

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences

ISSN: 2302-5697

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Komposisi Floristik Vegetasi Di Kawasan Hilir Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali

Floristic Composition Of Unda River Vegetation In Klungkung Regency, Bali

I Made Sara Wijana^{1,3}, I Made Saka Wijaya^{1,3*}, Abd. Rahman As-syakur^{2,3}, Gede Surya Indrawan², Putu Angga Wiradana⁴, Komang Kartika Indi Swari¹, Dewa Ayu Intan Tirta Sari¹

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung – Bali 80361

² Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung – Bali 80361

³ Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Udayana
Jl. PB Sudirman, Denpasar Barat, Denpasar – Bali 80234

⁴ Program Studi Biologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura
Jl. Raya Padangluwih, Dalung, Kuta Utara, Badung – Bali 80361

*Email: sakawijaya@unud.ac.id

INTISARI

Kawasan hilir Daerah Aliran Sungai (DAS) Unda yang terletak di Kabupaten Klungkung telah mengalami suksesi akibat letusan Gunung Agung pada tahun 1963. Ekosistem di kawasan hilir Sungai Unda juga mengalami suksesi antropogenik akibat aktivitas manusia. Proses suksesi tersebut berdampak terhadap spesies tumbuhan penyusun vegetasi di kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari komposisi floristik vegetasi di kawasan hilir Sungai Unda. Penelitian dilakukan dengan metode jelajah pada tiga tipe ekosistem, yaitu ekosistem hutan dataran rendah, lahan tergenang, dan pantai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi floristik di kawasan hilir Sungai Unda terdiri dari 163 jenis tumbuhan yang terbagi ke dalam 48 suku dan 128 marga. Bentuk hidup spesies tumbuhan didominasi oleh herba kecil (47 spesies), rumput (35 spesies), dan pohon (31 spesies). Fabaceae adalah suku dengan jumlah spesies terbanyak, diikuti oleh suku Poaceae dan Cyperaceae. Berdasarkan zona penelitian, hutan dataran rendah memiliki jumlah spesies terbanyak (120 spesies), sedangkan zona pantai paling sedikit (82 spesies). Stabilitas ekosistem di Kawasan Sungai Unda dapat terganggu oleh beberapa spesies tumbuhan invasif seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), tembelean (*Lantana camara*), kangkung pagar (*Ipomoea carnea*), akasia duri (*Vachellia farnesiana*), dan ekor kucing (*Typha angustifolia*).

Kata kunci: spesies invasif, suksesi, suksesi antropogenik, Sungai Unda

ABSTRACT

The downstream area of Unda River Watershed located in Klungkung Regency has experienced succession due to the eruption of Mount Agung in 1963. The ecosystem in the downstream area of the Unda River also experienced anthropogenic succession due to human activities which affected the plant species that composing the vegetation. This study aims to observe the floristic composition of vegetation in the downstream area of the Unda River. The research was conducted by exploration method in three types of ecosystems: lowland forest, marshes, and beaches. The results show that the

floristic composition in the downstream of Unda River composed by 163 plant species, classified in 48 families and 128 genera. The major growth form is small herb (47 species), grass (35 species), and tree (31 species). Fabaceae is the family with the most abundant species, followed by Poaceae and Cyperaceae. Based on the research zones, the lowland forest has the highest number of plant species (120 species), while the beach zone has the lowest (82 species). The ecosystem stability in the downstream area of Unda River can be disturbed by the existence of invasive species, such as *Eichhornia crassipes*, *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, *Ipomoea carnea*, *Vachellia farnesiana*, and *Typha angustifolia*.

Keyword: anthropogenic succession, invasive plant species, succession, Unda River

PENDAHULUAN

Daerah aliran sungai (DAS) merupakan suatu wilayah dengan geomorfologi khas yang berfungsi untuk menerima dan mengalirkan air hujan beserta sedimennya. Daerah aliran sungai dapat dibagi menjadi 3 zona utama, yaitu (i) zona produksi yang terletak di hulu dengan banyak sumber aliran mata air dan menjadi sumber sedimen yang akan terangkut sampai ke hilir; (ii) zona transport yang terletak di bagian tengah DAS yang berperan dalam mengalirkan air dan sedimen dari hulu ke hilir; dan (iii) zona sedimentasi yang terletak di hilir (Sancayaningsih *et al.*, 2018). Karakteristik ketiga zona tersebut menunjukkan suatu proses yang terjadi secara gradual. Di kawasan hulu, aliran airnya deras, tebing yang curam, dan sedimen yang berukuran besar. Semakin ke hilir, aliran air akan semakin lambat, tebing menjadi semakin landai, dan ukuran sedimen menjadi semakin halus.

Salah satu DAS yang terkenal di Bali adalah DAS Unda. Daerah Aliran Sungai (DAS) Unda melewati empat kabupaten di Bali, yaitu Buleleng, Karangasem, Bangli, dan Klungkung. Muara atau hilir dari DAS Unda terletak di Kabupaten Klungkung, dan menjadi salah satu wilayah yang terdampak besar akibat letusan Gunung Agung pada tahun 1963. Kawasan hilir Sungai Unda yang menjadi zona sedimentasi telah mengendapkan banyak pasir sehingga dimanfaatkan sebagai daerah galian pasir. Secara ekologis, dampak dari letusan dan pengendapan pasir tersebut telah menyebabkan terjadinya suksesi primer di hilir Sungai Unda. Suksesi primer ditandai dengan hilangnya komunitas secara total di suatu area. Dalam rentang waktu tertentu, akan muncul komunitas-

komunitas yang mulai melakukan kolonisasi yang disebut sebagai komunitas sere (Brewer, 1994).

Tumbuhan yang menyusun komunitas sere awal dikenal sebagai tumbuhan pionir atau vegetasi pionir. Vegetasi pionir memiliki toleransi untuk hidup di area yang mengalami cekaman ekstrem. Secara perlahan, vegetasi tersebut akan mengubah karakteristik edafik, sehingga jenis tumbuhan lain mampu melakukan kolonisasi dan membentuk struktur vegetasi yang baru (Thompson *et al.*, 2013; Prach *et al.*, 2014; Nylén and Luoto, 2015). Pada tahapan ini, dinamika suksesi akan dipengaruhi oleh faktor autogenik, seperti imigrasi, pertumbuhan, reaksi, dan koaksi (Brewer, 1994). Salah satu ancaman dalam suksesi adalah kemunculan spesies tumbuhan invasif. Keberadaan tumbuhan invasif yang melimpah dapat menurunkan kapasitas dan fungsi ekosistem, serta menurunkan resistensi terhadap cekaman biotik dan abiotik (Thompson *et al.*, 2013; Klára *et al.*, 2018).

Komposisi vegetasi saat suksesi akan mengalami perubahan sampai terbentuk komunitas klimaks yang stabil. Berdasarkan teori stabilitas-biodiversitas, kestabilan ekosistem tertinggi dijumpai di daerah dengan keragaman tertinggi (Isermann, 2011). Keragaman tersebut akan saling terkait satu dengan lainnya, misalnya pada keragaman tumbuhan dengan serangga. Hutan yang pernah terbakar akan mengalami penurunan keragaman spesies tumbuhan, dan diikuti dengan keragaman serangga yang lebih rendah dibandingkan dengan hutan yang tidak kebakaran (Tambunan *et al.*, 2019).

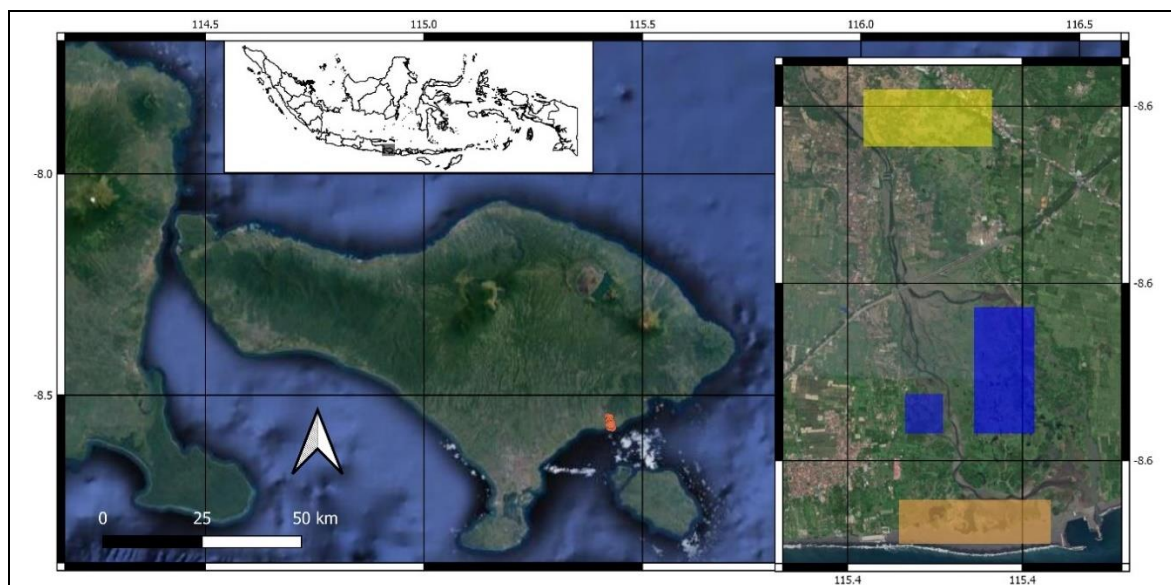
Keragaman tumbuhan di suatu area pada saat suksesi akan dipengaruhi oleh gangguan-gangguan ekologis yang memicu terbentuknya heterogenitas pada vegetasi tersebut (Powell, 2000; Kayes *et al.*, 2010). Di kawasan hilir Sungai Unda, gangguan ekologis cukup beragam dan sebagian besar disebabkan oleh manusia, seperti pemanfaatan sebagai daerah galian pasir, lahan pastura, permukiman sementara, sampai rekreasi memancing. Berdasarkan karakter ekosistemnya, kawasan hilir Sungai Unda terdiri dari ekosistem hutan dataran rendah, lahan tergenang, dan pantai. Kombinasi antara gangguan ekologis dengan tipe ekosistem akan berdampak terhadap jenis-

jenis tumbuhan yang hidup di kawasan tersebut. Penelitian mengenai komposisi floristik vegetasi di kawasan hilir Sungai Unda akan memberikan gambaran mengenai jenis-jenis tumbuhan yang terdapat di kawasan tersebut.

METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di hilir kawasan Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, pada bulan Juli sampai September 2020. Untuk memudahkan eksplorasi, area penelitian dibagi menjadi tiga zona, yaitu pantai (jingga), lahan tergenang (biru) dan hutan dataran rendah (kuning) (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi dan zona penelitian di Sungai Unda, Klungkung. Warna jingga menunjukkan zona pantai, warna biru menunjukkan zona lahan tergenang, dan warna kuning menunjukkan zona hutan dataran rendah

Zona pantai merupakan hutan pantai dan gumuk pasir. Hutan pantai banyak digunakan sebagai lahan pastura atau lahan penggembalaan untuk ternak sapi dan kambing. Pemanfaatan sebagai lahan pastura akan menurunkan keberhasilan regenerasi pohon, karena semai yang berkecambah cenderung lebih mudah mati dan rusak sebelum berkembang menjadi pancang dan pohon. Padahal di sisi lain, keberadaan pohon besar berperan penting sebagai pemendam karbon (Remina *et al.*, 2019). Sebagian besar kawasan tertutup oleh

ekor kucing (*Typha angustifolia*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan kangkung pagar (*Ipomoea carnea*), serta berbagai jenis rumput (Poaceae) dan teki (Cyperaceae). Pohon yang banyak dijumpai adalah *dlundung* (*Erythrina variegata*). Gumuk pasir (*sand dune*) didominasi oleh widuri (*Calotropis gigantea*) dan akasia duri (*Vachellia farnesiana*).

Zona lahan tergenang berupa daratan yang sebagian besar berupa rawa (*marsh*) dengan genangan air 5 – 30 cm. Pohon yang banyak dijumpai adalah *dlundung* (*Erythrina*

variegata). Ekor kucing (*Typha angustifolia*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan kangkung pagar (*Ipomoea carnea*) adalah jenis tumbuhan yang cukup melimpah. Jenis teki payung (*Cyperus involucratus*) cukup banyak di stasiun ini dibandingkan stasiun lainnya. Beberapa bagian area dimanfaatkan sebagai lahan pastura yang didominasi oleh rumput padang lepas (*Zoysia matrella*), *Cynodon dactylon*, dan *Ischaemum muticum*.

Zona hutan dataran rendah berupa hutan dataran rendah yang didominasi oleh aa madangan (*Ficus hispida*), spatodea (*Spathodea campanulata*), widuri (*Calotropis gigantea*), dan jarak merah (*Jatropha gossypifolia*). Singapur (*Muntingia calabura*) tersebar cukup merata. Secara umum lokasi ini menunjukkan banyak jenis tumbuhan yang menjadi pakan burung.

Cara Kerja

Pengamatan jenis tumbuhan dilakukan dengan metode eksploratif pada setiap zona penelitian. Setiap jenis tumbuhan dicatat dan didokumentasikan karakter khas penciri suku maupun marga berdasarkan Rugayah et al. (2004). Data yang dikoleksi meliputi nama ilmiah, nama lokal, bentuk tumbuh, dan persebarannya terhadap 3 zona. Bila terdapat jenis yang belum diketahui, maka sampel diambil dan dijadikan spesimen awetan untuk diidentifikasi lebih lanjut. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan berbagai pustaka, seperti *Flora of Java vol. I, II, dan III* (Backer and van den Brink, 1963, 1965, 1968), *Jenis-jenis Pohon Penting di Hutan Nusa Kambangan* (Partomihardjo et al., 2014) dan *Biodiversitas Tumbuhan Pakan Ternak* (Suarna et al., 2019). Konfirmasi nama spesies yang valid dilakukan dengan memanfaatkan sumber data global yang diperoleh dari laman digital <https://www.theplantlist.org> (The Plant List, 2020) dan <https://www.plantsoftheworldonline.org> (Plants of the World Online, 2020). Data

tambahan berupa status konservasi diperoleh melalui Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.20/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018 tentang Jenis Tumbuhan dan Satwa yang Dilindungi.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui spesies tumbuhan yang terdapat di Kawasan Sungai Unda. Data disajikan dalam bentuk tabel daftar nama spesies. Data tersebut juga dianalisis dan disajikan dalam bentuk histogram perbandingan jumlah spesies berdasarkan suku, zona, dan bentuk tumbuh. Kategori bentuk tumbuh dibedakan berdasarkan sifat dan ukurannya, yaitu terdiri dari pohon, semak besar (tinggi > 1 m), herba besar (tinggi > 1 m), semak kecil (tinggi < 1 m), herba kecil (tinggi < 1 m), rumput (termasuk teki), liana, benalu, dan parasit.

HASIL

Secara umum, komposisi floristik di Sungai Unda yang tersebar di zona pantai, lahan tergenang, dan hutan dataran rendah terdiri dari 48 suku dengan 128 marga dan 163 jenis (Tabel 1). Keseluruhan jenis yang dijumpai tidak termasuk ke dalam jenis yang dilindungi berdasarkan Permen LHK RI No. P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018. Meskipun demikian, beberapa jenis memerlukan perhatian lebih lanjut, terutama jenis pohon keben (*Barringtonia asiatica*), kedoya (*Dysoxylum gaudichaudianum*), dan nyamplung (*Calophyllum inophyllum*). Keben, kedoya, dan nyamplung adalah jenis yang sangat sedikit dijumpai, padahal kedua jenis ini merupakan pohon utama penyusun ekosistem hutan pantai.

Tabel 1. Jenis-jenis tumbuhan yang dijumpai di Sungai Unda, Klungkung, Bali
Keterangan: P = pantai; G = lahan tergenang; H = hutan dataran rendah

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Bentuk Tumbuh	Lokasi
1. Suku Acanthaceae					
1	1	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	-	Herba kecil	P – G – H
2	2	<i>Barleria</i> sp.	-	Herba kecil	P – G – H
3	3	<i>Andrographis paniculate</i> (Burm.f.) Nees	Sambiloto, samiroto	Herba kecil	P – G – H
2. Suku Aizoaceae					
4	1	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	-	Herba kecil	G
3. Suku Alismataceae					
5	1	<i>Limncharis flava</i> (L.) Buchenau	Genjer	Herba kecil	G
4. Suku Amaranthaceae					
6	1	<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R.Br. ex DC.	Kremah	Herba kecil	G
7	2	<i>Amaranthus gracilis</i> Desf.	Bayam	Herba kecil	P – G – H
8	3	<i>Gomphrena serrata</i> L.	-	Herba kecil	H
9	4	<i>Gomphrena</i> sp.	-	Herba kecil	H
5. Suku Anacardiaceae					
10	1	<i>Gluta renghas</i> L.	Rengas	Pohon	H
11	2	<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr.	Kayu santen	Pohon	P – G – H
12	3	<i>Mangifera indica</i> L.	Poh, mangga	Pohon	H
6. Suku Apocynaceae					
13	1	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Nyamplung	Pohon	P
14	2	<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G.Don	Tapak dara	Herba kecil	G – H
7. Suku Araceae					
15	1	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Keladi, talas	Herba besar	G – H
16	2	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Kapu-kapu, apu-apu	Herba kecil	G
8. Suku Arecaceae					
17	1	<i>Cocos nucifera</i> L.	Nyuh, kelapa	Pohon	P – G – H
18	2	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F.Cook	Palem raja	Pohon	G
9. Suku Asclepiadaceae					
19	1	<i>Calotropis gigantean</i> (L.) Dryand	Widuri	Semak besar	P – H
10. Suku Asteraceae					
20	1	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Kirinyuh	Semak besar	P – G – H
21	2	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Babandotan	Herba kecil	P – G – H
22	3	<i>Centipeda</i> sp.	-	Herba kecil	G – H
23	4	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Urang-arang	Herba kecil	G – H
24	5	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Tempuh wiyang	Herba kecil	G – H
25	6	<i>Sphaeranthus africanus</i> L.	-	Herba kecil	G – H
26	7	<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Wedelia	Herba kecil	G – H
27	8	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaertn.	Babandotan, jotang	Herba kecil	P – G – H
28	9	<i>Tridax procumbens</i> (L.) L.	Gletang	Herba kecil	P – G – H
29	10	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Sambung rambat	Liana	P – G – H
11. Suku Bignoniaceae					
30	1	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Spatodea, kiacret	Pohon	P – G – H
12. Suku Combretaceae					
31	1	<i>Terminalia catappa</i> L.	Ketapang	Pohon	P – G – H
13. Suku Commelinaceae					
32	1	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	-	Rumput	G – H
14. Suku Convolvulaceae					
33	1	<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Kangkung pagar	Semak besar	P – G – H
34	2	<i>Ipomoea aquatic</i> Forssk.	Kangkung	Herba kecil	G
35	3	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	-	Liana	G – H
36	4	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R. Br.	Katang-katang	Liana	P
37	5	<i>Ipomoea pes-tigridis</i> L.	-	Liana	H
15. Suku Cyperaceae					
38	1	<i>Cyperus compressus</i> L.	Teki	Rumput	G

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Bentuk Tumbuh	Lokasi
39	2	<i>Cyperus difformis</i> L.	Teki	Rumput	G
40	3	<i>Cyperus involucratus</i> Rottb.	Teki	Rumput	P – G – H
41	4	<i>Cyperus iria</i> L.	Teki	Rumput	P
42	5	<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	Teki	Rumput	P – G
43	6	<i>Cyperus richardii</i> Steud.	Teki	Rumput	P
44	7	<i>Cyperus rotundus</i> L.	-	Rumput	P – G – H
45	8	<i>Cyperus</i> sp.	Teki payung	Rumput	G
46	9	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Teki	Rumput	P – G – H
47	10	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	-	Rumput	G
48	11	<i>Kyllinga gracillima</i> Miq.	-	Rumput	G
49	12	<i>Scirpus</i> sp.	-	Rumput	G
50	13	<i>Scirpus</i> sp. (2)	Teki	Rumput	P – G – H
51	14	<i>Spinifex littoreus</i> (Burm.f.) Merr.	-	Rumput	P – G
16. Suku Dryopteridaceae					
52	1	<i>Dryopteris</i> sp.	Paku	Paku	H
53	2	<i>Dryopteris</i> sp. (2)	Paku	Paku	H
17. Suku Euphorbiaceae					
54	1	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Mara	Pohon	H
55	2	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Jarak merah	Semak besar	H
56	3	<i>Ricinus communis</i> L.	Jarak	Semak besar	H
57	4	<i>Acalypha indica</i> L.	Antel-antel	Herba kecil	G – H
58	5	<i>Croton glandulosus</i> L.	-	Herba kecil	G
59	6	<i>Croton hirtus</i> L'Hér.	-	Herba kecil	G
60	7	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	-	Herba kecil	G – H
61	8	<i>Euphorbia hirta</i> L.	-	Herba kecil	P – G – H
18. Suku Fabaceae					
62	1	<i>Acacia auriculiformis</i> Benth.	Akasia	Pohon	P – G – H
63	2	<i>Calliandra</i> sp.	-	Pohon	G – H
64	3	<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyan	Pohon	P – G – H
65	4	<i>Erythrina variegata</i> L.	Dlundung	Pohon	P – G – H
66	5	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Pohon	P – G – H
67	6	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Pohon	P – G – H
68	7	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Trembesi, suar	Pohon	H
69	8	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Ketepeng Cina	Pohon	G – H
70	9	<i>Tamarindus indica</i> L.	Celagi, asem	Pohon	G – H
71	10	<i>Indigofera</i> sp.	Indigofera	Semak besar	H
72	11	<i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.	Akasia duri	Semak besar	P
73	12	<i>Aeschynomene indica</i> L.	-	Semak kecil	G
74	13	<i>Aeschynomene</i> sp	-	Semak kecil	H
75	14	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	-	Semak kecil	P – G – H
76	15	<i>Crotalaria pallida</i> Aiton	-	Semak kecil	P – G – H
77	16	<i>Crotalaria retusa</i> L.	-	Semak kecil	P – H
78	17	<i>Desmodium rhytidophyllum</i> Benth.	Bajang-bajang	Semak kecil	G – H
79	18	<i>Desmodium triflorum</i> (L.) DC.	-	Semak kecil	P – G – H
80	19	<i>Indigofera</i> sp. (2)	Indigofera rambat	Semak kecil	H
81	20	<i>Indigofera</i> sp. (3)	Indigofera rambat	Semak kecil	H
82	21	<i>Mimosa pudica</i> L.	Putri malu	Semak kecil	P – G – H
83	22	<i>Mimosa invisa</i> Colla.	Rendetan	Liana	P – H
84	23	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	-	Liana	H
85	24	<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urb.	-	Liana	P – H
19. Suku Hydroleaceae					
86	1	<i>Hydrolea zeylanica</i> (L.) Vahl.	-	Herba kecil	G
20. Suku Lamiaceae					
87	1	<i>Vitex pinnata</i> L.	Laban	Semak besar	P
88	2	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	-	Herba kecil	P – H
89	3	<i>Leucas aspera</i> (Willd.) Link.	-	Herba kecil	P – G – H

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Bentuk Tumbuh	Lokasi
90	4	<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	-	Herba kecil	H
91	5	<i>Ocimum</i> sp.	-	Herba kecil	H
92	6	<i>Ocimum x africanum</i> Lour.	Kemangi	Herba kecil	H
93	7	<i>Plectranthus rotundifolius</i> (Poir.) Spreng.	Kentang hitam	Herba kecil	G
94	8	<i>Salvia misella</i> Kunth.	-	Herba kecil	S
95	9	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Jati putih, gamelina	Pohon	H
21. Suku Lauraceae					
96	1	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Tali putri	Parasit	P
22. Suku Lecythidaceae					
97	1	<i>Barringtonia asiatica</i> (L.) Kurz.	Keben	Pohon	P – G
23. Suku Linderniaceae					
98	1	<i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston.	-	Herba kecil	P – G
99	2	<i>Lindernia crustacean</i> (L.) F.Muell.	-	Herba kecil	P – G – H
24. Suku Loganiaceae					
100	1	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	-	Herba kecil	P – G – H
25. Suku Loranthaceae					
101	1	<i>Dendrophthoe</i> sp.	Kepasilan	Benalu	P – G – H
26. Suku Lythraceae					
102	1	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Bungur	Pohon	P – G – H
27. Suku Malvaceae					
103	1	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Kapuk	Pohon	G
104	2	<i>Hibiscus tiliaceus</i> (Guill. & Perr.) Steud.	Waru	Pohon	P – G – H
105	3	<i>Melochia umbellata</i> (Houtt.) Stapf.	Senu	Pohon	H
106	4	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sidaguri	Semak kecil	P – G – H
107	5	<i>Urena lobata</i> L.	Pulet-pulet	Semak kecil	P – G – H
28. Suku Marsileaceae					
108	1	<i>Marsilea minuta</i> L.	Semanggi 4	Herba kecil	G
29. Suku Meliaceae					
109	1	<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i> (A. Juss.) Miq.	Kedoya	Pohon	P
110	2	<i>Swietenia mahagony</i> (L.) Jacq.	Mahoni	Pohon	H
30. Suku Menispermaceae					
111	1	<i>Stephania japonica</i> (Thunb.) Miers.	-	Liana	G
31. Suku Moraceae					
112	1	<i>Ficus benjamina</i> L.	Beringin	Pohon	H
113	2	<i>Ficus hispida</i> L.f.	Aa madangan	Pohon	H
114	3	<i>Ficus montana</i> Burm.f.	Uyah-uyah	Semak kecil	G – H
115	4	<i>Ficus septica</i> Burm.f.	Awar-awar	Pohon	P – G – H
32. Suku Muntingiaceae					
116	1	<i>Muntingia calabura</i> L.	Kersen, singapur	Pohon	H
33. Suku Musaceae					
117	1	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Biu, pisang	Herba besar	H
34. Suku Onagraceae					
118	1	<i>Ludwigia adscendens</i> (L.) H.Hara.	-	Herba kecil	G
119	2	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven.	-	Herba kecil	G
35. Suku Pandanaceae					
120	1	<i>Pandanus tectorius</i> Parkinson ex Du Roi.	Pandan	Semak besar	H
36. Suku Passifloraceae					
121	1	<i>Passiflora foetida</i> L.	-	Liana	H
37. Suku Petiveriaceae					
122	1	<i>Rivina humilis</i> L.	Getihan	Herba kecil	G – H
38. Suku Phyllanthaceae					
123	1	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Meniran	Herba kecil	P – G – H
124	2	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	Meniran	Herba kecil	P – G – H
39. Suku Piperaceae					
125	1	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirihan	Semak Besar	G – H

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Bentuk Tumbuh	Lokasi
40. Suku Poaceae					
126	1	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P.Beauv.	-	Rumput	P – G – H
127	2	<i>Chloris barbata</i> Sw.	-	Rumput	P – G – H
128	3	<i>Chrysopogon aciculatus</i> (Retz.) Trin.	-	Rumput	P – G – H
129	4	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Padang kawat	Rumput	P – G – H
130	5	<i>Dactyloctenium aegypticum</i> (L.) Willd.	-	Rumput	P – G – H
131	6	<i>Digitaria longiflora</i> (Retz.) Pers.	-	Rumput	P – G – H
132	7	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link.	Rumput bebek	Rumput	G – H
133	8	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Rumput belulang	Rumput	P – G – H
134	9	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn.	-	Rumput	P – G – H
135	10	<i>Eragrostis cf cilianensis</i>	-	Rumput	P – G – H
136	11	<i>Eragrostis minor</i> Host.	-	Rumput	H
137	12	<i>Eragrostis</i> sp.	-	Rumput	H
138	13	<i>Ischaemum muticum</i> L.	-	Rumput	P – G – H
139	14	<i>Leersia hexandra</i> Sw.	-	Rumput	G
140	15	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka.	Rumput natal	Rumput	H
141	16	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius.	-	Rumput	P – G – H
142	17	<i>Polytrias amaura</i> Kuntze	Padang Kedasa	Rumput	P – G – H
143	18	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	-	Rumput	G – H
144	19	<i>Urochloa mosambicensis</i> (Hack.) Dandy.	-	Rumput	H
145	20	<i>Zoysia matrella</i> (L.) Merr.	Padang lepas	Rumput	P – G
41. Suku Potentillaceae					
146	1	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms.	Eceng gondok	Herba kecil	P – G
147	2	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm.f.) C.Presl.	Enceng	Herba kecil	P – G
42. Suku Primulaceae					
148	1	<i>Ardisia humilis</i> Vahl.	Lempeni	Semak besar	P – G – H
43. Suku Pteridaceae					
149	1	<i>Acrostichum aureum</i> L.	Paku laut	Paku	P – G
150	2	<i>Adiantum</i> sp.	Suplir	Paku	G – H
151	3	<i>Pityrogramma calomelanos</i> (L.) Link.	Paku perak	Paku	H
44. Suku Rubiaceae					
152	1	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Tibah, mengkudu	Pohon	P – G – H
153	2	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.	Rumput mutiara	Herba kecil	P – G – H
154	3	<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes.	-	Herba kecil	P – G – H
155	4	<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	-	Herba kecil	P – G – H
45. Suku Salviniaceae					
156	1	<i>Azolla microphylla</i> Kaulf.	Azola	Paku	G
46. Suku Solanaceae					
157	1	<i>Datura metel</i> L.	Kecubung	Semak besar	H
158	2	<i>Solanum</i> sp.	Terong hutan duri	Semak besar	P
159	3	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Tekokak	Semak besar	P – G – H
47. Suku Typhaceae					
160	1	<i>Typha angustifolia</i> L.	Ekor kucing	Herba besar	P – G
48. Suku Verbenaceae					
161	1	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelean	Semak besar	P – G – H
162	2	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl.	Pecut kuda	Herba besar	H
163	3	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	Pecut kuda	Herba besar	P – G – H

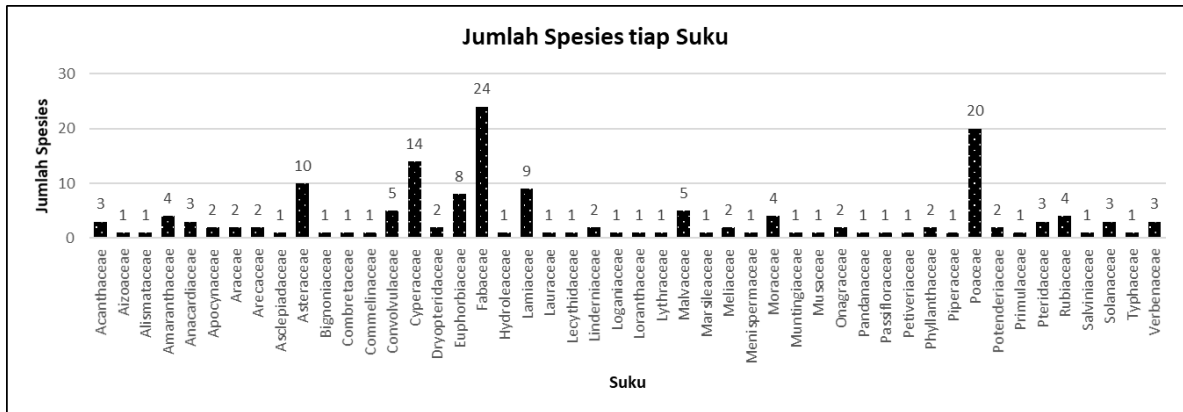
Perbandingan komposisi floristik di Sungai Unda berdasarkan jumlah spesies ditunjukkan oleh Gambar 2. Gambar 2a menunjukkan perbandingan jumlah spesies pada setiap suku. Dari 48 suku, tiga suku dengan jumlah spesies terbanyak yaitu Fabaceae (24),

Poaceae (20), dan Cyperaceae (14). Sedangkan sebanyak 23 suku hanya diwakili oleh satu spesies. Suku Convolvulaceae terdiri dari 5 spesies yang seluruhnya berasal dari satu marga, yaitu *Ipomoea*. Hal yang sama juga

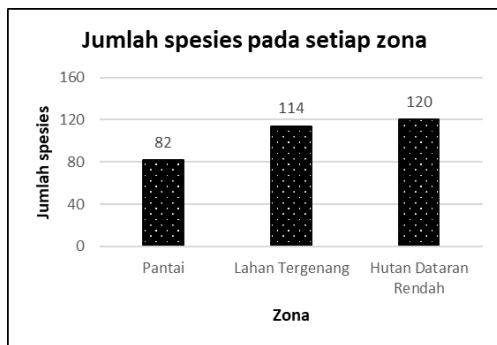
dijumpai pada suku Moraceae yang hanya diwakili oleh marga *Ficus*.

Berdasarkan zona penelitian, persebaran jumlah spesies ditunjukkan pada Gambar 2b. Zona pantai memiliki jumlah spesies paling sedikit (82), sedangkan zona hutan dataran rendah memiliki jumlah terbanyak (120). Zona lahan tergenang berada diantaranya, yaitu

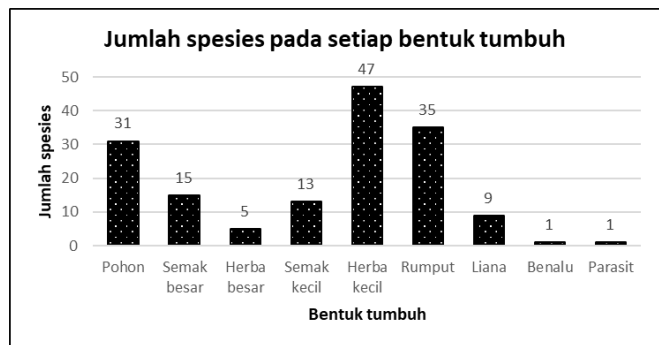
sebanyak 114 spesies. Ditinjau berdasarkan bentuk hidupnya (Gambar 2c), herba kecil merupakan bentuk hidup dengan spesies terbanyak (47), diikuti oleh rumput (35) dan pohon (31). Bentuk hidup dengan jumlah spesies paling sedikit adalah benalu (1) dan parasit (1).



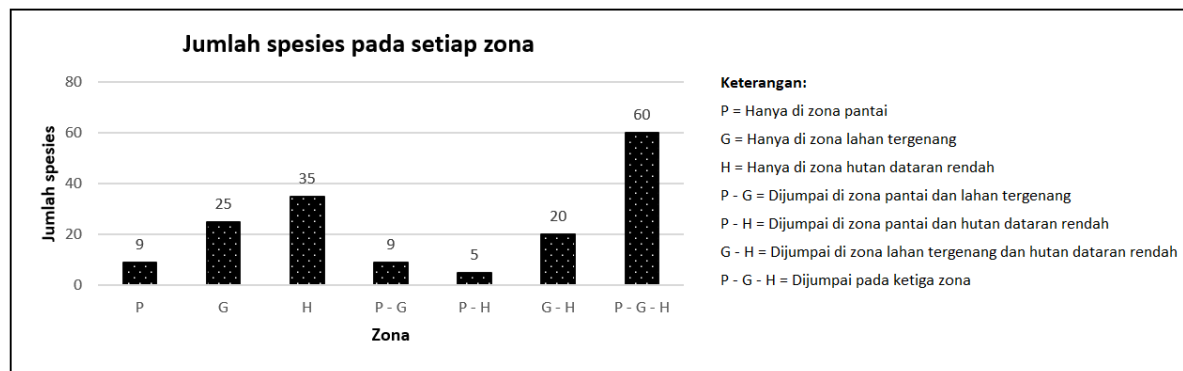
(a)



(b)



(c)



Keterangan:
 P = Hanya di zona pantai
 G = Hanya di zona lahan tergenang
 H = Hanya di zona hutan dataran rendah
 P - G = Dijumpai di zona pantai dan lahan tergenang
 P - H = Dijumpai di zona pantai dan hutan dataran rendah
 G - H = Dijumpai di zona lahan tergenang dan hutan dataran rendah
 P - G - H = Dijumpai pada ketiga zona

(d)

Gambar 2. Komposisi floristik tumbuhan di Sungai Unda (a) Perbandingan jumlah spesies pada setiap suku; (b) Perbandingan jumlah spesies pada setiap zona penelitian; (c) Perbandingan jumlah spesies pada setiap bentuk tumbuh; dan (d) Perbandingan jumlah spesies pada setiap zona dan kombinasi zona

Gambar 2d menunjukkan perbandingan jumlah spesies pada setiap zona dan irisannya. Spesies yang bersifat spesialis hanya dijumpai di satu zona saja, seperti pada zona pantai (9), lahan tergenang (25), dan hutan dataran rendah (35). Spesies spesialis dapat menjadi spesies indikator suatu tipe ekosistem karena kisaran toleransinya yang sempit. Untuk spesies yang dijumpai di ketiga zona digolongkan sebagai spesies generalis. Spesies generalis memiliki kisaran toleransi yang luas, sehingga lebih adaptif terhadap berbagai tipe ekosistem.

PEMBAHASAN

Kawasan Sungai Unda merupakan salah satu daerah yang sangat terdampak oleh aliran lahar dari erupsi Gunung Agung pada tahun 1963. Kawasan tersebut dimanfaatkan oleh warga sekitar sebagai daerah galian pasir, permukiman sementara, lahan pastura, sampai rekreasi memancing. Secara ekologi, kawasan Sungai Unda yang terdiri dari zona pantai, lahan tergenang, dan hutan dataran rendah mampu menjadi habitat untuk berbagai jenis tumbuhan dalam melakukan suksesi.

Berdasarkan data floristik, suku Fabaceae merupakan suku dengan jumlah spesies terbanyak (Gambar 2a). Sebagian besar spesies pada suku Fabaceae merupakan tumbuhan pionir yang tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, seperti lingkungan kering yang kurang hara. Nodul akar yang menjadi media simbiotik antara spesies Fabaceae dengan bakteri penambat Nitrogen (*Rhizobium*) menjadi salah satu faktor penyebab tingginya spesies ini di daerah yang mengalami kerusakan.

Dua suku lain dengan jumlah spesies yang melimpah adalah Poaceae dan Cyperaceae. Kedua suku ini memiliki strategi hidup R (ruderal) yang efektif dalam melakukan kolonisasi. Siklus hidup yang pendek mampu meningkatkan efisiensi pengembalian bahan organik yang secara perlahan akan memperbaiki kualitas tanah. Dengan efektivitas reproduksi secara vegetatif dan generatif yang tinggi, kedua suku ini sangat mudah melakukan kolonisasi di berbagai lokasi dalam kawasan Sungai Unda.

Hal utama yang membedakan persebaran suku Poaceae dengan Cyperaceae adalah kemampuan spesies suku Poaceae untuk beradaptasi di lahan kering dan tergenang. Beberapa spesies Cyperaceae tidak mampu hidup di daerah kering dan hanya dijumpai di lahan tergenang, seperti *Cyperus difformis*, *Cyperus iria*, *Cyperus involucratus*, *Fimbristylis miliacea*, *Kyllinga brevifolia*, dan *Kyllinga gracillima*. Secara umum, lahan tergenang (*marsh*) merupakan area yang didominasi oleh tumbuhan rumput (Poaceae) dan graminoid seperti ekor kucing (Typhaceae), teki (Cyperaceae), juncus (Juncaceae), dan tumbuhan lain dengan menyerupai rumput (Brewer, 1994).

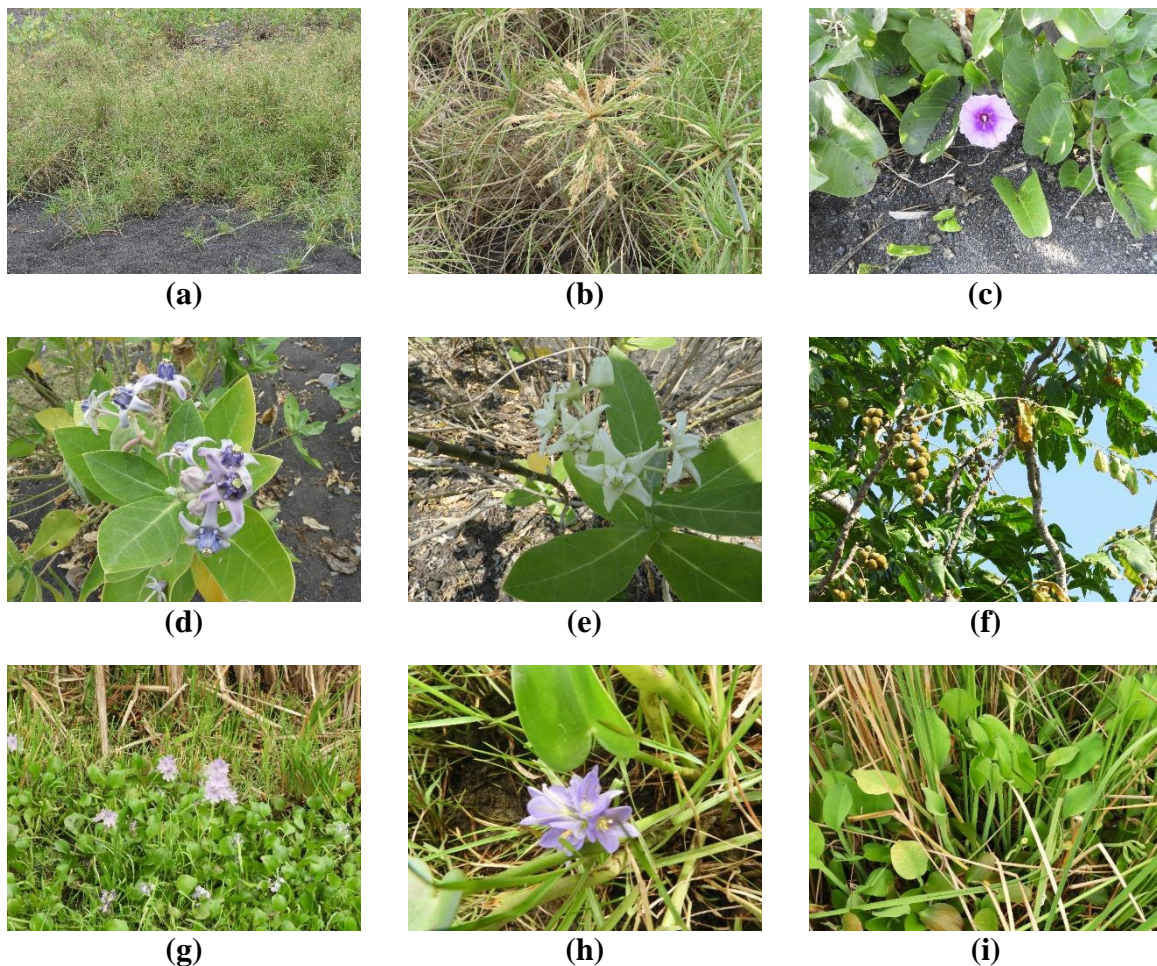
Berdasarkan zona penelitian, jumlah spesies terbanyak dijumpai di zona hutan dataran rendah (Gambar 2b). Salah satu spesies penting di hutan dataran rendah adalah awar-awar (*Ficus septica*) dan aa madangan (*Ficus hispida*). Kedua spesies ini dijumpai pada berbagai fase, dari semai sampai pohon dengan tinggi lebih dari 5 m. *Ficus septica* dan *F. hispida* merupakan salah satu indikator positif pulihnya ekosistem melalui mekanisme suksesi yang ditandai dengan adanya interaksi dengan frugivora atau hewan pemakan buah (Harrison, 2005). *Ficus* merupakan spesies kunci di ekosistem tropis dengan menghasilkan banyak buah sebagai sumber pakan frugivora, terutama pada saat paceklik (Shanahan *et al.*, 2001; Berg and Corner, 2005).

Indikasi pulihnya ekosistem di hutan dataran rendah juga ditunjukkan oleh berbagai jenis pohon yang ada di lokasi tersebut. Terdapat 26 dari 31 spesies pohon dijumpai di hutan dataran rendah. Keberadaan pohon memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap keragaman spesies tumbuhan. Pohon mampu memberikan variasi relung ekologis melalui tutupan kanopi (Afrianto *et al.*, 2016), menjaga ketersediaan air, menghasilkan bunga dan buah sebagai pakan hewan, serta meningkatkan siklus hara di dalam tanah.

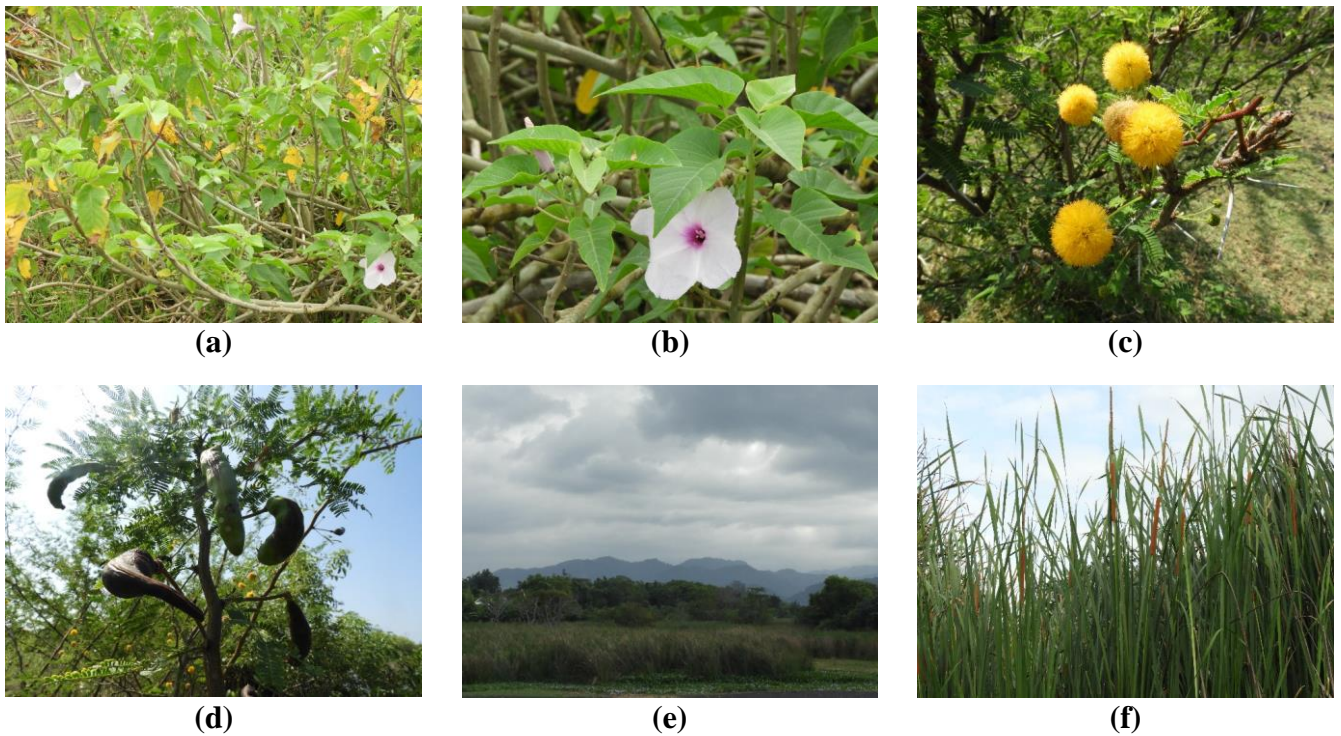
Berdasarkan Gambar 2d, zona hutan dataran rendah memiliki 35 spesies spesifik yang tidak dijumpai di zona lainnya. Berbeda

dengan hutan dataran rendah, zona hutan pantai dan lahan tergenang memiliki jumlah spesies yang lebih sedikit akibat adanya cekaman lingkungan. Zona pantai hanya memiliki 9 spesies yang spesifik, sedangkan lahan tergenang memiliki 25 spesies spesifik. Meskipun demikian, sebagian besar spesies yang dijumpai merupakan spesies indikator. *Spinifex littoreus*, *Ischaemum muticum*, dan *Ipomoea pes-caprae* merupakan tumbuhan khas pada ekosistem pantai atau gumuk pasir (Whitten *et al.*, 1996). *Spinifex littoreus* (Gambar 3a-b) dan *I. pes-caprae* (Gambar 3c) hanya terdistribusi di sebagian kecil area di gumuk pasir. Sebagian besar area di gumuk

pasir zona pantai dipenuhi oleh tumbuhan widuri (*Calotropis gigantea*) dengan variasi bunga ungu muda dan putih (Gambar 3d-e). Jenis pohon utama penyusun zona pantai adalah ketapang (*Terminalia catappa*), nyamplung (*Calophyllum inophyllum*), keben (*Barringtonia asiatica*), dan tibah/mengkudu (*Morinda citrifolia*) (Whitten *et al.*, 1996). Jenis pohon lain yang berperan penting dalam memberikan naungan di zona pantai adalah kedoya (*Dysoxylum gaudichaudianum*) (Gambar 3f). Meskipun beberapa spesies juga dijumpai di zona lain, kelimpahan tertinggi spesies tersebut dijumpai di zona pantai.



Gambar 3. Beberapa jenis tumbuhan khas di Kawasan Sungai Unda, Klungkung (a) *Spinifex littoreus* di habitat gumuk pasir zona pantai; (b) spikelet atau pembungaan dari *S. littoreus*; (c) Katang-katang (*I. pes-caprae*); (d) Widuri (*C. gigantea*) dengan bunga ungu; (e) Widuri (*C. gigantea*) dengan bunga putih; (f) Kedoya (*D. gaudichaudianum*); (g) Eceng gondok (*E. crassipes*); (h) Enceng (*M. vaginalis*); dan (i) Genjer (*L. flava*).



Gambar 4. Spesies yang berpotensi menjadi invasif di Sungai Unda (a) Perawakan kangkung pagar (*I. carnea*) berupa semak dengan banyak cabang yang melengkung ke atas; (b) Bunga kangkung pagar (*I. carnea*); (c) Bunga akasia duri (*V. farnesiana*); (d) Buah akasia duri (*V. farnesiana*) yang berupa polong yang menggembung, Karakteristik buah ini menjadi salah satu karakter diagnostic dari akasia duri; (e) Zona kolonisasi dari ekor kucing (*T. angustifolia*); dan (f) Perawakan ekor kucing (*T. angustifolia*).

Zona lahan tergenang juga memiliki beberapa spesies indikator. Selain beberapa spesies dari suku Cyperaceae, spesies khas lahan tergenang lainnya adalah genjer (*Limnocharis flava*), kapu-kapu (*Pistia stratiotes*), kangkung (*Ipomoea aquatica*), azola (*Azolla microphylla*), enceng (*Monocharia vaginalis*), eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), dan ekor kucing (*Typha angustifolia*). Spesies *E. crassipes*, *M. vaginalis*, dan *L. flava* (Gambar 3g-i) memiliki persebaran sampai di zona pantai yang memiliki genangan air dan umumnya berada diantara *T. angustifolia*.

Secara umum, tumbuhan di Sungai Unda didominasi oleh tumbuhan yang tahan terhadap dua cekaman utama, yaitu intensitas cahaya yang tinggi dan ketersediaan air. Cekaman tersebut menyebabkan terjadinya seleksi pada jenis-jenis tumbuhan yang adaptif atau toleran terhadap cekaman. Beberapa jenis tumbuhan tersebut merupakan tumbuhan invasif

yang menjadi perhatian di berbagai negara, seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), mikania (*Mikania micrantha*), kirinyuh (*Chromolaena odorata*), tembelekan (*Lantana camara*), spatodea (*Spathodea campanulate*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) (Lowe *et al.*, 2000). Meskipun spatodea termasuk invasif, keberadaannya di Kawasan Sungai Unda berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem. Berbagai jenis burung, terutama burung madu, berinteraksi dengan pohon tersebut yang berperan sebagai sumber makanan dan menyediakan mikrohabitat yang sesuai (Pimenta *et al.*, 2021). Dalam kaitannya dengan siklus hara, laju dekomposisi dari serasah spatodea termasuk kategori cepat (15,49% per minggu) sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Rumambi *et al.*, 2018). Beberapa spesies yang harus dikontrol populasinya sebelum menjadi invasif adalah semak kangkung pagar (*Ipomoea carnea*), akasia duri (*Vachellia farnesiana*), dan

ekor kucing (*Typha angustifolia*) (Gambar 4). Keberadaan tumbuhan invasif yang melimpah dapat menurunkan kapasitas dan fungsi ekosistem, menurunkan resistensi terhadap cekaman biotik dan abiotik (Thompson *et al.*, 2013; Klára *et al.*, 2018), serta mengancam kelimpahan spesies lokal (Butchart *et al.*, 2010).

Kangkung pagar termasuk semak berkayu yang berukuran sedang dengan tinggi tajuk mencapai 3 m. Kolonisasi kangkung pagar (*I. carnea*) tidak hanya melalui biji, tetapi juga menggunakan sistem reproduksi *caudex* (bagian basal dari batang) yang sangat cepat menghasilkan tunas sehingga lebih efektif dalam melakukan invasi (El-Barougy *et al.*, 2017). Selain itu, kangkung pagar juga memiliki kemampuan untuk beradaptasi di lahan basah yang tergenang dan di lahan kering (Kumar *et al.*, 2018). Selain kangkung pagar, semak invasif lain yang perlu dikendalikan adalah akasia duri (*V. farnesiana*). Akasia duri merupakan semak berkayu dengan tinggi < 6 m yang umumnya melimpah di daerah yang kering atau lahan pastura (Cheek and Boon, 2019; Clayton and Lyons, 2020). Persebarannya dapat melalui hewan seperti burung, atau melalui air karena polongnya yang mampu mengapung dan terbawa arus (Erkovan *et al.*, 2016). Keberadaan akasia duri di kawasan Sungai Unda sebagian besar terkonsentrasi di daerah pantai, membentuk formasi semak yang khas dengan vegetasi lantai yang sangat sedikit.

Ekor kucing (*T. angustifolia*) merupakan tumbuhan invasif yang banyak dijumpai di lahan tergenang. Terdapat tiga spesies *Typha* yang menjadi permasalahan global akibat kemampuan invasinya yang tinggi, yaitu *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*, dan *T. × glauca* yang merupakan hibrida antara *T. angustifolia* dan *T. latifolia* (Ciotir *et al.*, 2013). Meskipun merupakan hibrida, kemampuan invasi *T. × glauca* lebih kuat dibandingkan dengan *T. latifolia*, bahkan *T. × glauca* dapat mengancam keberadaan *T. latifolia* di habitat aslinya (Pieper *et al.*, 2018). Invasi dari *Typha* juga dapat menurunkan keragaman jenis ikan di lahan basah ekosistem pantai (Schrank and Lishawa, 2019). Di Sungai Unda, sampai saat ini hanya

dijumpai adanya satu spesies, yaitu *T. angustifolia* yang mengkolonisasi sebagian besar lahan tergenang di pantai.

Spesies invasif di kawasan Sungai Unda mampu bertahan selama proses suksesi karena memiliki strategi hidup R (*ruderal*). Persebaran dan kemampuan kolonisasi yang cepat dari spesies invasif-*ruderal* dapat menghambat dan mengalihkan proses suksesi, serta menyebabkan menurunnya kelimpahan spesies asli (Prach and Řehouňková, 2006; Butchart *et al.*, 2010; Thompson *et al.*, 2013). Spesies invasif tersebut banyak dijumpai di zona hutan pantai yang terletak di hilir kawasan Sungai Unda. Ekosistem hutan pantai merupakan ekosistem dengan tingkat cekaman dan gradien lingkungan yang tinggi (Nylén and Luoto, 2015), sehingga keberadaan spesies invasif sangat sulit dihindari. Pada pengamatan eksploratif, spesies asli seperti nyamplung (*C. inophyllum*) sangat sulit dijumpai. Regenerasinya cenderung terhambat karena dijumpai sedikit pohon, banyak semai, dan sangat jarang dijumpai fase anak pohon.

KESIMPULAN

Jenis tumbuhan yang dijumpai di Kawasan Sungai Unda terdiri dari 48 suku, 128 marga, dan 163 spesies, tanpa adanya jenis yang dilindungi. Suku Fabaceae adalah suku dengan jumlah spesies terbanyak, diikuti oleh suku Poaceae dan Cyperaceae. Berdasarkan zona penelitian, hutan dataran rendah memiliki jumlah spesies terbanyak, sedangkan zona pantai paling sedikit. Bentuk hidup spesies tumbuhan di Kawasan Sungai Unda didominasi oleh bentuk hidup herba kecil, rumput, dan pohon. Stabilitas ekosistem di Kawasan Sungai Unda dapat terganggu oleh beberapa jenis invasif seperti eceng gondok (*Eichhornia crassipes*: Potentillaceae), kirinyuh (*Chromolaena odorata*: Asteraceae), tembelekan (*Lantana camara*: Verbenaceae), kangkung pagar (*Ipomoea carnea*: Convolvulaceae), akasia duri (*Vachellia farnesiana*: Fabaceae), dan ekor kucing (*Typha angustifolia*: Typhaceae).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Udayana atas bantuan dana untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, W. F., A. Hikmat, and D. Widyatmoko. 2016. Komunitas Floristik Dan Suksesi Vegetasi Setelah Erupsi 2010 Di Gunung Merapi Jawa Tengah. *Biologi Indonesia*, 12(2):265–276,.
- Backer, C. A., and R. C. B. van den Brink. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only) Volume I*. N.V.P. Noordhoff-Groningen, Netherlands.
- Backer, C. A., and R. C. B. van den Brink. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only) Volume II*. N.V.P. Noordhoff-Groningen, Netherlands.
- Backer, C. A., and R. C. B. van den Brink. 1968. *Flora of Java (Spermatophytes Only) Volume III*. N.V.P. Noordhoff-Groningen, Netherlands.
- Berg, C. C., and E. J. H. Corner. 2005. Moraceae: Ficeae. *Flora Malesiana - Series I, Spermatophyta*, 17(2):1–702.
- Brewer, R. 1994. *The Science of Ecology*, 2nd ed. Saunders College Publishing, Pennsylvania, pp.
- Butchart, S., M. Wallpole, B. Collen, A. van Strien, J. Scharlemann, R. Almond, J. Baillie, B. Bomhard, C. Brown, J. Bruno, K. Carpenter, G. Carr, J. Chancon, A. Chenery, J. Csirke, N. Davidson, F. Dentener, M. Foster, A. Galli, J. Galloway, P. Genovesi, R. Gregory, M. Hockings, V. Kapos, J.-F. Lamarque, F. Leverington, J. Loh, M. McGeoch, L. McRae, A. Minasyan, M. Morcillo, T. Oldfield, D. Pauly, S. Quader, C. Revenga, J. Sauer, B. Skolnik, D. Spear, D. Stanwell-Smith, S. Stuart, A. Symes, M. Tierney, T. Tyrrell, J.-C. Vie, and R. Watson. 2010. Global biodiversity: Indicators of recent declines. *Science*, 328:1164–1168.
- Cheek, M. D., and R. G. C. Boon. 2019. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., a potentially invasive tree in KwaZulu-Natal, South Africa. *South African Journal of Botany*, 124:387–390, <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.05.029>
- Ciotir, C., H. Kirk, J. R. Row, and J. R. Freeland. 2013. Intercontinental dispersal of *Typha angustifolia* and *T. latifolia* between Europe and North America has implications for *Typha* invasions. *Biological Invasions*, 15(6):1377–1390, <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0377-8>.
- Clayton, M. K., and R. K. Lyons. 2020. Factors influencing broadcast-herbicide control of huisache (*Vachellia farnesiana*). *Weed Technology*, 33:773–777, <https://doi.org/10.1017/wet.2019.66>.
- El-Barougy, R. F., M. W. Cadotte, A. A. Khedr, R. M. Nada, and J. S. MacIvor. 2017. Heterogeneity in patterns of survival of the invasive species *Ipomoea carnea* in urban habitats along the Egyptian Nile Delta. *NeoBiota*, 33:1–17, <https://doi.org/10.3897/neobiota.33.9968>.
- Erkovan, H. İ., P. J. Clarke, and R. D. B. Whalley. 2016. A review on General Description of *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. 7(1):71–76.
- Harrison, R. D. 2005. Figs and the diversity of tropical rainforests. *BioScience*, 55(12):1053–1064,.
- Isermann, M. 2011. Patterns in species diversity during succession of coastal dunes. *Journal of Coastal Research*, 27(4):661–671, <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-09-00040.1>.
- Kayes, L. J., P. D. Anderson, and K. J. Puettmann. 2010. Vegetation succession among and within structural layers following wildfire in managed forests. *Journal of Vegetation Science*, 21(2):233–247, <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2009.01136.x>.
- Klára, Ř., K. Lencová, and K. Prach. 2018. Spontaneous establishment of woodland during succession in a variety of central European disturbed sites. *Ecological Engineering*, 111:94–99,

- <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.11.016>.
- Kumar, M. R., T. Abbasi, and S. A. Abbasi. 2018. Invasiveness and Colonizing Ability of *Ipomoea carnea* Jacq . and Attempts at its Management Key Words : *Nature Environment and Pollution Technology*, 17(3):767–775.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas, and M. De Pooter. 2000. *100 of the World's Worst Invasive Alien Species: A Selection from the Global Invasive Species Database*. The Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, pp. https://doi.org/10.1163/9789004278110_019.
- Nylén, T., and M. Luoto. 2015. Primary succession, disturbance and productivity drive complex species richness patterns on land uplift beaches. *Journal of Vegetation Science*, 26:267–277, <https://doi.org/10.1111/jvs.12232>.
- Partomihardjo, T., D. Arifiani, B. A. Pratama, and R. Mahyuni. 2014. *Jenis-Jenis Pohon Penting Di Hutan Nusa Kambangan*. LIPI Press, Jakarta.
- Pieper, S. J., J. R. Freeland, and M. E. Dorken. 2018. Coexistence of *Typha latifolia*, *T. angustifolia* (Typhaceae) and their invasive hybrid is not explained by niche partitioning across water depths. *Aquatic Botany*, 144:46–53, <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2017.11.001>.
- Pimenta, V. R. A., M. M. Dias, and M. G. Reis. 2021. Hummingbird (Aves: Trochilidae) assemblage using resources from the exotic African tuliptree, *Spathodea campanulata* (Bignoniaceae) in a Neotropical altered environment, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 6984:1–7, <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1519-6984.223723>.
- Plants of the World Online. 2020. Plants of the world online. <https://www.plantsoftheworldonline.org>.
- Powell, D. C. 2000. *Potential Vegetation, Disturbance, Plant Succession, and Other Aspects of Forest Ecology*. United States Department of Agriculture, Washington.
- Prach, K., K. Řehouňková, K. Lencová, A. Jírová, P. Konvalinková, O. Mudrák, V. Študent, Z. Vaněček, L. Tichý, P. Petřík, P. Šmilauer, and P. Pyšek. 2014. Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: The direction of succession and species richness across 19 seres. *Applied Vegetation Science*, 17:193–200, <https://doi.org/10.1111/avsc.12064>.
- Prach, K., and K. Řehouňková. 2006. Vegetation succession over broad geographical scales: Which factors determine the patterns? *Preslia*, 78(4):469–480.
- Remina, D., Chairul, and Nurainas. 2019. Analisis vegetasi dan pendugaan cadangan karbon tersimpan di hutan lindung adat Ghimbo Bonca Lida Kampar Riau. *Metamorfosa*, 6(1): 19-24.
- Rugayah, A. Retnowati, F. I. Windadri, and A. Hidayat. 2004. Pengumpulan Data Taksonomi; Pp. 5–42. In *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. Rugayah, E. A. Widjaya, and Praptiwi, eds, Puslit Biologi - LIPI, Bogor.
- Rumambi, J. F., M. A. Langi, and W. Nurmawan. 2018. Laju dekomposisi awal serasah pohon *Palaquium obovatum*, *Spathodea campanulata* dan *Calophyllum soulattri* di Hutan Bron Warembungan Kabupaten Minahasa. *Eugenia*, 24(3):123–131.
- Sancayaningsih, R. P., S. Suprayogi, Purnomo, Trijoko, E. Semiarti, H. Fatchurohman, R. Y. Hartantyo, and A. Kusumadewi. 2018. *Pengelolaan Ekosistem DAS Di Kabupaten Gianyar*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Schrank, A. J., and S. C. Lishawa. 2019. Invasive cattail reduces fish diversity and abundance in the emergent marsh of a Great Lakes coastal wetland. *Journal of Great Lakes Research*, 45(6):1251–1259, <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2019.09.013>.
- Shanahan, M., S. O. Samson, S. G. Compton,

- and R. Corlett. 2001. Fig-eating by vertebrate frugivores: A global review. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society*, 76(4):529–572, <https://doi.org/10.1017/S1464793101005760>.
- Suarna, I. W., N. N. Suryani, and K. M. Budiassa. 2019. *Biodiversitas Tumbuhan Pakan Ternak*. Prasasti, Denpasar.
- Tambunan, J., I. K. Ginantra, and N. L. Watiniasih. 2019. Diversitas serangga hutan tanah gambut di Palangkaraya Kalimantan Tengah. *Metamorfosa*, 6(2): 156-164.
- The Plant List. 2020. The plant list: A working list of all plant species. <https://www.theplantlist.org>.
- Thompson, I. D., M. R. Guariguata, K. Okabe, C. Bahamondez, R. Nasi, V. Heymell, and C. Sabogal. 2013. An Operational Framework for Defining and Monitoring Forest Degradation. *Ecology and Society*, 18(2):20.
- Whitten, T., R. E. Soeriatmadja, and S. A. Afiff. 1996. *The Ecology of Java and Bali*. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapore.