

**STRUKTUR KOMUNITAS IKTIOFAUNA DI SUNGAI WAY BULOK,
KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG**

Skripsi

**Oleh
Dicky Andre Saputra
1914201015**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**STRUKTUR KOMUNITAS IKTIOFAUNA DI SUNGAI WAY BULOK,
KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG**

Oleh

DICKY ANDRE SAPUTRA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

STRUKTUR KOMUNITAS IKTIOFAUNA DI SUNGAI WAY BULOK, KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG

Oleh

DICKY ANDRE SAPUTRA

Sungai Way Bulok adalah anak Sungai Sekampung yang terletak di Kecamatan Gading Rejo, Pringsewu, Lampung. Sungai ini memiliki hulu di kaki bukit Gunung Rindingan, Kabupaten Tanggamus yang merupakan gabungan dari Sungai Sekampung Balak dan Sungai Sekampung Tenong. Air Sungai Way Bulok digunakan untuk aktivitas manusia seperti pertanian dan perkebunan. Pada sekitar aliran sungai Way Bulok terdapat aktivitas industri tahu dan permukiman. Adanya kegiatan tersebut dapat memengaruhi kehidupan biota perairan, khususnya ikan, yang dapat terganggu kehidupannya akibat pembuangan limbah pertanian, kegiatan industri hingga permukiman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari struktur komunitas iktiofauna dan status baku mutu perairan pada aliran Sungai Way Bulok. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-April 2023. Lokasi pengambilan sampel ikan dan kualitas air terbagi menjadi 3 stasiun, pengumpulan data dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Parameter yang diamati adalah indeks keanekaragaman, kemeratan, kekayaan, dominasi dan kesamaan jenis, parameter fisika-kimia meliputi suhu, pH, DO, kedalaman, kecepatan arus, kecerahan, konsentrasi fosfat dan klorofil-a. Hasil penelitian ditemukan 16 spesies yang termasuk dalam 9 famili, dengan indeks keanekaragaman tertinggi 2,25 dan terendah 2,01. Indeks kemerataan tertinggi sebesar 0,90 dan terendah 0,82. Indeks dominasi seragam yaitu sebesar 0,13. Indeks kekayaan jenis terbesar 2,62 dan terendah 1,69. Adapun status mutu perairan pada Sungai Way Bulok termasuk dalam kategori oligotrofik.

Kata Kunci: ikan, keanekaragaman, indeks, status mutu, oligotrofik

ABSTRACT

THE COMMUNITY STRUCTURE OF ICHTYOFAUNA AT WAY BULOK RIVER, PRINGSEWU REGENCY, LAMPUNG

By

DICKY ANDRE SAPUTRA

Way Bulok River is a tributary of the Sekampung River located in Gading Rejo District, Pringsewu, Lampung. The river has its headwaters at the foothills of Gunung Rindingan, Tanggamus Regency, which is a combination of the Sekampung Balak River and the Sekampung Tenong River. Way Bulok River water is used for human activities such as agriculture and plantations. Around the Way Bulok river flow there are tofu industry activities and settlements. The existence of these activities can affect the life of aquatic biota, especially fish, which can be disturbed by the disposal of agricultural waste, industrial activities to settlements. The purposes of this research were to study the structure of the ichthyofauna community and the status of water quality standards in the Way Bulok River. This research was conducted in February-April 2023. The location of fish and water quality sampling was divided into 3 stations, data collection was done by purposive sampling method. The parameters observed were diversity index, density, richness, dominance and similarity of species, physico-chemical parameters including temperature, pH, DO, depth, current velocity, brightness, concentration of phosphate and chlorophyll-a. The results found 16 species belonging to 9 families, with the highest diversity index of 2.25 and the lowest 2.01. The highest evenness index was 0.90 and the lowest was 0.82. The uniform dominance index was 0.13. The highest species richness index was 2.62 and the lowest was 1.69. The status of water quality in Way Bulok River was oligotrophic category.

Keyword: fish, diversity, index, quality status, oligotrophic

Judul Skripsi : **STRUKTUR KOMUNITAS IKTIOFAUNA DI SUNGAI
WAY BULOK, KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Dicky Andre Saputra**

No. Pokok Mahasiswa : **1914201015**

Program Studi : **Sumberdaya Akuatik**

Jurusan : **Perikanan dan Kelautan**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si.
NIP 19790118 200212 1 002

Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.
NIP 19900421 201903 2 000

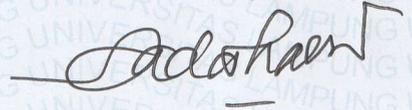
Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP 19700815 199903 1 001

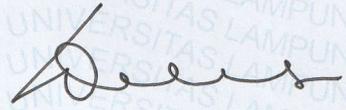
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

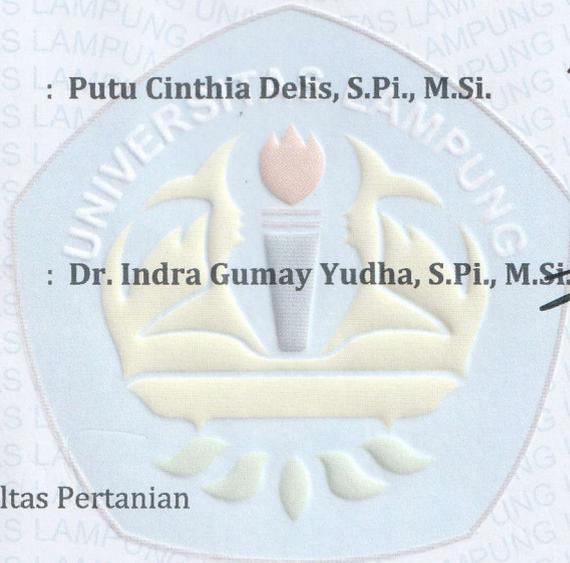
Ketua : **Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si.**



Anggota : **Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **24 Juli 2023**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, skripsi/laporan akhir ini adalah hasil asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademi (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan dari pihak lain kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung,2023

Yang membuat pernyataan



Dicky Andre Saputa
NPM. 1914201015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Desa Karang Rejo, Kecamatan Negerikaton, Kabupaten Pesawaran Lampung pada tanggal 26 April 2001, sebagai anak keempat dari lima bersaudara, dari Bapak Suderajat dan Ibu Suminah. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Karang Rejo pada tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 18 Pesawaran dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMK Negeri 1 Negerikaton dan lulus pada tahun 2019. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis juga aktif dalam mengikuti perlombaan baik tingkat daerah maupun tingkat nasional, seperti mendapatkan Pendanaan Program Mahasiswa Wirausaha (P2MW) tahun 2022. Penulis telah melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Unit Kerja Budidaya Air Tawar (BPTPB) Cangkringan Yogyakarta, dengan judul “Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Mas Najawa (*Cyprinus carpio*), dengan Perlakuan Siphonasi dan Aerasi di Balai Pengembangan Teknologi Perikanan Budidaya (BPTPB) Yogyakarta” pada bulan Juli-Agustus 2023. Penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sindang Garut, Kecamatan Way Lima, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, pada bulan Januari-Februari 2022. Penulis melakukan tahap penelitian pada bulan Januari-April 2023 di Sungai Way Bulok Gading rejo, dan Laboratorium Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul “Struktur Komunitas Iktiofauna di Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu, Lampung”.

PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat-nya sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi saya dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan sangat spesial untuk kedua orang tua saya yang sangat memperjuangkan, memberikan dukungan, doa, dan memberikan kasih dan sayang yang terbaik di setiap perjalananku.

Kakak dan Adikku, Sumedi, Dariyanti, Yudi Guntala dan Fauzi Baadilah, yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta sahabat dan teman-temanku yang telah banyak memberikan bantuan, motivasi, dan menemani selama masa perkuliahan.

MOTTO

“Menuntut ilmu adalah takwa, menyampaikan ilmu adalah ibadah, mengulang-ulang ilmu adalah dzikir, mencari ilmu adalah jihad”

(Abu Hamid Al Ghazali)

“The best way to get started is to quit talking and begin Doing”

(Walt Disney)

“Orang positif saling mendoakan, orang negatif saling menjatuhkan,
orang sukses mengerti pentingnya proses,
orang gagal lebih banyak protes”

(Dicky Andre Saputra)

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang akan terus kita ikuti langkah beliau dengan terus mengharap pengakuan sebagai umatnya dan mendapat syafaatnya kelak.

Skripsi dengan judul “Struktur Komunitas Iktiofauna Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu, Lampung” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Melalui lembar ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dan berperan penting dalam terselesaikannya skripsi ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, dan Sekaligus Dosen Penguji.
3. Henni Wijayanti Maharani, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sumberdaya Akuatik.
4. Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Putu Cinthia Delis, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.

6. Kedua orangtuaku, Ayahanda Suderajat dan Ibunda Suminah, yang senantiasa telah memberikan doa, mencurahkan kasih sayang, motivasi serta dukungan baik secara moral maupun finansial.
7. Kakak dan Adikku, Sumedi, Dariyanti, Yudi Guntala, dan Fauzi Baadilah, yang telah memberikan semangat dan dukungan dari segala sisi.
8. Sahabat seperjuangan Arley Arliansyah, David Surya Atdmaja, Hanafi Annas, Heru Cahyono, dan Wahyu Akmal Rosyid atas dukungan, kerjasama, dan kebersamaannya selama proses penyelesaian skripsi.
9. Teman-teman Sumberdaya Akuatik 2019 yang tidak bisa disebutkan satu per satu atas kebersamaan dan bantuan selama ini.

Tidak lupa pula penulis sampaikan maaf atas segala kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi bahan acuan dan referensi pengetahuan bagi pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Bandar Lampung, 2023

Penulis

Dicky Andre Saputra

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	v
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Kerangka Pemikiran.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sungai Way Sekampung	5
2.2 Keanekaragaman Ikan Sebagai Bioindikator	6
2.3 Habitat Ikan.....	8
2.4 Karakteristik Ikan di Sungai dan Pola Adaptasi	13
3. METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Pengumpulan Data	16
3.4 Pengambilan Sampel.....	17
3.5 Pengolahan Data	19
3.6 Analisa Data.....	23
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	24
4.2 Kondisi Habitat Sungai Way Bulok.....	26
4.2.1 Parameter Fisika.....	26

4.2.2 Parameter Kimia	29
4.2 Komposisi Jenis Ikan yang Tertangkap	31
4.3 Deskripsi Ikan yang Tertangkap di Sungai Way Bulok.....	35
4.4 Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Way Bulok.....	54
4.5 Kesamaan Jenis Ikan dan Kondisi Perairan	61
4.6 Status Mutu Perairan di Sungai Way Bulok.....	63
4.7 Hubungan Keanekaragaman Iktiofauna dengan Kualitas Perairan	65
4.8 Analisis Perbedaan Jenis Ikan Dengan Uji Kruskal Wallis.....	67
5. KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	4
2. Zonasi ikan berdasarkan intensitas cahaya.....	10
3. Lokasi penelitian sungai Way Bulok.....	15
4. Stasiun 1 Sungai Way Bulok.....	24
5. Stasiun 2 Sungai Way Bulok.....	24
6. Stasiun 3 Sungai Way Bulok.....	25
7. Jenis dan jumlah ikan yang tertangkap.....	33
8. Ikan baung (<i>Myustus nemurus</i>)	36
9. Ikan betok(<i>Anabas testudineus</i>)	37
10. Ikan cupang(<i>Betta akrensis</i>).....	39
11. Ikan gabus (<i>Channa striata</i>).....	40
12. Ikan keting (<i>Myustus micracanthus</i>)	41
13. Ikan hampala (<i>Hampala macrolepitoida</i>)	42
14. Ikan lais (<i>Cryptopterus macrocephalus</i>)	44
15. Ikan nilem (<i>Osteochilius hasselti</i>).....	45
16. Ikan seluang (<i>Rasbora cephatena</i>)	46
17. Ikan tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>)	47
18. Ikan wader (<i>Barbodes binotatus</i>)	48
19. Ikan nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	49
20. Ikan lele (<i>Clarias gariepinus</i>)	50
21. Ikan red devil (<i>Amphilopus labiatus</i>)	51
22. Ikan sapu-sapu (<i>Pterygolicthys pardalis</i>).....	53
23. Ikan sepat (<i>Trichogaster trichopterus</i>).....	54
24. Dendogram indeks similaritas (IS) 3 stasiun.....	62

25. Biplot analisis komponen utama (PCA).....	65
26. Kondisi perairan	87
27. Pengukuran suhu	87
28. Pengukuran pH.....	87
29. Pengukuran oksigen terlarut.....	87
30. Pengukuran kecerahan.....	87
31. Pengukuran kecepatan arus	87
32. Pengukuran fosfat.....	87
33. Pengukuran klorofil-a.....	87
34. Penangkapan ikan dengan alat tangkap jala	88
35. Hasil tangkapan dengan jala.....	88
36. Penangkapan ikan dengan alat tangkap pancing	88
37. Hasil tangkapan dengan pancing	88
38. Pemasangan alat tangkap bubu.....	88
39. Hasil tangkapan dengan bubu.....	88
40. Pengangkatan alat tangkap bubu	88
41. Pengelompokan ikan	88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan.....	16
2. Koordinat dan kondisi stasiun penelitian	17
3. Kategori status trofik berdasarkan indeks status trofik Carlson.....	22
4. Parameter fisika aliran Sungai Way Bulok	26
5. Parameter kimia aliran Sungai Way Bulok	29
6. Jenis-jenis ikan yang tertangkap di aliran Sungai Way Bulok.....	32
7. Ukuran ikan yang tertangkap di aliran Sungai Way Bulok.....	34
8. Jenis ikan asli dan ikan introduksi di aliran Sungai Way Bulok.....	35
9. Jumlah ikan yang tertangkap pada setiap stasiun.....	55
10. Jumlah individu, indeks keanekaragaman, pemerataan, kekayaan dan dominasi jenis ikan di daerah aliran sungai Way Bulok	57
11. Status trofik perairan Sungai Way Bulok berdasarkan indeks status trofik	63
12. Hasil analisis uji Kruskal Wallis	67

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Way Bulok merupakan salah satu anak Sungai Sekampung, yang merupakan sungai terbesar ketiga di Provinsi Lampung yang mengalir sepanjang 265 km (Dwi dan Eva, 2022). Sungai Way Bulok biasa dimanfaatkan sebagai tempat pembuangan limbah cair, limbah rumah tangga, dan perkotaan, limbah industri, juga limbah pertanian dan peternakan oleh masyarakat. Kondisi ini apabila terus-menerus berlangsung akan memengaruhi fungsi ekologis sungai yang merupakan sumber kehidupan bagi biota perairan. Berdasarkan observasi, di sekitar daerah aliran Sungai Way Bulok ditemukan berbagai aktivitas masyarakat seperti permukiman, pertanian dan industri. Priyambada *et al.* (2018) mengatakan perubahan tata guna lahan yang ditandai dengan meningkatnya aktivitas rumah tangga, pertanian dan industri sangat memengaruhi dan memberikan dampak terhadap kondisi perairan.

Perairan sungai terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi melalui arus energi dan daur hara (Gunawan dan Jumadi, 2016). Salah satu komponen biotik di Sungai Way Bulok adalah ikan. Ikan merupakan jenis organisme yang mempunyai fungsi ekologis sungai yang keberadaannya sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan perairan sehingga dapat digunakan sebagai kualitas perairan. Ikan adalah salah satu spesies hewan yang sering digunakan sebagai parameter lingkungan untuk memantau tingkat pencemaran atau parameter kualitas lingkungan perairan karena kepekaannya terhadap pencemaran. Ikan sering digunakan untuk mengetahui dampak berbagai jenis polutan organik (Sucman *et al.*, 2010). Ikan banyak digunakan sebagai parameter untuk monitoring lingkungan perairan pada ekosistem akuatik (Ismail dan Yusof, 2011). Melalui penerapan monitoring keanekaragaman ikan agar dapat memprediksi keadaan alami suatu wilayah tertentu atau tingkat kontaminasi suatu perairan (Khatri dan Tyagi, 2015).

Menurut Moyle dan Leidyn (1992), terdapat lima faktor yang dapat menjadi penyebab menurunnya jumlah jenis ikan asli suatu perairan ditandai dengan degradasi dan kepunahan habitat, pencemaran, introduksi ikan asing, eksploitasi komersial, dan persaingan penggunaan air. Faktor penting yang dapat memengaruhi menurunnya keanekaragaman jenis ikan adalah pengaruh penggunaan lahan di sekitar daerah aliran sungai terhadap kualitas air dan peningkatan banyaknya jumlah limbah domestik yang masuk ke dalam perairan sungai akibat dari pertumbuhan penduduk yang cepat (Whitten dan Whitten, 1987).

Selain kegiatan di atas, urgensi ataupun hal yang sangat penting untuk dilakukannya penelitian ini adalah adanya berbagai jenis kegiatan pembangunan yang dapat menjadi penyebab berkurangnya kelestarian serta kekayaan biota perairan tawar, salah satunya yaitu ikan air tawar. Ikan air tawar mudah terkena dampak dari berbagai kegiatan manusia di daratan sekitarnya, seperti konversi hutan menjadi permukiman dan limbah industri. Penurunan kekayaan jenis ikan air tawar dipercepat pula oleh kerusakan atau lenyapnya habitat (Wargasmita, 2002). Beragamnya aktivitas tersebut dapat mengindikasikan bahwa diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai bagaimana keanekaagaman ikan pada aliran Sungai Way Bulok.

Belum banyak penelitian tentang keragaman jenis ikan yang dilakukan pada daerah aliran Sungai Way Bulok. Dwi dan Eva (2022) mengamati klasifikasi daerah aliran sungai di Provinsi Lampung. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa aliran Sungai Way Bulok, khususnya bagian hulu, masuk dalam klasifikasi sungai yang perlu dipulihkan. Oleh karena itu, untuk menerapkan dan mengembangkan pengelolaan perairan umum, khususnya aliran Sungai Way Bulok, maka diperlukan data dasar tentang ikan yang berada di aliran Sungai Way Bulok untuk diketahui informasi mengenai hubungan antara ikan dan lingkungan perairan. Dari uraian tersebut perlu dilakukan penelitian lanjutan serta monitoring secara langsung untuk diketahui informasi hubungan keanekaragaman spesies ikan dengan lingkungan perairan sungai. Informasi ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan untuk pengelolaan lingkungan perairan dan sumber daya perairan yang ada di daerah aliran Sungai Way Bulok serta sungai-sungai lainnya di Lampung.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana keanekaragaman dan kelimpahan spesies ikan di aliran Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu?
2. Bagaimana kondisi kualitas air di aliran Sungai Way Bulok sebagai tempat hidup bagi biota perairan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

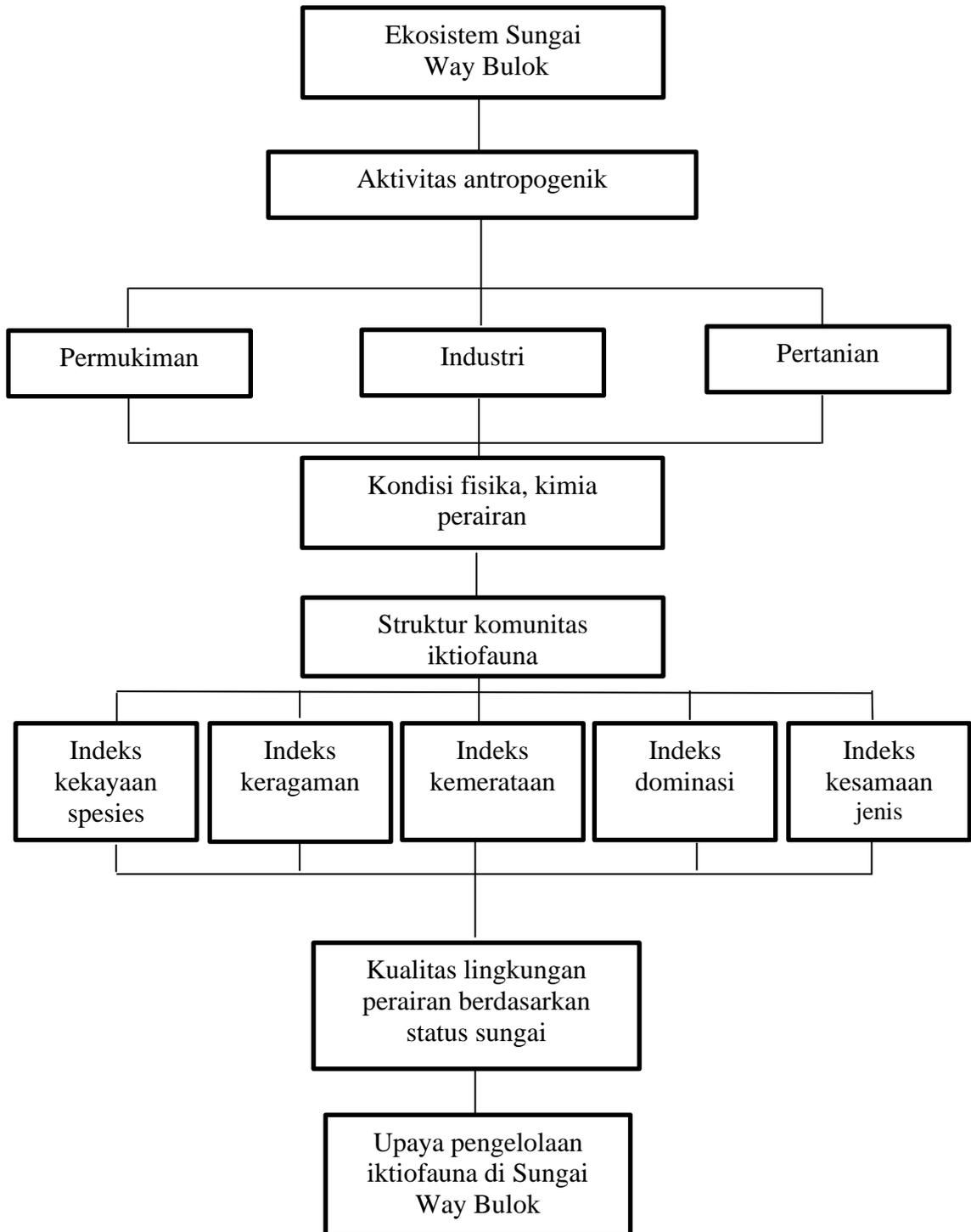
1. Menganalisis keanekaragaman dan kelimpahan spesies ikan di aliran Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu.
2. Menganalisis parameter kualitas perairan di aliran Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu.
3. Menganalisis kualitas lingkungan perairan berdasarkan status mutu air aliran Sungai Way Bulok, Kabupaten Pringsewu.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan manfaat sebagai bahan referensi ilmiah terkait keanekaragaman ikan dan mempelajari tentang parameter kualitas air di masa yang akan datang dan digunakan sebagai informasi terkait penelitian yang serupa dan relevan.

1.5 Kerangka Pikiran

Pengetahuan tentang jenis-jenis ikan di Pulau Sumatera masih terbatas karena kurangnya eksplorasi dan publikasi tentang keanekaragamannya. Jenis-jenis iktiofauna di aliran Sungai Way Bulok diduga cukup melimpah dan masih belum banyak diketahui. Sebagai perairan umum, Sungai Way Bulok juga memiliki daya tarik tersendiri dalam hal keanekaragamannya. Sungai Way Bulok merupakan sungai yang lebih banyak digunakan untuk keperluan pertanian maupun perkebunan. Adanya kegiatan tersebut dikhawatirkan dapat memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan ikan asli dalam perkembangbiakannya. Oleh karena itu, untuk mengetahui karakteristik iktiofauna yang terdapat di aliran Sungai Way Bulok, diperlukan penelitian mengenai iktiofauna di perairan tersebut.



Gambar 1. Kerangka pemikiran penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sungai Way Bulok

Sungai Way Bulok secara geografis berada pada koordinat $104^{\circ}50'$ BT dan $5^{\circ}5'5^{\circ}37'$ LS, dengan ketinggian 1.272 m dpl di bagian hulu. Sungai Way Bulok merupakan salah satu anak Sungai Sekampung yang mengalir berkelok-kelok dan telah banyak mengalami erosi samping dan proses pelebaran lembah secara geologis. Daerah aliran Sungai Sekampung dan daerah sekitarnya dicirikan dengan perbukitan yang membulat dengan lereng yang mulai melandai. Sungai Sekampung berhulu di kaki bukit Gunung Rindingan, Kabupaten Tanggamus yang merupakan gabungan dari Sungai Sekampung Balak dan Sungai Sekampung Tenong. Sungai Sekampung Balak berhulu pada daerah Gunung Tangkit Begelung dan Gunung Tangkit Ulu Sekampung, sedangkan di Sungai Sekampung Tenong berhulu di area Gunung Tangkit Pisang. Pada Sungai Sekampung ditandai dengan adanya lapangan gradien sungai sedang, aliran sungai bermeander, tidak lagi dijumpai air terjun ataupun danau di sepanjang aliran sungai, dan lembahnya lebar. Pengamatan pada sungai menunjukkan bahwa daerah Sungai Sekampung telah mengalami proses peremajaan (*rejuvenation*) ataupun perpindahan sungai secara alami (Dwi dan Eva, 2022).

Dilihat dari daerah perairan sungai, maka Sungai Way Bulok termasuk ke dalam sungai normal yang alirannya mengalir secara konstan dari waktu ke waktu. Pada musim hujan volume airnya mengalami kenaikan cukup tinggi dan pada musim kemarau volume airnya sedikit. Anak-anak Sungai Sekampung pada musim kemarau airnya mengalami kekeringan. Anak-anak Sungai Sekampung tersebut antara lain: Sungai Putaran, Sungai Keramat, Sungai Gadingrejo, Sungai Tubalunik, Sungai Batu Keting, Sungai Way Bulok, dan Sungai Kenali.

2.2. Keanekaragaman Spesies Ikan

Pengaruh kegiatan manusia dan faktor alami lain akan dapat mengubah kualitas dan kondisi perairan sungai yang kemudian sangat berdampak pada kehidupan ikan. Perubahan kualitas air baik sifat fisika atau kimia dapat memengaruhi keberadaan komunitas ikan. Keadaan ini bisa mengakibatkan perubahan tingkat keanekaragaman spesies ikan yang terdapat di dalam komunitas serta pada ekosistem sungai dari waktu ke waktu. Keanekaragaman spesies pada satu area dipengaruhi oleh faktor substrat yang tercemar, kelimpahan sumber makanan, kompetisi antar spesies, gangguan dan kondisi lingkungan sekitarnya, sehingga spesies yang mempunyai daya toleransi tinggi akan bertambah dan sebaliknya spesies yang memiliki daya toleransi rendah maka jumlahnya akan menurun secara pesat (Rahmawati, 2011).

Kepunahan ikan di suatu daerah dalam jumlah besar biasanya disebabkan oleh kerusakan/hilangnya habitat, introduksi spesies invasif dan eksploitasi spesies yang berlebihan. Kerusakan habitat di antaranya berkaitan dengan peningkatan jumlah penduduk, ketidakpastian tataguna dan tingkat pengelolaan lahan, kebijakan ekonomi dalam pembangunan, dan kegiatan seperti perindustrian. Menghilangnya keanekaragaman hayati dapat mengancam rantai makanan, ekowisata, sumber daya hutan, biofarma, dan energi. Konsep keanekaragaman spesies melibatkan komponen penting, yaitu jumlah spesies atau kekayaan dan distribusi individu antar spesies. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menyatakan pertimbangan kekayaan dan proporsi masing-masing spesies, sementara pada indeks pemerataan dan dominasi mewakili jumlah relatif individu dalam spesies umum masing-masing (Hossain *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Hossain *et al.* (2012) menunjukkan bahwa perbedaan yang terjadi dalam indeks keanekaragaman hayati dapat disebabkan pada bentuk variasi musim, kecepatan angin dan kondisi lingkungan serta tingkat migrasi pada ikan musiman. Periode pada musiman bertanggung jawab untuk fluktuasi parameter hidrologi dan meteorologi yang dapat mempengaruhi kumpulan ikan (Kamal *et al.*, 2011). Tingkat keanekaragaman ikan juga ditentukan oleh karakteristik perairan. Karakteristik habitat di sungai sangat dipengaruhi oleh kecepatan aliran sungai.

Tingkat keanekaragaman ikan yang tinggi dapat menunjukkan kualitas air pada ekosistem perairan yang masih terjaga, sehingga tingkat keanekaragaman ikan dapat digunakan sebagai indikator untuk memperkirakan kualitas air dan tingkat pencemaran di perairan (Ngodhe *et al.*, 2013). Berdasarkan pernyataan Ngodhe *et al.*, (2013) bahwa sungai yang dihuni oleh ≤ 16 spesies ikan membuktikan bahwa sungai tersebut memiliki jumlah kekayaan spesies yang sedang. Semakin kecil jumlah spesies ikan dan variasi tiap spesies maka tingkat keanekaragaman ikan dalam suatu ekosistem perairan juga akan semakin kecil (Simanjuntak, 2012).

Kottelat *et al.* (1993) menyebutkan bahwa tingkat keanekaragaman jenis ikan di sepanjang sungai mengalami perubahan dari hulu ke hilir, yaitu semakin ke hilir umumnya terjadi peningkatan jumlah jenis dan spesies ikan seiring dengan bertambahnya ukuran sungai. Pada prinsipnya sungai merupakan perairan terbuka yang dapat dilihat dari empat dimensi, yaitu secara longitudinal, lateral, vertikal, dan temporal (Wahyuningsih, 2022). Secara longitudinal, Vannote *et al.* (1988) menyatakan bahwa pada ekosistem sungai akan terjadi transfer material organik dan nutrien dari lingkungan sekitarnya ke dalam badan air yang dapat menyebabkan terjadinya proses perubahan dari hulu ke hilir dan berlanjut sampai muara/estuarin. Perubahan tersebut akan dapat berpengaruh terhadap tiga elemen sungai, yaitu faktor fisik, kimia, dan biologi.

Keanekaragaman spesies ikan dalam ekosistem sungai dapat dijadikan sebagai indikator kualitas perairan sungai. Keanekaragaman spesies dapat mengindikasikan keadaan sungai dalam kondisi stabil dan sebaliknya, jika keanekaragaman jenis dalam ekosistem sungai rendah mengindikasikan bahwa sungai dalam keadaan yang tidak stabil (Hossain *et al.*, 2012). Suatu lingkungan dapat dikatakan stabil apabila kondisinya seimbang dan mengandung kehidupan yang beraneka ragam tanpa ada suatu spesies yang dominan (Odum, 1996). Keanekaragaman spesies ikan dapat menunjukkan tingkat kompleksitas dan kestabilan dari komunitas ikan tersebut. Indeks keanekaragaman biasa digunakan untuk mengukur kondisi suatu ekosistem. Indeks keanekaragaman merupakan nilai untuk mengetahui keanekaragaman kehidupan yang berkaitan erat dengan jumlah spesies dalam komunitas (Hossain *et al.*, 2012).

Awheda *et al.* (2015) mengartikan bioindikator sebagai organisme atau komunitas yang memberi informasi tentang kualitas suatu lingkungan. Ada tiga kegunaan dari bioindikator ini, yaitu untuk memonitor tingkat perubahan fisik atau kimia lingkungan (*environmental indicator*), untuk memonitor ekologi (*ecological indicator*), dan untuk memonitor biodiversitas (*biodiversity indicator*). Holt dan Miller (2011) memaparkan beberapa kriteria sebagai bioindikator yaitu:

1. Memberikan respon yang terukur (sensitif terhadap gangguan atau stres lingkungan).
2. Responnya merefleksikan keseluruhan populasi/komunitas/ekosistem.
3. Menghasilkan respon yang berbeda terhadap berbagai tingkat kontaminasi.
4. Merupakan spesies lokal dengan jumlah yang cukup.
5. Mudah dijumpai di area kajian.
6. Relatif stabil terhadap perubahan iklim dan variabilitas faktor lingkungan.
7. Ekologi, sejarah dan taksonominya telah dipelajari dengan baik.
8. Mudah dan murah untuk diperoleh.

Ikan telah banyak digunakan sebagai bioindikator untuk monitoring pencemaran di ekosistem akuatik. Ikan memperoleh unsur mineral di air, baik secara langsung melalui insang, maupun tidak langsung melalui makanan (Sow *et al.*, 2012). Ikan umumnya merupakan konsumen yang terakhir di dalam rantai makanan akuatik yang mampu mengakumulasi logam dan memengaruhi manusia melalui makanan. Penggunaan ikan sebagai bahan bioindikator sudah lama dikembangkan karena ikan dapat terpengaruh oleh beberapa elemen-elemen di perairan yang secara langsung melalui air yang masuk melalui insang atau secara tidak langsung melalui makanan di saluran pencernaan (Sow *et al.*, 2012).

2.3. Sungai Sebagai Habitat Ikan

Sungai adalah salah satu habitat perairan air tawar yang berasal dari air hujan pada suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi, dan merupakan salah satu badan air lotik yang utama, yaitu badan sungai dengan air yang mengalir (lotik) dan badan sungai dengan air tidak mengalir (lentik). Sungai merupakan suatu perairan terbuka yang memiliki arus, perbedaan gradien lingkungan, serta masih dipengaruhi daratan. Sungai memiliki beberapa ciri antara lain: memiliki arus,

resident time (waktu air tinggal), organisme yang ada memiliki adaptasi biota yang khusus, substrat umumnya dapat berupa kerikil, pasir dan lumpur, tidak terdapat stratifikasi suhu dan oksigen, serta sangat mudah mengalami pencemaran dan mudah pula menghilangkannya (Odum, 1996).

Secara ekologis menurut Odum (1996) sungai memiliki dua zona utama yaitu:

1. Zona air deras

Daerah yang dangkal dimana kecepatan arus cukup tinggi untuk menyebabkan dasar sungai bersih dari endapan dan materi lain, sehingga dasarnya padat.

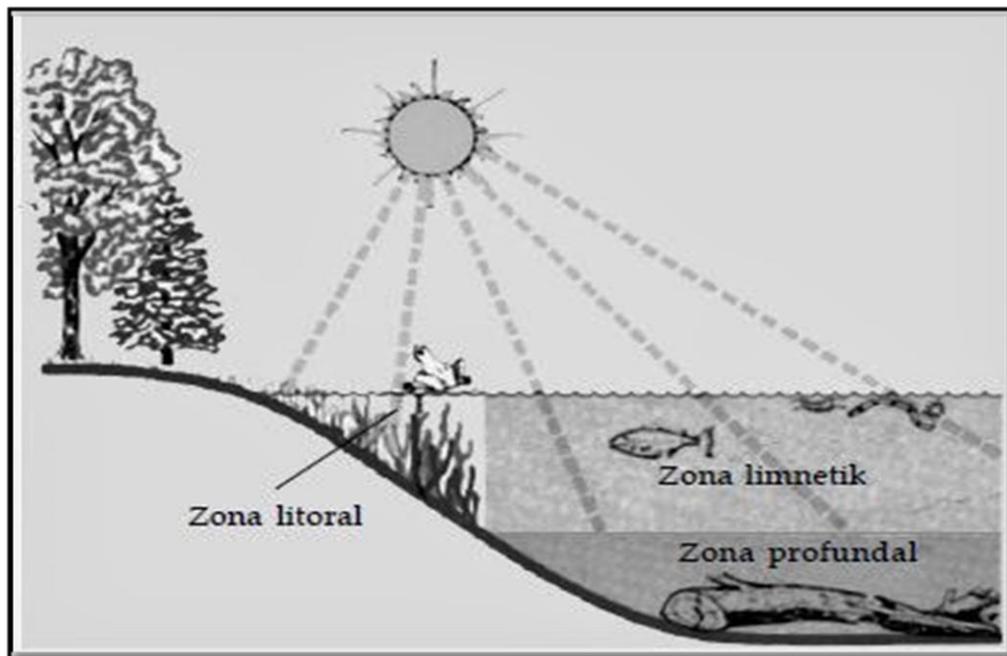
Zona ini dihuni oleh bentuk yang beradaptasi khusus yang dapat melekat atau berpegang dengan kuat pada dasar perairan yang padat dan oleh jenis ikan yang kuat berenang.

2. Zona air tenang

Bagian air dalam kecepatan arus sudah berkurang, lumpur dan materi lepas cenderung mengendap di dasar, sehingga dasarnya lunak, tidak sesuai untuk bentuk permukaan tetapi cocok untuk penggali nekton dan pada beberapa jenis plankton.

Berdasarkan intensitas cahaya, ekosistem air tawar dibedakan menjadi 3 daerah, yaitu

- a. Daerah litoral, merupakan daerah air dangkal sehingga sinar matahari dapat menembus sampai dasar perairan. Organisme di daerah ini tanaman yang berakar (bakung dan rasau), udang, ikan-ikan kecil (*Rasbora* sp., *Betta* sp., *Hemirhamphodon* sp. dan sebagainya).
- b. Daerah Limnetik, merupakan daerah perairan terbuka sampai kedalaman efektif yang masih dapat ditembus oleh sinar matahari yang disebut lapisan kompensasi. Lapisan kompensasi merupakan kedalaman dimana fotosintesi seimbang dengan respirasi. Organisme pada daerah ini adalah *Ombok* sp., *Clarias* sp., *Nandus nebulosus*, *Pristolepis* sp., *Chana* sp., dan sebagainya.
- c. Daerah Profundal, merupakan dasar perairan tawar yang dalam sehingga sinar matahari tidak dapat menembusnya. Umumnya ikan yang berada di daerah ini adalah *Calarias* sp., *Oxyeleotris* sp., *Chacasp.*, dan *Channa* sp. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. tentang zonasi ikan perairan tawar berdasarkan intensitas cahaya.



Gambar 2. Zonasi perairan berdasarkan intensitas cahaya
 Sumber : (Rahardjo, 2021)

Setiap jenis ikan agar dapat hidup dan berkembang biak dengan baik harus dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan di mana ikan tersebut hidup. Pada komposisi dan distribusi ikan sangat dipengaruhi oleh perubahan fisik, kimia, dan biologi. Faktor lingkungan perairan yang memengaruhi kehidupan ikan adalah: suhu, derajat keasaman (pH), kecepatan arus, oksigen terlarut, kedalaman, BOD, COD dan substrat dasar.

1. Suhu

Suhu merupakan faktor lingkungan yang sering kali beroperasi sebagai salah satu faktor pembatas. Suhu sangat memengaruhi termoregulasi tubuh ikan dalam lingkungan yang berbeda. Suhu juga memengaruhi aktivitas reproduksi ikan di dalam pembentukan gonad. Organisme perairan seperti ikan maupun udang mampu hidup baik pada kisaran suhu 20-30°C. Perubahan suhu di bawah 20°C atau di atas 30°C menyebabkan ikan mengalami stres yang biasanya diikuti menu-runnya daya cerna). Suhu air memainkan peran dalam distribusi spesies tingkat ekstrim dan variasi harian atau musiman. Sifat air yang mudah dipengaruhi oleh suhu dan yang penting untuk kualitasnya adalah kepadatan, dua faktor yang mengontrol kecepatan endapan sedimen dan pembentukan stratifikasi alami (Morhit dan Mouhir, 2014).

2. Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan nilai untuk mengetahui tingkat keasamaan atau kebasaan suatu perairan. Nilai pH yang baik digunakan untuk kehidupan organisme berkisar antara 6-9. Kondisi pH yang terlalu rendah dapat mematikan organisme dan meningkatkan kelarutan logam berat di dalam lingkungan perairan (Kenconoajati *et al.*, 2016). Derajat keasaman (pH) yang sangat rendah, menyebabkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar, yang bersifat toksik bagi organisme air. Sebaliknya, pH yang tinggi dapat meningkatkan tingkat konsentrasi amonia dalam air yang juga bersifat toksik bagi organisme pada perairan (Tatangindatu *et al.*, 2013). Kondisi perairan yang sangat asam atau basa dapat menyebabkan terganggunya metabolisme dan respirasi sehingga secara tidak langsung dapat mempengaruhi keanekaragaman jenis ikan di dalam sungai tersebut (Gunawan dan Jumadi, 2016).

3. Kadar oksigen terlarut

Oksigen terlarut (*dissolved oxygen* =DO) dibutuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian bisa menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan (Salmin, 2005). Menurut Barus (2004) nilai oksigen terlarut sebaiknya berkisar di antara 6-8 mg/L, semakin rendah nilai DO maka semakin tinggi tingkat pencemaran ekosistem tersebut. Kecepatan difusi oksigen dari udara, bergantung beberapa faktor, seperti kekeruhan air, suhu, salinitas, dan pergerakan massa air (arus dan gelombang). Oksigen terlarut merupakan suatu parameter yang sangat berguna untuk air dan merupakan indikator kualitas yang sangat baik. Oksigen terlarut adalah salah satu faktor fundamental kehidupan. Keberadaannya di perairan memainkan peran yang penting dalam pemurnian dan pemeliharaan kehidupan akuatik (Morhit dan Mouhir, 2014).

4. Kedalaman

Kedalaman air akan membatasi masuknya cahaya ke dalam suatu perairan yang secara tidak langsung dapat memengaruhi jumlah serta jenis biota perairan (Odum, 1996). Setiap kedalaman perairan memiliki jenis ikan yang berbeda-beda dan memiliki komunitas yang berbeda pula. Menurut Morhit

dan Mouhir (2014) salah satu faktor mengendalikan lingkungan akuatik adalah kedalaman, selain pada faktor pencahayaan dan suhu. Kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap biota perairan. Kedalaman perairan berkaitan erat dengan produktivitas perairan, penetrasi cahaya, kandungan oksigen serta unsur hara (Effendi *et al.*, 2015)

5. Kecepatan arus

Kecepatan arus pada suatu perairan sangat memengaruhi faktor abiotik dan yang lainnya. Menurut Sriwidodo *et al.* (2013) perairan yang memiliki tingkat kecepatan arus tinggi, keadaan suhu dan DO perairan baik pada siang maupun malam hari relatif konstan atau tidak berubah, sementara pada perairan yang memiliki kecepatan arus rendah kondisi suhu dan DO perairan pada malam hari cenderung rendah dan pada siang hari cenderung tinggi.

6. Substrat dasar

Substrat dasar merupakan salah satu parameter fisika karakteristik pada suatu perairan (Samuel dan Adjie, 2017). Substrat dasar merupakan komponen yang sangat penting bagi kehidupan organisme, perbedaan karakteristik substrat dapat mempengaruhi struktur komunitas di dalam sungai. Substrat dasar perairan memiliki peranan sebagai penyimpan unsur hara (bahan anorganik) yang berasal dari perairan dan daratan melalui berbagai proses. Bahan anorganik yang berada di substrat dimanfaatkan oleh mikrofauna sebagai pengurai bahan organik yang kemudian digunakan sebagai bahan makanan bagi jenis organisme lainnya.

7. Kecerahan

Kecerahan perairan adalah ukuran kejernihan suatu perairan, semakin tinggi kecerahan suatu perairan tersebut maka semakin dalam cahaya masuk menembus ke dalam air. Kecerahan air menentukan ketebalan lapisan produktif. Berkurangnya kecerahan air akan mengurangi kemampuan fotosintesis tumbuhan air, selain itu, dapat memengaruhi kegiatan fisiologi hewan air. Dalam hal ini, banyaknya partikel tersuspensi di dalam air dapat mengurangi tingkat kecerahan suatu perairan. Kekeruhan dan warna perairan sangat memengaruhi kecerahan air. Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan

secara visual dengan menggunakan *sechi disk* yang dikembangkan oleh Secchi pada abad ke-19. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran. Tingkat kecerahan air dinyatakan di suatu nilai dengan kecerahan *sechi disk* (Effendi *et al.*, 2015).

8. Klorofil-a

Klorofil-a merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan dalam produktivitas primer di dalam perairan. Sebaran dan tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat terkait dengan kondisi suatu perairan. Klorofil terdiri dari tiga jenis yaitu klorofil a, b, dan c. Ketiga jenis klorofil ini sangat penting di dalam proses fotosintesis tumbuhan. Kandungan yang paling dominan dimiliki oleh fitoplankton adalah klorofil-a yang dapat dijadikan sebagai salah satu indikator perairan. Klorofil-a merupakan parameter oseonografi yang berpengaruh dalam sebaran ikan. Klorofil-a juga digunakan untuk menduga daerah sebaran ikan menggunakan sistem informasi geografis (Kuswanto dan Syamsuddin, 2017).

9. Fosfat

Fosfat merupakan salah satu unsur esensial bagi metabolisme dan pembentukan protein. Fosfat juga merupakan unsur penting yang di dalam perairan produktif maupun tidak produktif. Fosfat atau fosfor memainkan peranan penting dalam determinasi jumlah fitoplankton. Di perairan, unsur fosfor tidak ditemukan bebas sebagai elemen, melainkan dalam bentuk senyawa anorganik yang terlarut (*ortofosfat*) dan senyawa organik berupa partikulat (Kadim *et al.*, 2017)

2.4. Karakteristik Ikan di Sungai dan Pola Adaptasi

Ikan merupakan vertebrata akuatik dan bernapas dengan insang. Beberapa jenis ikan bernapas melalui alat tambahan berupa modifikasi gelembung renang. Otak ikan terbagi menjadi regio-regio yang dibungkus dalam kranium (tulang kepala) dan berupa kartilago (tulang rawan) atau tulang menulang. Bagian kepala ikan terdiri atas sepasang mata, mulut yang disokong oleh rahang, telinga yang hanya terdiri dari telinga dalam dan berupa saluran-saluran semisirkular sebagai organ keseimbangan. Ikan memiliki jantung yang berkembang dengan baik. Sirkulasinya menyangkut aliran seluruh darah dari jantung melalui insang ke seluruh bagian tubuh lain (Sriwidodo *et al.*, 2013).

Adaptasi merupakan suatu proses evolusi yang menyebabkan organisme mampu hidup lebih baik dalam kondisi lingkungan tertentu dan sifat genetik yang membuat organisme menjadi lebih mampu untuk bertahan hidup. Ikan di sungai juga mengalami proses adaptasi yang berpengaruh pada perubahan sifat genetik yang membuat ikan mengalami perubahan morfologi sesuai dengan kondisi lingkungan sekitarnya. Perubahan morfologi ikan adalah salah satu wujud pola adaptasi ikan dalam suatu habitat. Menurut (Kottelat *et al*, 1993) secara umum morfologi ikan dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu kepala, tubuh, dan ekor.

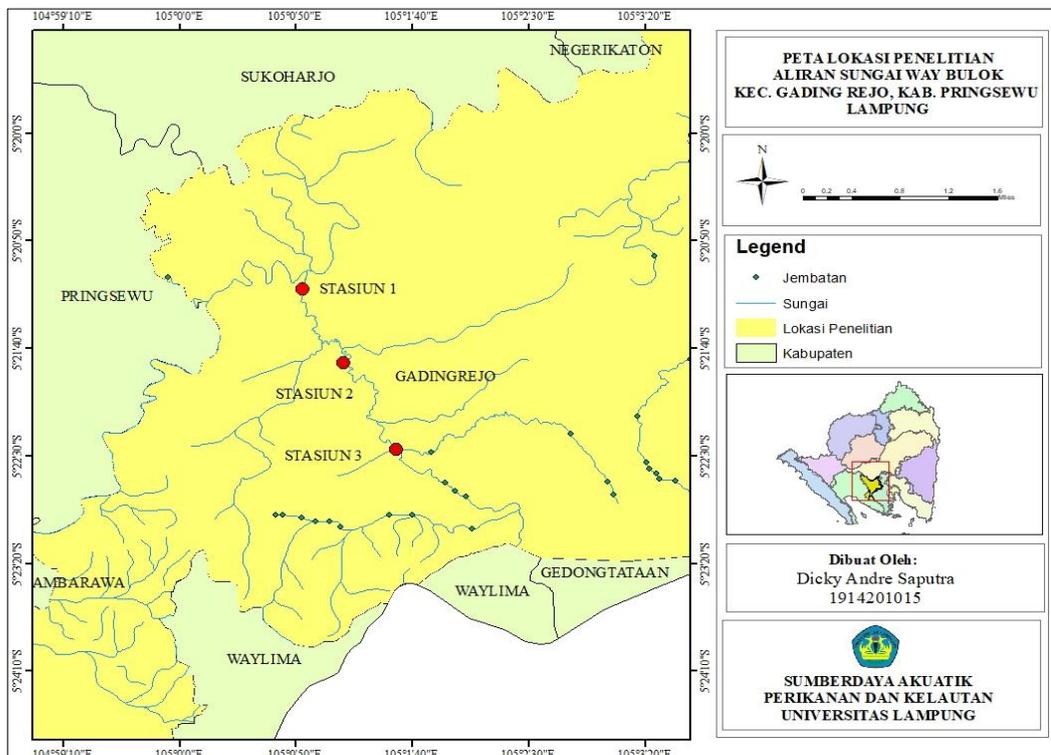
Penyebaran ikan juga dipengaruhi oleh arus, arus merupakan faktor fisik baik untuk ikan yang hidup di air tenang ataupun yang hidup di air mengalir. Arus pada sungai berubah dari deras pada bagian hulu dan menjadi lambat pada bagian hilir, perubahan ini juga biasa diikuti dengan berubahnya keadaan spesies ikan yang menghuninya. Pada arus deras jumlah ikan relatif sedikit. Ciri khas ikan yang hidup pada arus deras mempunyai bentuk tubuh yang seperti cerutu dan terdapat organ penempel yang merupakan respon terhadap arus, sedangkan jenis ikan yang hidup di perairan yang tenang/lambat mempunyai bentuk tubuh pipih vetikal dengan benyuk ekor yang membulat (Gunawan dan Jumadi, 2016).

Banyak jenis ikan membentuk teritorial dan berkembang biak di daerah litoral. Ikan pada zona limnetik sama dengan ikan di dalam zona litoral, tetapi pada perairan yang lebih luas beberapa jenis mungkin hanya dijumpai di daerah limnetik. Kebanyakan ikan air tawar dewasa memakan binatang lain yang ukurannya sedang, jadi bukan plankton dengan ukuran mikroskopis. Distribusi longitudinal dari ikan dalam suatu aliran air dapat dipilih sebagai contoh adaptasi organisme yang khas. Thomson dan Hunt, (1930) dalam Odum (1996) melakukan studi di aliran Sungai Ilionis, dimana kemiringan tidak jauh berbeda dari hulu ke hilir. Jenis di daerah hulu biasanya menunjukkan toleransi yang besar dan dijumpai sepanjang sungai, tetapi jenis lain menempati penggalan daerah dari aliran tersebut. Thomson dan Hunt menemukan bahwa jumlah individu menurun ke arah hilir, akan tetapi ukuran ikan akan bertambah, jadi kerapatan biomasa ikan tidak berubah. Hal ini jelas berhubungan antara perubahan distribusi longitudinal dengan parameter perairan (Amelia *et al.*, 2014).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di aliran Sungai Way Bulok Kabupaten Pringsewu. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Februari 2023 - April 2023. Lokasi dalam penelitian terdiri dari 3 stasiun di aliran Sungai Way Bulok. Pembagian lokasi penelitian dibagi berdasarkan penggunaan lahan di sekitar daerah aliran Sungai Way Bulok dengan tetap memperhatikan kemudahan akses, biaya, dan waktu sehingga ditentukan titik yang mewakili karakteristik sungai. Pengukuran dan pengujian parameter perairan seperti tipe dasar perairan, DO, pH, suhu, arus, dan kecerahan dilakukan di setiap stasiun pada aliran Sungai Way Bulok dengan frekuensi pengambilan sampel kualitas air dan ikan secara temporal yang dilakukan sebanyak 6 kali pengambilan.



Gambar 3. Lokasi penelitian Sungai Way Bulok

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan beserta fungsinya dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	<i>Cast net</i> , pancing, bubu	Untuk menangkap/ menjala ikan.
2.	pH meter	Mengukur pH air.
3.	Botol	Mengambil sampel air.
4.	Termometer skala 0 ^o -100 ^o C	Mengukur suhu air.
5.	<i>Secchidisk</i>	Mengukur kecerahan air.
6.	Meteran	Mengukur kedalaman sungai.
7.	Ember	Menampung sampel ikan.
8.	Buku Kunci Identifikasi Ikan ZSL Indonesia dan aplikasi Fishbase.	Mengidentifikasi sampel ikan.
9.	Formalin 4%	Mengawetkan sampel ikan dari Lapangan.

3.3. Pengumpulan Data

Pengambilan data dilakukan dengan cara menentukan lokasi stasiun di sekitar aliran Sungai Way Bulok, pada setiap stasiun dapat dilakukan identifikasi terhadap semua spesies ikan dan dihitung jumlah individunya. Metode penentuan lokasi ini, dilakukan dengan metode *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan dari beberapa stasiun tertentu yang dipilih untuk mewakili keadaan perairan (Ayuningsih *et al.*, 2014). Lenaini (2021) menyatakan bahwa sampel diambil dengan mengutamakan tujuan penelitian dan tidak berdasarkan pengacakan, atau strata.

Metode *purposive sampling* menurut Purwanto (2014) adalah metode pada pengambilan sampel dengan mempertimbangkan sifat populasi ataupun ciri tertentu. Secara sederhana, *purposive sampling* dapat dikatakan sebagai pengambilan sampel tertentu secara sengaja sesuai persyaratan (ciri-ciri dan karakteristik) sampel. Kondisi tersebut meliputi permukiman yang padat penduduk, perkebunan, dan area pada pembuangan limbah. Berikut merupakan kondisi titik stasiun lokasi penelitian di Sungai Way Bulok yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat dan kondisi stasiun penelitian

Stasiun	Koordinat	Keterangan
1.	5°19'59,034"S 104°57'7,938"E	Arus Sungai Way Bulok cukup deras dan terdapat pada lingkungan padat permukiman.
2.	5°20'5,43"S 104°56'30,648"E	Stasiun ini terdapat pada lingkungan Sungai Way Bulok yang terbebas dari kegiatan antropogenik seperti permukiman dan pertanian.
3.	5°20'11,941"S 104°58'38,647"E	Stasiun ini terdapat pada aliran Sungai Way Sekampung yang di sekelilingnya terdapat perkebunan dan pertanian.

3.4. Pengambilan Sampel

1. Pengambilan sampel ikan

- a. Mempersiapkan jala tebar, bubu, dan alat pancing
- b. Menebar jala tebar dan pemasangan alat pancing sesuai panjang setiap stasiun yang sudah ditentukan.
- c. Setelah menunggu beberapa saat jala tebar dan alat pancing diangkat untuk memisahkan ikan dan sampah yang ikut terjaring.
- d. Identifikasi ikan menggunakan buku identifikasi Zoological Society of London (ZSL) Indonesia dan laman Fishbase.
- e. Ciri-ciri yang diamati meliputi spesies, panjang dan berat ikan menggunakan kertas milimeter blok.
- f. Hasil identifikasi disajikan dalam bentuk deskripsi dengan menampilkan morfologi ikan dan kemudian dimasukkan ke dalam tabel pengamatan.

2. Mengukur suhu air

Mengukur suhu air dilakukan menggunakan termometer yang dimasukkan ke permukaan air di setiap stasiun pengamatan. Menunggu beberapa saat hingga air raksa (alkohol) dalam termometer konstan lalu mencatat suhu yang terlihat di termometer.

3. Mengukur pH air

Mengukur pH air dilakukan menggunakan pH meter dengan cara memasukan probe ke permukaan air di setiap stasiun pengamatan. Kemudian menunggu

beberapa saat angka pada skala pH meter sampai pembacaan konstan dan dibaca angka yang tertera pada pH meter lalu dicatat pH yang terukur.

4. Pengukuran DO (oksigen terlarut)

Pengukuran kadar oksigen terlarut menggunakan DO meter dengan cara dimasukkan probe (batang DO meter) ke dalam kolom air dan ditunggu hingga angka yang tertera di layar monitor stabil.

5. Mengukur kedalaman sungai

Kedalaman sungai diukur dengan menurunkan tongkat berskala ke dalam air hingga tongkat berskala mencapai dasar perairan. Kemudian mengukur tingkat kedalamannya dengan melihat panjang tongkat yang basah, kemudian dicatat kedalamannya. Selain itu juga dilakukan pengamatan warna air atau kekeruhan dan bau.

6. Mengukur kecepatan arus

Kecepatan arus diukur dengan menggunakan alat *current meter*. Pengukuran arus menggunakan *current meter* karena dapat memberikan hasil data ketelitian yang cukup tinggi.

7. Mengidentifikasi tipe dasar perairan

Mengidentifikasi tipe dasar perairan dilakukan dengan mengambil material dasar perairan dari lokasi penelitian. Jenis tipe dasar perairan yang diambil kemudian diamati langsung dengan metode *sieve shaker* untuk dielompokkan jenis dasar perairan pada aliran Sungai Way Bulok.

8. Mengukur kecerahan air

Kecerahan air diukur dengan *sechi disk* dengan menurunkan piringan ke dalam air hingga piringan tidak terlihat oleh mata selanjutnya diangkat naik secara perlahan-lahan hingga piringan terlihat oleh mata kembali. Kemudian dicatat dengan melihat panjang tali yang telah basah tersebut.

9. Pengukuran klorofil a

Pengukuran klorofil-a dilakukan dengan menggunakan botol gelap dalam air sampai batas tingkat kecerahan terdekat dengan dasar sungai selama 3 jam.

Selanjutnya sampel yang telah diambil dilakukan pengukuran dengan menyiapkan sederetan larutan standar klorofil-a dengan pelarut 90% aseton, larutan yang dihasilkan dipindahkan ke dalam tabung spektrofotometer. Kemudian diukur pada panjang gelombang optimum antara 665-630 nm. Kandungan klorofil-a dihitung menggunakan persamaan Parsons (Minsas *et al.*, 2013):

$$C = \frac{Ca \times va}{Vxd}$$

Keterangan:

C	= Konsentrasi klorofil-a (mg/m ³)
Ca	= Konsentrasi klorofil-a dari koreksi optik (11,6 x E ₆₆₅) – (1,31 x E ₆₄₅) – (0,14 x E ₆₃₀)
va	= Volume aseton (10 mL)
V	= Volume sampel yang disaring (mL)
E	= Absorbansi pada panjang gelombang yang berbeda (750 nm)

Tingkat produktivitas perairan ditentukan dengan hasil konsentrasi klorofil-a yang didapatkan. Hasil dari pengukuran klorofil-a dapat dikonversikan dalam bentuk produktivitas primer.

10. Pengukuran fosfat

Penentuan kadar fosfat dilakukan dengan metode spektrofotometer asam karbonat (SNI 06-6989.31-2005) pada kisaran kadar 0,0 mg P/L sampai dengan 1,0 mg P/L. Data hasil pengukuran parameter abiotik lingkungan selama pengambilan sampel di aliran Sungai Way Bulok dideskripsikan pada setiap stasiun pengamatan berdasarkan panduan dan literatur.

3.5. Pengolahan Data

Pengolahan data kuantitatif dengan menggunakan indeks-indeks keanekaragaman jenis. Adapun indeks yang digunakan dalam analisis kuantitatif meliputi:

1. Indeks Kekayaan Spesies (D_{mg})

Kekayaan spesies ikan dilakukan dengan mengidentifikasi dan mencatat semua jenis ikan yang ditemukan, kemudian dianalisis menggunakan indeks kekayaan spesies Margalef menurut Saputra *et al.*, (2018), yaitu:

$$D_{mg} = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Keterangan:

D_{mg}	= Indeks kekayaan spesies
S	= Jumlah spesies
N	= Total jumlah seluruh spesies

Nilai indikator untuk indeks kekayaan adalah $D_{mg} \geq 5,0$ maka kekayaan jenis tinggi. Apabila $D_{mg} < 5,0$ maka kekayaan jenis pada habitat tersebut rendah.

2. Indeks Keanekaragaman Spesies (H')

Nilai indeks keanekaragaman spesies ikan digunakan dengan persamaan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener menurut Saputra *et al.*, (2018) sebagai berikut :

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H'	= Indeks Keanekaragaman
P_i	= n_i/N
n_i	= Jumlah spesies ke- i
N	= Jumlah total seluruh spesies

Menurut Magurran (1987) H' hanya dapat dikatakan tinggi yaitu lebih dari 3,5. Apabila nilai H' kurang dari 3,5 maka dapat dikatakan keanekaragaman pada habitat tersebut rendah.

3. Indeks Kemerataan

Tingkat pemerataan penyebaran individu suatu jenis dalam komunitas digunakan dengan indeks pemerataan Evennes, dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Saputra *et al.*, (2018) yaitu :

$$E = \frac{H'}{\ln. s}$$

Keterangan :

E	= Indeks pemerataan (nilai antara 0-1)
H'	= Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener
S	= Jumlah spesies

Kemerataan jenis memiliki nilai indikator (E) $> 0,6$ sedang $0,4 < E < 0,6$ tinggi dan rendah $E < 0,4$ berarti pada habitat tersebut tidak ada jenis mendominasi.

4. Indeks Dominansi

Indeks Simpson dapat digunakan untuk mengetahui terjadi dominansi jenis tertentu di perairan. Adapun persamaannya dengan menggunakan persamaan Legender menurut Saputra *et al.*, (2018) yaitu :

$$D_i = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D_i	= Indeks dominansi suatu jenis ikan
N_i	= Jumlah individu suatu jenis
N	= Jumlah individu dari seluruh jenis

Indeks dominansi memiliki nilai indikator indeks dominansi 0,5 berarti tidak ada jenis yang dominan, dominansi mencapai 0,5-0,75 pada habitat tersebut sub-dominan. Apabila dominansi lebih dari 0,75-1 pada habitat tersebut ada jenis yang dominan.

5. Indeks Kesamaan Jenis Sorensen (IS)

Indeks kesamaan jenis pada area pengamatan yang berbeda dilakukan perhitungan dengan menggunakan indeks kesamaan jenis *Sorensen* menurut Saputra *et al.*, (2018) yaitu :

$$IS = \frac{2C}{A + B} \times 100\%$$

Keterangan:

IS	= Indeks kesamaan jenis sorensen
C	= Jenis ikan yang sama di kedua stasiun
A	= Jumlah jenis ikan di stasiun 1
B	= Jumlah jenis ikan di stasiun 2

Nilai indikator dalam kesamaan jenis ditandai dengan nilai $IS \geq 50\%$ kesamaan jenis tinggi. Apabila nilai $IS < 50\%$ maka kesamaan jenis tersebut rendah.

6. Indeks Status Trofik (TSI)

Indeks status trofik merupakan indikator kesuburan suatu perairan yang digunakan dalam memantau kualitas perairan. Tingkat kesuburan perairan dianalisis dengan menghitung nilai indeks status trofik melalui penggabungan tiga

pendekatan parameter utama, yaitu kecerahan, konsentrasi fosfat total, dan kandungan klorofil-a. Nilai TSI bisa diperoleh dengan merata-ratakan hasil penjumlahan ketiga parameter dengan kriteria yang disajikan pada Tabel 3. Formulasi untuk penentuan nilai TSI dari ketiga parameter adalah sebagai berikut:

$$TSI (SD) = 10 \left(6 - \frac{\ln SD}{\ln 2} \right)$$

$$TSI (TP) = 10 \left(6 - \frac{\ln \frac{48}{TP}}{\ln 2} \right)$$

$$TSI (Chl) = 10 \left(6 - \frac{2,04 - 0,68 \ln SD}{\ln 2} \right)$$

Adapun hasil perhitungan dari ketiga parameter yang telah ditentukan kemudian dapat dianalisis untuk menghitung indeks status trofik yang dirumuskan menurut Vipen *et al.* (2017) yaitu :

$$TSI = \frac{TSI_{SD} + TSI_{TP} + TSI_{Chi}}{3}$$

Keterangan:

TSI	= Trofik status indeks
TSI_{SD}	= Trofik status indeks untuk kecerahan
TSI_{TP}	= Trofik status indeks untuk total fosfor
TSI_{Chi}	= Trofik status indeks untuk klorofil-a

Kriteria status trofik perairan dari Carlson diklasifikasikan dalam tingkat kesuburan sangat rendah, rendah, dan tinggi pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori status trofik berdasarkan Carlson (Pratiwi *et al.*, 2020)

Skor	SD (m)	TP (mg/m ³)	Chl (mg/m ³)	Status Trofik
30-40	>8-4	6-12	0,94-2,6	Oligotrofik
40-50	4-2	12-24	2,6-6,4	Mesotrofik
50-70	2-0,5	24-96	6,4-56	Eutrofik
70-100	0,5-0,062	96-768	56-1,183	Hyper eutrofik

3.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dengan uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan secara umum di antara variabel dan *principal component analysis* (PCA) untuk menentukan hubungan kualitas perairan dengan kelimpahan ikan di lokasi penelitian seperti suhu, pH, DO, kecerahan, kedalaman, produktivitas primer dan fosfat, serta analisis persamaan spesies ikan dan kualitas perairan.

1. Uji Kruskal Wallis

Analisis perbedaan jumlah individu dan spesies ikan di ketiga stasiun dapat dianalisis menggunakan uji non parametrik Kruskal Wallis dengan dibantu perangkat lunak SPSS versi 16.0. Uji Kruskal Wallis dilakukan dengan mengelompokkan jenis ikan berdasarkan stasiun dengan hipotesis:

- H_0 = Keanekaragaman jenis ikan yang diuji pada ketiga stasiun tidak memiliki perbedaan secara signifikan
- H_1 = Keanekaragaman jenis ikan yang diuji pada ketiga stasiun memiliki perbedaan secara signifikan

2. Analisis komponen utama (PCA)

Analisis komponen utama (PCA) adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan suatu data dengan cara mentransformasikan linear sehingga terbentuk sistem koordinat baru dengan variansi secara maksimum. Analisis komponen utama (PCA) digunakan untuk melihat keterkaitan antara parameter fisika dan kimia dengan parameter biologi (Rizkifar *et al.*, 2019). Korelasi yang terjadi di antara kualitas perairan berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan dengan kelimpahan ikan dapat diketahui dengan menggunakan metode PCA yang dianalisis dengan bantuan *software* statistik. Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yang diperoleh dari hasil penelitian, kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif yang nantinya akan disajikan dalam bentuk tabel dan diagram yang merujuk pada buku panduan.

3. Analisis kesamaan spesies ikan dan kualitas perairan

Analisis persamaan spesies ikan dan kualitas perairan di ketiga stasiun dapat dianalisis menggunakan dendrogram dengan metode *average linkage* dan *corelation coefficient distance* yang dibantu dengan perangkat lunak Minitab versi 16.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di aliran Sungai Way Bulok dapat disimpulkan bahwa:

1. Keanekaragaman dan kelimpahan ikan pada sekitar aliran Sungai Way Bulok terdiri dari 16 genus dan 9 famili dengan jumlah ikan berhasil dikumpulkan sebanyak 552 ekor. Keanekaragaman jenis ikan dalam keadaan sedang dengan indeks keanekaragaman sebesar 2,16, indeks kemerataan menunjukkan kemerataan di Sungai Way Bulok yang memiliki keseragaman populasi cukup tinggi yaitu rata-rata sebesar 0,86 di ketiga stasiun. Indeks dominansi menunjukkan tingkat dominasi yang sedang dengan didapatkan nilai rata rata sebesar 0,13.
2. Kualitas perairan pada aliran Sungai Way Bulok menurut PP RI. No.22 Tahun 2021, masuk kedalam kelas tiga untuk budi daya perairan.
3. Status mutu perairan pada aliran Sungai Way Bulok berada pada kondisi oligotrofik.

5.2. Saran

Perlu adanya upaya untuk meningkatkan kesadaran dan keterlibatan masyarakat dalam upaya menjaga ekosistem perairan di sekitar aliran Sungai Way Bulok sebagai sumber daya perairan yang memiliki banyak manfaat ekologi, khususnya perikanan pada daerah sungai.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adjie, S., & Fatah, K. 2015. Reproductive biology of red devil (*Amphilopus labiatus*) and (*Amphilopus citrinellus*) in Kedungombo reservoir, Central Java. *BAWAL Widya Ris. Perikan. Tangkap.* 7(1): 17-24.
- Akmal, Y., Zulfahmi, I., & Saifuddin, F. 2018. Karakteristik morfometrik dan skeleton ikan keureling (*Tor tambroides* Bleeker 1854). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika.* 2(1): 35-44.
- Alfin, E. 2014. Kelimpahan makrozoobentos di perairan Situ Pamulang. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi.* 7(2): 69-73.
- Amelia, T., Lestari, W., & Nuryanto, A. 2014. Distribusi longitudinal dan struktur populasi *Rasbora* spp. di Sungai Banjaran Kabupaten Banyumas. *Scripta Biologica.* 1(2): 167–172.
- APHA (American Public Health Association). 2012. *Standart Method for the Examination of Water and Wastewater.* APHA, AWWA and WPCP. 20then. Washington D.C. 1527p.
- Ardiansyah, A. 2016. Pemanfaatan tradisi lisan senjang Musi Banyuasin Sumatra Selatan sebagai identitas kultural. *Jurnal Pembahsi (Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia).* 6(1): 45-46.
- Awheda, I., Ahmed, A. Y., & Fahej, M. A. S.. 2015. Fish as bioindicator of heavy metal pollution in marine environment. *Indian Journal of Applied Research:* 379-384. doi : <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.01.057>
- Ayuningsih, M. S., Hendarto, B., & Purnomo, P. W. 2014. Distribusi kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a di Teluk Sekumbu Kabupaten Jepara: hubungannya dengan kandungan nitrat dan fosfat di perairan. *Management of Aquatic Resources Journal.* 3(2): 138-147.
- Azizah, D. 2017 Kajian kualitas lingkungan perairan Teluk Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau. *Dinamika Maritim.* 6(1): 40-46.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. SNI 06- 6989.31:2005. *Air dan air limbah bagian 6 : cara uji kadar fosfat dengan spektrofotometer secara asam askorbat.* Jawa Barat. 10 hlm.

- Barus, T. A. 2004. Faktor-faktor lingkungan abiotik dan keanekaragaman plankton sebagai indikator kualitas perairan danau toba (Environmental abiotic factors and the diversity of plankton as water quality indicators in lake toba, North Sumatera, Indonesia). *Jurnal Manusia dan lingkungan*. 11(2): 64-72.
- Batubara, A. S., Efizon D., Elvyra R., Rizal S., & Muchlisi Z. A., 2019. Population Dyanamic of the Naleh Fish *Barbonymus* sp. (Pisces: Cyprinidae) in Nagan River Waters, Aceh Province, Indonesia. *Jordan Journal of Biological Sciences*. 12(3): 361-366.
- Beetz, A., Uvnäs-Moberg, K., Julius, H., & Kotrschal, K. 2012. Psychosocial and psychophysiological effects of human-animal interactions: the possible role of oxytocin. *Frontiers in psychology*. 3(2): 234-236.
- Dwi, N., & Eva R. 2022. Klasifikasi daerah aliran sungai di Provinsi Lampung Berdasarkan PERMENHUT No. 60/2014. *Jurnal Tapak*. 11(2): 11-24. doi: <http://dx.doi.org/10.24127/tp.v11i2.2023>
- Dimenta, R. H., Machrizal, R., & Siregar, S. F. 2020. Pola pertumbuhan dan kondisi habitat labi-labi (*Amyda cartilaginea* Boddaert 1770) Di Desa Sababangunan Kabupaten Padang Lawas Utara. *Konservasi Hayati*. 16(1): 11-21.
- Diniarti, N., Jaya, L. S. S., & Junaidi, M. 2022. The effect of seed weight on growth of seaweeds *kappaphycus alvarezii* in integrated marine aquaculture of ekas bay, East Lombok Regency. *Jurnal Biologi Tropis*. 22(2): 629-640.
- Dobretsov S V & Mirron G. 2011. Larva and post-larva vertical distribution of the mussel *Mytilus edulis* in the white sea. *Marine Ecology*. 218: 179-187.
- Effendi, H., Utomo, B. A., Darmawangsa, G. M., & Hanafiah, D. A. 2015. Wastewater treatment of freshwater crayfish (*Cherax quadricarinatus*) culture with lettuce (*Lactuca sativa*). *International Journal of Applied Environmental Sciences*. 10(1): 409-420.
- Ekubo, A. A., & Abowei, J. F. N. 2011. Review of some water quality management principles in culture fisheries. *Research Journal of Applied Science, Engineering and Technology*. 3(12): 1342-1357.
- Elfidasari, D., Qoyyimah, F.D., Fahmi, M.R. & Puspitasari, R.L.. 2016. Variasi ikan sapu sapu (*loricariidae*) berdasarkan karakter morfologi di perairan Ciliwung. *Jurnal Al Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*. 3(4): 10-22.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. PT. Bumi Aksara. Jakarta. 6-21.
- Froese, R., & Pauly D. Editors. 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org.. version (06/2023).

- Gunawan, E. H., & Jumadi. 2016. Keanekaragaman jenis dan sebaran ikan yang dilindungi, dilarang dan invasif di kawasan Konservasi Rawadanau Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 67–73.
- Hamidah. 2014. Keanekaragaman jenis ikan di Sungai Enim Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 4(2): 51-55. doi: <https://doi.org/10.32491/jii.v4i2.243>
- Handoco, E. 2021. Studi analisis kualitas air Sungai Bah Biak Kota Pematangsiantar. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*. 17(2): 117-124.
- Hasan, A. 2018. Karakteristik morfologis populasi ikan tawes (*barbonymus gonionotus*) dari lokasi perairan berbeda di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 19(1): 66-72.
- Hasan, M., A. Al Mamun and Hossain, M. 2020. Length-weight relationships of 12 indigenous fishes and 3 shellfishes from mangrove and floodplain ecosystems in Southwestern Bangladesh. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*. 24(5): 69-76.
- Heok, T. H. 2019. *Rasbora Patricyapi*, a new species of cyprinid fish from Central Kalimantan, Borneo. *Journal of Zoology*. 57(2): 505-509.
- Holt, E. A. and Miller, S. W. 2011. Bioindicators: using organisms to measure environmental impacts. *Nature Education Knowledge*. 2(2): 8-13.
- Hossain, M.A., Akter, M., & Iqbal, M.M. 2012. Diversity of fish fauna in Kusiara River (*Fenchungonj upazilla*), Northeast Bangladesh. *Journal of Aqua Trop*. 32(1-2): 1-13.
- Huwoyon, G. H., & Gustiano, R. 2013. Peningkatan produktivitas budidaya ikan di lahan gambut. *Media Akuakultur*. 8(1): 13-22.
- Irpan, A., Djunaidi, D., & Hertati, R. 2018. Pengaruh ukuran mata jaring (mesh size) alat tangkap jaring insang (gill net) terhadap hasil tangkapan di Sungai Lirik Kecamatan Jangkat Timur Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*. 2(2): 1-11.
- Ismail, A. and S. Yusof. 2011. Effect of mercury and cadmium on early life stages of Java Medaka (*Oryzias javanicus*): a potential tropical test fish. *Marine Pollution Bulletin*. 63(1): 347-349.
- Iqbal, M., Setiawan, A., Yustian, I. & Pormansyah, P., 2020. *Ikan-ikan Air Tawar Sembilang Dangku*. ZSL Indonesia. Jawa Barat. 54 hlm.
- Jailani, A. Q., Mujtahidah, T., Siswanto, U., & Hidayati, S. 2021. Identifikasi sebaran ikan beong (*hemibagrus nemurus*) berbasis sistem informasi geografis (SIG) Di Aliran Sungai Progo, Magelang, Jawa Tengah. *Journal of Aquaculture*. 6(1): 12-23.

- Jubaedah, I. 2004. Distribusi dan makanan ikan hampal (*Hampala macrolepidota*) di Waduk Cirata Jawa Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Julius. 2012. Pembentukan kelamin jantan ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan non steroid akrivalvin sebagai upaya untuk mengatasi kelangkaan induk jantan. *Jurnal Bioscientiae*. 9(1): 20-30.
- Jumawan, J.C. & R.A. Seronay, 2017. Length-weight relationships of fishes in floodplain lakes of Agusan Marsh, Philippines. *Phil. J. Scie.* 146(1): 95-99.
- Kadim, M., K., Pasingi, N., & Paramata, A. R. 2017. Study of water quality of 1-the Gorontalo Bay using STORET method. *DEPIK J. Ilmu-ilmu perairan, Pesisir dan Perikanan*. 6(3): 235-241.
- Kamal, M. Supriadi, M., Wibowo, A., Kuhaja, T., Sudarsiman, R. & Rojayati A. 2011. Dampak Antropogenik dan Perubahan Iklim terhadap Biodiversitas Ikan Perairan Umum Di Pulau Sumatera. *Proseding Seminar Nasional Ikan VI dan Kongres Masyarakat Iktiologi Indonesia*. 3(4): 391-400. doi:<https://doi.org/10.15294/lifesci.v9i1.47135>.
- Kenconoajati, H., Suciyono., Budi, D.S., Ulkhaq, M.F., & Azhar, M.H. 2016. Inventarisasi keanekaragaman jenis ikan di Sungai Bendo Desa Kampung Anyar Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Agroveteriner*. 5(1): 89-97.
- Khatri, N & Tyagi, S. 2015. Influences of natural and anthropogenic factors on surface and groundwater quality in rural and urban areas. *Life Sci*. 8(1): 23–39. doi: <https://doi.org/10.1080/21553769.2014.933716>
- Kordi, M.G.H.K., 2015. Pengelolaan Perikanan Indonesia. *Catatan Mengenai Potensi, Permasalahan dan Prospeknya*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Kottelat, M, Anthony, J.W., Sri, N.K., & Soetikno, W. 1993. *Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editios. Jakarta. 165 hlm.
- Kottelat, M., 2013. The fishes of the inland waters of Southeast Asia: a catalogue and core bibliography of the fishes known to occur in freshwater, mangroves and estuarine. *The Raffles Bulletin of Zoology 2013*. (27): 1-663.
- Kuswanto, T. D., & Syamsuddin, M. L. 2017. Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap tangkapan ikan tongkol di Teluk Lampung. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 8(2): 90-102.
- Ligar, A. N., & Jafron, H. W. 2018. Analisis kualitas fisika dan kimia air di kawasan budidaya perikanan Kabupaten Majalengka. *Jurnal EnviScience (Environment Science)*. 2(2): 30-32.
- Lisdaniyah, A. 2019. Analisis kandungan mineral pada ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) asal Sungai Ciliwung, Jakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 6(2): 70-89.

- Lenaini, I. 2021. Teknik pengambilan sampel purposive sampling. *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*. 6(1): 33-39.
- Magurran AE. 1987. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. New Jersey. 179 hlm.
- Minsas, S., Zakaria, I. J., & Nurdin, J. 2013. Komposisi dan kandungan klorofil-a fitoplankton pada musim timur dan barat di Estuari Sungai Peniti, Kalimantan Barat. *Prosiding SEMIRATA FMIPA 2013*. 1(1).
- Morhit, M.E & Mouhir, L. 2014. Study of physico-chemical parameters of water in the Loukkos river estuary (Larache, Morocco). *Environmental Systems Researc.*: 3(17): 2-9.
- Moyle, P. B., & Leidy, R. A. 1992. Loss of biodiversity in aquatic ecosystems: evidence from fish faunas. In *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation Preservation and Management* (pp. 127-169). Boston, MA: Springer US.
- Mudlofdar, F., Hutagalung, R. A., & Salim, R. 2021. Pengaruh perbedaan jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan baung (*hemibagrus nemurus*). The effect of differences of live feed on the growth and survival of redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) Larvae. *Journal of Aquaculture*. 6(1): 48-57.
- Muhtadi, A., Dhuha, O.R., Desrita, D., Siregar, M T. & Muammar, M. 2017. Kondisi habitat dan keragaman nekton di Hulu Daerah Aliran Sungai Wampu, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 6(2): 90-99.
- Murjani, A., Hanafie, A., Agustina, F., & Satriawan, B. I. 2021. Peningkatan produksi ikan papuyu (*anabas testudineus bloch*) dengan seks rasio yang berbeda dalam sistem bioflok. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*. 6(1): 10-11.
- Ngodhe, SO., Raburu, P.O. & Achieng, A. 2013. The impact of water quality on species diversity and richness of macroinvertebrates in small water bodies in Lake Victoria Basin, Kenya. *Journal of Ecology and the Natural Environment*. 6(1): 32-41. doi: <https://doi.org/10.5897/JENE2013.0403>.
- Nurudin, F. A., Martuti, N. K. T., & Irsadi, A. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di Sungai Sekonyer Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Life Science*. 2(2): 75-81.
- Odum E.P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi* : edisi ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 584 hlm.
- Pasingi, N., Pratiwi, N. T., & Krisanti, M. 2014. Kualitas perairan Sungai Cileungsi bagian hulu berdasarkan kondisi fisik-kimia. *Depik*. 3(1): 54-55.

- Parenti, L. R. & Lim, K.K.P. 2015. Fishes of the Rajang basin, Serawak, Malaysia. *Raffles Bull. Zool Supplement*. (13): 175-208.
- Purwanto, H., Pribadi, T. A., & Martuti, N. K. T. 2014. Struktur komunitas dan distribusi ikan di Perairan Sungai Juwana Pati. *Life Science*. 3(1): 9-22.
- Pratami, V. A. Yulia., Setyono, P & Sunarto. 2018. Zonasi, keanekaragaman dan pola migrasi ikan di Sungai Keyang, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 78-85.
- Pratiwi, T.M., Sigid, H., Nugraha, B.S., & Dwi, Y. 2020. Penentuan status trofik melalui beberapa pendekatan (studi kasus: waduk cirata). *Jurnal Biologi Indonesia*. 16(1): 89-98.
- Priyambada, I.B., O. Wiharyanto., R.P.E. Suprpto. 2018. Analisa pengaruh perbedaan fungsi tata guna lahan terhadap beban cemaran BOD Sungai (Studi Kasus Sungai Serayu Jawa Tengah). *Jurnal Presipitasi*. 5(2): 55-62.
- Rahmawati, D. 2011. Pengaruh kegiatan industri terhadap kualitas air sungai di waduk di bergas kabupaten semarang dan upaya pengendalian pencemaran air sungai. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rahardjo, M. F., Simanjuntak, C. P., & Asriansyah, A. 2021. *Panduan Praktikum Ekologi Perairan*. PT Penerbit IPB Press.
- Ridho, M.R., Priyanto, E. & Agus, H.T. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di hulu Sungai Cikaniki Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. *Jurnal penelitian sains*. 14: 276-285.
- Rizkifar, M. A., Yudi, I., & Sunarto. 2019. Kepadatan dan preferensi habitat kimia (*Tridacnidae*) di Kepulauan Pulau Semak Daun Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 10(1): 78-83.
- Salmin. 2015. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Jurnal Osean*. 30(3): 21-26. doi : <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i4.9037>
- Samuel & Adjie, S. 2017. Zonasi, karakteristik fisika - kimia air dan jenis-jenis ikan yang tertangkap di Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 15(1): 41 – 48. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.8.1.2002.1-13>
- Saputra, O., Anwari, M. S., & Herawatiningsih, R. 2018. Keanekaragaman jenis ikan air tawar di Sungai Dong Sandar dan Sungai Rempangi di Kecamatan Sungai Laur Kabupaten Ketapang. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(1): 21-31.
- Setyono, P dan Sunarto. 2018. Zonasi, keanekaragaman dan pola migrasi ikan Di Sungai Keyang, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 78-85.

- Shafry, M. F., & Yuniar, I. (2022). Pengaruh perbedaan salinitas terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Fisheries: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 4(1): 19-27.
- Simanjuntak, C.P.H. 2012. Keragaman dan distribusi spasio-temporal iktiofauna Sungai Asahan Bagian Hulu dan anak sungainya. *Prosiding Seminar Basional Ikan*. 7(1): 43 - 60.
- Sow A. Y., Ismail, A. & Zulkifli, S. Z. 2012. Copper and zinc speciation in soils from paddy cultivation areas in Kelantan, Malaysia. *Acta Biologica Malaysiana*, 1(1): 26-35. doi: <http://dx.doi.org/10.7593/abm/1.1.26>
- Sriwidodo D.W.E., Budiharjo, A. & Sugiyarto. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Bioteknologi*, 10(2): 43-50.
- Sterba, G. 1989. *Freshwater Fishes of The World*. Volume I. Falcon Books, New Delhi. 176 hlm.
- Sucman, E., Vávrová, M., Zlámalová, H. & Mahrová, M. 2010. Fish – useful bio indicators for evaluation of contamination in water ecosystems. *Proceedings of the Annual International Conference on Soils, Sediments, Water and Energy*. 11(3): 18-26.
- Suhendra, N., Herjayanto, M., Gani, A., & Adel, Y. S. 2019. Iktiofauna air tawar beberapa danau dan sungai inletnya di Provinsi Sulawesi Tengah, Indonesia. *Journal of Aquatropica Asia*. 4(1): 1-9.
- Sugiyarto, Budiharjo & Sriwidodo D.W.E., A. 2013. Keanekaragaman jenis ikan di kawasan inlet dan outlet Waduk Gajah Mungkur Wonogiri. *Bioteknologi*, 10(2): 43-50. doi: <https://doi.org/10.13057/biotek/c100201>
- Sumantry, T. 2012. Pengukuran debit dan kualitas air Sungai Cisalak pada tahun 2012. *Pusat Teknologi Limbah Radioaktif–Batan. Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 6(1): 9-17.
- Susanto, H., & Taqwa, F. H. 2014. Pengaruh lama waktu pingsan saat pengangkutan dengan sistem kering terhadap kelulusan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(2): 202-223.
- Susanto, T. F., Hertati, R., & Amrullah, M. Y. 2021. Inventarisasi ikan di daerah aliran sungai (das) Sungai Tembesi Dan Sungai Siau Kecamatan Muara Siau Kabupaten Merangin. *SEMAH Jurnal Pengelolaan Sumberdaya perairan*. 5(2).
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O. & Rompas, R. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano. *Jurnal Budidaya Perairan*. 1(2): 8-19. doi : <https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1911>

- Thomas, R., 2005. Fishes and ecological aspects in the southern region of Lake Toba and its associated rivers, Sumatra, Indonesia. *Malayan Nature Journal*. 57(1): 81-89.
- Tjahjo, D. W. H., Setiadi, E., Kartamihardja, A., Hardjamulia, N., & Suhenda, D. 1993. Studi khusus penangkaran ikan langka (ikan batak dan ikan suluk) di labuhan Batu dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. In *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar* (Vol. 1994).
- Vannote, R. L., Sweeney, B. W., & Funk, D. H. 1988. Electrophoretic study of eastern North American Eurylophella (Ephemeroptera: Ephemerellidae) with the discovery of morphologically cryptic species. *Annals of the Entomological Society of America*. 81(2): 174-186.
- Vipen, A., Samuel., & Atminarso. D. 2017. Status trofik perairan produksi ikan danau dibawah, Sumatera Barat. *Seminar nasional tahunan XIV- UGM*. 1(5): 217-226.
- Wahyuningsih, E., Rahayu, N. L., & Zaenuri, M. 2022. Pengaruh penambangan batu terhadap komunitas makrozoobentos di Sungai Logawa. *Jurnal Multidisiplin Madani*. 2(2): 1047-1066.
- Wargasasmita. 2002. "Ikan Air tawar endemik Sumatera yang terancam punah", *Jurnal Ikhtiologi*. 2(2).
- Whitten, J. E., & Whitten, A. J. 1987. Analysis of bark eating in a tropical squirrel. *Biotropica*, 107-115.
- Widigdo, B., Pratiwi, N. T., Ayu, I. P., & Fitriani, A. 2020. Diversity of phytoplankton community in Gold Coast ornamental lake, Pantai Indah Kapuk-Jakarta. *Journal of Tropical Fisheries Management*. 4(2): 59-65.
- Yonarta, D., Muslim, M., Syaifudin, M., & Taqwa, F. H. 2023. Introduction of prospective aquaculture commodities *kryptopterus palembangensis*. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*. 21(1): 162-172.
- Zahid, A., Khoncara, A. C., Simanjuntak, C. P. H., & Rahardjo, M. F. 2018. Komposisi makanan dan strategi makan ikan famili Gobiidae di Teluk Pabean, Indramayu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 23(2): 137-147.