

Struktur dan Komposisi Vegetasi pada Suksesi di Muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali

I Made Saka Wijaya^{1,3)*}, Gede Surya Indrawan^{2,3)}, Putu Angga Wiradana⁴⁾,
I Made Sara Wijana^{1,3)}, Abd. Rahman As-syakur^{2,3)},
Adi Ariyanto Wibisono¹⁾, Viryanando Evan Rahardja¹⁾

- ¹⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung – Bali 80361 – Indonesia
²⁾ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung – Bali 80361 – Indonesia
³⁾ Pusat Penelitian Lingkungan Hidup, Universitas Udayana
Jl. PB Sudirman, Denpasar Barat, Denpasar – Bali 80234 – Indonesia
⁴⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Sains, dan Teknologi, Universitas Dhyana Pura
Jl. Raya Padangluwih, Dalung, Kuta Utara, Badung – Bali 80361 – Indonesia
*) Corresponding author: sakawijaya@unud.ac.id

ABSTRAK

Letusan Gunung Agung pada tahun 1963 memberikan dampak ekologis di sekitar muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali. Lahar yang mengalir melalui sungai tersebut menyebabkan terjadinya suksesi primer akibat tutupan pasir dan batu. Selama 57 tahun, muara Sungai Unda tidak hanya mengalami suksesi alam, tetapi juga mengalami suksesi antropogenik melalui pemanfaatan sebagai tambang pasir, lahan pastura, dan permukiman sementara. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari struktur dan komposisi vegetasi pada suksesi di muara Sungai Unda. Penentuan struktur vegetasi dilakukan pada 8 stasiun penelitian dengan menggunakan metode plot dengan jumlah 24 plot pohon (20 x 20 m) dan 48 plot vegetasi lantai (1 x 1 m). Data dianalisis menggunakan parameter ekologis seperti densitas, densitas relatif, frekuensi, frekuensi relatif, dominansi, dominansi relatif, dan nilai penting, serta dilengkapi dengan indeks keragaman Shannon-Weiner (H'), indeks dominansi (C), dan indeks keseragaman (E). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semak dan rumput merupakan bentuk hidup yang paling menentukan struktur vegetasi di Muara Sungai Unda. Beberapa spesies penyusun vegetasi tersebut merupakan tumbuhan invasif seperti yang harus dikontrol populasinya adalah *Typha angustifolia*, *Ipomoea carnea*, *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, dan *Vachellia farnesiana*. Berdasarkan indeks yang digunakan, keanekaragaman vegetasi termasuk dalam kategori tinggi, tanpa ada jenis yang mendominasi, dengan persebaran yang merata.

Kata kunci: Gunung Agung; spesies invasive; suksesi antropogenik; vegetasi suksesi

Structure and Composition of Successional Vegetation in Unda River, Klungkung Regency, Bali

ABSTRACT

Mount Agung eruption in 1963 caused major ecological impact around Unda River, Klungkung Regency, Bali. The volcanic mudflow that surpass the Unda River watershed initiate the primary succession in those areas. This research aimed to study the structure and composition of successional vegetation in Unda River. Twenty-four tree plots (20 x 20 m) and 48 understory plots (1 x 1 m) derived from 8 research stations were used to determine the structure of vegetation. The data analyzed by ecological parameters, such as density, relative density, frequency, relative frequency, dominancy, relative dominancy, and importance value, then completed with Shannon-Weiner diversity index (H'), dominancy index (C), and evenness index (E). The results shown that the vegetation structure in Unda River determined by two major growth form: shrubs and grasses. Some notable invasive species that should be controlled are *Typha angustifolia*, *Ipomoea carnea*, *Chromolaena odorata*, *Lantana camara*, and *Vachellia farnesiana*. Based on the three indexes, the

vegetation diversity was categorized as high diversity, without any species domination, and the distribution of the species are uniform

Keywords: Anthropogenic succession; invasive species; Mount Agung; successional vegetation

(Article History: Received 06-01-2021; Accepted 25-03-2021; Published 28-03-2021)

PENDAHULUAN

Gunung Agung merupakan gunung berapi tertinggi yang ada di Bali. Gunung ini sudah meletus beberapa kali sejak tahun 1808 – 2018, namun letusan yang paling berdampak terhadap kehidupan di Bali adalah letusan pada tahun 1963 yang menghancurkan hampir seluruh tumbuhan di kawasan Pura Besakih (Whitten *et al.*, 1996). Pada periode ini, lahar mengalir di berbagai aliran sungai sekaligus mengendapkan pasir dan bebatuan sampai ke muara. Salah satu daerah terdampak adalah di muara di kawasan Sungai Unda, Kabupaten Klungkung. Setelah letusan tersebut, muara ini dikenal sebagai daerah tambang/galian pasir. Daerah tambang dapat mengubah lingkungan disekitarnya melalui perubahan interaksi social-ekonomi masyarakat sekitarnya (Githiria & Onifade, 2020). Dalam pandangan ekologi, adanya peristiwa gunung meletus dengan lahar yang membanjiri daerah aliran sungai akan mengarah pada peristiwa suksesi.

Suksesi merupakan proses ekologis yang menunjukkan terjadinya perubahan struktur komunitas berdasarkan waktu untuk mencapai komunitas klimaks. Dalam setiap suksesi, akan terjadi dinamika yang diakibatkan oleh interaksi antara spesies dengan lingkungannya (Nylén & Luoto, 2015; Afrianto *et al.*, 2016), sehingga setiap tahapannya dapat tersusun oleh tipe vegetasi dengan spesies tumbuhan yang berbeda (Thompson *et al.*, 2013). Spesies tumbuhan yang melakukan kolonisasi pada tahap awal suksesi secara tidak langsung akan mempengaruhi komposisi tanah melalui pemanfaatan dan pengembalian karbon dan nitrogen di tanah (Afrianto *et al.*, 2016). Kondisi tersebut akan membentuk karakteristik edafik yang baru dan bervariasi, yang selanjutnya akan diikuti oleh kolonisasi berbagai spesies tumbuhan lain (Prach & Řehouňková, 2006; Windusari *et al.*, 2011; Prach *et al.*, 2014). Tahap awal suksesi ditandai dengan tingginya gangguan ekologis, rendahnya produktivitas dan rendahnya keragaman jenis tumbuhan, sedangkan saat suksesi telah berlangsung lama, maka akan

terjadi penurunan gangguan ekologis, peningkatan produktivitas, dan peningkatan keragaman jenis tumbuhan (Isermann, 2011; Nylén & Luoto, 2015). Peningkatan variasi jenis tumbuhan akan diikuti dengan peningkatan jenis hewan, yang secara simultan akan mempercepat terbentuknya komunitas klimaks.

Suksesi dapat berlangsung dalam berbagai tingkatan dengan kecepatan yang berbeda-beda. Whitten *et al.* (1996) menyatakan bahwa satu tahun pasca letusan Gunung Agung, jumlah jenis tumbuhan di kawasan Pura Besakih bertambah dari 3 jenis menjadi 83 jenis. Prach *et al.* (2014) menyatakan bahwa diperlukan waktu rata-rata 20 tahun untuk membentuk vegetasi yang stabil di area suksesi. Faktor lingkungan seperti jenis vegetasi yang berada di sekitar area suksesi, iklim, kelembaban tanah, kandungan Nitrogen, dan tekstur tanah menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam keberhasilan terjadinya suksesi (Prach & Řehouňková, 2006). Pada daerah yang mengalami berbagai cekaman lingkungan, kecepatan dan keberhasilan suksesi akan semakin lambat, seperti pada daerah pantai atau gumpul pasir. Daerah pantai atau gumpul pasir mengalami cekaman berupa suhu tinggi, nutrient yang rendah, kecepatan angin yang tinggi, dan dinamika pasir (Pegman & Rapson, 2005; Çakan *et al.*, 2011; Isermann, 2011). Pada daerah tersebut, tahapan suksesi akan dimulai dari spesies spesifik gumpul pasir (*sand dune specialist*), semak (*mid-seral shrubs*), sampai akhirnya komunitas penyusun hutan pantai (*coastal forest*) (Pegman & Rapson, 2005).

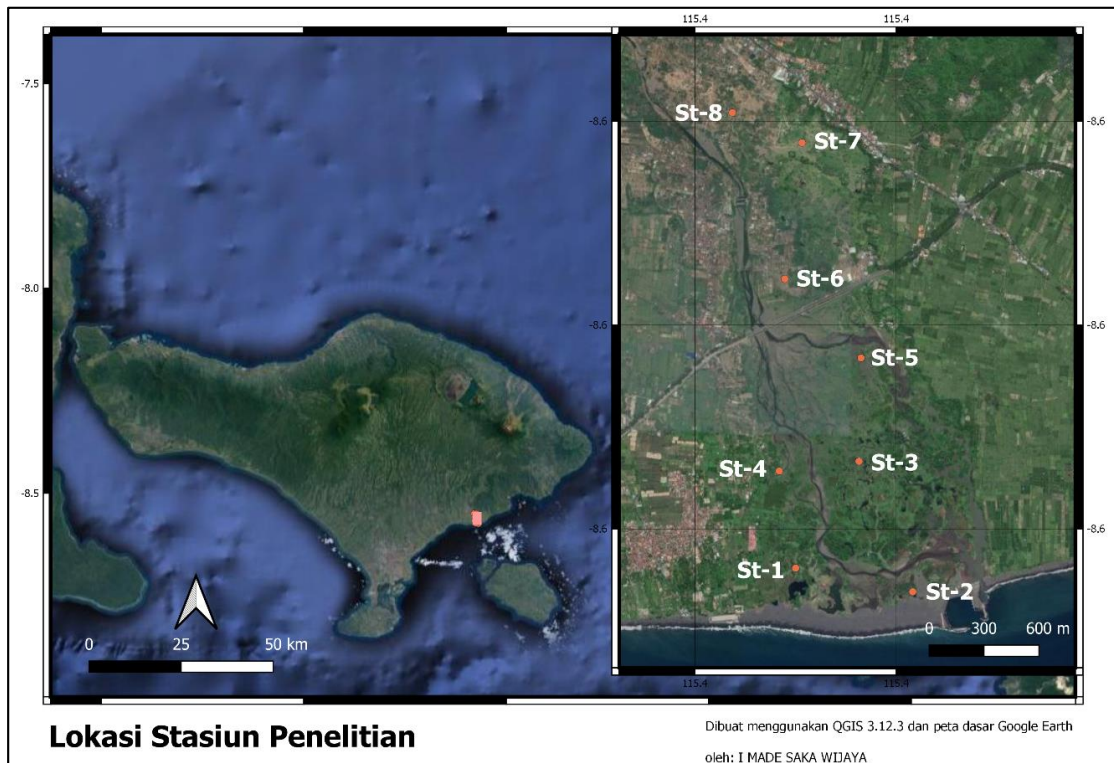
Muara Sungai Unda merupakan hutan pantai yang banyak dimanfaatkan oleh penduduk sebagai ladang penggembalaan ternak sapi dan kambing (pastura), rekreasi memancing, serta dijadikan permukiman sementara, terutama di daerah hilir atau pantai. Aksesibilitas masyarakat dapat mempengaruhi stabilitas pemulihan ekosistem (Klára *et al.*, 2018) dan cenderung mengarahkan seleksi pada jenis tumbuhan budidaya (Çakan *et al.*, 2011; Hidayat, 2014).

Penelitian komposisi vegetasi di muara Sungai Unda akan menunjukkan kondisi ekosistem pada proses suksesi di area tambang pasir. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mempelajari struktur dan komposisi vegetasi di muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali.

Penelitian dilakukan di muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, pada bulan Juli sampai September 2020. Untuk mempelajari komposisi vegetasi, area penelitian dibagi menjadi 8 stasiun (Gambar 1). Setiap stasiun terdiri dari 3 titik sampling untuk vegetasi atas (*upperstorey*) dan 6 titik sampling untuk vegetasi lantai (*understorey*).

METODE PENELITIAN

a) Waktu dan Tempat Penelitian



Gambar 1. Lokasi dan stasiun penelitian di Sungai Unda, Klungkung

Keterangan: St-1=Stasiun 1; St-2=Stasiun 2; St-3=Stasiun 3; St-4=Stasiun 4; St-5=Stasiun 5; St-6=Stasiun 6; St-7=Stasiun 7; St-8=Stasiun 8

b) Metode Pengumpulan Data

Komposisi vegetasi atas (*upperstorey*)

Penentuan vegetasi atas menggunakan metode plot dengan ukuran 20 x 20 m. Setiap stasiun ditentukan 3 titik sampling secara acak, sehingga diperoleh 24 plot pengamatan. Pada setiap plot ditandai lokasinya menggunakan GPS [*Garmin csx64s*]. Parameter yang diambil adalah jumlah pohon, keliling batang tiap pohon, jumlah anak pohon, keliling batang anak pohon, dan jumlah semai, semak, herba, dan paku yang memiliki tinggi > 1,5 m. Suatu tumbuhan

digolongkan sebagai pohon apabila keliling batangnya > 31,4 cm, digolongkan anak pohon bila keliling batangnya 6,28 – 31,4 cm, dan termasuk semai bila keliling batangnya < 6,28 cm. Setiap data yang diperoleh kemudian ditabulasi untuk dianalisis. Bila terdapat jenis yang belum diketahui, maka sampel diambil dan dijadikan spesimen awetan untuk diidentifikasi lebih lanjut.

Komposisi vegetasi lantai (*understorey*)

Pengambilan data vegetasi lantai menggunakan plot berukuran 1 x 1 m. Pada

setiap stasiun ditentukan 6 plot pengamatan, sehingga diperoleh 48 plot untuk pengamatan vegetasi lantai. Parameter yang diamati adalah jumlah individu semai, semak, herba, paku, rumput, dan liana dengan tinggi < 1,5 m. Setiap data yang diperoleh kemudian ditabulasi untuk dianalisis. Bila terdapat jenis yang belum diketahui, maka sampel diambil dan dijadikan spesimen awetan untuk diidentifikasi lebih lanjut.

Identifikasi jenis tumbuhan

Identifikasi jenis tumbuhan dilakukan secara kualitatif dengan membandingkan karakter tumbuhan dengan berbagai pustaka, seperti *Flora of Java vol. I, II, dan III* (Backer & van den Brink, 1963; Backer & van den Brink, 1965; Backer & van den Brink, 1968), Partomihardjo *et al.* (2014) dan Suarna *et al.* (2019).

c) Metode Analisis Data

Pada penentuan komposisi vegetasi, data yang diperoleh ditabulasi dan dihitung parameter vegetasi yang terdiri dari Densitas, Densitas Relatif, Frekuensi, Frekuensi Relatif, Dominansi, Dominansi Relatif, dan Nilai Penting. Dominansi dan Dominansi Relatif hanya diukur pada bentuk tumbuh pohon dan anak pohon. Pada setiap vegetasi (vegetasi atas dan vegetasi lantai) juga dihitung Indeks Diversitas Shannon-Weiner (H'), Indeks Dominansi (C), dan Indeks Keseragaman (E). Rumus yang digunakan dalam analisis komposisi vegetasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Densitas (individu/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas area}}$$

$$\text{Densitas Relatif (\%)} = \frac{\text{Densitas suatu spesies}}{\text{Densitas keseluruhan spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah kehadiran suatu spesies}}{\text{Jumlah keseluruhan titik sampling}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Frekuensi keseluruhan spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Luas Basal Area (m}^2\text{)} = \frac{(\text{Keliling batang})^2}{4\pi}$$

*Dominansi (m*²*)*

= Rata

– rata LBA suatu spesies x Densitas suatu spesies

Dominansi Relatif (%)

$$= \frac{\text{Dominansi suatu spesies}}{\text{Dominansi keseluruhan spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Penting} = \text{Densitas Relatif} + \text{Frekuensi Relatif} + \text{Dominansi Relatif}$$

Indeks Diversitas Shannon – Weiner (H')

$$= - \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right) \left(\ln \frac{ni}{N} \right)$$

Keterangan:

ni = indeks nilai penting suatu spesies

N = indeks nilai penting keseluruhan

H' = indeks diversitas Shannon-Weiner

Ketentuan:

$H' < 1$ = diversitas rendah

$1 < H' < 3$ = diversitas sedang

$H' > 3$ = diversitas tinggi

$$\text{Indeks Dominansi (C)} = \sum_{i=1}^s \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

ni = indeks nilai penting suatu spesies

N = indeks nilai penting keseluruhan

C = indeks dominansi

Ketentuan:

$C < 0,5$ = tidak terdapat jenis yang mendominasi

$C > 0,5$ = terdapat jenis yang mendominasi

$$\text{Indeks Keseragaman (E)} = \frac{H'}{\ln(\text{jumlah spesies})}$$

Keterangan:

H' = indeks diversitas Shannon-Weiner

E = indeks keseragaman

Ketentuan:

$E < 0,5$ = komposisi vegetasi tidak merata

$E > 0,5$ = komposisi vegetasi merata/seragam

HASIL DAN PEMBAHASAN

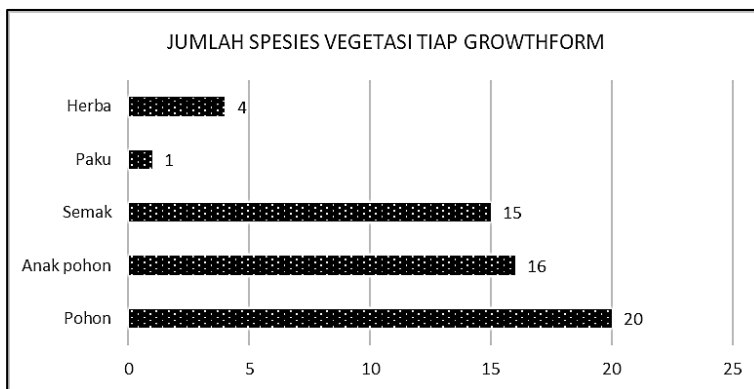
a) Vegetasi Atas (*Upperstorey*)

Vegetasi atas (*upperstorey*) di muara Sungai Unda terdiri dari 5 bentuk hidup (*growthform*) utama, yaitu pohon, anak pohon, semak, paku, dan herba. Terdapat 20 spesies pohon yang dijumpai, 16 spesies anak pohon, 15 spesies semak, 1 spesies paku, dan 4 spesies herba (Gambar 2). Satu-satunya jenis paku yang termasuk dalam vegetasi ini adalah paku laut (*Acrostichum aureum*: Pteridaceae).

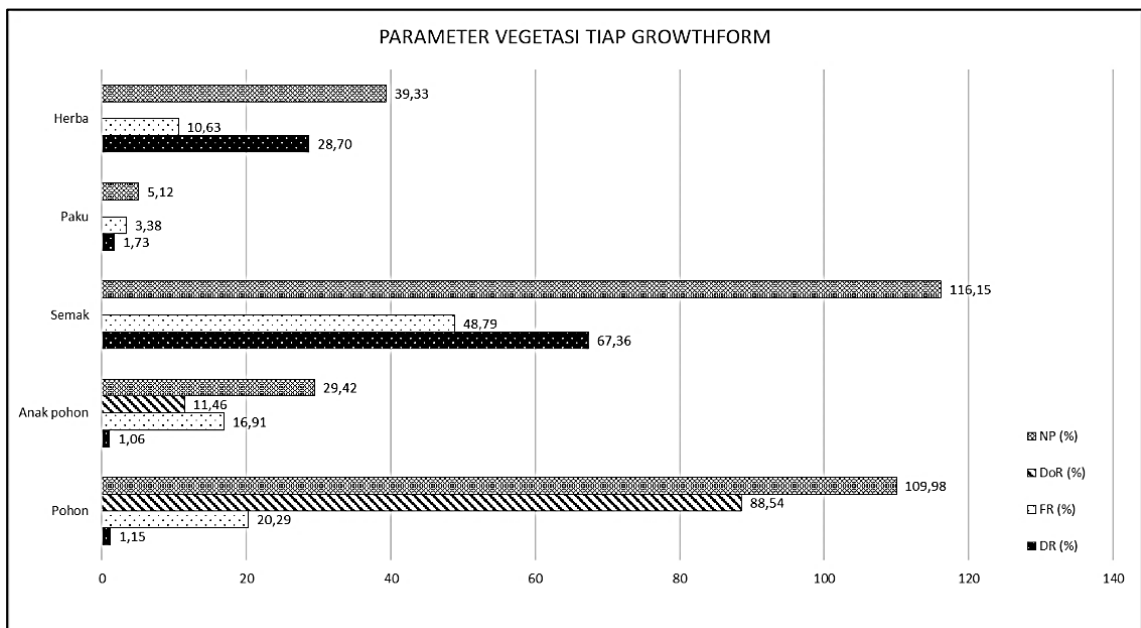
Paku laut merupakan jenis tumbuhan yang umum dijumpai di daerah pesisir sampai mangrove, terutama yang mengalami kerusakan lingkungan (Whitten *et al.*, 1996). Keberadaan paku laut yang tinggi dan besar di Muara Sungai Unda menunjukkan rangkaian tahapan suksesi (*sere/serial*) sudah berjalan sejak lama, namun hingga saat ini belum sampai pada komunitas klimaks.

Komunitas klimaks dicirikan oleh stabilitas vegetasi dengan keberhasilan regenerasi spesies (terutama pohon) yang tinggi. Hal ini dapat dilihat dari komposisi vegetasi tiap bentuk hidup melalui parameter vegetasi, seperti Indeks Nilai Penting (INP). INP tertinggi di muara ini adalah bentuk hidup

semak dengan nilai 116,15%, sedangkan pohon sebesar 109,98%, herba 39,33%, anak pohon 29,42%, dan paku 5,12% (Gambar 3). Bila dibandingkan parameter densitas relatif (DR) dan frekuensi relatif (FR) pada setiap bentuk hidup, maka bentuk hidup semak memiliki nilai DR dan FR yang jauh lebih besar dibandingkan dengan bentuk hidup lainnya. Tahapan suksesi dengan dominasi semak berukuran tinggi menunjukkan fase pra-hutan (*pre-forest stage*), yang secara perlahan akan diikuti oleh peningkatan pohon pionir (Walentowski *et al.*, 2018). Keberadaan semak dalam fase ini sangat penting karena berperan dalam melindungi semai dari cekaman lingkungan (Moradipour *et al.*, 2020).



Gambar 2. Jumlah spesies vegetasi untuk setiap bentuk hidup (*growthform*) pada plot 20x20 m di Sungai Unda, Klungkung, Bali



Gambar 3. Parameter vegetasi untuk setiap bentuk hidup (*growthform*) pada plot 20x20 m di Sungai Unda, Klungkung, Bali

Di Muara Sungai Unda, jumlah spesies anak pohon yang dijumpai lebih sedikit dari jumlah spesies pohon menunjukkan bahwa terdapat gangguan dalam regenerasi tumbuhan. Kasus yang sama juga terjadi pada populasi cemara laut (*Casuarina equisetifolia*) yang terdapat pada tiga kawasan konservasi di Bengkulu, yang didominasi oleh fase pohon daripada anak pohon (Farma *et al.*, 2019). Gangguan regenerasi dapat disebabkan oleh kompetisi dengan tumbuhan lain, kondisi lingkungan abiotik yang tercekam, maupun pemanfaatan sebagai pastura. Spesies tumbuhan akan sulit berkembang bila berkompetisi dengan tumbuhan invasif yang berukuran besar, seperti ekor kucing (*Typha angustifolia*: Typhaceae), kangkung pagar (*Ipomoea carnea*: Convolvulaceae), kirinyuh (*Chromolaena odorata*: Asteraceae), dan tembelekan (*Lantana camara*: Verbenaceae). Tumbuhan tersebut dijumpai sangat melimpah di sekitar kawasan penelitian dengan nilai INP sebesar 12,18% - 32,12% (Lampiran 1). Keberadaan spesies invasif dapat menyebabkan efek berkelanjutan. Dominasi spesies invasif dapat menurunkan spesies tumbuhan lokal yang menjadi sumber pakan berbagai jenis hewan, sehingga diperlukan monitoring persebaran tumbuhan invasif (Febriana *et al.*, 2020).

Kondisi lingkungan dengan cekaman yang ekstrem juga mempengaruhi proses fisiologis tumbuhan, sehingga cenderung menghambat pertumbuhan dan perkembangannya. Beberapa area dengan cekaman ekstrem di kawasan penelitian adalah area yang tergenang seperti rawa (*marsh*) dan gumuk pasir (*sand dune*). Pada area tergenang, jenis khas yang umum dijumpai adalah ekor kucing (*T. angustifolia*), sedangkan pada gumuk pasir yang panas banyak dijumpai widuri (*Calotropis gigantea*: Asclepiadaceae) dan akasia duri (*Vachellia farnesiana*: Fabaceae). Bentuk hidup semak memiliki toleransi fisiologis yang cenderung besar, sehingga mampu melakukan kolonisasi di area dengan cekaman ekstrem tersebut. Hal tersebut berimplikasi pada tingginya DR dan FR semak tersebut. Densitas yang tinggi menunjukkan keberhasilan reproduksi, sedangkan frekuensi yang tinggi menunjukkan efektivitas persebaran. Dengan nilai DR 67,36%, ini menunjukkan bahwa densitas

semak lebih dari setengah densitas vegetasi keseluruhan. Dari nilai DR tersebut, 22,46% adalah kirinyuh (*C. odorata*). Kirinyuh (*C. odorata*) juga memiliki nilai FR tertinggi (9,66%), nilai yang sama dengan widuri (*C. gigantea*).

Pemanfaatan sebagai pastura termasuk degradasi hutan karena menurunkan kapasitas dan potensi hutan (Thompson *et al.*, 2013). Pemanfaatan pastura juga dapat menurunkan jumlah spesies pohon dan anak pohon, karena semai sulit untuk tumbuh akibat rendahnya lapisan serasah, dimakan hewan ternak, maupun terinjak. Lahan pastura memiliki lapisan organik (serasah) yang lebih tipis dibandingkan dengan hutan (Walentowski *et al.*, 2018), sehingga kandungan nutrisi pada tanah lebih rendah. Hewan ternak yang umum dijumpai di kawasan tersebut adalah sapi dan kambing. Ciri khas dari pastura tersebut umumnya berupa padang rumput yang luas dengan sedikit pohon. Salah satu jenis pohon yang banyak dijumpai di kawasan pastura adalah dlundung (*Erythrina variegata*: Fabaceae). Pohon tersebut juga memiliki DR tertinggi dibandingkan dengan jenis pohon lainnya (0,20%).

Tabel 1. Indeks diversitas Shannon-Weiner (H'), Dominansi (C), dan Keseragaman (E) pada vegetasi *upperstorey* di Sungai Unda, Klungkung, Bali

No	Bentuk Hidup (Growthform)	H'	C	E
1	Pohon	1,33	0,0121	0,33
2	Anak pohon	0,46	0,0012	0,12
3	Semak	1,17	0,0248	0,29
4	Paku	0,07	0,0003	0,02
5	Herba	0,38	0,0078	0,09
TOTAL		3,42	0,0462	0,85

Untuk mempelajari komposisi vegetasi, penggunaan indeks dapat membantu dalam memberikan gambaran umumnya. Nilai Indeks Diversitas Shannon-Weiner (H') di Muara Sungai Unda sebesar 3,42, Indeks Dominansi (C) sebesar 0,0462, dan Indeks Keseragaman (E) sebesar 0,85 (Tabel 1). Berdasarkan Indeks Diversitas (H') dengan nilai 3,42 (>3), diversitas atau keanekaragaman vegetasi termasuk tinggi. Nilai H' yang tinggi adalah hal yang umum dijumpai di daerah tropis. Indeks Dominansi vegetasi memiliki nilai yang sangat rendah,

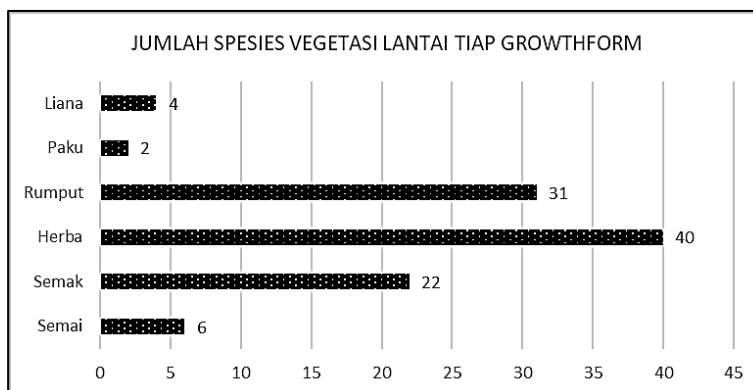
yaitu 0,0462 dari rentang indeks antara 0 – 1. Dengan nilai mendekati 0 ($C < 0,5$), ini menunjukkan bahwa di lokasi penelitian tidak terdapat jenis tumbuhan yang mendominasi. Komposisi vegetasi juga cenderung merata bila ditinjau dari Indeks Keseragaman (E) yang bernilai 0.85 (dari rentang indeks antara 0–1). Semakin mendekati nilai 1, komposisi vegetasi dinyatakan semakin merata.

b) Vegetasi Lantai (*Understorey*)

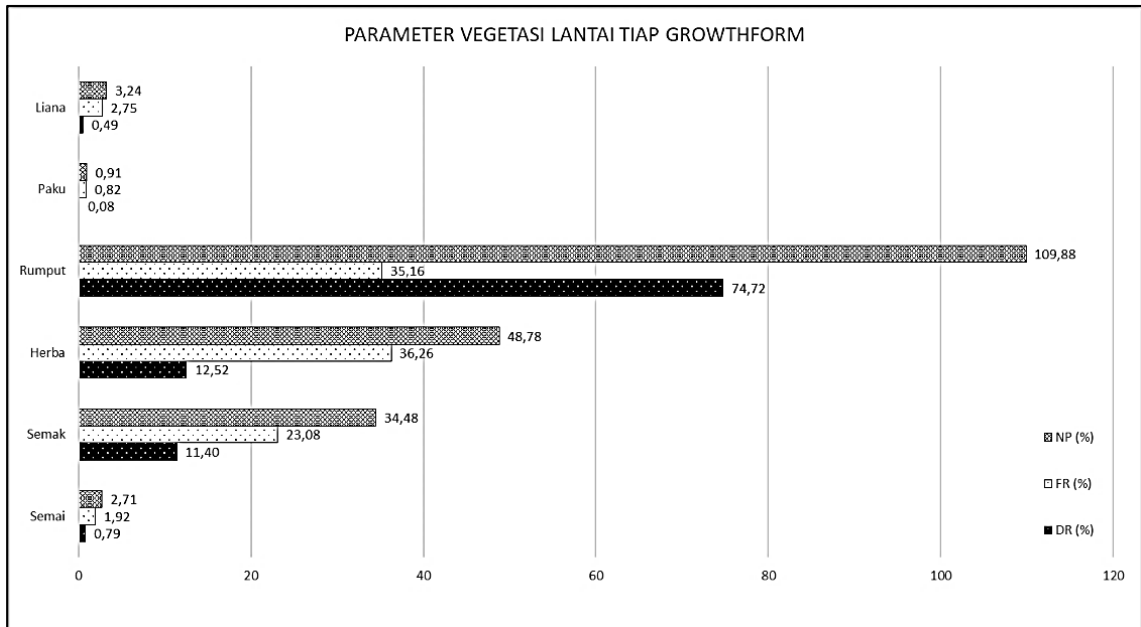
Vegetasi lantai akan mendominasi pada tahap awal suksesi dan mempengaruhi proses pembentukan tanah melalui pemanfaatan sumber daya yang tersedia (Afrianto *et al.*, 2016). Vegetasi lantai di Muara Sungai Unda tersusun atas 6 bentuk hidup, yaitu semai (6 jenis), semak (22 jenis), herba (40 jenis), rumput (31 jenis), paku (2 jenis), dan liana (4 jenis) seperti pada Gambar 4. Herba merupakan bentuk hidup dengan jenis terbanyak, namun memiliki parameter vegetasi yang lebih sedikit dibandingkan rumput. Parameter vegetasi pada vegetasi lantai seperti Densitas Relatif (DR), Frekuensi Relatif (FR), dan Indeks Nilai Penting (INP) ditunjukkan oleh Gambar 5. Secara lebih terperinci, parameter vegetasi terdapat pada Lampiran 2.

Rumput merupakan bentuk hidup dengan INP tertinggi, yaitu 109,98%, sedangkan herba sebesar 48,78%, semak 34,48%, liana 3,24%, semai 2,71%, dan paku 0,91%. Perbandingan DR antara rumput dan herba sangat berbeda, yaitu 74,72% pada rumput dan 12,52%. Secara umum, tingginya densitas rumput disebabkan oleh dua hal, yaitu mekanisme alami kolonisasi rumput dan seleksi melalui pastura.

Mekanisme kolonisasi rumput yang dimaksud adalah tendensi dari rumput (Poaceae) dan teki (Cyperaceae) dalam menerapkan strategi R (*ruderal*) di lingkungan yang baru. Strategi R akan mengoptimalkan sumberdaya yang ada untuk meningkatkan laju reproduksi, sehingga densitas akan meningkat dengan cepat (Radford, 2013). Pada bentuk hidup rumput, strategi ini dilakukan melalui siklus hidup yang pendek, menghasilkan biji yang banyak, persebaran biji melalui angin untuk menjangkau area lebih luas, serta memiliki reproduksi vegetatif yang efektif untuk meningkatkan penutupan lahan. Semakin luas tutupan lahan, maka probabilitas tumbuhan lain untuk berkecambah akan semakin kecil. Dalam siklus suksesi, rumput dan teki merupakan tumbuhan terofit yang umum dijumpai di daerah pantai (Çakan *et al.*, 2011).



Gambar 4. Jumlah spesies vegetasi lantai untuk setiap bentuk hidup (*growthform*) pada plot 1x1 m di Sungai Unda, Klungkung, Bali



Gambar 5. Parameter vegetasi lantai untuk setiap bentuk hidup (*growthform*) pada plot 20x20 m di Sungai Unda, Klungkung, Bali

Pada seleksi akibat penggunaan lahan sebagai pastura, tingginya densitas rumput karena kepentingannya sebagai pakan ternak (Moradipour *et al.*, 2020). Dalam pandangan segitiga C-S-R yg dikemukakan oleh Grime, aktivitas penggembalaan merupakan kategori gangguan (*disturbance*) yang menguntungkan tumbuhan berstrategi R (Radford, 2013). Padang lepas (*Zoysia matrella*: Poaceae) merupakan jenis rumput dengan DR tertinggi (27,14%) dan INP tertinggi (31,81%). Padang lepas juga termasuk jenis rumput pakan ternak yang baik dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Bali (Suarna *et al.*, 2019). Seleksi sebagai pastura juga mempengaruhi densitas tumbuhan lain, terutama semai dan semak. Semai dan semak yang dapat dikonsumsi oleh ternak sangat sedikit dijumpai di lahan pastura, sedangkan jenis yang tidak disukai ternak umumnya melimpah, seperti widuri (*C. gigantea*) yang bergetah dan akasia duri (*V. farnesiana*). Secara umum, pemanfaatan hutan sebagai pastura akan menurunkan produktivitas ekosistem karena menimbulkan lebih banyak lahan terbuka (Walentowski *et al.*, 2018).

Tabel 2. Indeks diversitas Shannon-Weiner (H'), Dominansi (C), dan Keseragaman (E) pada vegetasi lantai (*understorey*) di Sungai Unda, Klungkung, Bali

No	Bentuk Hidup (<i>Growthform</i>)	H'	C	E
1	Semai	0,08	0,000049	0,02
2	Semak	0,75	0,003625	0,16
3	Herba	1,16	0,002812	0,25
4	Rumput	1,81	0,000012	0,39
5	Paku	0,03	0,000012	0,01
6	Liana	0,09	0,000077	0,02
TOTAL		3,91	0,006587	0,84

Indeks yang digunakan untuk mengetahui komposisi vegetasi lantai ditunjukkan oleh Tabel 2. Berdasarkan Indeks Diversitas Shannon-Weiner (H'), keanekaragaman vegetasi lantai termasuk tinggi (dengan nilai 3.91) karena nilainya > 3. Rumput dan herba merupakan bentuk hidup dengan keanekaragaman tertinggi, sedangkan paku dan liana termasuk terendah. Dari keenam bentuk hidup yang dijumpai, tidak ada spesies yang mendominasi berdasarkan Indeks Dominansi (C). Nilai C pada vegetasi lantai sangat rendah (0,006587), bahkan mendekati 0, yang menunjukkan tidak adanya dominansi spesies. Berdasarkan Indeks Keseragaman

(E), komposisi vegetasi lantai termasuk merata atau seragam, karena nilai indeks yang diperoleh (0,84) lebih tinggi dari 0,5.

KESIMPULAN

Pada vegetasi atas (*upperstorey*) di Muara Sungai Unda, semak merupakan bentuk hidup dengan INP tertinggi, meskipun bentuk hidup pohon memiliki jumlah spesies terbanyak. Berdasarkan indeks yang digunakan, keanekaragaman vegetasi atas termasuk tinggi, tanpa ada jenis yang mendominasi, dengan persebaran dan merata. Jenis yang perlu diperhatikan adalah keberadaan dan persebaran spesies invasif seperti ekor kucing (*T. angustifolia*), kangkung pagar (*I. carnea*), kirinyuh (*C. odorata*), tembelean (*L. camara*), dan akasia duri (*Vachellia farnesiana*). Pada vegetasi lantai (*understorey*), rumput menjadi bentuk hidup dengan INP tertinggi. Dalam kaitannya terhadap suksesi, bentuk hidup rumput sangat adaptif bila ditinjau dari strategi R dan seleksi penggunaan lahan sebagai pastura. Berdasarkan indeks yang digunakan, keanekaragaman vegetasi lantai termasuk tinggi, tanpa ada jenis yang mendominasi, dengan persebaran dan merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) Universitas Udayana atas bantuan penelitian di Muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, W.F., Hikmat, A., & Widyatmoko, D. 2016. Komunitas Floristik Dan Suksesi Vegetasi Setelah Erupsi 2010 Di Gunung Merapi Jawa Tengah. *Biologi Indonesia*. **12(2)**: 265–276.
- Backer, C.A. & van den Brink, R.C.B. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume I*. Netherlands: N.V.P. Noordhoff-Groningen.
- Backer, C.A. & van den Brink, R.C.B. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume II*. Netherlands: N.V.P. Noordhoff-Groningen.
- Backer, C.A. & van den Brink, R.C.B. 1968. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume III*. Netherlands: N.V.P. Noordhoff-Groningen.
- Çakan, H., Yilmaz, K.T., Alphan, H. & Ünlükaplan, Y. 2011. The classification and assessment of vegetation for monitoring coastal sand dune succession: The case of Tuzla in Adana, Turkey. *Turk J Botany*, **35(6)**: 697–711. doi:10.3906/bot-1001-300.
- Farma, A., Hikmat, A. & Soekmadi, R. 2019. Struktur dan Komposisi Vegetasi di Habitat Cemara Laut (*Casuarina equisetifolia* L.) pada Tiga Kawasan Konservasi di Provinsi Bengkulu. *JPSL*. **9(3)**: 596–607.
- Febriana, I., Kusmana, C. & Rahmat, U.M. 2020. Komposisi Jenis Tumbuhan dan Analisis Sebaran Langkap (*Arenga obtusifolia* Mart.) di Taman Nasional Ujung Kulon. *JPSL*. **10(1)**: 52–65.
- Githiria, J.M. & Onifade, M. 2020. The impact of mining on sustainable practices and the traditional culture of developing countries. *J Environmental Studies and Science*. **10(4)**: 394–410. doi:10.1007/s13412-020-00613-w.
- Hidayat, S. 2014. Kondisi Vegetasi Di Hutan Lindung Sesaot, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, Sebagai Informasi Dasar Pengelolaan Kawasan. *J Penelitian Kehutanan Wallacea*, **3(2)**: 97–105.
- Isermann, M. 2011. Patterns in species diversity during succession of coastal dunes. *J Coastal Research*, **27(4)**: 661–671. doi:10.2112/JCOASTRES-D-09-00040.1.
- Klára, Ř., Lencová, K. & Prach, K. 2018. Spontaneous establishment of woodland during succession in a variety of central European disturbed sites. *Ecological Engineering*, **111**: 94–99.
- Moradipour, L., Pourbabaei, H. & Hatami, A. 2020. Vegetation structure and floristic composition (Case study: Mala Galeh Protected area, Fars Province, Iran). *JPSL*, **10(3)**: 533–544.

- Nylén, T. & Luoto, M. 2015. Primary succession, disturbance and productivity drive complex species richness patterns on land uplift beaches. *J Veg Sci.*, **26**: 267–277. doi:10.1111/jvs.12232.
- Partomihardjo, T., Arifiani, D., Pratam, B.A. & Mahyuni, R. 2014. Jenis-jenis Pohon Penting di Hutan Nusa Kambangan. Jakarta: LIPI Press.
- Pegman, A.P.M. & Rapson, G.L. 2005. Plant succession and dune dynamics on actively prograding dunes, Whatipu Beach, northern New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*, **43(1)**: 223–244.
- Prach, K. & Řehouňková, K. 2006. Vegetation succession over broad geographical scales: Which factors determine the patterns? *Preslia*, **78(4)**: 469–480.
- Prach, K., Řehouňková, K., Lencová, K., Jírová, A., Konvalinková, P., Mudrák, O., Študent, V., Vaněček, Z., Tichý, L., Petřík, P., Šmilauer, P. & Pyšek, P. 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. doi:10.1111/avsc.12064.
- Radford, I.J. 2013. Fluctuating resources, disturbance and plant strategies: Diverse mechanisms underlying plant invasions. *J Arid Land.*, **5(3)**: 284–297. doi:10.1007/s40333-013-0164-0.
- Suarna, I.W., Suryani, N.N. & Budiasa, K.M. 2019. Biodiversitas Tumbuhan Pakan Ternak. Prasasti, Denpasar.
- Thompson, I.D., Guariguata, M.R., Okabe, K., Bahamondez, C., Nasi, R., Heymell, V. & Sabogal, C. 2013. An Operational Framework for Defining and Monitoring Forest Degradation. *Ecology and Society*, **18(2)**: 20.
- Walentowski, H., Heinrichs, S., Hohnwald, S., Wiegand, A., Heinen, H., Thren, M., Gamarra O.A., Torres, Sabogal, A.B. & Zerbe, S. 2018. Vegetation succession on degraded sites in the Pomacochas Basin (Amazonas, N Peru)-Ecological options for forest restoration. *Sustainability*, **10(3)**: 1–17. doi:10.3390/su10030609.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, R.E. & Afiff, S.A. 1996. *The Ecology of Java and Bali*. Periplus Editions (HK) Ltd., Singapore
- Windusari, Y., Susanto, R.H., Dahlan, Z. & Susetyo, W. 2011. Asosiasi Jenis Pada Komunitas Vegetasi Suksesi di Kawasan Pengendapan Tailing Tanggul Ganda di Pertambangan PTFI Papua. *J Biota*, **16(2)**: 242–251.

LAMPIRAN**Lampiran 1. Data parameter vegetasi upperstorey di Sungai Unda, Klungkung, Bali**

Keterangan:

DR = Densitas Relatif; FR = Frekuensi Relatif; DoR = Dominansi Relatif; INP = Indeks Nilai Penting

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	INP (%)
Growthform Pohon								
1	1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	0,15	2,90	7,63	10,68
2	2	<i>Barringtonia asiatica</i>	Keben	Lecythidaceae	0,02	0,48	3,16	3,66
3	3	<i>Calliandra sp</i>	-	Fabaceae	0,02	0,48	2,83	3,32
4	4	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nyamplung	Calophyllaceae	0,03	0,97	3,28	4,28
5	5	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan	Fabaceae	0,02	0,48	4,72	5,22
6	6	<i>Erythrina variegata</i>	Dlundung	Fabaceae	0,20	2,42	13,28	15,89
7	7	<i>Ficus hispida</i>	Aa madangan	Moraceae	0,02	0,48	0,45	0,95
8	8	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	0,20	1,93	10,30	12,43
9	9	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Fabaceae	0,02	0,48	1,31	1,81
10	10	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	Anacardiaceae	0,02	0,48	0,51	1,01
11	11	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru, waru laut	Malvaceae	0,05	0,97	3,97	4,99
12	12	<i>Lagerstroemia india</i>	Bungur	Lythraceae	0,02	0,48	0,28	0,78
13	13	<i>Lanena coromandelica</i>	Kayu santen	Anacardiaceae	0,15	1,93	15,31	17,40
14	14	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Fabaceae	0,08	0,97	6,68	7,72
15	15	<i>Melochia umbellata</i>	Senu	Malvaceae	0,02	0,48	0,82	1,32
16	16	<i>Macaranga tanarius</i>	Mara	Euphorbiaceae	0,02	0,48	0,24	0,73
17	17	<i>Muntingia calabura</i>	Kersen, singapur	Muntingiaceae	0,06	1,45	3,66	5,17
18	18	<i>Samanea saman</i>	Trembesi, suar	Fabaceae	0,02	0,48	2,00	2,50
19	19	<i>Spathodea campanulata</i>	Spatodea, kiacret	Bignoniaceae	0,03	0,48	1,20	1,72
20	20	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	Combretaceae	0,06	1,45	6,89	8,40
SUBTOTAL					1,15	20,29	88,54	109,98
Growthform Anak Pohon								
21	1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	0,08	1,93	0,27	2,28
22	2	<i>Erythrina variegata</i>	Dlundung	Fabaceae	0,05	1,45	0,34	1,83
23	3	<i>Ficus hispida</i>	Aa madangan	Moraceae	0,11	0,48	1,00	1,59
24	4	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	0,33	4,35	1,92	6,60
25	5	<i>Gluta renghas</i>	Rengas	Anacardiaceae	0,08	0,97	0,16	1,20
26	6	<i>Gmelina arborea</i>	Jati putih, gamelina	Lamiaceae	0,02	0,48	0,12	0,62
27	7	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Waru	Malvaceae	0,02	0,48	0,01	0,51
28	8	<i>Lagerstroemia india</i>	Bungur	Lythraceae	0,02	0,48	0,11	0,61
29	9	<i>Lanena coromandelica</i>	Kayu santen	Anacardiaceae	0,09	1,45	0,66	2,20
30	10	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Fabaceae	0,06	0,48	5,64	6,19
31	11	<i>Macaranga tanarius</i>	Mara	Euphorbiaceae	0,02	0,48	0,19	0,69
32	12	<i>Melochia umbellata</i>	Senu	Malvaceae	0,02	0,48	0,08	0,58
33	13	<i>Muntingia calabura</i>	Singapur, kersen	Muntingiaceae	0,06	0,97	0,53	1,55
34	14	<i>Ricinus communis</i>	Jarak	Euphorbiaceae	0,05	0,48	0,09	0,62
35	15	<i>Senna alata</i>	Ketepeng Cina	Fabaceae	0,03	0,97	0,10	1,09
36	16	<i>Spathodea campanulata</i>	Spatodea, kiacret	Bignoniaceae	0,06	0,97	0,23	1,26
SUBTOTAL					1,06	16,91	11,46	29,42
Growthform Semak								

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	INP (%)
37	1	<i>Anisomeles indica</i>	-	Lamiaceae	0,14	0,48		0,62
38	2	<i>Ardisia humilis</i>	Lempeni	Primulaceae	0,26	0,48		0,74
39	3	<i>Calotropis gigantea</i>	Widuri	Apocynaceae	14,28	9,66		23,95
40	4	<i>Chromolaena odorata</i>	Kirinyuh	Asteraceae	22,46	9,66		32,12
41	5	<i>Datura metel</i>	Kecubung	Solanaceae	0,38	0,48		0,86
42	6	<i>Indigofera sp.</i>	Indigofera	Fabaceae	3,74	0,48		4,22
43	7	<i>Ipomoea carnea</i>	Kangkung pagar	Convolvulaceae	7,35	4,83		12,18
44	8	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Jarak merah	Euphorbiaceae	3,33	2,42		5,75
45	9	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	11,04	7,73		18,77
46	10	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandan	Pandanaceae	0,21	0,48		0,69
47	11	<i>Piper aduncum</i>	Sirihan	Piperaceae	0,14	0,97		1,10
48	12	<i>Solanum sp</i>	Terong hutan duri	Solanaceae	1,00	1,93		2,93
49	13	<i>Solanum torvum</i>	Tekokak	Solanaceae	1,31	2,42		3,73
50	14	<i>Vachellia farnesiana</i>	Akasia duri	Fabaceae	1,60	5,31		6,91
51	15	<i>Vitex pinnata</i>	Laban	Lamiaceae	0,14	1,45		1,59
SUBTOTAL					67,36	48,79		116,15
Growthform Paku								
52	1	<i>Acrosticum aureum</i>	Paku laut	Pteridaceae	1,73	3,38		5,12
SUBTOTAL					1,73	3,38		5,12
Growthform Herba								
53	1	<i>Colocasia esculenta</i>	Keladi	Araceae	0,35	0,97		1,31
54	2	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	-	Lamiaceae	0,12	0,48		0,60
55	3	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Jarong, Pecut kuda	Lamiaceae	12,40	5,80		18,20
56	4	<i>Typha angustifolia</i>	Ekor kucing	Typhaceae	15,84	3,38		19,22
SUBTOTAL					28,70	10,63		39,33
TOTAL					100,00	100,00	100,00	300,00

Lampiran 2. Data parameter vegetasi lantai (understorey) di Sungai Unda, Klungkung, Bali

Keterangan:

DR = Densitas Relatif; FR = Frekuensi Relatif; INP = Indeks Nilai Penting

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	INP (%)	
Growthform Semai								
1	1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Akasia	Fabaceae	0,01	0,27	0,29	
2	2	<i>Calophyllum inophyllum</i>	Nyamplung	Calophyllaceae	0,69	0,55	1,24	
3	3	<i>Ficus septica</i>	Awar-awar	Moraceae	0,01	0,27	0,29	
4	4	<i>Lagerstroemia india</i>	Bungur	Lythraceae	0,02	0,27	0,30	
5	5	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Fabaceae	0,04	0,27	0,31	
6	6	<i>Terminalia catappa</i>	Ketapang	Combretaceae	0,01	0,27	0,29	
SUBTOTAL					0,79	1,92	2,71	
Growthform Semak								
7	1	<i>Aeschynomene sp</i>	-	Fabaceae	0,75	0,27	1,03	
8	2	<i>Alysicarpus vaginalis</i>	-	Fabaceae	0,42	1,10	1,52	
9	3	<i>Ardisia humilis</i>	Lempeni	Apocynaceae	0,08	0,55	0,63	
10	4	<i>Calotropis gigantea</i>	Widuri	Asclepiadaceae	0,07	1,10	1,17	

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	INP (%)
11	5	<i>Chromolaena odorata</i>	Kirinyuh	Asteraceae	1,06	2,20	3,26
12	6	<i>Crotalaria pallida</i>	-	Fabaceae	0,04	0,82	0,86
13	7	<i>Crotalaria retusa</i>	-	Fabaceae	0,04	0,55	0,59
14	8	<i>Croton glandulosus</i>	-	Euphorbiaceae	0,66	2,20	2,85
15	9	<i>Desmodium rhytidophyllum</i>	Bajang-bajang	Fabaceae	0,13	1,37	1,50
16	10	<i>Desmodium triflorum</i>	-	Fabaceae	6,17	3,85	10,01
17	11	<i>Ficus montana</i>	Uyah-uyah	Moraceae	0,01	0,27	0,29
18	12	<i>Indigofera sp (2)</i>	-	Fabaceae	0,88	1,65	2,53
19	13	<i>Ipomoea carnea</i>	Kangkung pagar	Convolvulaceae	0,02	0,27	0,30
20	14	<i>Lantana camara</i>	Tembelekan	Verbenaceae	0,05	0,82	0,87
21	15	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	-	Fabaceae	0,01	0,27	0,29
22	16	<i>Mimosa invisa</i>	Rendetan	Fabaceae	0,01	0,27	0,29
23	17	<i>Mimosa pudica</i>	Putri malu	Fabaceae	0,38	1,65	2,03
24	18	<i>Sida rhombifolia</i>	Sidaguri	Malvaceae	0,38	1,10	1,48
25	19	<i>Solanum sp.</i>	-	Solanaceae	0,08	0,55	0,63
26	20	<i>Solanum sp. (2)</i>	Terong duri	Solanaceae	0,01	0,27	0,29
27	21	<i>Solanum torvum</i>	Takokak	Solanaceae	0,01	0,27	0,29
28	22	<i>Vachellia farnesiana</i>	Akasia duri	Fabaceae	0,13	1,65	1,78
SUBTOTAL					11,40	23,08	34,48
Growthform Herba							
29	1	<i>Alternanthera sessilis</i>	Kremah	Amaranthaceae	2,62	2,75	5,37
30	2	<i>Andrographis paniculata</i>	Sambiloto	Acanthaceaea	0,32	0,82	1,15
31	3	<i>Asystasia gangetica</i>	-		0,01	0,27	0,29
32	4	<i>Barleria sp.</i>	-	Acanthaceae	0,05	0,27	0,32
33	5	<i>Centipeda sp</i>	-	Asteraceae	0,67	0,27	0,94
34	6	<i>Colocasia esculenta</i>	Keladi, talas	Araceae	0,05	0,55	0,60
35	7	<i>Croton hirtus</i>	-	Euphorbiaceae	0,11	0,82	0,93
36	8	<i>Eclipta prostrata</i>	Urang aring	Asteraceae	0,21	0,55	0,76
37	9	<i>Eichhornia crassipes</i>	Eceng gondok	Commelinales	0,97	1,92	2,89
38	10	<i>Emilia sonchifolia</i>	Tempuh wiyang	Asteraceae	0,05	0,27	0,32
39	11	<i>Euphorbia hirta</i>	Patikan kebo	Euphorbiaceae	0,80	3,02	3,82
40	12	<i>Gomphrena serrata</i>	-	Amaranthaceae	0,61	0,55	1,16
41	13	<i>Gomphrena sp.</i>	-	Amaranthaceae	0,10	0,27	0,37
42	14	<i>Hedyotis verticillata</i>	-	Rubiaceae	0,25	0,82	1,07
43	15	<i>Hydrolea zeylanica</i>	-	Hydroleaceae	0,08	0,27	0,36
44	16	<i>Hyptis capitata</i>	-	Lamiaceae	0,06	0,55	0,61
45	17	<i>Ipomoea aquatica</i>	Kangkung	Convolvulaceae	0,06	0,55	0,61
46	18	<i>Leucas lavandulifolia</i>	-	Lamiaceae	0,27	1,37	1,65
47	19	<i>Limnocharis flava</i>	Genjer	Alismataceae	0,02	0,55	0,57
48	20	<i>Lindernia antipoda</i>	-	Linderniaceae	0,10	0,55	0,64
49	21	<i>Lindernia crustacea</i>	-	Linderniaceae	0,29	1,65	1,93
50	22	<i>Ludwigia adscendens</i>	-	Onagraceae	0,30	1,37	1,67
51	23	<i>Ludwigia octovalvis</i>	-	Onagraceae	0,17	0,55	0,72
52	24	<i>Mesosphaerum suaveolens</i>	-	Lamiaceae	0,07	0,27	0,35

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	INP (%)
53	25	<i>Monochoria vaginalis</i>	Enceng	Pontederiaceae	0,13	0,82	0,96
54	26	<i>Ocimum sp.</i>	-	Lamiaceae	0,12	0,55	0,67
55	27	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	Rumput mutiara	Rubiaceae	0,91	3,30	4,20
56	28	<i>Phyllanthus niruri</i>	-	Phyllanthaceae	0,29	0,82	1,11
57	29	<i>Phyllanthus sp.</i>	-	Phyllanthaceae	0,04	0,55	0,59
58	30	<i>Richardia brasiliensis</i>	-	Rubiaceae	0,55	1,65	2,20
59	31	<i>Solanum sp.</i>	-	Solanaceae	0,05	0,82	0,87
60	32	<i>Spermacoce laevis</i>	-	Rubiaceae	0,04	0,27	0,31
61	33	<i>Sphaeranthus africanus</i>	-	Asteraceae	0,10	0,27	0,37
62	34	<i>Sphagneticola trilobata</i>	Wedelia	Asteraceae	0,05	0,27	0,32
63	35	<i>Stachytarpheta indica</i>	-	Verbenaceae	0,08	0,55	0,63
64	36	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	Pecut kuda	Verbenaceae	0,70	2,47	3,18
65	37	<i>Synedrella nodiflora</i>	Babandotan	Asteraceae	0,05	0,55	0,60
66	38	<i>Trianthema portulacastrum</i>	-	Aizoaceae	0,35	0,55	0,90
67	39	<i>Tridax procumbens</i>	Gletang	Asteraceae	0,62	1,10	1,72
68	40	<i>Typha angustifolia</i>	Ekor kucing	Typhaceae	0,24	0,82	1,06
SUBTOTAL					12,52	36,26	48,78
Growthform Rumput							
69	1	<i>Axonopus compressus</i>	-	Poaceae	0,62	0,27	0,89
70	2	<i>Chloris barbata</i>	-	Poaceae	0,41	1,10	1,50
71	3	<i>Chrysopogon aciculatus</i>	-	Poaceae	1,29	1,10	2,39
72	4	<i>Cynodon dactylon</i>	Padang kawat	Poaceae	10,33	3,02	13,35
73	5	<i>Cyperus compressus</i>	Teki	Cyperaceae	0,95	0,55	1,50
74	6	<i>Cyperus difformis</i>	Teki	Cyperaceae	0,02	0,27	0,30
75	7	<i>Cyperus involucratus</i>	Teki payung	Cyperaceae	0,24	0,82	1,06
76	8	<i>Cyperus polystachyos</i>	Teki	Cyperaceae	1,67	0,55	2,22
77	9	<i>Cyperus rotundus</i>	Teki	Cyperaceae	3,43	1,37	4,81
78	10	<i>Cyperus sp.</i>	Teki	Cyperaceae	0,04	0,27	0,31
79	11	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	-	Poaceae	2,72	3,02	5,74
80	12	<i>Digitaria longiflora</i>	-	Poaceae	0,99	1,10	2,09
81	13	<i>Echinochloa colona</i>	Rumput bebek	Poaceae	0,12	0,27	0,39
82	14	<i>Eleusine indica</i>	Belulang	Poaceae	0,55	1,10	1,65
83	15	<i>Eragrostis amabilis</i>	-	Poaceae	1,82	2,20	4,02
84	16	<i>Eragrostis cf. cilianensis</i>	-	Poaceae	0,10	0,27	0,37
85	17	<i>Eragrostis minor</i>	-	Poaceae	1,94	0,82	2,77
86	18	<i>Eragrostis sp.</i>	-	Poaceae	0,08	0,27	0,36
87	19	<i>Fimbristylis miliacea</i>	-	Cyperaceae	0,45	0,55	1,00
88	20	<i>Ischaemum muticum</i>	-	Poaceae	2,03	0,82	2,85
89	21	<i>Kyllinga brevifolia</i>	Teki	Cyperaceae	0,43	0,82	1,25
90	22	<i>Kyllinga gracillima</i>	Teki	Cyperaceae	3,91	3,30	7,21
91	23	<i>Leersia hexandra</i>	-	Poaceae	2,91	0,27	3,18
92	24	<i>Melinis repens</i>	Rumput natal	Poaceae	0,10	0,55	0,64
93	25	<i>Murdannia nudiflora</i>	-	Commelinaceae	2,15	1,10	3,25

No	No	Nama Spesies	Nama Lokal	Suku	DR (%)	FR (%)	INP (%)
94	26	<i>Paspalum conjugatum</i>	-	Poaceae	0,04	0,27	0,31
95	27	<i>Paspalum dilatatum</i>	-	Poaceae	0,41	0,55	0,95
96	28	<i>Scirpus maritimus</i>	-	Cyperaceae	5,93	1,92	7,85
97	29	<i>Scirpus sp.</i>	-	Cyperaceae	1,68	1,37	3,06
98	30	<i>Urochloa mosambicensis</i>	-	Poaceae	0,24	0,55	0,79
99	31	<i>Zoysia matrella</i>	Padang lepas	Poaceae	27,14	4,67	31,81
SUBTOTAL					74,72	35,16	109,88
Growthform Paku							
100	1	<i>Acrosticum aureum</i>	Paku laut	Pteridaceae	0,07	0,55	0,62
101	2	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Paku perak	Pteridaceae	0,01	0,27	0,29
SUBTOTAL					0,08	0,82	0,91
Growthform Liana							
102	1	<i>Centrosema pubescens</i>	-	Fabaceae	0,16	1,10	1,25
103	2	<i>Ipomoea pes-tigris</i>	-	Convolvulaceae	0,26	0,55	0,81
104	3	<i>Mikania cordata</i>	Sambung rambat	Asteraceae	0,06	0,82	0,88
105	4	<i>Stephania japonica</i>	-	Menispermaceae	0,01	0,27	0,29
SUBTOTAL					0,49	2,75	3,24
TOTAL					100,00	100,00	300,00