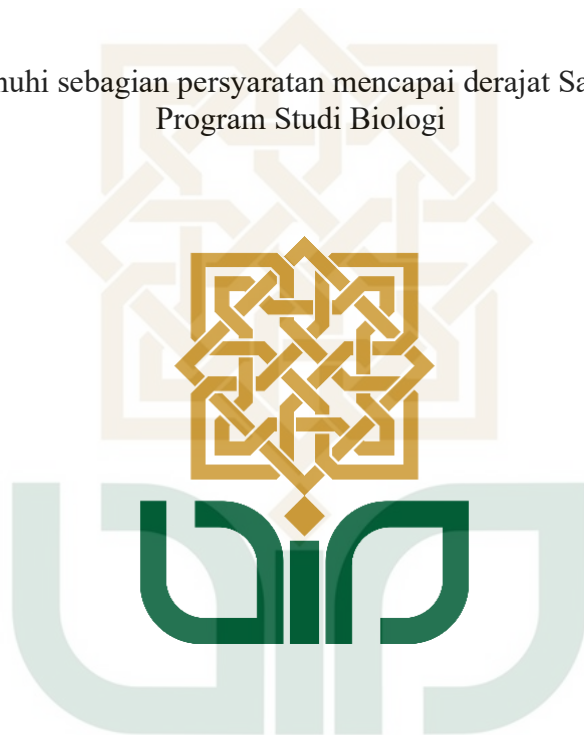


**KERAGAMAN VEGETASI BAWAH DAN KARAKTERISTIK
SEDIMEN DI KAWASAN RIPARIAN SUNGAI BOYONG
YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 pada
Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh :
Asya Nur Hayati
22106040068

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1433/Un.02/DST/PP.00.9/07/2026

Tugas Akhir dengan judul : Keragaman Vegetasi Bawah dan Karakteristik Sedimen di Kawasan Riparian Sungai Boyong Yogyakarta

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ASYA NUR HAYATI
Nomor Induk Mahasiswa : 22106040068
Telah diujikan pada : Selasa, 26 Mei 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 6a4b04738533b

Ketua Sidang

Dr. Eka Sulistiyowati, S.Si., M.A.
SIGNED



Valid ID: 6a421bc938d28

Penguji I

Siti Aisah, S.Si., M.Si.
SIGNED



Valid ID: 6a4854008e9d9

Penguji II

Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si.
SIGNED



Valid ID: 6a4c7791bec36

Yogyakarta, 26 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

SURAT PERSETUJUAN

Hal : Surat Persetujuan Skripsi Sarjana

Lamp : -

Kepada: Yth. Ketua Program Studi Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi , M.Si
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta di tempat

Assalamua'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, kami sebagai pembimbing internal menyatakan bahwa skripsi sarjana mahasiswa atas nama:

Nama	Asya Nur Hayati
NIM	: 22106040068
Tanggal daftar	: 20 Mei 2026
Judul skripsi	: Keragaman Vegetasi Bawah dan Karakteristik Sedimen di Kawasan Riparian Sungai Boyong Yogyakarta

Dapat diajukan ke Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Ilmu Biologi, sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana.

Bersama dengan surat ini, kami berharap skripsi/proyek akhir sarjana atas nama mahasiswa tersebut dapat segera diperiksa. Terima kasih atas perhatian Anda.

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 18 Mei 2026

Pembimbing



Dr. Eka Sulistiyowati, S.Si., M.A., M.IWM
NIP. 19810705 200801 2 032

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asya Nur Hayati

NIM : 22106040068

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Keragaman Vegetasi Bawah dan Karakteristik Sedimen di Kawasan Riparian Sungai Boyong Yogyakarta” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Juli 2026

Penulis



Asya Nur Hayati

NIM. 22106040068

Keragaman Vegetasi Bawah dan Karakteristik Sedimen di Kawasan Riparian Sungai Boyong Yogyakarta

Asya Nur Hayati
22106040068

ABSTRAK

Sungai Boyong sebagai sungai vulkanik di lereng selatan Gunung Merapi memiliki dinamika sedimen yang tinggi dan berpotensi meningkatkan risiko banjir. Vegetasi riparian berperan dalam mengendalikan proses hidrologi dan stabilitas sedimen, namun hubungan antara struktur vegetasi, karakteristik sedimen, dan parameter lingkungan masih belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis vegetasi bawah, fraksi sedimen, konsentrasi sedimen tersuspensi (SSC), serta keterkaitannya dengan kondisi lingkungan di empat stasiun pengamatan. Penelitian ini dilakukan pada November 2025–Januari 2026 menggunakan indeks ekologi, tutupan tajuk, sieve analysis, dan Canonical Correspondence Analysis (CCA). Hasil menunjukkan keanekaragaman vegetasi bawah tergolong rendah hingga sedang (H' 0,11–2,80). Stasiun berkanopi rapat ditandai oleh anakan pohon ternaungi seperti *Inocarpus fagifer*, sedangkan area terbuka ditandai herba penyuka cahaya seperti *Sphagneticola trilobata* dan *Leucaena leucocephala*. Substrat di seluruh stasiun berupa pasir berlanau, pasir bergradasi buruk, dan lanau berplastisitas rendah, dengan kandungan pasir tinggi (>75%) pada sempadan berkanopi rapat, sementara area terbuka lebih banyak mengakumulasi fraksi lempung/lanau. Nilai SSC relatif rendah (0,93–8,7 mg/L) karena posisi hulu-tengah sungai, dengan variasi yang terkait kapasitas angkut arus. Analisis CCA menunjukkan bahwa sebaran vegetasi bawah berhubungan dengan kondisi kanopi dan tekstur substrat, di mana herba yang rapat berperan sebagai filter alami yang menahan sedimen permukaan sebelum masuk ke kolom air.

Kata kunci: Distribusi ukuran partikel, Karakteristik sedimen, Sungai Boyong, Vegetasi bawah, Vegetasi Riparian.

Understory Vegetation Diversity and Sediment Characteristics in the Riparian Zone of the Boyong River, Yogyakarta

Asya Nur Hayati
22106040068

ABSTRACT

The Boyong River, a volcanic river located on the southern slope of Mount Merapi, is characterized by high sediment dynamics that affect the stability of its riparian zone. Although riparian vegetation plays a crucial role in regulating hydrological processes, the relationships among understory structure, sediment characteristics, and environmental parameters have received limited attention. This study analyzed understory vegetation, sediment fractions, suspended sediment concentration (SSC), and their ecological correlations with environmental parameters across four stations (November 2025–January 2026) using ecological indices, canopy cover, sieve analysis, SSC levels, and flow velocity, with Canonical Correspondence Analysis (CCA). Results indicated that understory diversity was low to moderate (H' 0.11–2.80). Dense-canopy stations supported shade-tolerant saplings such as *Inocarpus fagifer*, while open areas were dominated by sun-loving herbs like *Sphagneticola trilobata* and pioneer saplings of *Leucaena leucocephala*. Substrates consisted of silty sand (SM), poorly graded sand (SP-SM), and low-plasticity silt (ML), with canopy-covered zones showing higher sand content (>75%) and open zones accumulating more clay/silt fractions. SSC values were relatively low (0.93–8.7 mg/L) due to the upper-to-middle river position, with fluctuations linked to flow transport capacity. CCA ordination indicated that understory distribution was influenced by canopy conditions and substrate texture, where dense herbaceous cover acted as a natural filter retaining fine sediments before entering the river column.

Keywords: Boyong River, Particle size distribution, Riparian Vegetation, Sediment characteristics, Understory vegetation.

MOTTO

"If things get harder, just make it simple. It's just a phase, not an end."

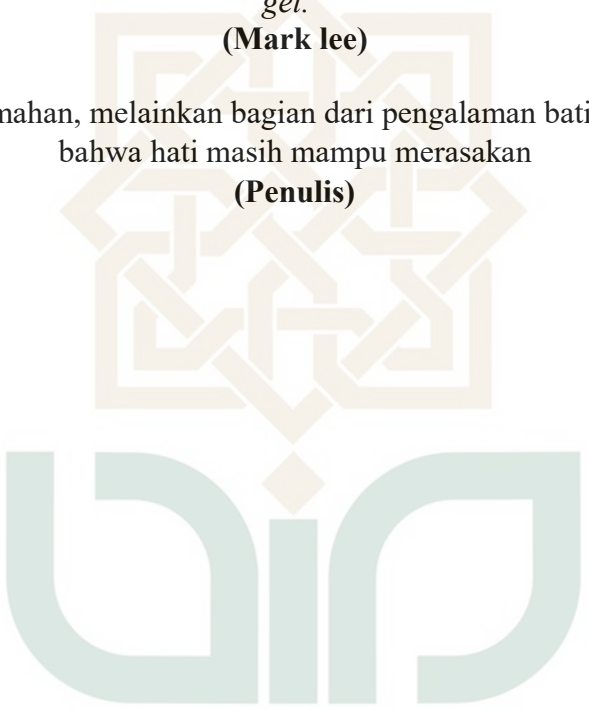
(Dr. Eka Sulistiyowati, S.Si., M.A., M.IWM)

"I don't blame it on anyone or any environment. I just think it was in me. But now I'm just accepting how imperfect life is and how I am, and trying to find things that can help me become as close as possible to that perfection I think of, just going with the flow I get."

(Mark lee)

Air mata bukan kelemahan, melainkan bagian dari pengalaman batin yang menunjukkan bahwa hati masih mampu merasakan

(Penulis)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Sebagai ungkapan syukur dan bentuk terima kasih atas segala dukungan yang ada, karya ini penulis persembahkan kepada”

Kedua orang tua, adik, dan keluarga yang menjadi rumah bagi doa, kekuatan, dan alasan untuk terus melangkah.

Teman-teman serta seluruh pihak yang telah hadir, membantu, dan menemani selama proses ini.

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayayang. Penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga dapat terselesaikannya Skripsi dengan judul “**Keragaman Vegetasi Bawah dan Karakteristik Sedimen di Kawasan Riparian Sungai Boyong Yogyakarta**”. Skripsi ini bukan sekadar pemenuhan syarat akademis, melainkan sebuah upaya kecil yang menjadi bagian dari proses belajar untuk memahami hubungan antara lingkungan dan kehidupan di dalamnya.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, tetapi di dalamnya terdapat harapan untuk menjadi dasar kecil bagi kajian yang lebih luas di masa depan. Terlepas dari keterbatasan penelitian ini, penulis menyadari bahwa penyelesaiannya tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak yang telah berperan selama proses berlangsung, sehingga penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kontribusi yang telah diberikan. Skripsi ini saya persembahkan sebagai bentuk rasa syukur atas proses yang telah dilalui, sekaligus ungkapan terima kasih kepada orang-orang yang telah menjadi bagian penting dalam proses saya selama masa perkuliahan. Penulis mempersembahkan hasil karya ini kepada:

1. Ibu Dr. Eka Sulistiyowati, S. Si, M. A, M. IWM, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta perhatian yang luar biasa selama proses penyusunan skripsi ini dengan kesabaran, ketulusan, dan keterbukaan dalam setiap bimbingan, tidak lupa memberikan semangat dan waktu di tengah kesibukan,
2. Ibu Siti Aisah, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Ardyan Pramudya Kurniawan, S.Si., M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang berharga dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Ika Nugraheni Ari Martiwi, S.Si., M.Si, selaku ketua Program Studi Biologi yang telah memberikan arahan, masukan, serta motivasi selama masa perkuliahan.

5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Biologi atas ilmu, pengalaman, serta dukungan selama proses perkuliahan berlangsung.
6. Kedua orang tua tercinta, Bapak Budi dan Ibu Tetti, serta adik penulis, Affan, atas doa, kasih sayang, dukungan, dan pengorbanan yang tiada henti..
7. Aditya Susanto, yang telah menjadi partner penulis sejak awal masa perkuliahan. Terima kasih telah hadir sebagai partner belajar, partner organisasi, serta rekan bertumbuh dalam banyak proses selama perkuliahan.
8. Ilham Ikhlasul Amal, teman seperjalanan alam proses penelitian skripsi yang telah banyak membantu dan membersamai penulis selama pengambilan data hingga penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala bantuan, diskusi, dan kesediaannya untuk selalu berbagi pengetahuan ketika penulis mengalami kesulitan dalam proses penyusunan skripsi.
9. Rania Cahya Nurani, atas dukungan, bantuan, dan kebersamaannya, khususnya dalam proses pengambilan data penelitian hingga penyusunan skripsi ini.
10. Alfyyatussyifa dan Hilwa Najwa K. N., atas dukungan, kebersamaan, serta bantuan yang diberikan selama masa perkuliahan.
11. Ullinuha Calista Dewi dan Muhhammad Farras Raihan, selaku teman selama kegiatan PKL, atas kebersamaan, dukungan, dan pengalaman berharga.

Penulis menyampaikan rasa syukur serta doa agar seluruh bantuan, dukungan, dan kebaikan yang telah diberikan oleh berbagai pihak mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa naskah ini jauh dari kesempurnaan, namun dengan segala kekurangannya, penulis menerima saran beserta kritik dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki supaya mudah untuk dipahami oleh siapa saja. Sebagai penutup, penulis berharap karya ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun sebagai referensi bagi kajian selanjutnya.

Klaten, 07 Mei 2026
Penulis

Asya Nur Hayati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Karakter Fisik dan Biologi Daerah Aliran Sungai (DAS)	5
B. Vegetasi Riparian Sebagai Pengaturan Sedimen.....	6
C. Mekanisme Pengaturan Sedimen Oleh Vegetasi Riparian	7
D. Faktor yang Mempengaruhi Keragaman Vegetasi	9
E. Kondisi Hidrologi di Wilayah Penelitian.....	12
F. Kajian Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15
B. Deskripsi Lokasi	15
C. Alat dan Bahan.....	17
1. Inventarisasi	17

2. Pengukuran Partikel Sedimen	17
D. Cara Kerja	18
1. Kajian Struktur Dan Komposisi Tumbuhan Riparian	18
2. Mengukur Partikel Sedimen	20
3. Pengukuran Sedimen Tersuspensi	22
4. Parameter Fisik Sungai	22
E. Analisis Data	23
1. Struktur dan Komposisi Vegetasi	23
2. Ukuran Partikel Sedimen dan Kecepatan Arus	23
3. Sedimen Tersuspensi	23
4. Analisis Hubungan Antar Variabel	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Struktur Komunitas Vegetasi Bawah Riparian	24
B. Karakteristik Sedimen dan Distribusi Ukuran Partikel	47
C. Analisis Hubungan Keragaman Vegetasi dengan <i>Suspended Sediment Concentration</i> (SSC)	53
D. Hubungan Struktur Vegetasi Bawah dengan Dinamika Sedimen dan Parameter lingkungan Berdasarkan Analisis CCA	57
BAB V PENUTUP	61
A. Simpulan	61
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta tematik persebaran daerah rawan banjir di Kabupaten Sleman Yogyakarta (Sumber: (Sadiyah, 2020))	13
Gambar 2. Lokasi Pengambilan Data, Vegetasi Bawah, Sedimen, dan Parameter Lingkungan di Sungai Boyong.....	15
Gambar 3. Skema peletakan plot pengamatan vegetasi riparian pada titik sampling di Sungai Boyong dengan plot kuadran dibuat di sisi kiri dan kanan sungai.	18
Gambar 4. Indeks Nilai Penting (INP) Habitus Sapling dan Seedling pada Empat Stasiun Pengamatan di Kawasan Riparian Sungai Boyong.....	28
Gambar 5. Indeks Nilai Penting (INP) Habitus Semak pada Empat Stasiun Pengamatan di Kawasan Riparian Sungai Boyong	32
Gambar 6. Indeks Nilai Penting (INP) Habitus Herba pada Empat Stasiun Pengamatan di Kawasan Riparian Sungai Boyong	34
Gambar 7. Indeks Nilai Penting (INP) Spesies Liana pada Setiap Stasiun Pengamatan.	36
Gambar 8. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada Berbagai Habitus Vegetasi bawah di Empat Stasiun Pengamatan.....	39
Gambar 9. Indeks Kemerataan Pielou (E) pada Berbagai Habitus Vegetasi bawah di Empat Stasiun Pengamatan	42
Gambar 10. Nilai Indeks Dominasi Simpson (C) pada Berbagai Habitus Vegetasi bawah di Empat Stasiun Pengamatan.	45
Gambar 11. Komposisi Ukuran Partikel Sedimen pada Setiap Stasiun Pengamatan.	50
Gambar 12. Fluktuasi Suspended Sediment Concentration (SSC) Berdasarkan Stasiun Pengamatan.....	54
Gambar 13. Analisis CCA Hubungan Spesies Vegetasi Bawah dengan Parameter Lingkungan di Sungai Boyong.....	57

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Lokasi dan Deskripsi Geografis Setiap Titik Sampling di Sungai Boyong	16
Tabel 2. Spesies dengan Nilai KR dan FR Tertinggi pada Setiap Habitus	25
Tabel 3. Karakteristik Sedimen dan Distribusi Ukuran Partikel pada Setiap Stasiun Pengamatan	47
Tabel 4. Hasil Pengukuran Parameter Hidrologi Sungai Boyong pada Setiap Stasiun	51
Tabel 5. Persentase tutupan kanopi habitus herba pada setiap kelompok stasiun.....	56



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan sumber daya alam, namun juga menghadapi tingkat risiko bencana yang tinggi (Kurniawan *et al.*, 2021). Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2024) tercatat sebanyak 1.300 kejadian bencana terjadi sejak Januari hingga September 2024. Angka tersebut didominasi oleh bencana banjir, yang mengindikasikan tingginya risiko banjir di berbagai wilayah di tanah air. Banyaknya kejadian banjir disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penebangan hutan, pencemaran lingkungan, bencana industri, dan lain-lain. Aktivitas-aktivitas tersebut menjadi penyebab terjadinya bencana banjir karena kerusakan lingkungan mengurangi kemampuan alam untuk menyerap dan mengatur aliran air (Kurniawan *et al.*, 2021).

Banjir adalah situasi dimana area yang biasanya kering (bukan lahan basah) terendam air yang dapat disebabkan oleh curah hujan tinggi (Balahanti *et al.*, 2023). Menurut Undang-undang No. 24 Tahun 2007 juga disebutkan bahwa banjir umumnya terjadi di daerah dataran rendah di bagian hilir dari aliran sungai, dimana daerah tersebut sering kali menjadi pusat pemukiman dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi (Kurniawan *et al.*, 2021). Banjir dapat mengakibatkan banyak kerugian termasuk kerusakan bangunan, kehilangan barang berharga, hambatan untuk bekerja dan bersekolah, serta dampak negatif pada lingkungan (Nikmah *et al.*, 2022).

Peningkatan risiko banjir sering kali berkaitan erat dengan perubahan dalam akumulasi sedimen yang terjadi di sepanjang jalur aliran sungai (Kirana *et al.*, 2025). Secara jangka panjang, masalah sedimentasi memiliki konsekuensi serius berupa penurunan kualitas dan daya tampung sungai, yang pada akhirnya mempercepat pendangkalan dan meningkatkan risiko banjir (Pakaya *et al.*, 2025). Oleh karena itu, pengelolaan sedimen merupakan langkah krusial untuk

memastikan stabilitas aliran air dan mempertahankan fungsi ekologis sistem sungai.

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang sering mengalami bencana banjir (Fadila & Purboseo, 2022). Badan Penanggulangan Bencana Daerah (2024) Kota Yogyakarta mencatat bahwa 4.018 Kartu Keluarga (KK) terdampak banjir di Kota Yogyakarta. Data tersebut mencakup periode dari tahun 2021 hingga 2024. Pencegahan banjir oleh BPBD DIY yakni dengan melaksanakan program desa tangguh bencana dan memasang *Early Warning System* (EWS) di beberapa titik zona rawan bencana. Selain itu, juga dilakukan kajian tentang banjir yang sudah disosialisasikan kepada beberapa daerah. Salah satu upaya pengendalian banjir adalah dengan pengelolaan ekosistem atau pemanfaatan fungsi alami sungai. Struktur dan fungsi ekosistem sungai sangat ditentukan oleh vegetasi riparian (Junardi *et al.*, 2018). Vegetasi riparian, yang terdiri dari beragam tumbuhan di sepanjang tepian sungai, berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem sungai (Junardi *et al.*, 2018; Ristawan *et al.*, 2021a). Vegetasi riparian berperan dalam menahan aliran air, memperlambat kecepatan aliran, serta menyerap air hujan, sehingga mampu mengurangi risiko terjadinya banjir (Maulani *et al.*, 2022). Vegetasi di area riparian tidak hanya penting untuk mengatur aliran air, tetapi juga berperan besar dalam menangkap, memperlambat kecepatan, dan menstabilkan material sedimen (Ristawan *et al.*, 2021).

Banyak literatur yang mengkaji mengenai potensi tumbuhan riparian, vegetasi riparian dapat ditemukan diberbagai wilayah tropis di indonesia salah satunya di Sungai Boyong Yogyakarta. Sebagai sungai yang hulunya berada di lereng Gunung Merapi, Sungai Boyong memegang peranan penting. Daerah hulu ini rawan erupsi dan aliran lahar dingin. Sungai ini mengalir melalui permukiman padat di Kota Yogyakarta, membuat kondisi ekosistem tepian sungai sangat menentukan kerentanan warga terhadap banjir. Meski begitu, kondisi vegetasi di sepanjang Sungai Boyong bervariasi. Beberapa titik masih memiliki vegetasi

tepiian sungai yang alami, sementara di titik lain kondisinya sudah rusak karena aktivitas manusia seperti pembangunan, penebangan pohon, dan alih fungsi lahan. Perbedaan vegetasi ini berpotensi mempengaruhi karakteristik sedimen yang terbawa maupun yang mengendap di beberapa segmen aliran sungai. Perbedaan kondisi inilah yang menjadikan Sungai Boyong menjadi fokus kajian utama dalam penelitian untuk memahami peran vegetasi tepiian sungai dalam mengendalikan banjir di Yogyakarta.

Literatur-literatur yang ada sudah banyak membahas spesies vegetasi riparian di berbagai sungai, namun belum diketahui secara pasti bagaimana keragaman vegetasi riparian di Sungai Boyong berkaitan dengan karakteristik sedimen yang terdapat pada aliran tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi keragaman jenis tumbuhan riparian serta mengkaji keterkaitannya dengan karakteristik partikel sedimen dan parameter fisik sungai lainnya. Kebaruan penelitian ini terletak pada lokus dan fokus pembahasan yang lebih spesifik mengenai hubungan antara vegetasi riparian dan kondisi sedimen di Sungai Boyong. Penelitian semacam ini blm pernah dilakukan, penelitian sebelumnya yakni penelitian oleh Nurika *et al.* (2019) belum secara spesifik membahas hubungan vegetasi riparian dengan karakteristik sedimen dan hanya melakukan inventarisasi terhadap vegetasi riparian. Pada penelitian ini, selain melakukan inventarisasi, juga dianalisis karakteristik partikel sedimen sebagai faktor ekologis penting yang berkaitan dengan variasi struktur vegetasi riparian di sepanjang aliran Sungai Boyong.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur horizontal vegetasi bawah di Kawasan Riparian Sungai Boyong, Yogyakarta?
2. Bagaimana karakteristik sedimen berdasarkan distribusi ukuran partikel pada setiap stasiun pengamatan?
3. Bagaimana variasi konsentrasi sedimen tersuspensi (SSC) pada setiap stasiun pengamatan di Sungai Boyong??

4. Bagaimana hubungan antara struktur vegetasi bawah riparian, karakteristik sedimen, SSC, dan parameter lingkungan berdasarkan analisis *Canonical Correspondence Analysis* (CCA)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan struktur horizontal vegetasi bawah di Kawasan Riparian Sungai Boyong, Yogyakarta.
2. Mengidentifikasi ukuran partikel sedimen menggunakan metode sieve analysis.
3. Mengetahui variasi konsentrasi sedimen tersuspensi (*Suspended Sediment Concentration* / SSC) pada setiap stasiun pengamatan.
4. Menganalisis hubungan antara struktur vegetasi bawah riparian, karakteristik sedimen, SSC, dan parameter lingkungan berdasarkan analisis *Canonical Correspondence Analysis* (CCA).

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keragaman tumbuhan riparian dan manfaat ekosistemnya, yang dapat digunakan untuk konservasi dan pengelolaan lingkungan di daerah aliran sungai Yogyakarta.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai hubungan antara komposisi vegetasi dan kondisi fisik sungai (seperti partikel sedimen dan kecepatan arus) dalam konteks pengaturan hidrologi alami.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam bidang ekologi, khususnya mengenai tumbuhan riparian dan peranannya dalam ekosistem sungai.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Struktur horizontal vegetasi bawah di kawasan riparian Sungai Boyong menunjukkan perbedaan antarstasiun yang dipengaruhi oleh tingkat penutupan kanopi. Stasiun dengan tutupan kanopi yang lebih rapat cenderung memiliki keanekaragaman dan kemerataan yang lebih tinggi, sedangkan stasiun yang lebih terbuka didominasi oleh kelompok herba. Secara keseluruhan, nilai indeks keanekaragaman, kemerataan, dan dominansi menunjukkan kondisi komunitas vegetasi bawah pada kategori rendah hingga sedang.
2. Karakteristik ukuran partikel sedimen permukaan di kawasan riparian Sungai Boyong didominasi oleh fraksi pasir pada seluruh stasiun pengamatan. Stasiun dengan tutupan vegetasi yang lebih rapat memiliki proporsi pasir lebih tinggi ($>75\%$), sedangkan stasiun dengan vegetasi yang lebih terbuka menunjukkan peningkatan proporsi sedimen halus berupa lanau dan lempung.
3. Konsentrasi sedimen tersuspensi (SSC) pada seluruh stasiun tergolong rendah yang menunjukkan bahwa proses transportasi sedimen di Sungai Boyong masih relatif terkendali. Stasiun dengan penutupan herba yang lebih tinggi cenderung memiliki nilai SSC yang lebih rendah dibandingkan stasiun dengan tutupan herba yang lebih rendah.
4. Hubungan antara struktur vegetasi bawah, karakteristik sedimen, SSC, dan parameter lingkungan berdasarkan analisis CCA menunjukkan bahwa distribusi vegetasi bawah di kawasan riparian Sungai Boyong berkaitan dengan gradien lingkungan berupa karakteristik sedimen, kecepatan arus, SSC, intensitas cahaya, suhu udara, dan penutupan herba. Spesies yang berasosiasi dengan fraksi pasir dan kerikil cenderung terpisah dari spesies

yang berasosiasi dengan fraksi lanau/lempung, intensitas cahaya, suhu udara, dan tingginya penutupan herba, yang menunjukkan adanya pengaruh kondisi lingkungan terhadap komposisi komunitas vegetasi bawah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dipaparkan, maka peneliti mengajukan saran yang diharapkan dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya terkait dalam pengelolaan kawasan riparian Sungai Boyong sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan karakteristik sedimen dasar sungai dan sedimen pada zona riparian guna memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai proses transportasi sedimen serta interaksi hidrodinamika antara aliran utama sungai dan wilayah riparian.
2. Disarankan untuk menambahkan parameter lain seperti debit musiman, intensitas hujan, dan karakteristik morfologi sungai, karena faktor-faktor tersebut berpotensi mempengaruhi distribusi sedimen dan dinamika SSC.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhafizin, M., Ilhamdi, M. L., & Wirajagat, G. C. (2025). Diversity Of Soil Insects In The Aiknyet Natural Tourism Area, West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3), 2477–2487. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V25i3.9338>
- Aliwafa, A. (2023). *Analisis Vegetasi Riparian Di Sungai Boyong, Sleman, Yogyakarta*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Amalyadi, R. (2025). *Centrosema Pubescens: Leguminosa Tropis Multifungsi Untuk Pakan Ternak Berkelanjutan. FARM : Jurnal Ilmu Peternakan*, 1(2).
- Anwar, C., Wonggo, D., Mongi, E., & Dotulong, V. (2019). Unsur Hara Makro Dan Mikro Tanah Kawasan Hutan Mangrove Taman Laut Bunaken. *Jurnal Ilmiah Platax*, 13(1). <https://doi.org/10.35800/Jip.V10i2.60807>
- Anzani, Y. M., Krisanti, M., & Wardiatno, Y. (2023). In Adaption Of River Continuum Concept As Correlation To Macroinvertebrates Functional Feeding Group In Cisadane River's Headwater. *Depik*, 12(2), 111–116. <https://doi.org/10.13170/Depik.12.2.28372>
- Ariyanto, A., Hadi, M. S., & Kamal, M. (2015). Kajian Intersepsi Cahaya Matahari Pada Tiga Varietas Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench) Dengan Kerapatan Tanaman Berbeda Pada Sistem Tumpangsari Dengan Ubikayu (*Manihot Esculenta* Crantz). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3). <https://doi.org/10.23960/Jat.V3i3.1961>
- Avianto, Y., Pratama, A. B., Noviyanto, A., & Fauzi, F. R. (2024). Analyzing The Influence Of Altitudinal Gradients On Clove Physiology And Yield In The Menoreh Highlands. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 352–364. <https://doi.org/10.29303/Jbt.V24i4.7562>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2024). *Data Informasi Bencana Indonesia*.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah. (2024). *Data Informasi Bencana Daerah*.
- Bago, A. S. (2020). Identifikasi Keragaman Famili Araceae Sebagai Bahan Pangan, Obat, Dan Tanaman Hias Di Desa Hilionaha Kecamatan Onolalu Kabupaten Nisa Selatan. *Jurnal Education And Development*, 8(4).
- Balahanti, R., Mononimbar, W., Pierre, I., & Gosal, H. (2023). Analisis Tingkat Kerentanan Banjir Di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11(1), 2023.
- Baskoro, K., Khotimperwati, L., & Utami, D. S. (2024). Diversitas Dan Distribusi Spasial Pohon Ficus Di Kota Semarang, Indonesia (Diversity And Spatial Distribution Of Ficus Tree At Semarang City, Indonesia). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, Juni, 26(1).
- Bowles, J. E., & Hainim, J. (1984). *Sifat - Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah : (Mekanika Tanah)* (2nd Ed.). Erlangga.
- Desiana, Rosalinda, E., & Kartikawati, S. M. (2019). Jasa Lingkungan Taman Keanekaragaman Hayati (Kehati) Badan Lingkungan Hidup Di Kabupaten Sekadau Tahun 2017. *Jurnal Hutan Lestari*, 7, 442–452.
- Destaranti, N., Sulistyani, & Yani, E. (2017). Struktur dan Vegetasi Tumbuhan Bawah pada Tegakan Pinus di Rph Kalirajut dan Rph Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3).
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan* (Edisi 1). Kanisius.
- Eghi, Pontus, A. J., Winarno, A., Trides, T., & Winonazada, R. (2025). Pengaruh Ukuran Butir Batupasir terhadap Kekuatan dan Ketahanan Batuan pada Formasi Balikpapan dan Pulau Balang. *Venus: Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik*, 3(5), 93–111. <https://doi.org/10.61132/venus.v3i5.1138>
- Fadila, S., & Purboseo, S. (2022). Upaya Pengendalian Banjir Kawasan Sub-Das Celeng Pra Pembangunan Embung Imogiri. *Jurnal Ekonomi - Teknik*, 1(10), 670–681.

- Fahriana, N., Ismida, Y., Lydia, E. N., & Ariesta, Hendra. (2019). Analisis Klasifikasi Tanah Dengan Metode UsCs (Meurandeh Kota Langsa) . *Jurnal Jurutera*.
- Fikriyya, N., Putri, A. K., & Silalahi, M. (2023). Keanekaragaman Vegetasi Riparian Sungai Banjaran Di Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. *Buletin Kebun Raya*, 26(3), 126–139. <https://doi.org/10.55981/Bkr.2023.2443>
- Gemilang, W. A., Kusumah, G., Wisha, U. J., & Arman, A. (2017). Laju Sedimentasi Di Perairan Brebes, Jawa Tengah Menggunakan Metode Isotop ^{210}Pb . *Jurnal Geologi Kelautan*, 15(1). Global Biodiversity Information Facility (GBIF). (2023). *Typhonium blumei* Nicolson & Sivad. GBIF Backbone Taxonomy. <https://www.gbif.org/species/2863646>
- Hajawa, Rosmimi, & Mukti, J. (2025). Persentase Tutupan Tajuk Pohon Penaung Pada Lahan Agroforestry Kopi Terhadap Produktivitas Tanaman Kopi Di Desa Paccekke. *Forest Services (Forces)*, 03(01), 50. <https://doi.org/10.2429/Fces01>
- Handayani, T. (2021). Seedling Functional Types and Cotyledons Shape Some Species of Woody Plant. *Mangifera Edu*, 6(1), 29–43. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v6i1.118>
- Hariyani, H., Rambitan, V. M. M., Maasawet, E. T., Herliani, H., Palenewen, E., & Masitah, M. (2024). Analisis Kandungan Unsur Hara Tumbuhan Sembung Rambat (*Mikania Micrantha* Kunth) yang Berpotensi Sebagai Pupuk Organik (Sebagai Penunjang Materi Keanekaragaman Hayati SMA Kelas X). *Bioed : Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 114. <https://doi.org/10.25157/jpb.v12i2.16156>
- Hutapea, Y. D. O., Rifardi, & Elizal. (2019). Profil Sedimen Tersuspensi (Sediment Suspended Concentration) (SSC) di Kawasan Muara Sungai Padang Kecamatan Bandar Khalifah Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 24(1).
- Irawanto, R., Apriliani, A., Rahmania, F. N., Ilyasa, M. H., Retnaningdyah, C., Riniwati, H., Yanuwadi, B., & Leksono, A. S. (2024). Exploring Riparian Vegetation Dynamics and Water Quality Assesment of Welang River –East Java. *GreenTech*.
- Junardi, I. T., Rafdinal, & Linda, R. (2018). Komposisi Dan Struktur Vegetasi Riparian Di Kawasan Taman Wisata Gunung Poteng Singkawang Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont*, 7(3), 118–126.
- Junita, F., Muthmainnah, R., & Kristianti, T. (2026). Analisis Vegetasi Pohon dan Faktor Lingkungan menggunakan Metode Kuarter sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 13(1).
- Kirana, A. W., Wambrauw, E. V., & Wairata, J. (2025). Analisis Mitigasi Bencana Banjir Akibat Sedimentasi dalam Perubahan Tata Guna Lahan Kawasan Permukiman Sepadan Kali Acai pada Tahun 2014 – 2024. *Konstruksi: Publikasi Ilmu Teknik, Perencanaan Tata Ruang Dan Teknik Sipil*, 3(4), 31–44. <https://doi.org/10.61132/konstruksi.v3i4.1048>
- Krebs, J. (2014). *Ecological Methodology* (3rd ed.). Addison-Welseyt.
- Kristina, L., & Kristiani, E. B. E. (2021). Pengaruh Cekaman Garam Terhadap Kandungan Antioksidan Daun *Alternanthera Philoxeroides*. *Prosiding Sinasis*, 546–551.
- Kurniawan, E., Suharini, E., & Dafip, M. (2021). Sejauh Mana Penanggulangan Bencana Diterapkan Menuju Kesiapsiagaan Banjir: Pembelajaran dari Asesmen Partisipasi Pemuda di Indonesia. *Jurnal Internasional Rekayasa Keselamatan Dan Keamanan*, 11, 175–183.
- Lange, S. I. de, Naqshband, S., & Hoitink, A. J. F. (2021). Quantifying Hydraulic Roughness From Field Data: Can Dune Morphology Tell the Whole Story? *Water Resources Research*, 57(12). <https://doi.org/10.1029/2021WR030329>
- Maini, M., Kiranaratri, A. H., Susanti, J. E., & Saputra, C. A. (2025). Identifikasi Karakteristik Distribusi Ukuran Butir Dan Ketidakseragaman Sedimen Pada Sungai Way Lunik. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 10(1), 9–17.

- Maman, Y., Rifanjani, S., & Darwati, H. (2024). Keanekaragaman Jenis Semut (Formicidae) Di Rth Joging Track Universitas Tanjungpura Kota Pontianak. *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 3(2), 213–224.
- Mashudi, Susanto, M., & Baskorowati, L. (2016). Potensi Hutan Tanaman Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) Dalam Pengendalian Limpasan Dan Erosi. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2), 259–265.
- Maulani, I. P., Hidayat, M., & Amin, N. (2022). Struktur Vegetasi Riparian Di Kawasan Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 1–12. <https://Jurnal.Ar-Raniry.Ac.Id/Index.Php/Pbiotik/Index>
- Maulani, P. I., Hidayat, M., & Amin, N. (2022). Struktur Vegetasi Riparian Di Kawasan Sungai Brayeun Kecamatan Leupung Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 10(1), 1–12. <https://Jurnal.Ar-Raniry.Ac.Id/Index.Php/Pbiotik/Index>
- Munawaroh, E., & Yuzammi. (2017). Keanekaragaman Piper (Piperaceae) Dan Konservasinya Keanekaragaman Piper (Piperaceae) Dan Konservasinya Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung (The Diversity And Conservation Of Piper (Piperaceae) In Bukit Barisan Selatan National Park, Lampung Province). *Media Konservasi*, 22(2), 118–128.
- Murti, M. D. (2025). *Studi Karakteristik, Laju Deposisi, Dan Muatan Sedimen Tersuspensi Di Muara Sungai Cimanis, Kabupaten Cirebon*. Institut Teknologi Bandung.
- National Parks Board. (2025). *Ficus montana* Burm.f. Singapore Government Agency. <https://www.nparks.gov.sg/florafaunaweb/flora/6/0/6051>
- Nikmah, L., Firda Amalia, N., Nurhidayah, A., & Aldi Fariz Jurusan Bimbingan Dan Konseling, I. (2022). Analisis Dampak Banjir Tahunan Di Desa Sirau, Kec. Kemranjen. *Dinamika Sosial Budaya*, 24(1), 206–216. <http://Journals.Usm.Ac.Id/Index.Php/Jdsb>
- Nurika, F. B. P., Wiryani, E., & Jumari. (2019). Keanekaragaman Vegetasi Riparian Sungai Panjang Bagian Hilir Di Kecamatan Ambarawa Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 8(1), 30–34.
- Pakaya, P., Toiyo, F. K., Prasetyo, M. H., Damiti, R. A., Hasan, S., Hamidun, M. S., & Dunggio, Iswan. (2025). Dampak Deforestasi Terhadap Laju Erosi Dan Sedimentasi Di Wilayah Perbukitan Indonesia: Tinjauan Literatur. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman*, 4(1), 78–89. <https://doi.org/10.55606/Jurrit.V4i1.4908>
- Panggabean, B. D., Wopari, F. D., Jitmau, F. R., Siburian, R. R. H., & Syaputra, A. R. (2024). Analisis Campuran Material Beton Tembak Pada Penyangga Tambang Bawah Tanah. *Intan Jurnal Penelitian Tambang*, 7(1).
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., Sparks, R. E., & Stomberg, J. C. (1997). The Natural Flow Regime: A Paradigm For River Conservation And Restoration. *Bioscience*, 47(11), 769–784.
- Prismayuda, O. B., Purnama, A., & Najimuddin, D. (2020). Analisis Distribusi Kecepatan Pada Saluran Terbuka (Study Kasus : Sungai Pelat, Desa Pelat). *Jurnal Sainteka*, 1.
- Qian, K., Ma, X., Wang, Y., Yuan, X., Yan, W., Liu, Y., Yang, X., & Li, J. (2022). Effects Of Vegetation Change On Soil Erosion By Water In Major Basins, Central Asia. *Remote Sensing*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/Rs14215507>
- Raharjo, S. A. S., Kurniawan, H., Umroni, A., Pujiono, E., & Wanaha, M. (2016). Potensi Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King) Pada Hutan Rakyat Sistem Kaliwo Di Malimada, Sumba Barat Daya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(1), 1. <https://doi.org/10.14710/Jil.14.1.1-10>
- Rahayu, S., Harto, R., Meine Van Noordwijk, W., Suryadi, I., & Verbist, B. (2009). *Monitoring Air Di Daerah Aliran Sungai*. World Agroforestry Centre.
- Riono, Y., Yusuf, Y. E., Apriyanto, M., Novitasari, R., & Mardesci, H. (2022). Karakteristik Dan Analisis Kekerabatan Ragam Serta Pemanfaatan Tanaman Kelapa (*Cocos Nucifera*) Oleh

- Masyarakat Di Desa Sungai Sorik Dan Desa Rawang Ogung Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Selodang Mayang*, 8(1), 57–66.
- Ristawan, M. D., Murningsih, & Jumari. (2021a). Keanekaragaman Jenis Penyusun Vegetasi Riparian Bagian Hulu Sungai Panjang Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 1–5.
- Ristawan, M. D., Murningsih, & Jumari. (2021b). Keanekaragaman Jenis Penyusun Vegetasi Riparian Bagian Hulu Sungai Panjang Kabupaten Semarang. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 1–5.
- Sadiyah, K. (2020, May 22). *Peta Daerah Rawan Banjir Kabupaten Sleman*. ArcGIS. <https://www.arcgis.com>
- Saifuddin, M., Chandy, D. ariam, Osman, N., & Khalid, N. (2013). Induction of fine roots in *Leucaena leucocephala* using *Agrobacterium rhizogenes*. *Australian Journal Of Crop Spesies*, 7(5), 573–579. <https://cabidigitallibrary.org>
- Selfia, Y., & Vauzia. (2021). Analysis of Composition and Structure of Riparian Vegetation In The Batang Arau River Flow Region, Padang City, West Sumatera. *Serambi Biologi*, 6(2), 47–64.
- Septiani, D. S., Widyastuti, A., Widodo, P., & Artikel, R. J. (2023). Keanekaragaman Tumbuhan Bawah pada Vegetasi Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 5(3).
- Setiahadiwibowo, A. P., Nugroho, M. O. B., & Pratama, Y. A. (2019). *Resisitivitas Endapan Pasir Lepas Daerah Yogyakarta (Studi Kasus: Sungai Krasak, Sungai Boyong Dan Sungai Gendol)*.
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1964). *The Mathematical Theory Of Communication* (1st Ed.). The University Of Illinois Press.
- Silva, da V. S. G., de Rosália e Siva Santos, C. E., de Freitas, A. D. S., Stamford, N. P., da Silva, A. F., de Lyra, M. do C. C. P., Santos, L. R. C., & da Silva Ferreira, J. (2018). Symbiotic efficiency of native rhizobia in legume tree *Leucaena leucocephala* derived from several soil classes of Brazilian Northeast region. *Australian Journal of Crop Science*, 12(3), 478–485. <https://doi.org/10.21475/ajcs.18.12.03.pne976>
- Simamora, T. T. H., Indriyanto, & Bintoro, A. (2015). Identifikasi Jenis Liana Dan Tumbuhan Penopangnya Di Blok Perlindungan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(2), 31–42.
- Simanjuntak, H. A., Singarimbun, N. B., Zega, D. F., Sinaga, S. P., Simanjuntak, H., & Situmorang, T. S. (2022). Kajian Potensi Tumbuhan Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) Dalam Pengobatan Penyakit Infeksi. *Herbal Medicine Journal*, 5, 1–7.
- Simpson, E. H. (1949). Measurement Of Diversity. *Nature*, 168.
- Song, Y., Du, W., Zhang, C., & Wang, S. (2024). Effects Of Patch Properties Of Submerged Vegetation On Sediment Scouring And Deposition. *Water*, 16(15).
- Suliansyah, Irfan. (2026). *Fisiologi Tumbuhan (Proses Kehidupan, Pertumbuhan, Dan Adaptasi Tanaman Terhadap Lingkungan)* (E. Y. Nuraini & R. D. Astuti, Eds.). Queen Pustaka Nusantara.
- Sulistiyowati, E., Saputro, D. E., & Aisah, S. (2025). Riparian vegetation and perception of ecosystem services in the upper Gajahwong River, Yogyakarta, Indonesia. *Kauniah: Journal of Biology*, 25–37.
- Sutaryono, Y. A., Thu, K. Z., Sukarne, & Fitriana, S. B. (2025). Pengenalan Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai Sumber Pakan Alternatif pada Ternak Sapi di Desa Kinn Ma, Kecamatan Pauk, Wilayah Magway, Myanmar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(3). <https://doi.org/10.29303/jpmppi.v8i3.12953>

- Titisari, P. W., Elfis, Dewi, S. P., Heriyanto, Chahyana, I., & Permatasari, T. (2025). Clustering Local Plants In The Riparian Zone Of The Kampar River, Indonesia: Towards An Agricultural Management Strategy. *Applied Ecology And Environmental Research*, 23(1), 785–803. https://doi.org/10.15666/Aeer/2301_785803
- Trinata, A., Perdana, D. Ramadhan, Harahap, G., Fadilah, Hasna A., Marrino, J. R., Pamungkas, J. P., Harahap, Melva, & Sofyan. (2025). *Bencana Ekologis* (P. Ridwanudin, Ed.). Walhi.
- Triwanto, J. (2023a). *Konservasi Lahan Hutan dan Pengelolaan daerah Aliran Sungai* (1st ed.). Universitas Muhammadiyah Malang.
- Triwanto, J. (2023b). *Konservasi Lahan Hutan dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai* (1st ed.). Penerbit Universitas Muhammadiyah Malan.
- Wang, L., Wang, N., Zhang, W., Cheng, X., Yan, Z., Shao, G., Wang, X., Wang, R., & Fu, C. (2022). Therapeutic peptides: current applications and future directions. In *Signal Transduction and Targeted Therapy* (Vol. 7, Number 1). Springer Nature. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00904-4>
- Wang, M., Yu, Q., Xu, Y., Li, N., Wang, J., Cao, B., Wang, L., & Avital, E. J. (2024). A Numerical Study on the Influence of Riparian Vegetation Patch on the Transportation of Suspended Sediment in a U-Bend Channel Flow. *Fluids*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/fluids9050109>
- Widawati, S. (2010). Introduksi Inokulan Mikroba Tanah Sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Legume Pada Tanah Marginal. In *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*.
- Widiatmoko, K. W., & Ahmad, F. (2021). Pengaruh Lebar Penampang Terhadap Laju Dan Debit Aliran Irigasi Persawahan Di Desa Sambirejo Grobogan. *Jurnal Disprotek*, 12(2).
- Yulisnawari, Alfaqih, N. A., & Rawana. (2023). Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-47 UNS Tahun 2023*, 7(1).
- Yunagardasari, C., Paloloang, A. K., & Monde, A. (2017). Infiltration Model in Different Land use in Desa Tulo Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi. *E-J. Agrotekbis*, 5(3), 315–323.
- Yustiningsih, M. (2019). Intensitas Cahaya dan Efisiensi Fotosintesis pada Tanaman Naungan dan Tanaman Terpapar Cahaya Langsung. *Jurnal BIOEDU*, 4(2), 43–48.
- Yusuf, R. (2011). Sebaran Ekologi Dan Keanekaragaman Ficus Spp. Di Indonesia. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 5, 83–91.
- Zebua, H. P., Mendrofa, T. S., Waruwu, I. P., Waruwu, F. Z. T., Gea, I. H., & Waruwu, J. (2026). Analisis Pengaruh Tekstur Dan Stuktur Tanah Terhadap Kemampuan Menyimpan Air Dilahan Pertanian Datar Rendah. *Jurnal Ilmu Agroteknologi Indonesia*, 2(1), 39–45.
- Zega, N. D. (2024). Pengaruh Tekstur Dan Struktur Tanah Terhadap Distribusi Air Dan Udara Di Profil Tanah. *Penarik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(2).