JURNAL ARSITEKTUR LANSEKAP Vol. 12 No. 2, Oktober 2026, Halaman 157-167
DOI: https://doi.org/10.24843/JAL.2026.v12.i02.p01

Jurnal Arsitektur Lansekap

Beranda: https://ejournal1.unud.ac.id/index.php/lanskap

eISSN: 2442-5508

Artikel riset

Analisis keanekaragaman vegetasi riparian di kawasan hilir DAS Tukad Ayung, Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar

Ni Wayan Sri Waras Danu Dewi[1*], Ni Wayan Febriana Utami[1]

1. Program Studi Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar, Indonesia.

**E-mail: niwayansridewi352@gmail.com*

Info artikel:
Diajukan: 05-11-2025
Diterima: 02-12-2025

***Keywords**: planting of vegetation, riparian, species diversity, urban ecosystem, watershed*

Abstract

Biodiversity in Indonesia, especially in watersheds, has a crucial role in maintaining ecosystem balance, with riparian vegetation serving as a buffer for the ecosystem, influencing the hydrological cycle, soil fertility, and the survival of various organisms. This research was conducted in downstream of Tukad Ayung watershed, particularly in Kesiman Petilan and Kesiman Kertalangu Villages with aims on identifying existing plant species and analysing the importance value index and vegetation diversity index. This location was chosen because it experiences anthropogenic pressure due to land conversion and community activities. The method used in this research is a survey method with descriptive quantitative analysis approach was applied. The research results show that the diversity of riparian vegetation in the downstream area of the Tukad Ayung watershed, East Denpasar, includes various growth stages, including trees, poles, saplings, seedlings, shrubs, and herbs. A total of 98 species were identified, belonging to 48 families, consisting of 31 tree species, 7 seedling species, 25 shrub species, and 35 herb species. Analysis using the Shannon-Wiener Index showed that the diversity of riparian vegetation at both stations (natural riparian and artificial riparian) was moderate category, (H') = 2,01. Station A (natural riparian) had a diversity index (H') value of 1,74, while Station B (artificial riparian) showed a higher diversity index (H') value of 2.28. Based on the analysis of the Important Value Index, diversity index and environmental parameters, 7 recommendations can be given for riparian vegetation species that can be used for planting including *Arenga pinnata*, *Aquilaria malaccensis*, *Cocos nucifera*, *Ficus racemosa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Macaranga tanarius*, and *Mallotus barbatus*.

Intisari

Keanekaragaman hayati di Indonesia, khususnya di Daerah Aliran Sungai (DAS), memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, dimana vegetasi riparian berfungsi sebagai penyangga ekosistem yang memengaruhi siklus hidrologi, kesuburan tanah, dan kelangsungan hidup berbagai organisme. Penelitian ini dilakukan di hilir

DAS Tukad Ayung, tepatnya di Desa Kesiman Petilan dan Kesiman Kertalangu yang dengan tujuan mengidentifikasi jenis tumbuhan yang ada, serta menganalisis indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman vegetasi. Lokasi ini dipilih karena mengalami tekanan antropogenik akibat alih fungsi lahan dan aktivitas masyarakat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan pendekatan analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukan keanekaragaman vegetasi riparian di Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung, Denpasar Timur mencakup berbagai tingkat pertumbuhan, yaitu pohon, tiang, pancang, semai, semak, dan herba. Total spesies yang teridentifikasi sebanyak 98 spesies yang termasuk dalam 48 famili yang terdiri dari 31 spesies pohon, 7 spesies semai, 25 spesies semak dan 35 spesies herba. Analisis menggunakan Indeks Shannon-Wiener menunjukkan bahwa keanekaragaman vegetasi riparian di kedua stasiun (riparian alami dan riparian artifisial) penelitian termasuk dalam kategori sedang yaitu (H') = 2,01. Stasiun A (riparian alami) memiliki nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,74, sedangkan Stasiun B (riparian artifisial) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dengan (H') sebesar 2,28, sedikit lebih tinggi dari stasiun A. Berdasarkan hasil analisis Indeks nilai penting, indeks keanekaragaman dan parameter lingkungan, dapat diberikan 7 rekomendasi spesies vegetasi riparian yang dapat digunakan untuk penanaman yaitu *Arenga pinnata*, *Aquilaria malaccensis*, *Cocos nucifera*, *Ficus racemosa*, *Hibiscus tiliaceus*, *Macaranga tanarius*, dan *Mallotus barbatus*.

Kata kunci: *daerah aliran sungai (DAS), ekosistem perkotaan, keanekaragaman spesies, penanaman spesies vegetasi, riparian.*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, dimana terdapat sekitar 28.000 jenis tumbuhan dan 60% diantaranya merupakan tumbuhan endemic (Wicaksono et al, 2021). Keanekaragaman hayati ini tersebar di berbagai ekosistem, termasuk di kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologi. Keanekaragaman hayati ini mencakup berbagai spesies tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme yang saling berinteraksi dalam ekosistem yang kompleks, menciptakan jaringan kehidupan yang saling bergantung satu sama lain. Keanekaragaman hayati di DAS sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem, karena dapat mempengaruhi siklus hidrologi, kesuburan tanah, dan keberlangsungan hidup berbagai organisme.

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012). DAS sebagai suatu sistem alami berfungsi sebagai daerah tangkapan air, penyimpanan air, dan penyaluran air beserta material yang terkandung di dalamnya ke sistem perairan yang lebih besar (Asdak, 2018). DAS berperan sebagai penyimpan air membantu mengurangi risiko banjir dengan menampung kelebihan air saat musim hujan, serta menyediakan pasokan air yang stabil selama musim kemarau, yang sangat penting bagi kehidupan flora dan fauna serta kebutuhan masyarakat. Salah satu karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) yang baik adalah adanya vegetasi yang tinggi, yang berfungsi sebagai penyangga ekosistem dan menjaga keseimbangan lingkungan (Asdak, 2018).

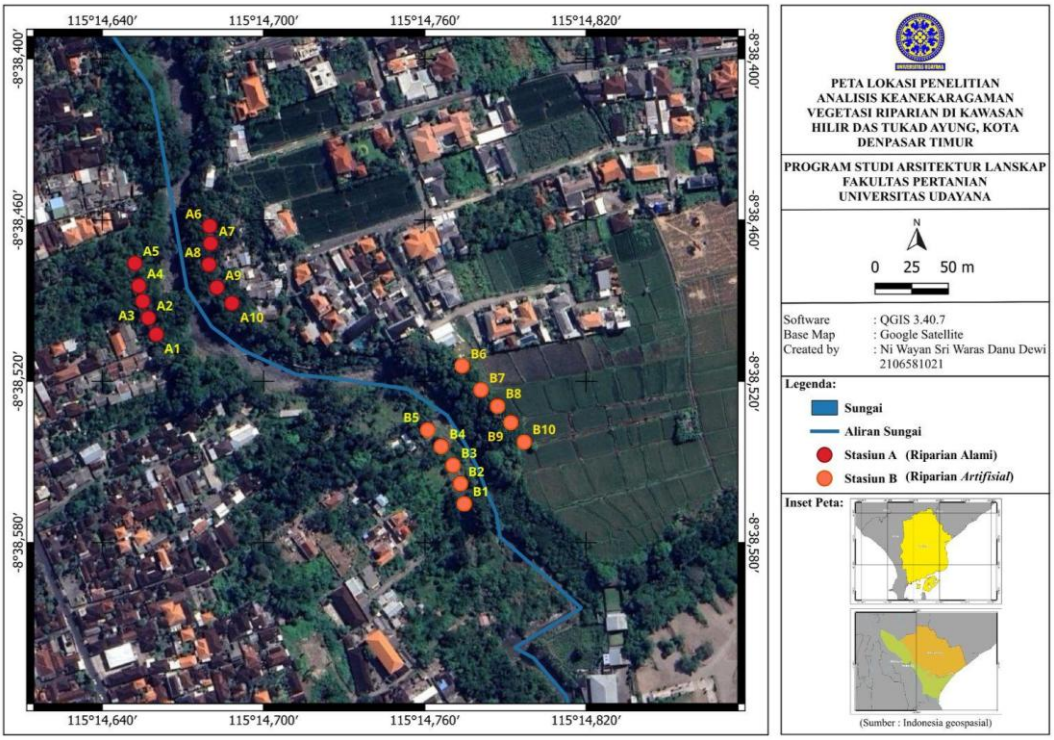
Vegetasi riparian merupakan vegetasi yang tumbuh di tepian sungai serta menjadi ekosistem peralihan antara daratan dan sungai yang memiliki fungsi ekologis dan manfaat penting bagi keberlanjutan kehidupan organisme dan kesejahteraan manusia (Nurshafa & Irawanto, 2022). Penetapan zona riparian pada sungai besar ≤ 100 m, anak sungai besar ≥ 50 m dan di daerah pemukiman 10-15 m dengan jarak vegetasi riparian dan daratan 20 m dari tepi kiri dan kanan sungai (Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011). Fungsi dari vegetasi riparian adalah mengatur pertumbuhan flora akuatik, menjaga habitat tanaman, kekokohan tanah, dan menyerap pencemaran sisa aktivitas manusia seperti pestisida, pupuk dan minyak agar air sungai tidak tercemar sehingga kualitas air sungai akan meningkat begitupun dengan vegetasi ripariannya (Siahaan, 2014).

Kondisi DAS Tukad Ayung saat ini menghadapi degradasi vegetasi riparian, terutama di bagian hilir yang berada di kawasan perkotaan Denpasar khususnya Denpasar Timur, dimana terjadi perubahan penggunaan lahan yang signifikan dalam dua dekade terakhir (Arthana, 2020). Kurangnya perhatian dan pemahaman masyarakat terhadap vegetasi riparian menyebabkan aktivitas manusia di sepanjang sungai berdampak negatif terhadap keberadaan dan kesehatan vegetasi tersebut (Siahaan, 2014). Hal ini tidak hanya mengurangi keanekaragaman hayati, tetapi juga mengganggu fungsi ekologis yang penting, seperti penyaringan polutan dan pengendalian erosi. Oleh sebab itu maka, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman vegetasi riparian pada kawasan hilir DAS Tukad Ayung di Desa Kesiman, Denpasar Timur. Mengingat pentingnya peran vegetasi riparian dalam mendukung fungsi ekologis DAS, diperlukan kajian komprehensif tentang keanekaragaman vegetasi yang ada melalui indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman (H'). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi berbasis ilmiah terkait pengembangan strategi konservasi vegetasi riparian di kawasan DAS perkotaan, khususnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati di wilayah Kota Denpasar Timur

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan hilir Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Ayung yang terletak di Desa Kesiman Petilan (8° 38' 35.38" LS dan 115° 14' 35.15" BT) dan Desa Kesiman Kertalangu (8° 38' 16.03" LS dan 115° 15' 38" BT), Kecamatan Denpasar Timur, Kota Denpasar (Gambar 1). Pengambilan data vegetasi riparian dibagi menjadi dua area pengamatan yang meliputi stasiun A (area yang masih alami) dan stasiun B (area dekat ladang/ artifisial). Penelitian dilaksanakan selama sembilan bulan mulai dari bulan Januari 2025 hingga September 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Keanekaragaman Vegetasi Riparian di Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung, Denpasar Timur, Titik Berwarna Merah dan Oranye merupakan Petak Pengamatan.
(Sumber: Hasil Olah Data QGIS, 2025)

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan antara lain laptop, peta lokasi penelitian, kompas, GPS Map (Garmin 64s), meteran, tali rapia, pita meter, termohigrometer (Digital HTC-1 Termohigrometer), soil tester (Kelway HB-2 Soil

pH and Moisture Meter), lightmeter (Krisbow KW06-291 Environment Meter), buku identifikasi pohon (3500 Plant Species of the Botanic Gardens of Indonesia (Sukarya, 2013), alat tulis, handphone dan kamera. Adapun perangkat lunak yang digunakan dalam membantu pengolahan data yakni *Microsoft Office* (*Word, Excel*), aplikasi Rstudio (IDE), *Google Earth Pro*, QGIS versi 3.40.7, *SpotLens*, dan aplikasi *PlantNet*.

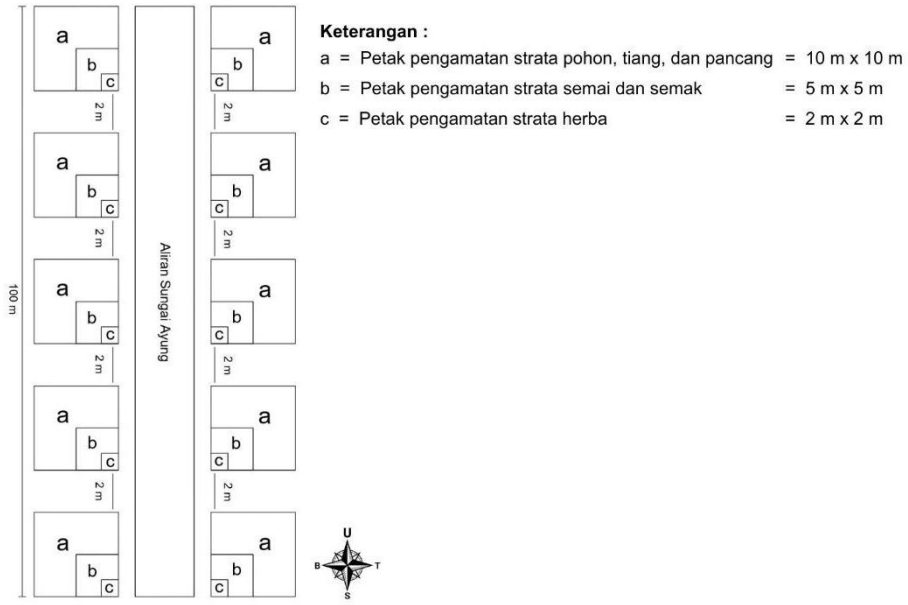
2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei dan dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Metode survei merupakan penelitian yang dilakukan pada populasi yang besar atau kecil, kemudian data yang dipelajari adalah data sampel yang diambil dari populasi. Kemudian untuk analisis secara deskriptif kuantitatif memberikan gambaran numerik seperti menghitung keanekaragaman hayati (H') Shannon-Wienner (Shannon & Wienner, 1948) serta struktur vegetasi tumbuhan berdasarkan kerapatan, frekuensi, dominansi, indeks nilai penting dan indeks keanekaragaman (Farhan et al., 2019). Pemilihan lokasi yang diamati dalam penelitian ini menggunakan metode purposive sampling, di mana lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan tipe riparian (Sugiono, 2016).

2.4 Tahapan Penelitian

2.4.1. Penentuan Lokasi

Lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan melihat peta Aliran Sungai Ayung. Titik pengambilan sampel di bagian hilir Sungai Ayung. Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada karakteristik tutupan lahan berupa tutupan vegetasi riparian yang masih alami (stasiun A) maupun lahan yang telah dibudidayakan seperti ladang/ kebun (stasiun B) yang dilakukan secara *purposive sampling* untuk dianalisis keanekaragaman vegetasinya, (Siahaan *et al*., 2014). Pengamatan di setiap lokasi sampling dilakukan di sisi kanan dan kiri sempadan sungai (Oktaviani & Yanuwiadi, 2016) (Gambar 2).



Gambar 2. Gambar Petak Contoh Pengamatan Vegetasi Riparian pada Stasiun Pengamatan.
(Sumber: Data diolah, 2025)

2.4.2. Pengumpulan Data Vegetasi Riparian

Total luas area pengamatan vegetasi riparian pada kawasan hilir DAS Tukad Ayung di Desa Kesiman Petilan dan Desa Kesiman Kertalangu, kecamatan Denpasar Timur berdasarkan estimasi tutupan lahan hijau dengan observasi menggunakan *Google Earth* memiliki luas ± 2 ha dengan menarik garis transek sepanjang 100 meter, maka jumlah petak yang dipakai sebagai sampel adalah 20 petak (Boon & Tideman, 1950).

Pada setiap stasiun ditempatkan 10 petak pengamatan (Gambar 2). Pada masing-masing petak sampel diambil data vegetasi berdasarkan bentuk hidup nya, data yang diambil yakni, nama spesies (ilmiah dan lokal), jumlah individu, dan diameter batang tumbuhan berdasarkan DBH (*Diameter at Breast Height*) yaitu diameter batang pohon yang diukur pada ketinggian ± 1,35 m (Fachrul, 2007).

Tumbuhan dikategorikan sebagai pohon jika memiliki diameter batang ≥ 20 cm. Sementara itu, tumbuhan yang memiliki diameter batang antara 7 cm hingga < 20 cm dikategorikan sebagai tiang. Tumbuhan dengan diameter batang < 7 cm dan tinggi > 1,5 m dikategorikan sebagai pancang. Permudaan sejak fase kecambah hingga mencapai tinggi < 1,5 m dikategorikan sebagai semai. Di sisi lain, tumbuhan berkayu yang memiliki cabang batang yang tumbuh dekat permukaan tanah dengan tinggi < 1,5 m dikategorikan sebagai semak. Sementara, tumbuhan dengan ciri-ciri batang yang berair di kategorikan sebagai herba (Sukarya, 2013).

Pada petak yang mencakup pohon, tiang, dan pancang, data yang dikumpulkan meliputi jumlah individu, diameter batang, dan identifikasi spesies. Sedangkan pada petak semai, semak dan herba hanya jumlah individu dan nama spesies yang dicatat (Oktaviani & Yanuwiadi, 2016).

2.4.3. Pengukuran Data Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur, yaitu suhu udara (°C), suhu tanah (°C), kelembaban udara (%), kelembaban tanah (%), pH tanah, dan intensitas cahaya (lux). Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan yaitu pada waktu pagi, siang, dan sore hari untuk menangkap fluktuasi harian parameter lingkungan sehingga data yang diperoleh lebih representatif (Asdak, 2018).

2.5 Teknik Analisis Data

Analisis data keanekaragaman vegetasi dilakukan menggunakan Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman (H') dari Shannon-Wiener.

2.5.1 Indeks Nilai Penting (INP)

Analisis data untuk menghitung struktur komunitas, mengetahui spesies dominan serta Indeks Nilai Penting (INP), mengacu pada (Farhan *et al*., 2019) dilakukan dengan menggunakan rumus:

INP = KR + FR + DR.....(1)

Kerapatan (K)

Kerapatan (K) $= \frac{Jumlah\ Individu\ Suatu\ Jenis}{Luas\ Petak\ Contoh}$

KR = Kerapatan Relatif $= \frac{Kerapatan\ Suatu\ Jenis}{Kerapatan\ Seluruh\ Jenis} \times 100\%$

Frekuensi (F)

Frekuensi (F) $= \frac{Jumlah\ Petak\ Contoh\ ditemukan\ Suatu\ Jenis}{Jumlah\ Seluruh\ Petak\ Contoh}$

FR = Frekuensi Relatif $= \frac{Frekuensi\ Suatu\ Jenis}{Frekuensi\ Seluruh\ Jenis} \times 100\%$

Dominansi (D)

Dominansi (D) $= \frac{Jumlah\ Luas\ Bidang\ Dasar\ Suatu\ Jenis}{Luas\ Petak\ Contoh}$

DR = Dominansi Relatif $= \frac{Dominansi\ Suatu\ Jenis}{Dominansi\ Seluruh\ Jenis} \times 100\%$

Untuk INP perkategori strata dihitung dengan cara:

INP_1 (Pohon, Tiang dan Pancang)

INP_1 = FR + KR + DR.....(2)

INP_2 (Semai, Semak dan Herba)

INP_2 = FR + KR.....(3)

2.5.2 Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

Untuk mengukur Indeks Keanekaragaman Jenis digunakan rumus dari Shannon & Wienner, (1948) yaitu:

$H' = -\sum \rho i \ . \ln (\rho i)$.....(4)

Keterangan:

$\rho i = \frac{Ni}{N}$

H' = Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener

Ni = Jumlah Individu dari Spesies Ke-i

N = Jumlah Individu seluruh spesies

Nilai indeks keanekaragaman (H') yang diperoleh dikategorikan ke dalam tiga tingkat keanekaragaman, yaitu: H' < 1 (rendah), 1 < H' < 3 (sedang), dan H' > 3 (tinggi). Nilai H' yang tinggi menunjukkan keanekaragaman dan kestabilan komunitas yang baik, sedangkan nilai yang rendah menunjukkan dominasi oleh satu atau beberapa spesies tertentu.

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Indeks Nilai Penting (INP) Vegetasi Riparian di Stasiun A dan B

Hasil analisis vegetasi strata pohon, tiang, dan pancang di stasiun A memiliki nilai INP masing-masing sebesar 100%. Pohon dengan nilai tertinggi adalah Mara (*Macaranga tanarius*) sebesar 75,77%, diikuti oleh Aren (*Arenga pinnata*) yang memiliki nilai 68,22% lalu Waru (*Hibiscus tiliaceus*) sebesar 30,71% dan gaharu (*Aquilaria malaccensis*) sebesar 8,60%. Pada strata tiang, INP tertinggi terdapat pada spesies Mara (*Macaranga tanarius*) sebesar 109,64% diikuti oleh Ipuh (*Antiaris toxicaria*) sebesar 45,25% dan Mangga (*Mangifera indica*) sebesar 35,23%. Pada strata pancang, INP tertinggi ada pada spesies Ipuh (*Antiaris toxicaria*) sebesar 117,53% diikuti oleh Buni (*Antidesma bunius*) sebesar 65,85% lalu Serut (*Streblus asper*) sebesar 63,43%. Strata semai, semak dan herba memiliki total INP sebesar 200%. Strata semai dengan INP tertinggi adalah Aren (*Arenga pinnata*) sebesar 76,00%, diikuti oleh Loa (*Ficus racemosa*) sebesar 53,61% dan Awar-awar (*Ficus septica*) sebesar 30,32%. Selanjutnya, strata semak dengan nilai INP tertinggi adalah spesies Getih-getihan (*Rivina humilis*) yaitu sebesar 49,23%, diikuti oleh Belangkas (*Polyscias fruticosa*) sebesar 24,87% dan Simar ebe-ebe (*Schefflera aromatica*) sebesar 18,36%. Pada strata herba INP dengan nilai tertinggi adalah Bambu duri (*Bambusa blumeana*) sebesar 44,68%, diikuti oleh Talas (*Colocasia esculenta*) sebesar 21,83% dan Paku pedang (*Nephrolepis biserrate*) sebesar 21,20%.

Tumbuhan Mara (*Macaranga tanarius*) merupakan spesies tumbuhan yang cukup mendominasi pada stasiun A. Tumbuhan ini dapat berfungsi sebagai penyangga untuk menahan lajunya erosi karena memiliki sistem perakaran yang dapat menyerap air dan menangkap tanah (Syukur, 2020). Sedangkan menurut Devi & Purwito, (2014) tumbuhan Aren (*Arenga pinnata*) memiliki peran penting dalam pengaturan regulasi air di permukaan tanah. Selain itu, *Arenga pinnata* juga merupakan salah satu spesies tanaman yang memiliki nilai budaya dan dapat dimanfaatkan sebagai sarana untuk persembahan dalam *panca yadnya*, daun *Arenga pinnata* digunakan dalam persembahan yang disiapkan di semua *yadnya*, sementara serat hitam, buah, dan getahnya masing-masing mewakili elemen eksklusif dari *Dewa, Manusa, dan Butha yadnya* (Sujarwo *et al*., 2020). Terdapat juga Bambu duri (*Bambusa blumeana***)** merupakan tumbuhan herba yang ditandai dengan pertumbuhan berumpun, akar serabut, batang beruas, serta daun berkelopak dengan pertulangan sejajar (Aswin *et al*., 2019). Waryono, (2005) menyebutkan bahwa Bambu merupakan vegetasi asli riparian.

Hasil analisis vegetasi strata pohon, tiang, dan pancang di stasiun B memiliki nilai INP masing-masing sebesar 100%. Pohon dengan nilai INP tertinggi adalah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebesar 64,09% diikuti oleh aren (*Arenga pinnata*) sebesar 61,60% dan Mara (*Macaranga tanarius*) sebesar 59,16%. Strata tiang dengan INP tertinggi terdapat pada Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebesar 83,27% diikuti oleh Mangga (*Mangifera indica*) sebesar 62,17% dan Awar-awar (*Ficus septia*) sebesar 38,88%. Pada stasiun B bentuk hidup pada pancang hanya dijumpai dua spesies yaitu Jelutung (*Dyera lowii*) dengan INP sebesar 108,34% dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan INP sebesar 191,66%. Strata semai, semak dan herba memiliki total INP sebesar 200%. Strata semai dengan INP tertinggi adalah Aren (*Arenga pinnata*) sebesar 64,66%, diikuti oleh Sungkai (*Peronema canescens*) sebesar 49,63% dan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebesar 38,52%. Strata semak dengan nilai INP tertinggi adalah Gamal (*Gliricidia sepium)* sebesar 30,29%, diikuti oleh Katuk (*Sauropus androgynus*) sebesar 24,35% dan Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) sebesar 21,91%. Vegetasi strata herba dengan nilai INP tertinggi adalah Pisang (*Musa* Sp.) sebesar 21,83%, diikuti oleh Amis-amisan (*Houttuynia cordata*) sebesar 13,68% dan Paku sayur (*Diplazium esculentum*) sebesar 13,39%.

Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) merupakan spesies tumbuhan yang cukup mendominasi pada stasiun B. Tumbuhan ini memiliki beberapa ciri khas dan manfaat bagi ekosistem sungai. Sistem akar nangka yang kuat dan dalam membantu menstabilkan tanah di sepanjang sempadan sungai, mencegah erosi, dan menjaga integritas ekosistem riparian (Rahmawati *et al*., 2019). Pada strata herba terdapat tanaman Pisang (*Musa* Sp.), menurut (Ainy *et al*., 2018), Pisang kurang efektif dalam mendukung fungsi daerah riparian sebagai zona penyangga. Di lokasi penelitian, Pisang merupakan tanaman yang dibudidayakan oleh masyarakat, sehingga fungsi utamanya adalah sebagai sumber bahan pangan. Pada stasiun B ditemukan adanya spesies tumbuhan asing yang invasif dalam ekosistem riparian. Kehadiran spesies invasif ini dipicu oleh berbagai faktor antropogenik, terutama aktivitas pertanian yang telah mengubah struktur vegetasi alami. Spesies invasif tersebut berasal dari beragam bentuk pertumbuhan, mulai dari habitus semak, herba, hingga pohon, seperti

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) diidentifikasi sebagai spesies invasif yang dapat mengganggu ekosistem lokal (Satiri, 2014).

Tabel 1. Keanekaragaman Jenis Vegetasi dan Indeks Nilai Penting (INP) Spesies Vegetasi Riparian di Stasiun A (alami) dan Stasiun B (*Artifisial*).

No.	Famili	Nama Ilmiah	Nama Lokal	Σ	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
Stasiun A								
Pohon								
1.	Arecaceae	*Arenga pinnata*	Aren	10	23,81	12,00	32,41	68,22
2.	Malvaceae	*Hibiscus tiliaceus*	Waru	4	9,52	16,00	5,18	30,71
3.	Euphorbiaceae	*Macaranga tanarius*	Mara	12	28,57	20,00	27,20	75,77
4.	Thymelaeaceae	*Aquilaria malaccensis*	Gaharu	1	2,38	4,00	2,22	8,60
Tiang								
1.	Moraceae	*Antiaris toxicaria*	Ipuh	2	16,67	18,18	10,40	45,25
2.	Euphorbiaceae	*Macaranga tanarius*	Mara	4	33,33	27,27	49,03	109,64
3.	*Anacardiaceae*	*Mangifera indica*	Mangga	1	8,33	9,09	17,81	35,23
Pancang								
1.	Moraceae	*Antiaris toxicaria*	Ipuh	2	40,00	40,00	37,53	117,53
2.	Phyllanthaceae	*Antidesma bunius*	Buni	1	20,00	20,00	25,85	65,85
3.	Moraceae	*Streblus asper*	Serut	1	20,00	20,00	23,43	63,43
Semai								
1.	Arecaceae	*Arenga pinnata*	Aren	12	34,33	41,67	-	76,00
2.	Fabaceae	*Ficus racemosa*	Loa	1	28,61	25,00	-	53,61
3.	Moraceae	*Ficus septica*	Awar-Awar	7	13,65	16,67	-	30,32
Semak								
1.	Phyllanthaceae	*Rivina humilis*	Getih-getihan	82	20,65	28,57	-	49,23
2.	Araliaceae	*Polyscias fruticosa*	Belangkas	21	10,58	14,29	-	24,87
3.	Araliaceae	*Schefflera aromatica*	Simar ebe-ebe	9	13,60	4,76	-	18,36
Herba								
1.	Poaceae	*Bambusa blumeana*	Bambu duri	166	26,16	18,52	-	44,68
2.	Araceae	*Colocasia esculenta*	Talas	34	10,72	11,11	-	21,83
3.	Nephrolepidaceae	*Nephrolepis biserrata*	Paku pedang	27	6,38	14,81	-	21,20
Stasiun B								
Pohon								
1.	Arecaceae	*Arenga pinnata*	Aren	12	18,18	17,24	26,18	61,60
2.	Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Nangka	16	24,24	24,14	15,71	64,09
3.	Euphorbiaceae	Macaranga tanarius	Mara	15	22,73	10,34	26,09	59,16
Tiang								
1.	Moraceae	*Artocarpus heterophyllus*	Nangka	7	33,33	15,38	34,55	83,27
2.	Moraceae	*Ficus septica*	Awar-Awar	3	14,29	15,38	9,21	38,88
3.	*Anacardiaceae*	*Mangifera indica*	Mangga	4	19,05	15,38	27,74	62,17
Pancang								
1.	Apocynaceae	*Dyera lowii*	Jelutung	1	33,33	50	25,00	108,34
2.	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Lamtoro	2	66,67	50	75,00	191,66
Semai								
1.	Arecaceae	*Arenga pinnata*	Aren	12	44,4	20,0	-	64,44
2.	Lamiaceae	*Peronema canescens*	Sungkai	8	29,6	20,0	-	49,63
3.	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Lamtoro	5	18,5	20,0	-	38,52
Semak								
1.	Fabaceae	*Gliricidia sepium*	Gamal	24	16,11	14,29	-	30,39
2.	Phyllanthaceae	*Sauropus androgynus*	Katuk	15	10,07	14,29	-	24,35
3.	Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Kirinyuh	11	14,77	7,14	-	21,91
Herba								
1.	Dryopteridaceae	*Diplazium esculentum*	Paku Sayur	22	6,37	7,02	-	13,39
2.	Saururaceae	*Houttuynia cordata*	Amis-Amisan	23	6,66	7,02	-	13,68
3.	Musaceae	*Musa* Sp.	Pisang	37	4,28	17,54	-	21,83

Keterangan: KR (Kerapatan Relatif), FR (Frekuensi Relatif), DR (Dominansi Relatif), INP (Indeks Nilai Penting).

Berdasarkan evaluasi status konservasi mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.106/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2018, spesies vegetasi yang teridentifikasi pada Stasiun A (alami) dan Stasiun B (*artifisial*) tidak termasuk kategori dilindungi, kecuali satu individu yakni *Aquilaria malaccensis* (gaharu) pada Stasiun A yang berstatus dilindungi. Menurut IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), gaharu tergolong dalam kategori CR (*Critically Endangered*) yang mengindikasikan spesies ini menghadapi risiko kepunahan.

Hasil penelitian di Stasiun A (alami) dan Stasiun B (*artifisial*) menunjukkan kesesuaian dengan pola zonasi (Backer & Steenis, 1973). Petak-petak di dekat aliran sungai lebih banyak ditempati vegetasi semai, semak, dan herba, sedangkan pada petak yang lebih jauh dari air didominasi oleh pohon, tiang, dan pancang.



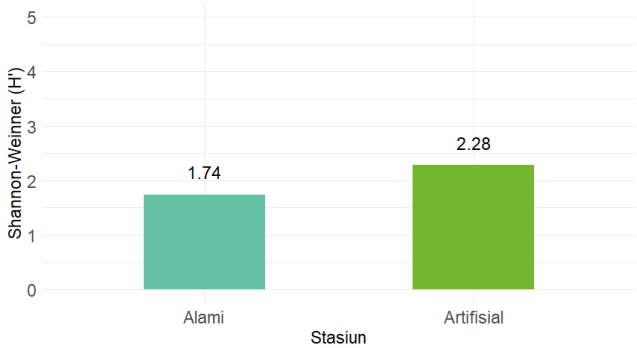
Gambar 3. Tiga Zona Riparian di Petak 2 pada Stasiun A (a.) Zona akuatik, (b.) Zona riparian, (c.) Zona *upland*



Gambar 4. Tiga Zona Riparian di Petak 3 pada Stasiun B (a.) Zona akuatik 3, (b.) Zona riparian 3, (c.) Zona *upland*

3.2 Indeks Keanekaragaman Vegetasi Shannon-Wienner

Hasil analisis menunjukkan bahwa Indeks keanekaragaman (H') vegetasi riparian di DAS Tukad Ayung, Denpasar Timur, pada kedua stasiun cenderung berada pada kategori sedang yaitu (H') = 2,01. Hasil visualisasi indeks keanekaragaman di stasiun A (alami) memiliki nilai indeks 1,74, sementara stasiun B (*artifisial*) menunjukkan nilai indeks yaitu sebesar 2,28 (Gambar 2). Perbedaan nilai keanekaragaman hayati dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis intervensi manusia, proses restorasi, jenis tanaman yang ditanam, maupun keterbukaan lahan yang memungkinkan tumbuhnya berbagai jenis vegetasi (Susanto *et al*., 2020).



Gambar 5. Keanekaragaman Vegetasi Riparian di Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung Pada Stasiun A (Alami) dan Stasiun B (*Artifisial*)
(Sumber: Hasil Pengolahan Data dengan Rstudio menggunakan *Package ggplot2*, 2025)

Berdasarkan strata vegetasi, nilai indeks keanekaragaman hayati (H') menunjukkan variasi antarstasiun. Pada strata pohon, Stasiun A memiliki nilai H' sebesar 2,14 yang lebih tinggi dibandingkan Stasiun B sebesar 1,93. Strata tiang menunjukkan nilai yang sama pada kedua stasiun, yaitu 1,91. Pada strata pancang, nilai H' di Stasiun A (1,33) lebih tinggi dibandingkan Stasiun B (0,64). Sebaliknya, strata semai di Stasiun B memiliki nilai H' lebih tinggi (1,28) dibandingkan Stasiun A (1,13). Strata semak juga menunjukkan

nilai lebih tinggi di Stasiun B (2,31) dibandingkan Stasiun A (1,66). Adapun pada strata herba, nilai keanekaragaman di Stasiun B (2,85) lebih tinggi dibandingkan Stasiun A (1,68).

3.3 Analisis Parameter Lingkungan Vegetasi Riparian

Parameter lingkungan merupakan salah satu faktor yang memengaruhi laju pertumbuhan vegetasi riparian. Parameter lingkungan yang dianalisis meliputi, intensitas cahaya (lux), suhu udara (°C), suhu tanah (°C), pH tanah, kelembaban tanah (%), dan kelembaban udara (%). Adapun nilai dari parameter lingkungan dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Parameter Lingkungan di Stasiun A dan Stasiun B.

No.	Lokasi	Nilai Rata-Rata Parameter Lingkungan					
		Intensitas Cahaya (Lux)	Suhu Udara (ºC)	Kelembaban Udara (%)	Suhu Tanah (ºC)	Kelembaban Tanah (%)	pH Tanah
1.	Stasiun A	508,2	32,1	63,1	30	32,3	6,2
2.	Stasiun B	855,4	33,2	73,6	31,7	33,2	6,1

Intensitas cahaya tertinggi terukur pada Stasiun B dengan nilai rata-rata sebesar 855,4 lux, yang disebabkan oleh struktur kanopi vegetasi yang relatif terbuka sehingga memungkinkan penetrasi cahaya matahari lebih optimal (Akmalia *et al*., 2017). Kondisi tersebut berkontribusi terhadap peningkatan laju fotosintesis dan pertumbuhan vegetasi. Suhu udara dan kelembaban udara pada kedua stasiun pengamatan berkisar antara 32,1–33,2°C dan 63,1–73,6%, masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan tanaman (Handayani *et al*., 2020). Sementara itu, suhu tanah dan kelembaban tanah masing-masing berkisar antara 30–31,7°C dan 32,3–33,2%, mencerminkan pengaruh perbedaan struktur vegetasi, di mana tutupan vegetasi yang lebih rapat pada kawasan alami mampu mempertahankan kelembaban dan menurunkan fluktuasi suhu tanah dibandingkan kawasan artifisial (Asdak, 2018). Nilai pH tanah yang berkisar antara 6,1–6,2 juga termasuk dalam kategori optimal untuk mendukung pertumbuhan akar tanaman (Asdak, 2018). Dengan demikian, kondisi lingkungan di lokasi penelitian secara umum berada dalam kisaran yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan vegetasi secara optimal.

3.4 Rekomendasi Spesies Vegetasi Riparian

Rekomendasi penanaman merupakan luaran yang dapat dipertimbangkan sebagai upaya merestorasi area riparian untuk menjaga keseimbangan ekologis kota. Pemilihan spesies untuk rekomendasi penanaman dilakukan dengan mempertimbangkan Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keanekaragaman (H'). Berdasarkan analisis kondisi lingkungan, penanaman vegetasi riparian di zona hilir DAS Tukad Ayung mengutamakan spesies asli yang telah teradaptasi secara alami dengan kondisi hidrologis dan edafik setempat (Asdak, 2018). Implementasi revegetasi berbasis spesies lokal ini diharapkan dapat memulihkan fungsi hidrologis DAS, meningkatkan keanekaragaman hayati, sekaligus mempertahankan karakter ekologis khas riparian Tukad Ayung yang sebagian areanya telah terdegradasi akibat tekanan antropogenik. Adapun jenis-jenis spesies yang direkomendasikan juga disesuaikan dengan titik-titik dimana penanaman perlu dilakukan di setiap stasiun (Tabel 3). Pada petak ke-5 stasiun A dan petak ke-6 stasiun A dan B, tidak direkomendasikan untuk dilakukan penanaman vegetasi tambahan karena area ini telah didominasi oleh vegetasi riparian yang tumbuh secara alami dan menunjukkan struktur serta kerapatan yang cukup baik.

Tabel 3. Grafik *Heatmap* Rekomendasi Penanaman Vegetasi Riparian pada Stasiun A dan B, Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung.

No.	Nama Spesies	Petak Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stasiun A											
***Buffer Zone* I / Zona Riparian**											
1.	*Arenga pinnata*	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
2.	*Ficus racemosa*	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
3.	*Hibiscus tiliaceus*	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Buffer Zone* II / Zona *Upland											
4.	*Aquilaria malaccensis*	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
5.	*Cocos nucifera*	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6.	*Mallotus barbatus*	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1

No.	Nama Spesies	Petak Ke-									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Stasiun B											
***Buffer Zone* I / Zona Riparian**											
1.	*Arenga pinnata*	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
2.	*Ficus racemosa*	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
3.	*Hibiscus tiliaceus*	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1
4.	*Macaranga tanarius*	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
Buffer Zone* II / Zona *Upland											
5.	*Cocos nucifera*	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
6.	*Mallotus barbatus*	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1

Keterangan: 1 (ada titik penanaman), 0 (tidak ada titik penanaman).

4. Simpulan dan Saran

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa, keanekaragaman tumbuhan penyusun vegetasi riparian di Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung, Denpasar Timur dilihat dari strata yaitu pohon, tiang, pancang, semai, semak, dan herba, dengan total spesies yang teridentifikasi sebanyak 98 spesies yang termasuk dalam 48 famili masing-masing terdiri dari 31 spesies pohon, 7 spesies semai, 25 spesies semak dan 35 spesies herba. Famili dengan kelimpahan terbanyak yaitu Arecaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Moraceae, Malvaceae, Phyllanthaceae, Musaceae, dan Poaceae yang dijumpai pada seluruh petak sampel pada dua stasiun pengamatan. Keanekaragaman vegetasi riparian di Kawasan Hilir DAS Tukad Ayung, Denpasar Timur didukung dengan adanya spesies khas riparian seperti Bambu duri (*Bambusa blumeana*), Mara (*Macaranga tanarius*), Aren (*Arenga pinnata*) Waru (*Hibiscus tiliaceus*), dan jenis pohon dari jenis *Ficus* yang sangat berpengaruh keberadaannya dalam menjaga topologi sungai dari pengaruh gerusan dan kontraksi air serta penting dalam menjaga stabilitas fungsi sungai. Analisis menggunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman vegetasi riparian di kedua stasiun penelitian termasuk dalam kategori sedang yaitu (H') = 2,01. Stasiun A (alami) memiliki nilai indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,74, sedangkan Stasiun B (*artifisial*) menunjukkan nilai yang lebih tinggi dengan (H') sebesar 2,28. Keduanya tergolong dalam tingkat keanekaragaman sedang yang mengindikasikan bahwa ekosistem riparian DAS Tukad Ayung masih dalam kondisi yang relatif seimbang dengan produktivitas yang cukup baik, meskipun mengalami tekanan ekologis yang perlu diperhatikan.

4.2 Saran

Rekomendasi jenis spesies khas riparian untuk ditanam yaitu *Arenga pinnata, Aquilaria malaccensis, Cocos nucifera, Ficus racemosa, Hibiscus tiliaceus, Macaranga tanarius*, dan *Mallotus barbatus*. Penelitian lebih lanjut disarankan dengan fokus pada analisis fungsi ekologis dan lanskap vegetasi riparian, seperti kemampuan penyerapan karbon dan pencegahan erosi untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang kondisi vegetasi riparian di seluruh aliran sungai. Pemerintah daerah perlu menyusun regulasi terkait upaya konservasi zona riparian dari aktivitas yang dapat merusak ekosistem, seperti alih fungsi lahan, pembangunan yang tidak terkendali dan pembuangan limbah. Selain itu, untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya keberadaan vegetasi riparian terutama spesies yang dilindungi atau CR (*Critical Endangered*) melalui program edukasi lingkungan dan kampanye konservasi vegetasi riparian.

5. Daftar Pustaka

Ainy, N. S., Wardhana, W., & Nisyawati, N. (2018). Struktur vegetasi riparian sungai Pesanggrahan Kelurahan Lebak Bulus Jakarta Selatan. *Bioma*, *14*(2), 60–69.

Akmalia, S., Anwar, S., & Syamsudin, T. S. (2017). Pengaruh perbedaan intensitas cahaya dan penyiraman pada pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic) 6*(1), 23–30.

Arthana, I. W. (2020). Kondisi DAS Tukad Ayung: Tekanan akibat aktivitas manusia dan perubahan penggunaan lahan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *18*(1), 45–56.

Asdak, C. (2018). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press.

Aswin, P., Anggrini, L. S., Pathori, M. A., Jumiarni, D., & Singkam, A. R. (2019). Keanekaragaman Vegetasi Riparian di Sungai Kampai Kabupaten Seluma. *Semirata Bks Ptn Wilayah Barat Bidang Mipa*, *February*, 873–882.

Backer, C. A., & Steenis, C. G. G. J. van. (1973). *Atlas of 220 weeds of sugarcane fields in Java . In Weed flora of Javanese sugar-cane fields.* Ysel Press.

Devi, M., & Purwito, A. (2014). *Globular Embryo Induction of Sugar Palm (Arenga pinnata merr)*. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, *4*, 2–7.

Fachrul, M. F. (2007). Metode Sampling Bioekologi. Bumi Aksara.

Farhan, M. R., Adawiyah, R. M. K., Asiyah, N., Nasrullah, M., Triastuti, A., Lestari, S., & Hasriaty. (2019). Analisis vegetasi tumbuhan di Resort Pattunuangkaraenta Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Penerbit Jurusan Biologi FMIPA UNM.

Handayani, T., Siregar, I. Z., & Mudiana, D. (2020). Pengaruh variasi suhu terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Penelitian Lingkungan*, *15*(3), 145–158.

Indonesia, P. R. (2011). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai. Sekretariat Negara.

Nurshafa Rahmania, F., & Irawanto, R. (2022). Inventarisasi keanekaragaman jenis vegetasi riparian bagian Hulu Sungai Welang-Jawa Timur. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Saintek)*, *November*, 290–298.

Oktaviani, R., & Yanuwiadi, B. (2016). Analisis vegetasi riparian di Tepi Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo. *Biotropika*, *4*(1), 25–31.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. (2012). Sekretariat Negara.

Rahmawati, I., Setiawan, A., & Prasetyo, L. B. (2019). Peran sistem perakaran pohon dalam pencegahan erosi dan stabilisasi tanah riparian. *Jurnal Silvikultur Tropika*, *10*(1), 23–35.

Satiri, A. (2014). Tumbuhan invasif.

Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal, *27*(3). https://doi.org/https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x

Siahaan, M., Sihombing, S., & Siregar, A. (2014). Pola penggunaan lahan di sepanjang Sungai Ranoyapo, Minahasa Selatan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, *12*(2), 123–130.

Sugiono, S. (2016). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi. Alfabeta.

Sujarwo, W., Caneva, G., & Zuccarello, V. (2020). *Patterns of plant use in religious offerings in bali (Indonesia). Acta Botanica Brasilica, 34*(1), 40–53. https://doi.org/10.1590/0102-33062019abb0110

Sukarya, G. D. (2013). *3500 Plan Spesies of the Botanic Garden of Indonesia*. PT Sukarya dan Sukarya Pandetama:LIPI.

Susanto, A., Mudiana, D., & Siregar, I. Z. (2020). Spesies tumbuhan asli, introduksi dan invasif di ekosistem riparian Pulau Jawa. *Media Konservasi*, *25*(3), 234–245.

Syukur, M. (2020). Jenis-jenis pohon penyangga Sungai Bonti Kecamatan Bonti Kabupaten Sanggau. *PIPER*, *16*(30), s1–s7.

Waryono, T. (2005). Pendekatan pemulihan bio-fisik bantaran sungai di Jakarta. *Jurusan Biologi, Fakultas MIPA*, Universitas Indonesia.

Wicaksono, K.P., Ningtyas, P.W., dan Rahmah, D. M. (2021). Keanekaragaman hayati Indonesia dan pemanfaatannya. UB Press.