium umbellatum* (L.) Benth. (Leguminosae), 101
- Dillenia* sp. (Dilleniaceae), 101
- Dioscorea hispida* Dennst. (Dioscoreaceae), 57, 124
- Diospyros cauliflora* Blume (Ebenaceae), 24, 30
- Diospyros ferrea* (Willd.) Bakh. (Ebenaceae), 129
- Diospyros javanica* Bakh. (Ebenaceae), 30, 105
- Dracontomelon dao* Merr. & Rolfe (Anacardiaceae), 51–3, 60, 111, 124
- Drypetes ovalis* (J.J.Sm. ex Koord. & Valetton) Pax & K.Hoffm. (Putranjivaceae), 25, 78, 124
- Drypetes serrata* (Maycock) Krug & Urb. (Putranjivaceae), 39, 113, 126, 129

- Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae), 133, 137, 138, 140, 141
- Eleusine indica* (L.) Gaertn. (Poaceae), 138, 140
- Emilia sonchifolia* (L.) DC. ex DC. (Asteraceae) 166
- Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blume (Sapindaceae), 105
- Euonymus* sp. (Celastraceae), 58, 101
- Euonymus indicus* B. Heyne ex Wall. (Celastraceae), 58
- Euphorbia atoto* G.Forst. (Euphorbiaceae), 98
- Euphorbia lactea* Haw (Euphorbiaceae), 111
- Fagraea ceilanica* Thunb. (Loganiaceae), 39, 42, 50, 54, 58, 59, 63, 101, 120
- Ficus albipila* (Miq.) King (Moraceae), 25, 64, 66, 123, 150
- Ficus benjamina* L. (Moraceae), 64, 66
- Ficus callophylla* Blume (Moraceae), 64, 67, 102
- Ficus copiosa* Steud. (Moraceae), 64, 68
- Ficus crassiramea* (Miq.) Miq. (Moraceae), 64, 68
- Ficus drupacea* Thunb. (Moraceae), 64, 69
- Ficus microcarpa* L.f. (Moraceae), 54, 56, 57, 63
- Ficus variegata* Blume (Moraceae), 64, 70, 71
- Ficus virens* Aiton (Moraceae), 64, 71
- Fimbribambusa horsfieldii* Munro (Poaceae) 47–48
- Fimbristylis sericea* (Poir.) R.Br. (Cyperaceae), 98
- Fissistigma* sp. (Annonaceae), 73
- Flagellaria indica* L. (Flagellariaceae), 124
- Garcinia celebica* L. (Clusiaceae), 31, 119, 126, 128, 129, 134
- Globba marantina* L. (Zingiberaceae), 123, 126, 127, 129
- Glochidion molle* Blume (Phyllanthaceae), 114, 129
- Glochidion obscurum* (Roxb. ex Willd.) Blume (Phyllanthaceae), 55, 58, 126, 128, 129
- Glycosmis pentaphylla* (Retz.) DC. (Rutaceae), 54, 55, 57
- Grosourdia appendiculata* (Blume) Rchb.f. (Orchidaceae), 78
- Guettarda speciosa* L. (Rubiaceae), 39, 41, 56, 58, 60, 97, 114
- Haldina cordifolia* (Roxb.) Ridsdale (Rubiaceae), 25, 39, 101
- Haliastur indus*, 111
- Harrisonia perforata* (Blanco) Merr. (Simaroubaceae), 55, 56, 101
- Heritiera littoralis* Aiton (Malvaceae), 79, 93, 95, 99, 100

- Hernandia nymphaeifolia* (J.Presl) Kubitzki (Hernadiaceae), 50, 58, 59, 99
- Hibiscus tiliaceus* L. (Malvaceae), 55, 56, 97, 99, 104
- Hiptage benghalensis* (L.) Kurz (Malpighiaceae), 120
- Hoya* sp. (Apocynaceae), 19, 119
- Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle (Hydrocharitaceae), 133
- Hypoestes* sp. (Acanthaceae), 129
- Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), 55–7, 98, 100, 139
- Ischaemum muticum* L. (Poaceae), 98, 105, 106, 134, 139, 144, 156
- Ixora nigricans* R.Br. ex Wight & Arn. (Rubiaceae), 43
- Kleinhovia hospita* L. (Malvaceae) , 25, 105
- Lantana camara* L. (Verbenaceae), 137–40
- Lophopetalum javanicum* Turcz. (Celastraceae), 24
- Macaranga* spp. (Euphorbiaceae), 25, 58, 59, 105, 118
- Magnolia liliifera* (L.) Baill. (Magnoliaceae), 59
- Mallotus moritzianus* Müll.Arg. (Euphorbiaceae), 121, 125, 130
- Mallotus peltatus* Müll.Arg. (Euphorbiaceae), 105, 121, 122, 125, 126, 129, 130
- Mammea odorata* Kosterm. (Callophyllaceae), 58, 59, 61, 62
- Mangifera indica* L. (Anacardiaceae), 24, 50, 54, 61, 62
- Maranthes corymbosa* Blume (Chrysobalanaceae), 24, 28, 79, 119, 126, 128, 152
- Morinda citrifolia* L. (Rubiaceae), 97
- Myristica teysmannii* Miq. (Myristicaceae), 20, 25, 29, 62, 118, 149, 156
- Myristica* sp. (Myristicaceae), 20, 25, 29, 62, 118, 149, 156
- Neonauclea calycina* (Bartl. ex DC.) Merr. (Rubiaceae), 113
- Nephrolepis duffii* T. Moore (Nephrolepidaceae), 121, 125
- Nymphaea alba* L. (Nymphaeaceae), 133, 138, 141
- Oplismenus compositus* (L.) P.Beauv. (Poaceae), 121, 123, 125, 126, 129, 139
- Orophea enneandra* Blume (Annonaceae), 74, 75, 121, 122, 125, 129
- Orophea hexandra* Blume (Annonaceae), 24, 39, 73, 75, 114, 125
- Pandanus furcatus* Roxb. (Pandanaaceae), 55
- Pandanus tectorius* Parkinson ex Du Roi (Pandanaaceae), 25, 39, 40, 59, 63, 92, 97, 108, 139
- Pararuellia* sp. (Acanthaceae), 111

- Peltophorum pterocarpum* (DC.) K.Heyne (Leguminosae), 24, 78, 79, 100, 101, 105, 120, 124, 134
- Pemphis acidula* J.R. Forst. & G. Forst (Lythraceae), 39, 44, 45, 61
- Phalaenopsis deliciosa* Rchb.f. (Orchidaceae), 87, 88, 119
- Phymatodes nigrescens* (Blume) J. Sm. (Polypodiaceae), 102
- Piper retrofractum* Vahl (Piperaceae), 124
- Planchonella obovata* (R.Br.) Pierre (Sapotaceae), 39
- Polyalthia lateriflora* (Blume) Kurz (Annonaceae), 24, 58, 59, 73, 76, 125, 126, 129
- Polyalthia littoralis* (Blume) Boerl. (Annonaceae), 73, 76, 129
- Polyalthia rumphii* (Blume ex Hensch.) Merr. (Annonaceae), 73
- Pomatocalpa* sp. (Orchidaceae), 78, 86, 87, 119, 124
- Pomatocalpa spicatum* Breda, Kuhl & Hasselt (Orchidaceae), 86, 87, 124
- Pongamia pinnata* (L.) Pierre (Leguminosae), 57, 59, 61, 63, 99, 105
- Procris pedunculata*, 119
- Pseuduvaria reticulata* (Blume) Miq. (Annonaceae), 118
- Pteroceras* sp. (Orchidaceae), 78
- Pterospermum diversifolium* Blume (Sterculiaceae), 25, 27, 56, 59, 61, 79, 102, 103, 105, 113, 120, 124, 125-9
- Pterospermum javanicum* Jungh. (Sterculiaceae), 27, 105, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 128, 129
- Rauvolfia sumatrana* Jack (Apocynaceae), 24, 54
- Rhizophora apiculata* Blume (Rhizophoraceae), 33, 34, 78, 93, 94, 150
- Rhizophora mucronata* Lam. (Rhizophoraceae), 33-4
- Rhizophora stylosa* Griff. (Rhizophoraceae), 33, 35, 150
- Salica miqueliana* Hill (Celastraceae), 124
- Sandoricum koetjape* (Burm.f.) Merr. (Meliaceae), 25, 50, 51, 55, 57, 61, 63, 124
- Saraca indica* L. (Leguminosae), 101, 102
- Scaevola taccada* (Gaertn.) Roxb. (Goodeniaceae), 44, 54, 56, 61, 114, 139
- Schefflera elliptica* Blume (Araliaceae), 120
- Schizostachyum zollingeri* Steud. (Poaceae), 47
- Selaginella plana* (Desv. ex Poir.) Hieron. (Selaginella), 129
- Sindora javanica* (Koord. & Valetton) Backer (Leguminosae), 20, 21, 24, 105

- Smilax zeylanica* L. (Smilacaceae), 57
- Sophora tomentosa* L. (Leguminosae), 24, 92, 100
- Spinifex littoreus* (Burm.f.) Merr. (Poaceae), 98
- Spondias pinnata* (L. f.) Kurz (Anacardiaceae), 24, 50–3, 59, 63
- Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl (Verbenaceae), 137, 138
- Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook.f. & Thomson (Annonaceae), 73
- Stemona tuberosa* Lour. (Stemonaceae), 56
- Sterculia foetida* L. (Sterculiaceae), 99, 105
- Streblus asper* Lour. (Moraceae), 25, 50, 51, 55, 56, 64, 72, 78, 79, 87, 101, 118, 125, 129, 134
- Suregada glomerulata* (Blume) Baill. (Euphorbiaceae), 24, 39, 114
- Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. (Asteraceae), 55–7, 137–9
- Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. (Myrtaceae), 50, 51, 53, 55, 56, 62
- Syzygium racemosum* (Blume) DC. (Myrtaceae), 61, 62, 121, 125
- Syzygium syzygioides* (Miq.) Merr. & L.M.Perry (Myrtaceae), 61, 62
- Tacca palmata* Blume (Dioscoreaceae), 123, 125
- Taeniophyllum biocellatum* J.J.Sm. (Orchidaceae), 85, 124
- Terminalia* sp. (Combretaceae), 24, 55, 57–9, 61–3, 78–80, 99, 111, 113, 124, 129
- Terminalia bellirica* (Gaertn.) Roxb. (Combretaceae), 24, 55, 58, 59, 62, 129
- Terminalia catappa* L. (Combretaceae), 57–9, 61–3, 78–80, 97, 99, 111, 124
- Tetracera scandens* (L.) Merr. (Dilleniaceae), 78, 120, 125, 129, 134
- Tetrastigma dichotomum* Planch. (Vitaceae), 120
- Thespesia populnea* (L.) Sol. ex Corrêa (Malvaceae), 99
- Thrixspermum arachnites* (Blume) Rchb.f. (Orchidaceae), 119
- Thrixspermum tortum* J.J.Sm. (Orchidaceae), 102
- Thuarea involuta* (G.Forst.) R.Br. ex Sm. (Poaceae), 98
- Uncaria gambir* (Hunter) Roxb. (Rubiaceae), 49, 120, 124
- Uvaria* sp. (Annonaceae), 72, 73, 77, 120
- Uvaria concava* Teijsm. & Binn. (Annonaceae), 73, 120
- Uvaria grandiflora* Roxb. ex Hornem. (Annonaceae), 73, 77
- Uvaria purpurea* Blume (Annonaceae), 73
- Vigna marina* (Burm.) Merr. (Leguminosae), 98

Vitex glabrata R. Br. (Lamiaceae), 25,
50, 51, 58, 59, 78, 79, 87, 101, 124

Vitex trifolia L. (Lamiaceae), 25, 113,
120, 124

Vittaria linearis, 119

Wollastonia biflora (L.) DC. (Com-
positae), 100, 101

Xylocarpus sp. (Meliaceae), 25, 33,
79, 91, 93, 111,

Ziziphus horsfieldii Miq. (Rham-
naceae), 120



BIOGRAFI PENULIS



Ridesti Rindyastuti lahir di Sleman pada 31 Desember 1986. Telah menyelesaikan pendidikan S1 pada bidang Biologi di Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada 2008 dengan minat penelitian genetika tumbuhan. Sejak 2009 menjadi staf peneliti di Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dengan menekuni bidang ekologi dan konservasi tumbuhan, khususnya tumbuhan berkayu. Pada tahun 2016 menyelesaikan pendidikan *Master of Science* di Program Studi Magister Biologi di Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Selama menyelesaikan pendidikan, pernah menempuh program *research internship* di Departemen Earth Science, Fakultas Science and Technology, Ehime University, Jepang pada tahun 2014. Telah mengikuti berbagai kegiatan penelitian ekologi dan studi populasi tumbuhan langka, seperti anggrek dan tumbuhan terdaftar CITES. Sebagai peneliti, selain aktif menulis di berbagai jurnal ilmiah juga mendalami ekologi dan keanekaragaman jenis tumbuhan terutama kelompok kayu hitam (Ebenaceae).



Ilham Kurnia Abywijaya lahir di Pasuruan pada 29 April 1991. Telah menyelesaikan studi S1 di Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor pada 2014, kemudian pada 2015 mulai bergabung sebagai Kandidat Peneliti di Kebun Raya Purwodadi LIPI. Memiliki minat dalam bidang kepakaran ekologi dan konservasi tumbuhan. Sejak tahun 2013 telah aktif mempelajari ekologi hutan di Cagar Alam Pulau Sempu dalam rangka menyelesaikan tugas akhir. Penelitiannya mengenai Pulau Sempu. Hal ini berlanjut hingga menjadi anggota Tim Eksplorasi Pulau Sempu dari Kebun Raya Purwodadi. Saat ini sedang melanjutkan studi S2 untuk mendalami bidang ilmu *Quantitative and Applied Ecology* di School of BioSciences, The University of Melbourne, Australia.



Apriyono Rahadiantoro lahir di Kebumen, Jawa Tengah pada 29 April 1985, menempuh pendidikan S1 hingga S2 di Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya antara tahun 2003–2013. Kemudian pada 2015 bergabung menjadi staf peneliti di Kebun Raya Purwodadi hingga saat ini. Spesialisasi bidang yang ditekuni adalah taksonomi dan konservasi tumbuhan, terutama kelompok tumbuhan *Mangifera* spp. Selain aktif menulis artikel dalam berbagai jurnal ilmiah juga aktif melakukan penelitian dan monitoring yang berkaitan dengan ekologi tumbuhan. Ekspedisi tumbuhan yang pernah diikuti, antara lain Ekspedisi Hutan Alas Purwo di Banyuwangi, hutan Ireng-ireng di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, hutan di Kalimantan, Pulau Yamdena (Kepulauan Tanimbar) di Maluku Tenggara Barat, dan Hutan Taman Raya R. Soerjo di lereng Gunung Arjuno, Jawa Timur.



Rony Irawanto lahir di Surabaya pada 8 Januari 1978. Jenjang Pendidikan S1 di Universitas Airlangga Surabaya lulus tahun 2000, S2 di Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya (lulus tahun 2015) dan saat ini menempuh S3 di Universitas Brawijaya Malang. Sejak tahun 2006 sampai dengan sekarang bekerja sebagai peneliti di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Bidang kepakaran yang ditekuni adalah Biologi Konservasi dan Pengelolaan Lingkungan, khususnya Fitoteknologi (Fitoremediasi). Selain aktif mengikuti kegiatan ilmiah berupa pelatihan, konferensi, dan seminar, baik nasional maupun internasional, juga sebagai kader konservasi dalam perlindungan hutan dan satwa liar. Selama berkarier, aktif menjadi pembimbing mahasiswa dan narasumber di bidang konservasi tumbuhan atau keanekaragaman hayati.



Siti Nurfadilah lahir di Bangkalan pada 30 Desember 1979. Menempuh studi S1 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya pada 1997–2001. Pada 2004 pernah menjadi Editor untuk buku kesehatan karya Prof. Hembing Wijaya Kusuma. Selanjutnya, pada 2005 bekerja menjadi staf peneliti di BKT Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Pada 2008–2010, menempuh program *Master of Science* di The University of Western Australia. Pada 2011 kembali bekerja sebagai staf peneliti di BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI dan aktif menulis di jurnal-jurnal ilmiah tentang konservasi tumbuhan. Bidang yang ditekuni adalah taksa Orchidaceae, Kultur Jaringan Tumbuhan dan Ekologi yang terkait dengan konservasi tumbuhan.



Febrina Artauli Siahaan adalah peneliti di Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia yang menekuni bidang kepakaran Ekologi dan Evolusi. Lahir di Medan pada 7 Februari 1992. Telah menyelesaikan pendidikan S1 program studi Ilmu Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada 2014. Kemudian pada 2015 mulai bekerja di Kebun Raya Purwodadi LIPI hingga sekarang. Sebagai peneliti, aktif melakukan berbagai kegiatan penelitian di bidang ekologi tumbuhan di Cagar Alam Pulau Sempu dan Pulau Flores, NTT. Saat ini sedang melanjutkan pendidikan S2 di Polandia.



Setyawan Agung Danarto lahir di Yogyakarta pada 21 Agustus 1987, menyelesaikan pendidikan S1 di Jurusan Budidaya Pertanian UGM pada 2010. Pada 2011 memulai karier sebagai peneliti di Kebun Raya Purwodadi LIPI bidang ekologi tumbuhan dan konservasi lingkungan. Sebagai peneliti pernah memimpin kelompok penelitian seleksi jenis-jenis pohon yang berpotensi sebagai sekuestrasi karbon tinggi pada ekosistem dataran rendah kering (2013) dan penelitian rehabilitasi sub DAS Sampean hulu Kabupaten Bondowoso Jawa Timur (2015–sekarang). Terlibat dalam beberapa kegiatan penelitian keanekaragaman tumbuhan pulau kecil di Pulau Moyo NTB, Pulau Bawean, dan Pulau Sempu. Beberapa makalah ilmiah telah diterbitkan dalam jurnal nasional dan internasional. Selain itu, pernah terlibat sebagai salah satu kontributor pada buku semipopuler *3500 Plant Species of the Botanic Gardens of Indonesia* serta narasumber utama pada kegiatan diseminasi iptek LIPI di beberapa daerah di Indonesia.



Lia Hapsari lahir di Pati 10 Agustus 1982. Telah menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada 2004. Pada 2009 mulai bergabung di Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) sebagai staf peneliti Bidang Botani dengan minat taksa suku Musaceae. Pada 2015 telah menyelesaikan pendidikan S2 di Program Studi Magister Biologi, kekhususan Biologi Konservasi, Universitas Brawijaya. Pernah mengikuti Program Pendidikan nongelar, Research and Innovation in Science and Technology Project (Riset-Pro), Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI

pada 2016 dengan topik “Peningkatan Kompetensi Kuratorial untuk Mendukung Kegiatan Eksplorasi Bioresources Belum Tergali di Indonesia” di United Kingdom. Selain aktif menulis artikel di berbagai jurnal ilmiah, juga pernah menulis buku seri koleksi tumbuhan berjudul *Album Koleksi Pisang Kebun Raya Purwodadi Seri 1: 2010–2015*.



Dewi Ayu Lestari lahir di Situbondo (Jawa Timur) pada 21 Agustus 1983. Lulusan S1 Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, 2006, kemudian bekerja di Kebun Raya Purwodadi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) pada 2008 dengan bidang biosistemika dan filogenetik, khususnya pada taksa Annonaceae (sirsak-sirsakan). Selanjutnya, melanjutkan S2 dari 2015–2017 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang. Penulis mengawali penelitian dalam bidang pertanian kemudian menekuni bidang biosistemika molekuler pada saat S2 dengan topik penelitian “Analisis Hubungan Kekerabatan Annonaceae Berdasarkan Karakter Morfologi dan Penanda Molekuler DNA (*rbcL*, *matK*, dan *trnL-F*)”. Sebagai peneliti, penulis telah banyak melakukan publikasi yang diterbitkan, baik dalam bentuk jurnal nasional maupun internasional serta sebagai kontributor buku di antaranya *Album Koleksi Pisang Kebun Raya Purwodadi Seri 1: 2010–2015* dan *Flora Anemokori Hijaukan Bumi*.



Janis Damaiyani lahir di Madiun pada 16 Januari 1984. Telah menyelesaikan pendidikan S1 pada 2007 di bidang Biologi di Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta dan dilanjutkan dengan pendidikan akta IV di Universitas Slamet Riyadi Surakarta. Sejak 2009 menjadi staf peneliti di BKT Kebun Raya

Purwodadi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), yang menggeluti bidang palinologi. Selain tentang biologi pollen juga meneliti tentang biokimianya terutama yang terkait dengan kesehatan. Pada 2015 menyelesaikan pendidikan *Master of Science* pada bidang Biologi, di Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Selain meneliti, juga aktif dalam diseminasi iptek melalui program pendidikan lingkungan yang dikembangkan oleh BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI.



Esti Endah Ariyanti lahir di Yogyakarta, 12 Maret 1973. Mendapatkan gelar S.Si. (Sarjana Sains) dari Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta pada 1998. Selanjutnya, memulai karier sebagai peneliti di Kebun Raya Purwodadi LIPI, Pasuruan, Jawa Timur pada 1998. Telah menyelesaikan studi S2 di The University of Sydney, New South Wales, Australia di School of Biological Sciences dan mendapatkan gelar *Master of Science* pada 2005. Bidang penelitian yang ditekuni adalah Botani dengan beberapa suku yang pernah menjadi objek penelitiannya adalah Lamiaceae, Urticaceae, Menispermaceae, dan Acanthaceae. Kegiatan penelitian terbaru yang dilakukan adalah sebagai anggota tim Kajian Flora Pulau Sempu yang dilakukan oleh BKT Kebun Raya Purwodadi LIPI.

KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN

PULAU SEMPU

dan Ekosistemnya

Buku ini merupakan dokumentasi ilmiah yang lengkap dan terkini mengenai keanekaragaman tumbuhan Pulau Sempu dan ekosistemnya. Selain menyajikan deskripsi tumbuhan, status konservasi, dan potensi tumbuhan yang berguna, buku ini juga mengulas adanya gangguan ekologis yang menjadi ancaman keberadaan ekosistem di Pulau Sempu.

Pembahasan buku ini disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami. Dilengkapi dengan foto-foto dari hasil penelitian dan kajian para peneliti Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi (BKT-KRP) LIPI selama lebih dari dua tahun (2015-2016).

Buku ini sangat tepat untuk dijadikan rujukan ilmiah bagi para pelajar, mahasiswa, dan ilmuwan bahkan para pemangku kebijakan, baik di pusat maupun daerah, khususnya dalam mempelajari dan mengelola kawasan konservasi Cagar Alam Pulau Sempu.



Diterbitkan oleh:

LIPI Press, anggota Ikapi
Jln. R.P. Soeroso No. 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

ISBN 978-602-496-018-6



9 786024 960186