

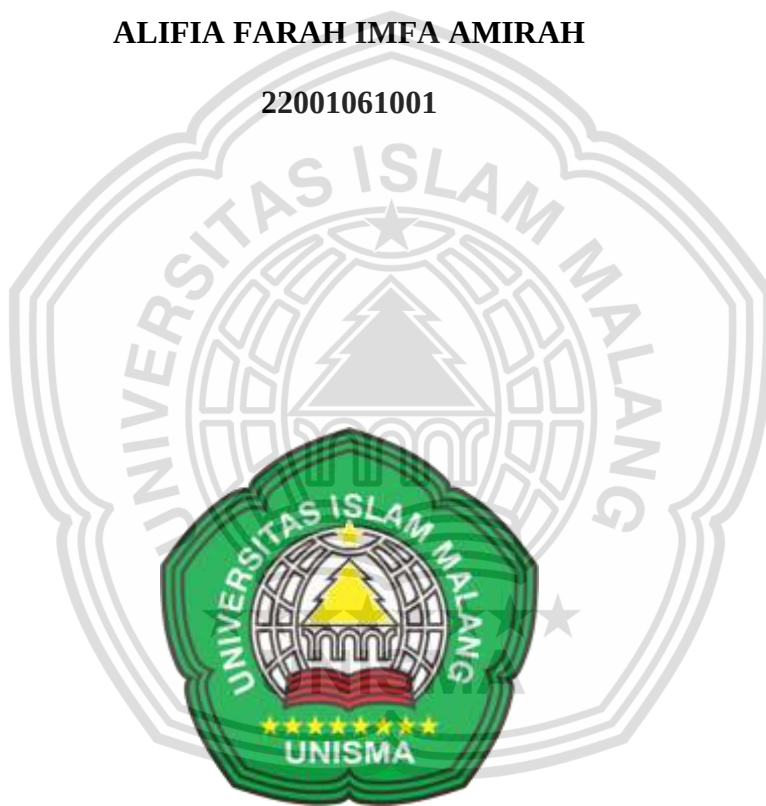
**ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA
BENTOS DI COBAN GLOTAK, DESA DALISODO, KECAMATAN
WAGIR, KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh

ALIFIA FARAH IMFA AMIRAH

22001061001



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2025

LEMBAR JUDUL

**ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA
BENTOS DI COBAN GLOTAK, DESA DALISODO, KECAMATAN
WAGIR, KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana (S1) Jurusan
Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam
Malang

Oleh

ALIFIA FARAH IMFA AMIRAH

22001061001



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA
BENTOS DI COBAN GLOTAK, DESA DALISODO, KECAMATAN
WAGIR, KABUPATEN MALANG

ALIFIA FARAH IMFA AMIRAH

22001061001

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang pada tanggal
18 Februari 2025

Mengesahkan,

Penguji I


Dr. Hasan Zayadi, S.Si., M.Si.
NPP. 112901198432125

Penguji II


Dr. Samudrat Tjoto, S.Si. M.Si.
NPP. 192306198632188

Pembimbing I


Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
NPP. 192901199232146

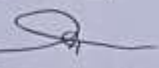
Pembimbing II


Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

Mengetahui,
Dekan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang




Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alifia Farah Imfa Amirah
NPM : 22001061001
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Pembimbing:

1. Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
2. Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA BENTOS DI COBAN GLOTAK, DESA DALISODO, KECAMATAN WAGIR, KABUPATEN MALANG" adalah murni hasil pengerjaan saya dan tanpa ada unsur plagiat, manipulasi data, dan mengubah hasil penelitian secara tidak objektif serta mensitasi sesuai dengan sumber yang ada. Saya akan bertanggung jawab atas orisinalitas skripsi saya dan menaati Keputusan Menteri Pendidikan Nasional (Depdiknas) Nomor 17 Tahun 2010 tentang plagiarisme di Pendidikan tinggi.

Malang, 18 Februari 2025



Nama : Alifia Farah Imfa Amirah
NPM : 22001061001

★★★★★★★★★
UNISMA

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Alifia Farah Imfa Amirah
NPM : 22001061001
Judul : ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS
MAKROINVERTEBRATA BENTOS DI COBAN GLOTAK,
DESA DALISODO, KECAMATAN WAGIR, KABUPATEN
MALANG

Telah disetujui untuk dipresentasikan pada Sidang Skripsi di Program Studi
Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam
Malang.

Menyetujui

Pembimbing I



Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
NPP. 192901199232146

Pembimbing II



Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

Mengetahui,
Wakil Dekan I

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang



Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
NPP. 192901199232146

RIWAYAT HIDUP



Nama	: Alifia Farah Imfa Amirah
Tempat, tanggal lahir	: Malang, 20 Februari 2002
Nama Orang Tua	:
Bapak	: Imam Basori
Ibu	: Iva Desi Mubayana
Alamat	: Panggung Sari, Rt/Rw: 18/04, Baturetno, Dampit, Kabupaten Malang.

Riwayat Pendidikan

Periode	Sekolah/Universitas	Bidang Ilmu
2020-2025	Universitas Islam Malang	S1-Biologi
2017-2020	MA Al-Aziz	IPA
2014-2017	SMP Pgri 02 Dampit	-
2008-2014	SD Negri Gedangan 03	-

Riwayat Organisasi

Periode	Organisasi	Jabatan
2022-2023	Dpm Universitas Islam Malang	Bendahara Umum
2022-2023	Pmii Rayon Ar-Rozi	Wakil Ketua Rayon
2021-2022	Bem Fakultas Mipa	Anggota Departemen PKWU
2023-2024	Pmii Rayon Ar-Rozi	Anggota Biro Kaderisasi



MOTTO

“Aku membahayakan nyawa ibu untuk lahir ke dunia, jadi tidak mungkin aku tidak ada artinya”



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah nya kepada penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Analisis struktur komunitas bentos di Coban Glotak, Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang ” pada bulan April 2025. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Rosulullah Nabi Muhammad SAW. Yang telah memberikan petunjuk kepada umatnya dari jalan yang sesat . Serta memberikan pedoman hidup yang damai , melalui skripsi ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besar nya sebagai bentuk penghargaan dan penghormatan kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan , bantuan, dukungan serta do’a selama melakukan penelitian dan penyelesaian skripsi. Ucapan ini penulis berikan kepada:

1. Wanita hebat, Pintu surga ku ibu Iva Desi Mubayana perempuan tangguh yang bukan hanya melahirkan saya , tetapi juga menjadi tulang punggung dan menjalan kan dua peran sekaligus, Terimakasih atas setiap pengorbanan, semangat yang tak pernah lelah, ridho yang tulus, dan do’a yang selalu terlantun di setiap sujud nya.
2. Kepada yang terhormat Prof. Drs. H. Junaidi, M. Pd., ph. D Selaku Rektor Universitas Islam Malang yang telah memberikan inspirasi dalam perjalanan menyelesaikan studi di Universitas Islam Malang.
3. Kepada yang terhormat Bapak Hamdani Dwi Prasetya, S. Si., M. Si Selaku Dosen pembimbing I dan Wakil Dekan 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis sehingga terselesaikan nya penulisan skripsi ini.
4. Kepada yang terhormat Bapak Prof. Dr. Husain Latuconsina, S. Pi., M. Si Selaku Dosen pembimbing II dan Dekan Fmipa yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis sehingga terselesaikan nya penulisan skripsi ini.
5. Kepada yang terhormat Bapak Dr. Hasan Zayadi, S. Si., M. Si dan Bapak Dr. Sama’irodat Tito, S. Si., M. Si Selaku Dosen penguji I dan penguji II yang telah memberikan evaluasi dan saran dalam penyusunan skripsi.

6. Kepada kakek dan nenek penulis yang telah menggantikan peran ayah dan mama dalam kehidupan penulis. Terimakasih selalu memberikan pelukan hangat, Terimakasih atas setiap pengorbanan, semangat yang tak pernah lelah, ridho yang tulus, dan do'a yang selalu terlantun di setiap sujud nya.
7. Kepada saudara tak sedarah penulis Nur Kholifah sahabat yang kebersamai selama di bangku perkuliahan hingga prses penulisan skripsi ini, Terimakasih sudah menjadi partner bertumbuh di segala kondisi yang tak terduga, menjadi pendengar baik untuk penulis serta menjadi orang yang selalu memberikan semangat dan menyakinkan penlis bahwa segala masalah yang di hadapi selama proses skripsi.
8. Kepada teman seperjuangan penulis yang bisa penulis sebut mereka dengan “pokok gas” Terimakasih telah memberikan dukungan, bantuan, semangat serta kebersamaan dalam proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah dengan ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih terdapat kesalahan dan kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kesalahan yang mungkin ditemukan di dalamnya. Penulis juga mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk membantu penulis di masa depan. Akhir kata, semoga tujuan dari penulisan skripsi ini dapat terwujud dan dapat menjadi ladang pahala dan bermanfaat bagi siapapun pembacanya.

Malang, 18 Februari 2025

Penulis

ABSTRAK

Alifia Farah Imfa Amirah (22001061001) **Analisis Struktur Komunitas Makroinvertebrata Bentos Di Coban Glotak, Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang.**

Pembimbing: (1) Hamdani Dwi Prasetyo, S. Si, M.Si. (2) Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si

Coban Glotak di Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang merupakan kawasan wisata alam yang berperan penting sebagai sumber air domestik, irigasi, dan habitat organisme akuatik. Peningkatan aktivitas manusia, seperti kegiatan wisata dan rumah tangga, berpotensi menurunkan kualitas air dan memengaruhi komunitas makroinvertebrata bentos. Penelitian ini bertujuan menganalisis struktur komunitas makroinvertebrata bentos serta faktor lingkungan yang memengaruhi keberadaannya di perairan Coban Glotak. Penelitian dilakukan pada Juli 2025 di tiga stasiun menggunakan metode purposive sampling. Parameter yang diamati meliputi faktor fisikokimia (suhu, pH, DO, BOD, dan TDS) serta faktor biologi berupa identifikasi dan kelimpahan makroinvertebrata bentos. Analisis data dilakukan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks kemerataan (E), indeks dominansi Simpson (C), dan uji korelasi Pearson. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 10 famili makroinvertebrata bentos dari dua filum utama, yaitu Arthropoda, dan Annelida. Famili Baetidae dan Palaemonidae memiliki frekuensi kehadiran tertinggi (100%). Nilai indeks H' berkisar 1,75–2,08 (kategori sedang), E sebesar 0,78–0,89 (merata), dan C sebesar 0,21–0,28 (tidak ada dominansi ekstrem). Nilai suhu 19,33–20,66°C, pH 6,64–7,20, DO 6,47–7,10 mg/L, BOD 4,96–5,11 mg/L, dan TDS 759–773 mg/L masih sesuai dengan baku mutu air kelas II (PP No. 22 Tahun 2021). Hasil korelasi menunjukkan suhu dan BOD berhubungan negatif dengan keanekaragaman, sedangkan pH, DO, dan TDS cenderung berhubungan positif. Korelasi negatif BOD ($r = -0,080$) menunjukkan bahwa peningkatan bahan organik meningkatkan kebutuhan oksigen untuk dekomposisi, sehingga menurunkan ketersediaan oksigen bagi organisme benthik dan mengurangi keanekaragaman. Secara keseluruhan, kualitas air Coban Glotak tergolong baik dengan tingkat pencemaran ringan, dan komunitas makroinvertebrata bentos dapat digunakan sebagai bioindikator efektif untuk penilaian kualitas ekosistem dan dasar pengelolaan konservasi sungai di kawasan wisata alami.

Kata Kunci: Bioindikator, Coban Glotak, Kualitas Air, Makroinvertebrata Bentos, Struktur Komunitas.

ABSTRACT

Alifia Farah Imfa Amirah (22001061001) *Analysis of Benthic Macroinvertebrate Structure in Coban Glotak, Dalisodo Village, Wagir District, Malang Regency.*

Supervisor (1) Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si, M.Si., Supervisor (2) Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Coban Glotak, located in Dalisodo Village, Wagir District, Malang Regency, is a natural tourism area that plays an important role as a source of domestic water, irrigation, and habitat for aquatic organisms. Increasing human activities, such as tourism and household waste, potentially degrade water quality and affect benthic macroinvertebrate communities. This study aimed to analyze the community structure of benthic macroinvertebrates and the environmental factors influencing their presence in the Coban Glotak waters. The research was conducted in July 2025 at three stations using purposive sampling. Parameters observed included physicochemical factors (temperature, pH, DO, BOD, TDS) and biological factors such as identification and abundance of benthic macroinvertebrates. Data were analyzed using the Shannon-Wiener diversity index (H'), evenness index (E), Simpson dominance index (C), and Pearson correlation.

The results showed ten families of benthic macroinvertebrates from three major phyla: Arthropoda, Mollusca, and Annelida. Baetidae and Palaemonidae families had the highest occurrence (100%). Diversity index (H') ranged from 1.75–2.08 (moderate), evenness (E) ranged from 0.78–0.89 (even), and dominance (C) ranged from 0.21–0.28 (no extreme dominance). Physicochemical parameters were within Class II water quality standards (PP No. 22 of 2021): temperature 19.33–20.66°C, pH 6.64–7.20, DO 6.47–7.10 mg/L, BOD 4.96–5.11 mg/L, and TDS 759–773 mg/L. Correlation analysis indicated that temperature and BOD were negatively associated with diversity, whereas pH, DO, and TDS showed positive relationships. The negative correlation of BOD ($r = -0.080$) suggests that higher organic loads increase oxygen demand for decomposition, reducing dissolved oxygen availability and ultimately decreasing benthic macroinvertebrate diversity. Coban Glotak waters are in good condition with light pollution, and benthic macroinvertebrate communities serve as effective bioindicators for assessing water quality and guiding conservation management in natural river ecosystems.

Key Word: *Benthic Macroinvertebrates, Bioindicator, Coban Glotak, Community Structure. Water Quality.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen fundamental yang dibutuhkan oleh setiap makhluk hidup untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya. Ketergantungan yang tinggi terhadap air menjadikan kualitas hidup makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh kualitas air itu sendiri (Putri, 2023). Air dengan kualitas yang baik mampu mendukung terbentuknya ekosistem yang sehat. Sebaliknya, penurunan kualitas air akan berimplikasi negatif terhadap kualitas lingkungan maupun (2020). Aktivitas manusia yang lain berdampak pada ekosistem sungai sebagai contoh di sungai rangas Kalimantan barat mengalami peningkatan TSS dan BOD di sebabkan oleh sektor pertanian, sektor domestik dan sektor industri skala kecil (Lusiyana, 2021). Dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan yang lain adalah dampak terhadap kualitas air yang di sebabkan oleh sektor rumah tangga yang sangat rentan terhadap pencemaran terhadap sungai (Rabiyati, 2021).

Sungai merupakan salah satu ekosistem alami yang memiliki peran penting dalam mendukung keseimbangan lingkungan. Dalam ekosistem sungai terjadi interaksi antara unsur biotik, seperti ikan, tumbuhan, dan mikroorganisme, dengan unsur abiotik, seperti air, mineral, dan cahaya. Hubungan antara kedua unsur ini membentuk suatu sistem yang berfungsi menjaga keseimbangan ekologis, mendukung daur nutrisi, serta memperkaya keanekaragaman hayati (Latuconsina, 2020). Selain fungsi ekologisnya, sungai juga menjadi sumber daya vital bagi manusia dalam memenuhi berbagai kebutuhan, di antaranya kebutuhan domestik, pertanian, perikanan, industri, hingga transportasi. Ketergantungan manusia terhadap sungai menunjukkan betapa pentingnya keberlanjutan ekosistem ini bagi kelangsungan hidup. Namun, seiring dengan pertumbuhan populasi dan meningkatnya aktivitas manusia, ekosistem sungai menghadapi tekanan yang semakin besar. Pemanfaatan sungai secara berlebihan dan tidak berkelanjutan menyebabkan terjadinya degradasi kualitas air serta kerusakan lingkungan di sekitar sungai. Limbah domestik, pertanian, dan industri yang tidak terkelola dengan baik menjadi sumber utama pencemaran yang merusak keseimbangan ekosistem (Latuconsina, 2020).

Kondisi ini jika tidak segera ditangani dapat berdampak serius terhadap keberlanjutan fungsi sungai, baik sebagai sumber kehidupan maupun sebagai bagian penting dari sistem ekologis global. Oleh karena itu, upaya pelestarian ekosistem sungai . menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan guna menjaga keberlanjutan sumber daya alam dan kualitas hidup manusia di masa mendatang.

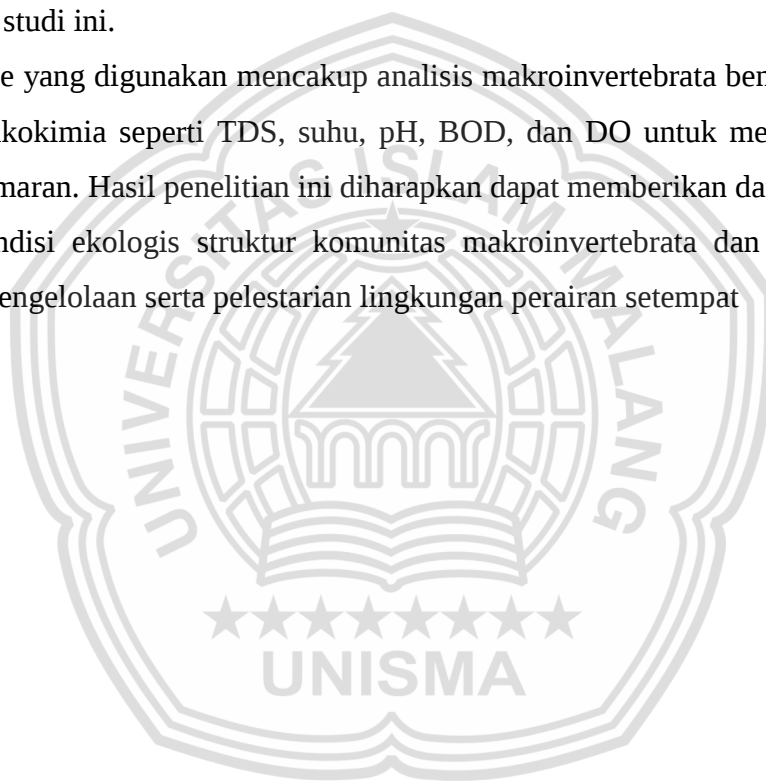
Aktivitas manusia berdampak pada komunitas makroinvertebrata bentos, yang di tunjukan dari keanekaragaman makroinvertebrata bentos yang sedang dengan status kualitas air yang mengalami tingkat pencemaran ringan (Ningsih, 2021). Kualitas air sungai dapat mengalami penurunan akibat aktivitas manusia yang menyebabkan pencemaran. Oleh karena itu, pemantauan diperlukan untuk menilai kondisi air. Pengendalian, pengelolaan, dan pelestarian sumber daya air yang dapat dilakukan berdasarkan kualitas air. Pemantauan kualitas air dapat dilakukan dengan berbagai indikator, seperti karakteristik fisik, kimia, dan biologis (Noviza, 2022). Namun, dalam upaya menjaga kualitas air sungai serta kesehatan daerah aliran sungai komunitas makroinvertebrata lebih sering dimanfaatkan. Hal ini disebabkan karena sifatnya yang cenderung menetap di dasar sungai, memiliki siklus hidup yang panjang, serta menunjukkan tingkat keanekaragaman yang tinggi dari bagian hulu hingga hilir sungai (Sudaryanti, 2022). Dan makroinvertebrata sangat berpotensi untuk di gunakan sebagai metode pemantauan pencemaran air sungai karena komunitas makroinvertebrata memiliki karakteristik khusus, seperti perilaku yang menetap, mobilitas yang terbatas, serta kepekaan terhadap perubahan kondisi lingkungan air tersebut (Kadim, 2014).

Coban Glotak merupakan salah satu destinasi wisata yang berada di wilayah desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang. Aliran sungai coban glotak ini memiliki peran penting bagi kehidupan masyarakat sekitar, baik sebagai sumber air untuk irigasi, kebutuhan rumah tangga, maupun sebagai habitat dari berbagai jenis flora dan fauna, dan sebagai destinasi wisata, Di sepanjang alirannya sungai ini di kelilingi oleh vegetasi hijau yang masih asri. Beberapa bagian sungai memiliki arus yang cukup deras, dan di beberapa titik aliran sungai di gunakan wisatawan untuk berenang Namun, Coban glotak juga menghadapi tantangan akibat aktivitas manusia seperti pencemaran sungai yang di lakukan oleh aktivitas manusia. Maka penelitian ini dianggap penting untuk

dilakukan guna memberikan informasi mengenai struktur komunitas makroinvertebrata di Coban Glotak, Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang.

Penurunan kualitas air juga terjadi di berbagai daerah di Indonesia, termasuk di Malang. Penelitian ini dilakukan di Coban Glotak, Desa Dalisodo, Kecamatan Wagir, Kabupaten Malang, untuk menilai kondisi perairan berdasarkan parameter fisikokimia dan biologi. Lokasi ini dipilih karena belum ada penelitian yang mengkaji struktur komunitas makroinvertebrata bentos sebagai bioindikator kualitas air di daerah tersebut, sehingga menjadi nilai kebaruan dari studi ini.

Metode yang digunakan mencakup analisis makroinvertebrata bentos serta parameter fisikokimia seperti TDS, suhu, pH, BOD, dan DO untuk mengetahui tingkat pencemaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah mengenai kondisi ekologis struktur komunitas makroinvertebrata dan menjadi dasar dalam pengelolaan serta pelestarian lingkungan perairan setempat



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut

- a. Makroinvertebrata bentos apa saja yang ada di Coban Glotak?
- b. Bagaimana struktur komunitas keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi makroinvertebrata bentos di Coban Glotak?
- c. Faktor lingkungan apa saja yang mempengaruhi struktur komunitas makroinvertebrata bentos?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi Makroinvertebrata bentos yang berada di Coban Glotak.
- b. Menganalisis indeks keanekaragaman, pemerataan, dan dominansi struktur komunitas makroinvertebrata bentos di Coban Glotak.
- c. Menganalisis faktor lingkungan yang mempengaruhi struktur komunitas makroinvertebrata bentos

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan informasi tentang kondisi ekologi sungai berdasarkan komunitas makroinvertebrata bentos.
- b. Menjadi dasar bagi pengelolaan dan konservasi ekosistem sungai.
- c. Membantu penelitian lebih lanjut tentang bioindikator kualitas air.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat di simpulkan bahwa :

1. Struktur komunitas makroinvertebrata bentos di Coban Glotak terdiri dari 10 famili dari 8 ordo, dengan famili yang paling banyak adalah Baetidae dan Palaemonidae.
2. Nilai indeks keanekaragaman (H') termasuk kategori sedang, indeks keseragaman (E) menunjukkan distribusi individu relatif merata, dan indeks dominansi (C) menandakan tidak ada spesies yang mendominasi secara ekstrem.
3. Faktor lingkungan seperti suhu, pH, DO, BOD, dan TDS sangat memengaruhi struktur komunitas makroinvertebrata bentos. Suhu tinggi dan BOD cenderung menurunkan keanekaragaman dengan meningkatkan dominansi, sementara pH yang stabil dan DO yang cukup berperan menjaga keseimbangan komunitas.

5.2 Saran

1. Pengelolaan dan Konservasi Habitat: Berdasarkan hasil penelitian, spesies Baetidae dan Palaemonidae merupakan makrozobentos yang paling dominan. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan pengelolaan kualitas air dan konservasi habitat secara berkelanjutan agar populasi makrozobentos tetap stabil dan keseimbangan ekosistem perairan terjaga.
2. Penelitian Lanjutan: Mengingat adanya perbedaan keanekaragaman dan dominansi spesies antar stasiun, disarankan dilakukan penelitian lanjutan untuk mengeksplorasi pengaruh faktor lingkungan, seperti kondisi fisik, kimia, dan substrat dasar, terhadap distribusi dan struktur komunitas makrobentos. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi strategi pengelolaan ekosistem perairan yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. (2018). Studi Keanekaragaman dan Struktur Komunitas Perifiton di Perairan Sungai Coban Rondo Malang. *G-Tech Jurnal Teknologi Terapan*, 1(2).
- Afrilia, D., & Hakim, A. (2022). Struktur komunitas makroinvertebrata sebagai biindikator untuk menentukan status kualitas air, di sungai Candipari, Sidoarjo. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 14(1), 26-32.
- Al-Dulaimi G. (2017). Evaluasi BOD dan DO Sungai Diyala menggunakan model kualitas air sungai. *Jurnal Internasional Ilmu Lingkungan dan Pengembangan* 8 (8): 543. DOI: 10.18178/ijesd.2017.8.8.1013.
- Alfatihah, A., Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia di perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2), 76-84.
- Arbi, U.Y. (2011). Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 37(1):71-89
- Arimoro, F. O., & Keke, U. N. (2017). The response of Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera (EPT) to pollution in a southern Nigeria stream. *Tropical Ecology*, 58(2), 229–240. <https://doi.org/10.1007/s42965-017-0005-5>
- Armadan, A., Badrun, Y., & Gesriantuti, N. (2022). Analisis Kualitas Lingkungan Sungai pada Penggunaan Lahan Berbeda Berdasarkan Keanekaragaman Makrozoobentos di Hutan Adat Imbo Putui. *SIMBIOSA*, 11(2), 101-109.
- Artajaya, I. W. E., & Putri, N. K. F. P. (2021). Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Pencemaran Air Di Sungai Bindu. *Jurnal Hukum Saraswati*, 3(2).
- Asrori, M. K. (2021). Pemetaan Kualitas Air Sungai Di Surabaya. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 13(2), 41-47.
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1999). Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, benthic macroinvertebrates and fish (2nd ed.). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.
- Basmi, J.(2000). Planktonologi: Plankton sebagai Bioindikator Kualitas Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Basyuni M, Gultom K, Fitri A, Susetya IE, Wati R, Slamet B, Sulistiyono N, Yusriani E, Balke T, Bunting P. (2018). Keanekaragaman dan karakteristik habitat makrozoobentos di hutan mangrove Desa Lubuk Kertang, Sumatera Utara, Indonesia. *Biodiversitas* 19 (1): 311-317. DOI: 10.13057/biodiv/d190142.

- Bonacina, L., Fasano, F., Mezzanotte, V., & Fornaroli, R. (2023). Effects of water temperature on freshwater macroinvertebrates: a systematic review. *Biological Reviews*, 98(1), 191-221.
- Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air: Bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius, Yogyakarta.
- EPA. (2023). Dissolved Oxygen and Water. U.S. Environmental Protection Agency. <https://www.epa.gov/caddis/dissolved-oxygen>.
- Fachrul, M. F. (2007). Metode sampling bioekologi.
- Ghosh, D. D. & Biswas, J. 2015. Macroinvertebrate diversity indices: A quantitative bioassessment of ecological health status of an oxbow lake in Eastern India. *J Adv Environ Health Res*. 3(2).
- Hasibuan ESF, Supriyantini E, Sunaryo S. Pengukuran parameter bahan organik di Perairan Sungai Silugonggo, Kecamatan Juwana, Kabupaten Pati. *Buletin Oseanografi Marina* (2021), 10(3):299–306.
- Hawking, J. H., & Smith, F. J. (1997). Colour guide to invertebrates of Australian inland waters. Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology.
- Hellen, A., Kisworo, K., & Rahardjo, D. (2020, September). Komunitas makroinvertebrata bentik sebagai bioindikator kualitas air Sungai Code. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 294-303).
- Izzati, F. N., & Retnaningdyah, C. (2022). Evaluation of river water quality based on biotic index of benthic macroinvertebrate as bioindicator (case study in Genjong River Wlingi Blitar East Java, Indonesia). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 10(2), 117-125.
- Kadim, M. K., & Pasingi, N. (2024). Kondisi Habitat Fisik dan Keanekaragaman Makroinvertebrata Sebagai Indikator Pencemaran di Sungai Bone Gorontalo. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 23(3), 301-310.
- Karyadi, B., Parlindungan, D., Uliyandari, M., & Defianti, A. (2025). Studi Ekologi Makroinvertebrata di Area Kolam Konservasi Ex-situ Kura-Kura *Siebenrockiella crassicolis* di Universitas Bengkulu. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*.
- KLHK. (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Latuconsina, H. (2019). Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan. UGM PRESS.
- Lee CD, Wang SB & Kuo CL, (1978). Benthic Macroinvertebrate and Fish as Biological Indicators of Water Quality, With Reference of Community Diversity Index. International Conference on Water Pollution Control in Development Countries. Bangkok. Thailand.

- Lusiyana, A. A., & Herda, D. (2021). Pengaruh Aktivitas Manusia terhadap Beban Pencemaran Sub DAS Sungai Rengas, Kalimantan Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 9(2), 090-100.
- Mariantika, L., & Retnaningdyah, C. (2014). Perubahan struktur komunitas makroinvertebrata bentos akibat aktivitas manusia di saluran Mata Air Sumber Awan Kecamatan Singosari Kabupaten Malang. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 2(5), 254-
- Maulana, M. A., & Kuntjoro, S. (2023). Hubungan Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos dengan Kualitas Air Kali Surabaya, Wringinanom, Gresik. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(2), 219-228.
- Melinda, F., Laili, S., & Syauqi, A. (2017). Uji kualitas air minum isi ulang pada depo air minum di sekitar Kampus UNISMA Malang. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 3(1), 53-59. [259.https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/303](https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/303)
- Mubin, Fathul. (2016). Perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kelurahan Istiqlal Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*, Vol. 4 No. 3 Hlm: 211-223.
- Ningsih, A., Latuconsina, H., & Zayadi, H. (2021). Struktur Makroinvertebrata Bentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Kawasan Wisata Coban Talun, Kota Batu-Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(1), 16-25.
- Nufutomo, TK and Muntalif, BS. (2017). *Cryptosporidium* sebagai indikator biologi dan indeks Nsf-Wqi untuk mengevaluasi kualitas air (Studi kasus: Hulu Sungai Citarum, Kabupaten Bandung). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*. vol 14(2): 45. doi: <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v14i2.45-53>.
- Nuraina, I., & Prayogo, H. (2018). Analisa komposisi dan keanekaragaman jenis tegakan penyusun hutan tembakawang jelomuk di Desa Meta Bersatu kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1).
- Noviza, E. N. (2022). Evaluasai Kualitas Air Berdasarkan Bioindikator Makroinvertebrata Bentos Di Hutan Selorejo.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pelealu, G. V., Koneri, R., & Butarbutar, R. R. (2018). Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 97-102.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2001). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan*

Lingkungan Hidup. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

- Pamuji, A., Rudolf, M., and Churun, A. (2015). Pengaruh sedimentasi terhadap kelimpahan makrozoobenthos di Muara Sungai Betahwalang Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. vol 10(2): 129–135. doi: <https://doi.org/10.14710/ijfst.10.2.129-135>.
- Pratiwi, I., & Setiorini, I. A. (2023). Penurunan nilai pH, COD, TDS, TSS pada air sungai menggunakan limbah kulit jagung melalui adsorben. *Jurnal Redoks*, 8(1), 55-62.
- Puerta, P., Johnson, C., Carreiro-Silva, M., Henry, L. A., Kenchington, E., Morato, T., ... & Orejas, C. (2020). Influence of water masses on the biodiversity and biogeography of deep-sea benthic ecosystems in the North Atlantic. *Frontiers in Marine Science*, 7, 239.
- Putri, Y., Kurniawan, A., & Kurniawan, A. (2023). Macrozoobenthos community as bioindicator of water quality for fish cultivation in The Air Duren River, Bangka Regency. *Journal of Aquatropica Asia*, 8(2), 77-85.
- Ratnasari, D., Muhammad Thoifur, I. F., & Elhany, N. A. (2023). Uji Kualitas Air Sungai Di Desa Sumberkolak Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo. *Uji Kualitas Air Sungai Di Desa Sumberkolak Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo*, 1-7.
- Rosenberg, D. M., & Resh, V. H. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York.
- Sahidin A, Zahidah, Herawati H, Wardiatno Y, Setyobudiandi I, Partasasmita R. (2018). Macrozoobenthos as a bioindicator of ecological status in Tanjung Pasir Coastal, Tangerang District, Banten Province, Indonesia. *Biodiversity* 19 (3): 1123-1129. DOI: 10.13057/biodiv/d190347.
- Sari, A., Hidayat, R., & Prasetyo, A. (2022). Analisis kualitas air di Desa Cilayung, Jatinangor berdasarkan parameter TDS dan pH. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(2), 45-53. <https://jurnal.unpad.ac.id/jmei/article/view/41305>
- Septiani, N., & Maharani, H. W. (2014). Pemanfaatan Bioflok dari limbah budidaya lele dumbo (*Clarias gariepinus*) sebagai pakan nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 2(2), 267-272.
- Setiawan, D. (2008). *Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan Perairan Hilir Sungai Musi*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Sholihah, H., Arthana, I. W., & Ekawaty, R. (2020). Hubungan keanekaragaman makrozoobentos dengan kerapatan lamun di Pantai Semawang Sanur Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 3(1), 1-7.

- Sianturi, A. R., Simanjuntak, P. A., Rapiah, A. Z., & Harefa, M. S. (2024). Faktor Pemicu Pencemaran Kualitas Air Sungai Deli Kota Medan. *Mandub: Jurnal Politik, Sosial, Hukum dan Humaniora*, 2(1), 19-27.
- Sompie, T. P. F., Moningka, M., Sudarno, S., dan Mentang, S. (2022). Pemantauan Lingkungan Terhadap Aktivitas Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi Jalan. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*. Volume 4(3), Article 3. <https://DOI.Org/10.47600/Jtst.V4i3.465>.
- Sudaryanti, S. (2022). Makroinvertebrata Bentik Untuk Bioassessment Kesehatan Daerah Aliran Sungai (DAS). Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Suhaila, A., Abdullah, S., & Shafie, N. S. (2022). Macroinvertebrate assemblages as bioindicators of water quality in tropical rivers: A case study in Malaysia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194(3), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s10661-022-09822-3>
- Sun, C., Xia, L., Zhang, M., He, Q., Yu, N., Xiang, H., & Yang, H. (2024). The impacts of different seasons on macroinvertebrate community structure and functional diversity in the Jingui River, China. *Global Ecology and Conservation*, 51, e02876.
- SWRP. (1996). Student Watershed Research Project: A Manual of Field and Laboratory Procedures. Third Edition. Saturday Academy, Oregon Graduate Institute of Science and Technology. Portland.
- Warlina, L. (2004). Pencemaran air: sumber, dampak dan penanggulangannya. Unpublished). Institut Pertanian Bogor.
- Wilhm, J. L. (1975). Biological indicators of pollution. *River ecology. Studies in ecology.*, 2.
- Wilhm, J. L., & Dorris, T. C. (1968). Biological parameters for water quality criteria. *BioScience*, 18(6), 477–481. <https://doi.org/10.2307/1294272>.
- WHO. (2022). Guidelines for Drinking-water Quality (4th ed.). World Health Organization.
- Wu, S., Yu, K., Wang, F., Chen, Y., & Li, Y. (2024). Impact of low pH/high pCO₂ on the physiological response and exopolysaccharide production in cyanobacteria *Trichodesmium erythraeum*. *Aquatic Ecology*. <https://doi.org/10.1007/s10452-024-10137-y>
- Wulandari, A. (2018). Analisis Beban Pencemaran dan Kapasitas Asimilasi Perairan Pulau Pasaran Di Provinsi Lampung. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Yusrianti, R., & Japa, L. (2024). Diversity of Macrozoobenthos as Bioindicator for Water Quality of Jangkak River Lombok Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 9-16.