Journal of Biotropical Research and Nature Technology
Volume 2 Issue 2 (2024).
Doi : 10.52850/borneo

Research Article

Diversitas Vegetasi Riparian: Upaya Pelestarian Ekosistem Perairan Danau Buatan Air Batu Banyuasin, Sumatera Selatan

Sully Pudja Kharisma, Ahmad Rizki Fauzan, Irma Permitasari, Tito Nurseha*
Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

*Email: titonurseha_uin@radenfatah.ac.id

Submitted: 2024-02-16 Revised: 2024-03-16 Accepted: 2024-04-05

Abstrak

Danau dibentuk oleh banyak proses diantaranya akibat proses erosi hingga galian tambang. Riparian adalah area konservasi yang harus mempertahankan vegetasi aslinya agar tetap terjaga dan tidak rusak oleh aktivitas ilegal manusia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat peranan riparian terhadap vegetasi danau buatan dan menganalisis vegetasi riparian di daerah danau buatan. Pengumpulan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik transek garis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vegetasi di danau buatan Air Batu berupa *Stenotaphrum secundatum* 2 jenis, *Lophatherum gracile* 40 jenis, *Murcurialis annua* 2 jenis, *Mimosa pudica* 12 jenis, *Glactia* 3 jenis, *Macroptilium atropurpureum* 13 jenis, *Melastoma malabathricum* 11 jenis, *Acacia mangium Willd* 1 jenis, *Selaginella denticulate* 1 jenis, *Dicranopteris linearis* 2 jenis *dan Hemarthria altissima* 16 jenis. Kelimpahan jenis secara berurutan paling tinggi dimiliki oleh rumput bambu *(Lophatherum gracile)* 3,076923, rumput limpo *(Hemarthria altissima)* 1,230769, siratro *(Macroptilium atropurpureum)* 1, putri malu *(Mimosa pudica)* 0,923077, senggani *(Melastoma malabathricum)* 0,846154, kacang polong liar (Glactia) 0,230769, steno *(Stenotaphrum second atum)* 0,153846, merkuri atau jarang *(Murcurialis annua)* 0,153846, resam *(Dicranopteris linearis)* 0,153846, paku rawa *(Selaginella denticulate)* 0,076923 akasia *(Acacia mangium Willd)* 0,076923. Indeks diversitas riparian danau buatan Air Batu tergolong ke dalam kategori rendah, dengan nilai 0,356983. Berdasarkan hasil, kelimpahan paling tinggi dimiliki oleh rumput bambu *(Lophatherum gracile)* sedangkan kelimpahan paling rendah dimiliki oleh paku rawa *(Selaginella denticulate)* dan akasia *(Acacia mangium Willd)*.
Kata kunci: *Danau; Keragaman; Konservasi; Riparian; Vegetasi*.

Abstract

Lakes are formed by many processes, including erosion and mining excavations. Riparian areas are conservation areas that must maintain their original vegetation so that it remains intact and is not damaged by illegal human activities. The aim of this research is to see the role of riparians on artificial lake vegetation and analyze riparian vegetation in artificial lake areas. Sample collection was carried out using the line transect technique. The results of the research show that the vegetation in the Air Batu artificial lake consists of 2 types of *Stenotaphrum secundatum*, 40 types of *Lophatherum gracile*, 2 types of *Murcurialis annua*, 12 types of *Mimosa pudica*, 3 types of *Glactia*, 13 types of *Macroptilium atropurpureum*, 11 types of *Melastoma malabathricum*, 1 type of *Acacia mangium Willd*, 1 type of *Selaginella denticulate*, 2 types of *Dicranopteris linearis* and 16 types of *Hemarthria altissima*. The highest abundance of species in sequence was bamboo grass (*Lophatherum gracile*) 3.076923, limpo grass (*Hemarthria altissima*) 1.230769, siratro (*Macroptilium atropurpureum*) 1, putrimalu (*Mimosa pudica*) 0.923077, senggani (*Melastoma*

malabathricum) 0.846154, wild pea (*Glactia*) 0.230769, steno (*Stenotaphrum secundatum*) 0.153846, mercury or jarang (*Murcurialis annua*) 0.153846, resam (*Dicranopteris linearis*) 0.153846, marsh fern (*Selaginella denticulate*) 0.076923 acacia (*Acacia mangium Willd*) 0.076923. The riparian diversity index of the Air Batu artificial lake is classified as low, with a value of 0.356983. Based on the results, the highest abundance was owned by bamboo grass (*Lophatherum gracile*) while the lowest abundance was owned by marsh fern (*Selaginella denticulate*) and acacia (*Acacia mangium Willd*).
Keywords: *Conservation; Diversity; Lakes; Riparian; Vegetation.*

Copyright © 2024. The authors (CC BY-SA 4.0)

Pendahuluan

Danau Air Batu merupakan danau buatan yang terbentuk dari hasil penggalian tanah yang membentuk kubangan besar dan lebar, sehinggga memungkikan air untuk menggenang. Danau ini terletak di jalan sungai rengit, desa Air Batu, kecamatan talang kelapa, kabupaten banyuasin sumatera selatan. Dibutuhkan waktu selama 50 menit untuk sampai di danau buatan Air Batu dengan jarak tempuh 20-30 km dari kota Palembang. Danau adalah salah satu bentuk ekosistem yang menempati daerah yang relatif kecil pada suatu daratan [1]. Danau perkotaan umumnya dibangun melalui rekonstruksi sistem air alami atau penggalian buatan, dan sebagian besar terletak di zona transisi antara ekosistem perkotaan dan ekosistem alami. Karena letak geografisnya yang unik, danau perkotaan berperan penting sebagai penghalang hijau dalam ekosistem perkotaan-alami [2]. Sistem perairan danau merupakan sistem kompleks yang terdiri dari anak-anak sungai dan badan air danau, dengan konektivitas hidrologi dan pertukaran material. Kondisi tanah di daerah sempadan sungai merupakan hasil hidrologi dan geomorfologi yang secara komprehensif dapat mencerminkan pengaruh habitat terhadap sebaran dan karakteristik tumbuhan [3].

Daerah riparian atau zona riparian merupakan area yang berada di sepanjang sungai atau danau, zona riparian memiliki keanekaragaman vegetasi yang hidup di area tersebut karena pada zona riparian memiliki kondisi yang khusus dan berbeda dengan daerah-daerah disekitarnya. Selain itu zona riparian memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem air dan darat [4]. Zona riparian terletak di perbatasan antara zona ekosistem darat dan ekosistem perairan di sungai, danau, dan rawa yang merupakan area transisi semi terestrial yang secara teratur dipengaruhi oleh perairan tawar yang umumnya memanjang dari tepian badan air menuju tepian dataran.

Riparian termasuk sebagai daerah konservasi khusus yang perlu dipertahankan vegetasi aslinya. Upaya restorasi vegetasi riparian di berbagai negara khususunya negara-negara maju telah banyak dilakukan mengingat pentingnya fungsi dan manfaat vegetasi riparian [5]. Kebijakan konservasi termasuk konservasi riparian sebagai area konservasi di Indonesia belum menjadi prioritas akibat desakan ekonomi.

Vegetasi atau tumbuhan riparian merupakan tumbuhan yang hidup di daerah riparian yang berada sepanjang tepi sungai atau danau, vegetasi riparian memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem sungai maupun danau seperti menjaga kualitas air, mencegah erosi, menjaga keanekaragaman hayati, menjaga ketersediaan air. Vegetasi yang ada di sekitar sungai baik berupa pohon, semak, perdu dan herba disebut dengan vegetasi riparian. [6]. Fungsi utama vegetasi riparian adalah sebagai mitigasi aliran sedimen ke danau, stabilisasi tepi danau, mendukung siklus biogeokimia, sebagai habitat keanekaragaman hayati sebagai pengatur kondisi termal air danau dan melalui layanan budaya. Jadi, vegetasi di zona sempadan sungai berperan penting dalam mengatur kualitas air danau [7], [8]. Vegetasi riparian ini dapat mempengaruhi perkembangan ekosistem sungai. Kawasan-kawasan tersebut hanya mewakili sebagian kecil dari bentang alam, namun memberikan kontribusi yang tidak proporsional

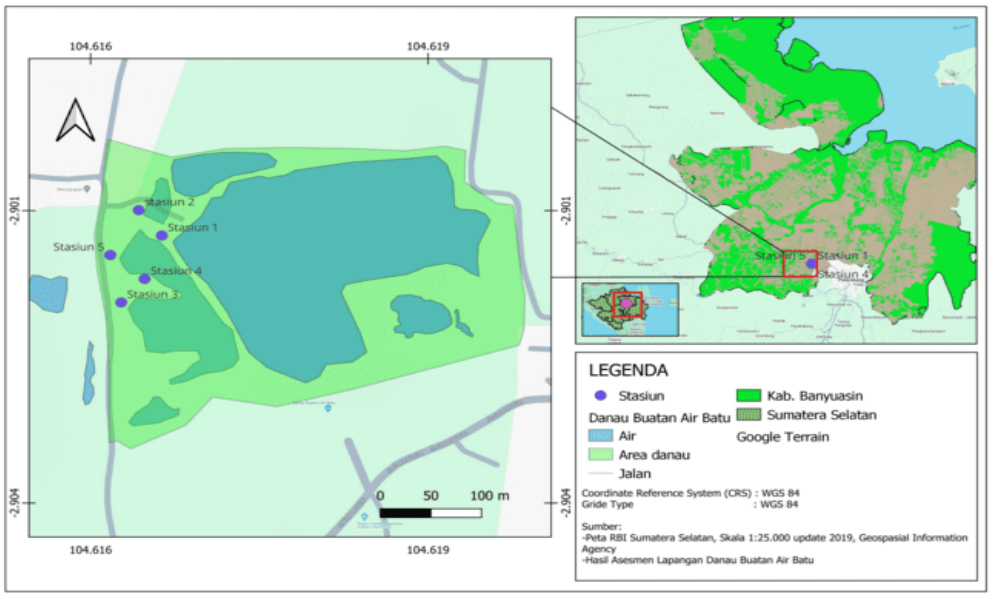
terhadap keanekaragaman hayati kawasan secara keseluruhan dan menyediakan banyak jasa, terutama disebabkan oleh "efek tepi" dinamis dari zona transisi perairan/terestrial setelah gelombang. Oleh karena itu, zona riparian merupakan fitur alam kecil dengan peran ekologis yang melampaui wilayahnya [9].

Peran vegetasi riparian dalam ekosistem antara lain sebagai pengontrol erosi, mencegah terjadinya banjir, menyerap zat pencemar yang terbawa air serta memperbaiki kualitas air sungai dan tanah di sekitar Sungai. Pelestarian vegetasi penting dalam ekologi sistem alami dan buatan. Namun, dari sudut pandang teknik, praktik vegetasi tepi sungai jarang didorong karena meningkatnya hambatan aliran, efek transportasi sedimen, dan penurunan efisiensi debit banjir dibandingkan dengan wilayah yang tidak bervegetasi [10].

Berdasarkan uraian untuk mengetahui peran vegetasi riparian di wilayah perairan yang terbentuk akibat galian tambang maka diperlukan sebuah upaya untuk mengetahui keragaman jenis tanaman yang mampu berkontribusi dalam pelestarian jenis tanaman di perairan danau buatan desa Air Batu, Kecamatan Talang Kelapa, kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan bulan Mei-Agustus 2023. Lokasi penelitian didanau buatan Air Batu dengan titik kordinat yaitu 2˚54'04"S 104˚37'05"E, yang berlokasi di Banyuasin, Sumatera Selatan. Lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *Purposive Sampling*. Teknik pengambilan sampel menggunakan transek garis yang dilakukan pada 3 titik yang berbeda dengan keseluruhan 15 plot. Alat yang digunakan yaitu tali rafia, patok kayu, alat tulis, gunting, dan meteran. Stasiun penelitian ditentukan sebanyak 5 lokasi penelitian (Gambar 1). Penempatan petak penelitian dilakukan pada tepi danau dengan titik yang berbeda, pada setiap titik digunakan ukuran plot yaitu 1x1m dengan jarak 5 meter setiap plot [11].



Gambar 1. Lokasi Penelitian Danau Buatan Air Batu, Kabupaten Banyuasin. (sumber: QGIS dan data lapangan 2023).

Ukuran petak ditentukan dengan menggunakan kategori pengelompokan sebagai berikut, 1 m x 1 m (rumput), 2 m x 2 m (semai), 5 m x 5 m (pancang), 10 m x10 m (tiang), 20m x 20 m (pohon). [5], transek adalah gambar irisan muka bumi. Pada awalnya transek digunakan oleh para ahli lingkungan untuk mengenali dan mengamati wilayah-wilayah ekologi. Untuk

mengetahui struktur vegetasi riparian danau buatan Air Batu dilakukan analisis kuantitatif yang dianalisis dan diolah dengan rumus berikut [12]:

a. Kelimpahan dan jenis, $K = \frac{jumlah\ individu\ suatu\ spesies}{jumlah\ unit\ perangkap}$ ..... *(1)*

b. Kelimpahan Relatif, $KR = \frac{jumlah\ individu\ suatu\ jenis}{jumlah\ individu\ seluruh\ jenis} \times 100\%$ ..... *(2)*

c. Kelimpahan Frekuensi Relatif, $FR = \frac{Frekuensi\ Suatu\ Jenis}{Frekuensi\ Petak\ Seluruhnya} \times 100\%$ ..... *(3)*

d. Dominasi, $D = \frac{luas\ petak\ contoh}{luas\ seluruh\ petak}$ ..... *(4)*

e. Dominasi Relatif, $DR = \frac{dominasi\ suatu\ jenis}{dominasi\ seluruh\ petak} x100\%$ ..... *(5)*

f. Indeks Nilai Penting (INP), INP = KR+FR ..... *(6)*

g. Indeks Diversitas, $H' = -\sum_{i=1}^{s} pi \ln pi$ ..... *(7)*

H' : Indeks Diversitas
S : Jumlah Jenis
Pi : $\frac{jumlah\ individu\ suatu\ spesies}{jumlah\ individu\ seluruh\ jenis}$

Besarnya nilai H' menentukan tinggi rendahnya keanekaragaman jenis di suatu kawasan, dimana definisi besaran nilai keanekaragaman jenis menurut Shannon Wienner [13], Keanekaragaman jenis tinggi (H'>3), Keanekaragaman jenis sedang (1≤H'≤3), Keanekaragaman rendah (H'<1).

Hasil Dan Pembahasan

Hasil yang diperoleh untuk vegetasi riparian di danau buatan Air Batu dapat dilihat pada tabel 1. Pengambilan sampel tumbuhan pada 5 stasiun dengan jumlah total plot sebanyak 15 plot. Pada 15 plot tersebut terdapat beberapa jenis tanaman yaitu, rumput steno *(Stenotaphrum secundatum)*, rumput bambu (*Lophatherum gracile*), merkuri atau jarang (*Murcurialis annua*), putri malu (*Mimosa pudica*), kacang polong liar (*Glactia*), tanaman siratro (*Macroptilium atropurpureum*), senggani (*Melastoma malabathricum*), akasia (*Acacia mangium Willd*), paku rawa (*Selaginella denticulata*), paku resam (*Dicranopteris linearis*) dan rumput limpo (*Hemarthria altissima*). Vegetasi riparian sangat berpengaruh seperti, menjaga kualitas air, menjaga habitat kehidupan liar, mencegah erosi, dan lain-lain [4], tumbuhan air dan tumbuhan riparian memegang peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem suatu perairan. Komponen tumbuhan yang hilang dari suatu perairan dapat menyebabkan sedimentasi dan mengubah mikrohabitat di perairan tersebut [14], [15].

Dalam penelitian ini digunakan metode transek dimana pada titik yang telah ditentukan dipasang plot dengan ukuran 1x1 m. Transek adalah gambar irisan muka bumi. Pada awalnya transek digunakan oleh para ahli lingkungan untuk mengenali dan mengamati wilayah-wilayah ekologi. Sebagai teknik PRA [11], teknik penelusuran lokasi (transek) adalah teknik PRA untuk melakukan pengamatan langsung lingkungan dan sumberdaya masyarakat, dengan jalan menelusuri wilayah desa mengikuti suatu lintasan tertentu yang disepakati. Hasil pengamatan dan lintasan tersebut kemudian dituangkan dalam bagan atau gambar irisan muka bumi untuk didiskusikan lebih lanjut. Salah satu jenis transek yang digunakan adalah transek sumberdaya alam. Transek tersebut dilakukan untuk mengenali dan mengamati secara lebih tajam mengenai potensi sumberdaya alam serta permasalahan-permasalahannya, terutama sumberdaya pertanian.

Fungsi ekologis vegetasi riparian yang sangat penting tersebut seiring dengan pertambahan penduduk mengalami tekanan yang pada akhirnya fungsi tersebut dapat menurun atau bahkan hilang. Salah satu akibat perubahan vegetasi riparian yaitu pertanian di tepian

sungai atau zona riparian. Definisi zona riparian adalah area di tepian kiri dan kanan sungai yang masih dipengaruhi oleh air sungai. Kebutuhan lahan di daerah pedesaan menyebabkan riparian yang terdekat dengan sungai menjadi area yang paling mudah dialihfungsikan menjadi lahan pertanian dan permukiman [16]. Data yang tersaji pada tabel 2 menampilkan tingkat keragaman berbagai macam jenis tumbuhan dengan variasi jumlah, yaitu 2 rumput steno (*Stenotaphrum secundatum*), 40 rumput bambu (*Lophatherum gracile*I) (eq.1), 2 merkuri atau Jarang (*Murcurialis annua*), 12 putri malu (*Mimosa pudica*), 3 kacang polong liar (*Glactia*), 13 tanaman siratro (*Macroptilium atropurpureum*), 16 rumput limpo (*Hemarthria altissima*), 11 Senggani (*Melastoma malabathricum),* 1 Akasia (*Acacia mangium Willd*), 1 Paku Rawa (*Selaginella denticulate*)*,* 2 Resam (*Dicranopteris linearis).*

Tabel 1. Keanekaragaman Vegetasi Danau Buatan Air Batu

Spesies	Family	Ordo	Jumlah
Stenotaphrum secundatum	*Poaceae*	*Poales*	2
Lophatherum gracile	*Poaceae*	*Poales*	40
Murcurialis annua	*Euphorbiacea*	*Euphorbiales*	2
Mimosa pudica	*Fabaceae*	*Fabales*	12
Galactia	*Fabaceae*	*Fabales*	3
Macroptilium atropurpureum	*Fabaceae*	*Fabales*	13
Hemarthria altissima	*Poaceae*	*Poales*	16
Melastoma malabathricum	*Melastomataceae*	*Myrtales*	11
Acacia mangium Willd	*Fabaceae*	*Fabales*	1
Selaginella denticulata	*Selaginellaceae.*	*Selaginellales*	1
Dicranopteris linearis	*Gleicheniaceae.*	*Gleicheniales*	2

Indek nilai penting adalah indikator kebermanfaatan serta peranan tanaman terhadap lingkungan dan kehidupan masyarakat. Nilai ini diperoleh dari hasil Kerapatan Relatif (KR) (eq. 2), ditambah hasil Frekuensi Relatif (FR) (eq.3), setiap jenis yang terdapat pada lokasi penelitian. Nilai INP yang semakin tinggi pada suatu tanaman menunjukkan tingkat penguasaannya yang semakin besar terhadap habitatnya, begitu sebaliknya. Kemampuan dalam mengolah dan memanfaatkan sumber daya di lingkungan sekitar menjadi faktor dominasi jenis tertentu terhadap jenis lainnya dalam suatu habitat [12]. Indeks Nilai Penting (eq.4, eq.5, eq.6), masing-masing tanaman tersaji pada tabel 2 dengan jenis tanaman yang memiliki nilai paling tinggi adalah Rumput Bambu dengan nilai INP 0,92681, Merkuri atau jarang INP dengan nilai 0,17326, Putri malu INP dengan nilai 0,34727, kacang polong liar INP dengan nilai 0,18297, Tanaman siratro INP dengan nilai 0,43390, rumput limpo INP dengan nilai 0,38610. Senggani Inp dengan nilai 0,41448, Akasia INP dengan nilai 0,08663, Paku rawa INP dengan nilai 0,08663, Resam dengan nilai 0,173263. Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan indeks deservitas dengan nilai H' 0,356983 (eq.7).

Keanekaragaman jenis tumbuhan yang terdapat di danau buatan Air Batu termasuk ke dalam keanekaragaman yang rendah, hal ini dapat dilihat pada Tabel 2, nilai yang diperoleh adalah 0,356983. Rendahnya angka diversitas tumbuhan disebabkan oleh pengaruh kondisi tanah di sekitar danau buatan, seperti kandungan organik dan lainnya. Tanah dengan kandungan dan kualitas bahan organik tinggi akan memberikan kondisi pertumbuhan dan berkembang tanaman yang lebih baik [17], [18].

Tabel 2. Analisis Struktur Vegetasi

Spesies	K	Kr	F	Fr	D	Dr	Inp	Pi	Pi*Inpi
Stenotaphrum secundatum	0,153846	0,019417	0,076923	0,076923	0,4	0,019417	0,09634	0,019417	-0,00149
Lophatherum gracile	3,076923	0,38835	0,538462	0,538462	8	0,38835	0,92681	0,38835	-0,20911
Murcurialis annua	0,153846	0,019417	0,153846	0,153846	0,4	0,019417	0,17326	0,019417	-0,00299
Mimosa pudica	0,923077	0,116505	0,230769	0,230769	2,4	0,116505	0,34727	0,116505	-0,02689
Galactia	0,230769	0,029126	0,153846	0,153846	0,6	0,029126	0,18297	0,029126	-0,00448
Macroptilium atropurpureum	1	0,126214	0,307692	0,307692	2,6	0,126214	0,43390	0,126214	-0,03883
Hemarthria altissima	1,230769	0,15534	0,230769	0,230769	3,2	0,15534	0,38610	0,15534	-0,03585
Melastoma malabathricum	0,846154	0,106796	0,307692	0,307692	2,2	0,106796	0,41448	0,106796	-0,03286
Acacia mangium Willd	0,076923	0,009709	0,076923	0,076923	0,2	0,009709	0,08663	0,009709	-0,00075
Selaginella denticulata	0,076923	0,009709	0,076923	0,076923	0,2	0,009709	0,08663	0,009709	-0,00075
Dicranopteris linearis	0,153846	0,019417	0,153846	0,153846	0,4	0,019417	0,17326	0,019417	-0,00299
Jumlah					**20,6**				
H'									**0,356983**

Kondisi vegetasi danau buatan juga berkaitan dengan peran bahan organik sebagai pembenah sifat-sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Peranannya terhadap sifat fisika menyangkut pemeliharaan stabilitas, memperbaiki distribusi ukuran pori dan kapasitas tanah menyimpan air (*water holding capacity*), serta meningkatkan daya retensi air. Pengaruh bahan organik terhadap sifat kimia tanah adalah dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation dan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik yang dilakukan mikroorganisme tanah akan melepaskan unsur-unsur nitrogen, fosfor, belerang dan beberapa unsur mikro yang sangat diperlukan tanaman dan organisme lainnya. Bahan organik dapat mengimmobilisasi bahan-bahan kimia buatan yang memberikan dampak merugikan terhadap pertumbuhan tanaman, mengkomplek logam-logam berat, serta meningkatkan kapasitas sangga tanah. Terhadap sifat biologi tanah, bahan organik akan meningkatkan aktivitas dan jumlah mikroorganisme tanah sehingga respirasi tanah akan meningkat. Respirasi tanah yang tinggi menunjukkan tingkat dekomposisi dan oksidasi bahan organik yang baik [6], [15].

Kesimpulan

Indeks diversitas riparian danau buatan Air Batu tergolong ke dalam kategori rendah, dengan nilai 0,356983. Berdasarkan data diatas kelimpahan paling tinggi dimiliki oleh rumput bambu (*Lophatherum gracile*) sedangkan untuk kelimpahan paling rendah dimiliki oleh paku rawa (*Selaginella denticulate*) dan akasia (*Acacia mangium Willd*).

Daftar Pustaka

[1] Asnil, K. Mudikdjo, S. Hardjoamidjojo, and A. Ismail, "Analisis Kebijakan Pemanfaatan Sumberdaya Danau Yang Berkelanjutan (Studi Kasus Danau Maninjau Sumatera Barat)," *J. Pengelolaan Sumberd. Alam Dan Lingkung.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2013.

[2] H. Xie and Y. Li, "An ecological water replenishment model of urban lake riparian plant restoration based on the groundwater–vegetation interactions," *Ecol. Eng.*, vol. 176, p. 106510, 2022, doi: 10.1016/j.ecoleng.2021.106510.

[3] J. Zu *et al.*, "Distribution Pattern and Structure of Vascular Plant Communities in Riparian Areas and Their Response to Soil Factors: A Case Study of Baoan Lake, Hubei Province, China," *Sustain. Switz.*, vol. 14, no. 23, 2022, doi: 10.3390/su142315769.

[4] I. G. A. A. P. Paramitha and R. Kurniawan, "Komposisi Tumbuhan Air dan Tumbuhan Riparian di Danau Sentani, Provinsi Papua," *Oseanologi Dan Limnol. Indones.*, vol. 2, no. 2, p. 33, 2017, doi: 10.14203/oldi.2017.v2i2.92.

[5] A. H. Bando, R. Siahaan, and M. D. Langoy, "Keanekaragaman Vegetasi Riparian Di Sungai Tewalen, Minahasa Selatan-Sulawesi Utara," *J. Ilm. Sains*, vol. 16, no. 1, p. 7, 2016, doi: 10.35799/jis.16.1.2016.12197.

[6] F. B. P. Nurika, E. Wiryani, and Jumari, "Keanekaragaman Vegetasi Riparian Sungai Panjang Bagian Hilir di Kecamatan Ambarawa Kabupaten Semarang," *J. Akad. Biol.*, vol. 8, no. 1, pp. 30–34, 2019, https://ejournal3.undip.ac.id/view/24742/22144.

[7] T. R. Soeprobowati, J. Jumari, T. R. Saraswati, H. C. Suhry, and P. Gell, "Land-use changes concerning the riparian vegetation in Galela Lake, North Maluku, Indonesia," *Ecol. Eng.*, vol. 170, no. July, p. 106368, 2021, doi: 10.1016/j.ecoleng.2021.106368.

[8] Y. D. Apriani, N. Rahmawati, W. Astriana, Makri, and A. Fatiqin, "Analisis Morfometrik dan Meristik Ikan Genus Oreochromis sp," *Pros. Semnas Bio 2021*, vol. 1, no. 2021, pp. 412–422.

[9] E. González *et al.*, "Integrative conservation of riparian zones," *Biol. Conserv.*, vol. 211, pp. 20–29, 2017, doi: 10.1016/j.biocon.2016.10.035.

[10] B. Nowak and A. E. Lawniczak-Malińska, "The influence of hydrometeorological conditions on changes in littoral and riparian vegetation of a meromictic lake in the last half-century," *Water Switz.*, vol. 11, no. 12, 2019, doi: 10.3390/W11122651.

[11] Septy Berliana Santoso, Tri Budiarto, and Agief Julio Pratama, "Penerapan Metode Participatory Rural Appraisal (PRA) dengan Teknik Transek pada Kelompok Tani Mukti di Kampung Taman Mulya Desa Celak," *Pros. Semin. Nas. Pembang. Dan Pendidik. Vokasi Pertan.*, vol. 3, no. 1, pp. 211–219, 2022, doi: 10.47687/snppvp.v3i1.307.
[12] I. Fitriani, N. F. Andani, A. I. Yuliana, and A. Syaifudin, "Keanekaragaman Vegetasi Pohon pada Lahan Pekarangan di Desa Tambakrejo Kecamatan Jombang Kabupaten Jombang," *Agrotechnology Res. J.*, vol. 5, no. 2, p. 85, 2021, doi: 10.20961/agrotechresj.v5i2.51253.
[13] A. Fatiqin, F. N. Ngazizah, Y. Febrianto, M. S. Rahmansyah, and F. Fikri, "Study of Diversity Collembola in Peatlands in Palangka Raya, Central Kalimantan," *J. Biota*, vol. 9, no. 1, pp. 33–37, Jan. 2023, doi: 10.19109/Biota.v9i1.14434.
[14] S. Rini, A. Hayati, and H. Zayadi, "Kualitas Vegetasi Zona Riparian dengan Menggunakan Index of Riparian Quality Di Kawasan Wisata Coban Talun Kota Batu, Jawa-Timur," *Biosaintropis Biosci-Trop.*, vol. 8, no. 1, pp. 103–110, 2022, doi: 10.33474/e-jbst.v8i1.347.
[15] H. Dwi Prasetyo and M. Ramadhan, "Quality Profile of Riparian Zone and Vegetation Quality in Amprong River, Tumpang District Based on QBR index and NDVI," *Biotropika J. Trop. Biol.*, vol. 9, no. 3, pp. 229–236, 2021, doi: 10.21776/ub.biotropika.2021.009.03.07.
[16] R. Siahaan, N. S. Ai, H. L. Rampe, and M. Mokoginta, "Kondisi Ekologis Riparian Dan Sungai Lowatag Bagian Hulu, Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara," *J. Kalwedo Sains*, vol. 1, no. September, pp. 70–73, 2020, doi: 10.35799/jbl.7.1.2017.16254.
[17] R. Hidayat, U. Husein Abdullah, Elviani, R. Wilis, and N. Farida, "Hubungan Korelasi di antara Potensi C Biomassa dengan Indeks Kualitas Tanah Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan Kering di Kabupaten Aceh Besar," *J. Pengabdi. Kpd. Masy. Nusant. JPkMN*, vol. 4, no. 3, pp. 1725–1730, 2023, doi: 10.55338/jpkmn.v4i3.1191.
[18] P. I. Maulani, N. Amin, and M. Hidayat, "Struktur Vegetasi Riparian Di Kawasan Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar," *Pros. Semin. Nas. Biot.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–11, 2022, doi: 10.22373/pbio.v10i1.13505.