



# Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Kambu Berdasarkan Penggunaan Lahan Di Kota Kendari

La Ode Siwi<sup>1\*</sup>, Kahirun<sup>1</sup>, La Baco Sudia<sup>1</sup>, La Ode Midi<sup>1</sup>, La Ode Muhammad Erif<sup>1</sup>, Nurlin Jamaludin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Ilmu Lingkungan; Program Studi Ilmu Lingkungan; Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo Kendari

Diterima: November 2023 – Disetujui: November 2023 – Dipublikasi: November 2023

© 2023 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kendari

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indeks keanekaragaman dan kelimpahan makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas air sungai berdasarkan penggunaan lahan di Sungai Kambu. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022, teknik sampling menggunakan metode purposive sampling dengan membagi tiga stasiun dimana stasiun I berada pada lahan hutan, stasiun II berada pada lahan perkebunan dan stasiun III berada pada lahan pemukiman. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada tiga stasiun didapatkan makrozoobentos sebanyak 14 family yang terdiri dari 8 Ordo yaitu Odonata, Hemiptera, Tricoptera, Diptera, Ephemoptera, Decapoda, Haplotaxida, dan Sorbeocacha. Total nilai kelimpahan tertinggi dari tiga stasiun penelitian stasiun I menghasilkan kelimpahan tertinggi dengan nilai 2.778 idm/m<sup>2</sup>, indeks keanekaragaman dan keseragaman tertinggi berada pada stasiun III dengan nilai indeks keanekaragaman 1,05 dan nilai indeks keseragaman 0,08. Sedangkan nilai indeks dominansi tertinggi dengan nilai 0,11 berada pada stasiun II dan III. Hasil pengukuran parameter lingkungan yang dilakukan yaitu parameter fisika (suhu) dan parameter kimia (pH, DO, BOD, COD dan TDS) berdasarkan PP No 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Nasional bahwa dari ke tiga stasiun penelitian yang parameternya dianalisis, semua memenuhi antar baku mutu dengan demikian status mutu air Sungai Kambu tercemar ringan.

**Kata kunci:** Sungai, Keanekaragaman, Bioindikator, Makrozoobentos

## Abstract

This study aims to determine the index of diversity and abundance of macrozoobentos as a bioindicator of river water quality based on land use in the Kambu River. This research was conducted in November 2022, the sampling technique used the purposive sampling method by dividing three stations where station I was on forest land, station II was on plantation land and station III was on residential land. Based on the results of research conducted at three stations, there were 14 macrozoobenthos families consisting of 8 orders namely Odonata, Hemiptera, Tricoptera, Diptera, Ephemoptera, Decapoda, Haplotaxida, and Sorbeocacha. The highest total abundance value of the three research stations station I produced the highest abundance with a value of 2,778 idm/m<sup>2</sup> the highest diversity and uniformity index was at station III with a diversity index value of 1.05 and a uniformity index value of 0.08. While the highest dominance index value with a value of 0.11 is at stations II and III. The results of environmental parameter measurements were carried out, namely physical parameters (temperature) and chemical parameters (pH, DO, BOD, COD and TDS) based on PP No. 22 of 2021 concerning National Water Quality Standards that from the three research stations whose parameters were analyzed, all met quality standard thus the water quality status of the Kambu River is lightly polluted.

**Keywords:** Sanitizer. River, Diversity, Bioindicator, Macrozoobenthos.

## PENDAHULUAN

Pada dasarnya fungsi air bagi masyarakat dan makhluk hidup lainnya sangatlah penting, sehingga keberadaan sumber air harus tetap dijaga baik secara kuantitas maupun kualitas. Sungai adalah salah satu sumber air baku untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tersebut. Namun, berdasarkan pantauan Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KLHK RI) tahun 2014, sebanyak 75% sungai di Indonesia tercemar berat akibat buangan air limbah rumah tangga. Hal ini terjadi akibat sistem buangan air limbah yang tergolong buruk. Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL), dan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL). Akibatnya akan terjadi gangguan terhadap kesehatan. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu segera dilakukan penataan dan pengelolaan jaringan drainase kota di Kota Kendari agar permasalahan kualitas air serta segala akibat yang timbul dapat segera diatasi/ditanggulangi (Dawud *et al.*, 2016).

Ekosistem sungai merupakan salah satu ekosistem perairan tawar. Ekosistem sungai berarti berbagai interaksi atau hubungan timbal balik dari makhluk hidup dan juga lingkungannya yang meliputi kawasan atau daerah aliran sungai. Ekosistem sungai meliputi wilayah di sepanjang daerah aliran sungai, mulai dari hulu sungai, badan sungai, hilir sungai, hingga muara sungai. Hampir seluruh wilayah Indonesia memiliki sungai. Salah satunya adalah Kota Kendari yang memiliki beberapa sungai dan bermuara ke Teluk Kendari seperti Sungai Wanggu, Sungai Kambu, Sungai Mandonga, Sungai Kadia, dan Sungai Benu-benua.

Berubahnya kualitas suatu perairan sangat memengaruhi

kehidupan biota yang hidup di dasar perairan tersebut. Salah satu organisme air adalah makrozoobentos, yaitu organisme yang sebagian besar atau seluruh hidupnya di dasar perairan, hidup sesil, merayap, atau menggali lubang (Payne, 1996). Dengan memiliki bentuk yang relatif tetap, ukuran besar yang memudahkan dalam identifikasi, pergerakan terbatas, hidup di dalam dan di dasar perairan menjadikan makrozoobentos sangat baik untuk digunakan sebagai bioindikator. Perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya sangat mempengaruhi kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos.

Makrozoobentos merupakan kelompok benthos yang memiliki ukuran lebih dari 1 mm dan pertumbuhan dewasanya memiliki ukuran 3-5 cm. Makrozoobentos membantu mempercepat proses dekomposisi materi organik. Lingkungan yang dinamis, analisis biologi khususnya analisis struktur komunitas hewan benthos dapat memberikan gambaran tentang keadaan terganggu atau tidaknya suatu perairan. Faktor yang mendasari penggunaan benthos sebagai organisme indikator kualitas perairan adalah karena sifat benthos yang relatif diam atau memiliki mobilitas yang rendah sehingga sangat banyak mendapat pengaruh dari lingkungan (Alwi *et al.*, 2020).

Kelimpahan dan keanekaragaman komunitas makrozoobentos juga ditentukan oleh sifat fisika, kimia, dan biologi perairan. Sifat fisik perairan seperti, kedalaman, kecepatan arus, warna, kekeruhan atau kecerahan, dan suhu air. Sifat kimia perairan antara lain, kandungan oksigen terlarut, bahan organik, pH, kandungan hara, dan faktor biologi yang berpengaruh adalah komposisi jenis hewan dalam perairan diantaranya

adalah produsen yang merupakan sumber makanan bagi hewan makrozoobentos dan hewan predator yang akan mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos (Pelealu *et al.*, 2018).

Kambu adalah salah satu Kelurahan yang terletak di Kecamatan Kambu Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Daerah Aliran Sungai (DAS) Kambu memiliki luas 22,3 km<sup>2</sup> dan 6 DAS dengan indeks kerapatan 1,05 km/km<sup>2</sup>, serta orde dan derajat percabangan sungai adalah 3,75. Rata-rata debit aliran di sungai Kambu adalah 0,605 m<sup>3</sup>/detik dengan tingkat konsentrasi sedimen 1,034,6 mg/liter. Nilai koefisien korelasi debit aliran Sungai Kambu dengan debit sedimen tersuspensinya adalah 0,927 (Safiruddin, 2013)

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan di sepanjang Sungai Kambu, Kecamatan Kambu Kota Kendari, mulai bulan November sampai Desember 2022 Secara geografis Kecamatan Kambu terletak antara 3°59'04.57" LS dan 122°30'42"BT.

### Alat dan Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70%, sampel makrozoobentos, sampel air dan buku identifikasi makrozoobentos GPS (*Global Positioning System*) berfungsi untuk penentu titik koordinat lokasi penelitian, eickman grab berfungsi untuk mengambil sampel sedimen, thermometer berfungsi untuk mengukur suhu air, alat pelampung berfungsi untuk mengukur kecepatan arus, pH meter berfungsi untuk mengukur pH air, baskom berfungsi untuk wadah sampel sedimen setelah diambil melalui eickman grab, stopwatch berfungsi untuk menghitung waktu kecepatan arus, saringan bentos berfungsi untuk

menyaring bentos, botol samper berfungsi untuk menyimpan sampel air, plastik klip berfungsi untuk menyimpan sampel sedimen yang telah disaring, mikroskop berfungsi untuk untuk mengamati makrozoobentos, kamera berfungsi untuk mengambil gambar, alat tulis berfungsi untuk alat tulis menulis, laptop berfungsi untuk media analisis hasil makrozoobentos yang telah didapatkan, roll meter berfungsi untuk mengukur jarak stasiun pengamatan.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kawasan Sungai Kambu yang berada di Kecamatan Kambu. Sedangkan sampel pada penelitian ini yaitu sampel makrozoobentos dan sampel air. Adapun pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dimana pada penentuan pengambilan sampel sebanyak 3 Stasiun.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data kuantitatif dan data kualitatif yang disajikan untuk melihat tiap variabel yang akan dianalisis. Data kualitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata atau paragraf. Sementara itu, data kuantitatif merupakan data yang dinyatakan dalam bentuk angka. Sumber data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui kegiatan survei lapangan sedangkan data sekunder diperoleh melalui penelusuran literatur, hasil-hasil penelitian, studi pustaka, laporan dan dokumen dari berbagai instansi yang berhubungan dengan bidang penelitian.

Variabel yang diamati dalam penelitian ini mencakup dua variabel, yakni variabel utama dan variabel penunjang. Variabel utama pada penelitian ini yaitu jenis makrozoobentos dan jumlah individu setiap jenis pada titik pengamatan yang telah ditentukan. Sedangkan variabel penunjang pada

penelitian ini yaitu parameter fisika (suhu, substrat, dan kecepatan arus) dan parameter kimia (pH air, *Dissolved Oxygen* (DO), *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS)).

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah menghitung nilai menggunakan indeks dan rumus. Hasil yang diperoleh akan berupa data kuantitatif yang akan diolah dengan menggunakan software MS. Excel.

1. Kelimpahan

Kelimpahan Makrozoobentos berdasarkan jumlah individu per satuan luas dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1993) sebagai berikut :

$$K_i = N_i / A \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

K = Kelimpahan Jenis (ind/m<sup>2</sup>)

n = Jumlah Individu bentos yang ditemukan

A = Luas area tangkapan (0,027m<sup>2</sup>)

Tabel 3.2. Kriteria Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman (H')	Tingkat Keanekaragaman
H' ≤ 1	Rendah
H' 1 < H' ≤ 3	Sedang
H' ≥ 3	Tinggi

Sumber: Wardoyo, 1989

3. Indeks Keseragaman

$$E = \frac{H'}{mS} \dots\dots\dots (3)$$

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman jenis

S = Jumlah seluruh spesies

Tabel 3.3. Kriteria Indeks Keseragaman

Indeks Keseragaman	Tingkat Keseragaman
0 < E ≤ 0,5	Rendah
0,5 < E ≤ 0,75	Sedang
0,75 < E ≤ 1	Tinggi

Sumber: Krebs 1985

4. Indeks Dominansi

Tabel 3.1. Kriteria Kelimpahan Jenis

Nilai Kelimpahan	Kriteria Kelimpahan
0	Tidak ada
1 – 10	Kurang
11 – 20	Cukup
>20	Sangat banyak

Sumber: Fachrul, 2007

2. Indeks Keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman (H') menggunakan rumus *Shannon-Wiener*.

$$H' = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \log \left(\frac{n_i}{N}\right) \dots\dots\dots (2)$$

H' = Indeks keanekaragaman jenis

n<sub>i</sub> = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah seluruh individu

Menurut Krebs (1978) dalam Odum (1993), "Indeks keanekaragaman (H') merupakan suatu angka yang tidak memiliki satuan dengan kisaran 0-3". Kriteria indeks keanekaragaman (H') yang digunakan yaitu :

Indeks Dominansi (C), menggunakan rumus *Dominance of Simpson*:

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N}\right)^2 \dots\dots\dots (4)$$

D = Indeks dominansi jenis

n<sub>i</sub> = Jumlah individu setiap jenis

N = Jumlah total individu

Tabel 3.4. Kriteria Indeks Dominansi

Indeks Dominansi	Tingkat Dominansi
D < 0,4	Rendah
0,4 < D < 0,6	Sedang
D > 0,6	Tinggi

Sumber: (Legendre, 1983)

5. Family Biotic Index (FBI)

*Family Biotic Index* (FBI) adalah penghitungan indeks kualitas air yang

dikembangkan oleh Hilsenhoff (1988) berdasarkan nilai toleransi (ketahanan terhadap perubahan lingkungan) dari tiap-tiap family. Perhitungan nilai indeks biotik menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FBI = \frac{\sum Xi.ti}{n} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

FBI = nilai nilai famili biotik indeks,  
Xi = jumlah individu kelompok famili ke-  
i,  
ti = tingkat toleransi kelompok famili ke-  
i,  
N = jumlah seluruh individu yang  
menyusun komunitas makrozoobentos.

Interpretasi nilai biotik indeks untuk menentukan tingkat pencemaran organik dilakukan dengan mengikuti ketentuan yang sudah ada seperti yang tertera dalam Tabel 3.7. yaitu :

Tabel 3.5. Klasifikasi Kualitas Air berdasarkan *Family Biotic Index* (FBI)

Family Biotik Indeks	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran Organik
0,00 - 3,75	Amat sangat bagus	Tidak tercemar bahan organik
3,76 - 4,25	Sangat bagus	Sedikit tercemar bahan organik

Tabel 5.1. Jumlah Individu Makrozoobentos di Sungai Kambu

No	Kelas	Ordo	Family	Stasiun			
				I	II	III	
1	Insecta	Odonata	<i>Libellulidae</i>	7	8	8	
			<i>Gomphidae</i>	10		2	
			<i>Pseudolestidae</i>	6	3	3	
			<i>Platystictidae</i>	8	5	6	
		Hemiptera	<i>Gerridae</i>		7		
			<i>Veliidae</i>	7	3	4	
			Tricoptera	<i>Philopotamidae</i>	4	2	4
			Diptera	<i>Tipulidae</i>		2	1
			Ephemoptera	<i>Heptageniidae</i>	8		3
			2	Malacostraca	Decapoda	<i>Gecarciuncidae</i>	9
3	Clitellata	Haplotaxida	<i>Lumbricidae</i>	3	4	3	
4	Gastropoda	Sorbeocacha	<i>Pleuroceridae</i>	8	9	3	
			<i>Thiaridae</i>	3	4	3	
			<i>Neritidae</i>	2	2		
<b>TOTAL</b>				<b>75</b>	<b>52</b>	<b>41</b>	

4,26	- Baik	Kemungkinan
5,00		agak tercemar
5,01	- Sedang	Tercemar
5,75		sedang
5,76	- Agak	Tercemar agak
6,50	buruk	berat
6,51	- Buruk	Tercemar berat
7,25		
7,26	- Buruk	Tercemar
10,00	sekali	sangat berat

Sumber: *Hilsenhoff, 1988*

## 6. Uji Kemiripan Menggunakan PAST

Uji kemiripan dilakukan dengan menggunakan PAST (Paleontological Statistic) Versi 3.23. pada kepadatan famili dan parameter lingkungan ditransformasikan ke log (x + 1). Terakhir, melakukan analisis cluster dengan menggunakan perangkat lunak PAST.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jenis Makrozoobentos

Dari hasil penelitian yang dilakukan di Sungai Kambu, telah ditemukan identifikasi terdapat 4 kelas 8 ordo dengan 14 famili makrozoobentos. Untuk jumlah kelas, ordo dan family yang didapatkan disajikan pada Tabel 5.1.

Sumber : *Data Primer 2022*

### 5.1.2. Kelimpahan Makrozoobentos

Berdasarkan makrozoobentos yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis data untuk

Tabel 5.2. Nilai Kelimpahan Makrozoobentos di Sungai Kambu

No	Kelas	Ordo	Family	Stasiun (Individu/m <sup>2</sup> )		
				I	II	III
1	Insecta	Odonata	<i>Libellulidae</i>	259	296	296
			<i>Gomphidae</i>	370		74
			<i>Pseudolestidae</i>	222	111	111
			<i>Platystictidae</i>	296	185	222
		Hemiptera	<i>Gerridae</i>		259	
			<i>Veliidae</i>	259	111	148
			Tricoptera	<i>Philopotamidae</i>	148	74
		Diptera	<i>Tipulidae</i>		74	37
			Ephemoptera	<i>Heptageniidae</i>	296	
		2	Malacostraca	Decapoda	<i>Gecarciuncidae</i>	333
3	Clitellata	Haplotaxida	<i>Lumbricidae</i>	111	148	111
			<i>Pleuroceridae</i>	296	333	111
4	Gastropoda	Sorbeocacha	<i>Thiaridae</i>	111	148	111
			<i>Neritidae</i>	74	74	
<b>Total</b>				<b>2.778</b>	<b>1.926</b>	<b>1.519</b>

Sumber : *Data Primer 2023*

Berdasarkan Tabel 5.2, bahwa untuk nilai kelimpahan makrozoobentos dari semua Stasiun yaitu tergolong dalam kategori kelimpahan sangat banyak. Stasiun I memiliki tingkat kelimpahan dengan nilai 2.778 individu/m<sup>2</sup> dimana lokasinya berada pada lahan hutan. Stasiun II memiliki nilai kelimpahan 1.926 individu/m<sup>2</sup> dimana lokasinya berada pada penggunaan lahan perkebunan.

mengetahui tingkat kelimpahan pada masing-masing tiga Stasiun. Perhitungan kelimpahan secara ringkas disajikan pada Tabel 5.2.

Sedangkan Stasiun III memiliki nilai kelimpahan 1.519 individu/m<sup>2</sup> dimana lokasinya berada di pemukiman warga.

### 5.1.3. Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan makrozoobentos yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui tingkat keanekaragaman pada masing-masing tiga Stasiun. Perhitungan kelimpahan secara ringkas disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3. Nilai Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Kambu

No	Kelas	Ordo	Family	Stasiun		
				I	II	III
1	Insecta	Odonata	<i>Libellulidae</i>	0,10	0,19	0,27
			<i>Gomphidae</i>	0,12		0,04
			<i>Pseudolestidae</i>	0,09	0,05	0,06
		Hemiptera	<i>Platystictidae</i>	0,10	0,09	0,18
			<i>Gerridae</i>		0,15	
			<i>Veliidae</i>	0,10	0,05	0,10

		Tricoptera	<i>Philopotamidae</i>	0,07	0,03	0,13
		Diptera	<i>Tipulidae</i>		0,03	0,02
		Ephemoptera	<i>Heptageniidae</i>	0,10		0,06
2	Malacostraca	Decapoda	<i>Gecarciuncidae</i>	0,11	0,05	
3	Clitellata	Haplotaxida	<i>Lumbricidae</i>	0,06	0,07	0,06
			<i>Pleuroceridae</i>	0,10	0,23	0,06
4	Gastropoda	Sorbeocacha	<i>Thiaridae</i>	0,06	0,07	0,06
			<i>Neritidae</i>	0,04	0,03	
<b>Total</b>				<b>1,04</b>	<b>1,02</b>	<b>1,05</b>

Sumber : *Data Primer diolah, 2023*

Berdasarkan Tabel 5.3, untuk nilai tingkat keanekaragaman makrozoobentos dari semua Stasiun yaitu tergolong dalam kategori keanekaragaman rendah. Stasiun I memiliki tingkat keanekaragaman dengan nilai 1,04 jika di lihat berdasarkan penggunaan lahan, Stasiun I berada pada lokasi lahan hutan. Stasiun II memiliki tingkat keanekaragaman dengan nilai 1,02 yang lokasinya berada pada lahan perkebunan. Sedangkan stasiun III

memiliki tingkat keanekaragaman dengan nilai 1.05 dimana lokasinya berada di pemukiman warga.

#### 5.1.4. Indeks Keseragaman (E)

Berdasarkan makrozoobentos yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui tingkat keseragaman pada masing-masing tiga Stasiun. Perhitungan kelimpahan secara ringkas disajikan pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4. Nilai Indeks Keseragaman Makrozoobentos di Sungai Kambu

No	Kelas	Ordo	Family	Stasiun			
				I	II	III	
1	Insecta	Odonata	<i>Libellulidae</i>	0,007	0,014	0,020	
			<i>Gomphidae</i>	0,008		0,003	
			<i>Pseudolestidae</i>	0,006	0,003	0,005	
			<i>Platystictidae</i>	0,007	0,007	0,013	
		Hemiptera	<i>Gerridae</i>		0,011		
			<i>Veliidae</i>	0,007	0,003	0,007	
			Tricoptera	<i>Philopotamidae</i>	0,005	0,002	0,010
		Diptera	<i>Tipulidae</i>		0,002	0,001	
			Ephemoptera	<i>Heptageniidae</i>	0,007		0,005
			2	Malacostraca	Decapoda	<i>Gecarciuncidae</i>	0,008
3	Clitellata	Haplotaxida	<i>Lumbricidae</i>	0,004	0,005	0,005	
4	Gastropoda	Sorbeocacha	<i>Pleuroceridae</i>	0,007	0,016	0,005	
			<i>Thiaridae</i>	0,004	0,005	0,005	
			<i>Neritidae</i>	0,003	0,002		
<b>Total</b>				<b>0,07</b>	<b>0,07</b>	<b>0,08</b>	

Sumber : *Data Primer diolah, 2023*

Berdasarkan Tabel 5.4, untuk nilai tingkat keseragaman makrozoobentos dari semua Stasiun yaitu tergolong dalam kategori rendah.

Stasiun I dan II memiliki tingkat keseragaman yang sama dengan nilai 0,07 jika di lihat berdasarkan penggunaan lahan, Stasiun III berada pada lokasi pemukiman dan stasiun II

berada pada lokasi perkebunan. Sedangkan Stasiun III memiliki nilai tingkat keseragaman dengan nilai 0,08 dimana Stasiun III berada pada lokasi pemukiman warga.

### 5.1.5. Indeks Dominansi (D)

Tabel 5.5. Nilai Indeks Dominansi Makrozoobentos di Sungai Kambu

No	Kelas	Ordo	Family	Stasiun		
				I	II	III
1	Insecta	Odonata	<i>Libellulidae</i>	0,009	0,024	0,038
			<i>Gomphidae</i>	0,018		0,002
			<i>Pseudolestidae</i>	0,006	0,003	0,005
			<i>Platystictidae</i>	0,011	0,009	0,021
		Hemiptera	<i>Gerridae</i>		0,018	
			<i>Veliidae</i>	0,009	0,003	0,010
			Tricoptera	<i>Philopotamidae</i>	0,003	0,001
		Diptera	<i>Tipulidae</i>		0,001	0,001
			Ephemoptera	<i>Heptageniidae</i>	0,011	
		2	Malacostraca	Decapoda	<i>Gecarciuncidae</i>	0,014
3	Clitellata	Haplotaxida	<i>Lumbricidae</i>	0,002	0,006	0,005
4	Gastropoda	Sorbeocacha	<i>Pleuroceridae</i>	0,011	0,030	0,005
			<i>Thiaridae</i>	0,002	0,006	0,005
			<i>Neritidae</i>	0,001	0,001	
<b>Total</b>				<b>0,10</b>	<b>0,11</b>	<b>0,11</b>

Sumber : Data Primer diolah 2023

Berdasarkan Tabel 5.5, untuk nilai tingkat dominasi dari semua Stasiun yaitu tergolong dalam kategori rendah. Stasiun I memiliki tingkat dominansi dengan nilai 0,10 jika dilihat berdasarkan penggunaan lahan, Stasiun I berada pada lokasi lahan hutan. Sedangkan Stasiun II dan III memiliki nilai tingkat dominansi yang

sama dengan nilai 0,11 jika dilihat berdasarkan penggunaan lahan stasiun

Berdasarkan makrozoobentos yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui tingkat dominansi pada masing-masing tiga Stasiun. Perhitungan kelimpahan secara ringkas disajikan pada Tabel 5.5.

II berada pada lokasi penggunaan lahan perkebunan dan Stasiun III lokasinya berada pada lokasi pemukiman warga.

### 5.1.6. Family Biotic Indeks (FBI)

Berdasarkan makrozoobentos yang telah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan analisis data untuk mengetahui tingkat *family biotic indeks* pada masing-masing ketiga Stasiun. Perhitungan *family biotic indeks* secara ringkas disajikan pada Tabel 5.9.

Tabel 5.9. Nilai *Family Biotic Indeks* (FBI) Makrozoobentos pada 3 Stasiun

No	Stasiun	Jumlah (Xi)	Toleransi (ti)	$Xi \cdot ti$	$\frac{\sum Xi \cdot ti}{N}$	Kategori
1	I	75	54	334	4,45	Baik
2	II	52	60	291	5,6	Sedang
3	III	41	48	193	4,71	Baik



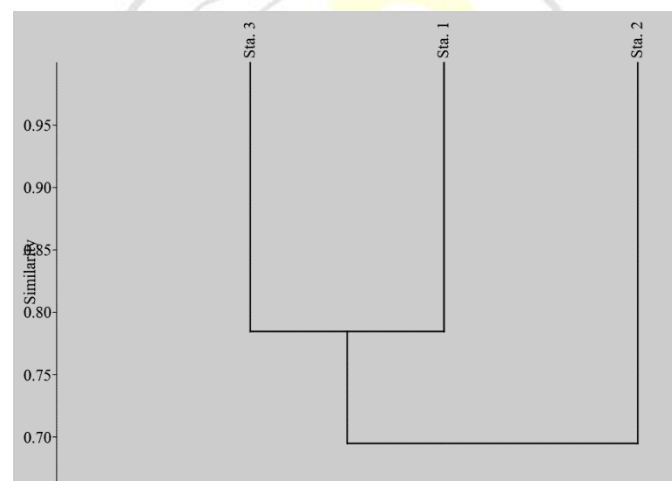
Berdasarkan Tabel 5.9, untuk nilai indeks biotik famili dari semua Stasiun yaitu Stasiun II memiliki tingkat indeks biotik famili tertinggi dengan nilai 5,6 jika dilihat berdasarkan penggunaan lahan, Stasiun II berada pada lokasi pemukiman. Jika dilihat berdasarkan kualitas air Stasiun II masuk dalam kategori baik dengan tingkat pencemaran tercemar sedang. Sedangkan Stasiun I memiliki tingkat indeks biotik famili terendah dengan nilai 4,45 dimana lokasinya berada pada penggunaan lahan hutan. Jika dilihat berdasarkan kualitas air Stasiun I masuk dalam kategori baik dengan tingkat

pencemaran kemungkinan agak tercemar.

#### 5.1.7. Uji Kemiripan

Untuk mengetahui kemiripan struktur komunitas makrozoobentos antara satu stasiun dengan stasiun yang lainnya dapat dilakukan uji kemiripan (*Similarity*) dengan alat analisis uji cluster. Hasil uji cluster kemiripan (*Similarity*) lokasi stasiun pengamatan berdasarkan struktur komunitas makrozoobentos dengan metode indeks *Similarity* Bray-Curtis dan Alogaritma *Single Linkage* dapat dilihat pada Gambar 3.

Hasil uji cluster kemiripan (*Similarity*) lokasi stasiun pengamatan



**Gambar 1.** Analisis Cluster ( Cluster Analysis ) atau Analisis Kemiripan Berdasarkan Keanekaragaman Makrozoobentos Berdasarkan Indeks Similarity Bray-Curtis Alogaritma Single Linkage

Berdasarkan gambar 3, hasil uji Analisis Cluster ( Cluster Analysis ) atau Analisis Kemiripan Berdasarkan Keanekaragaman Makrozoobentos Berdasarkan Indeks Similarity Bray-Curtis Alogaritma Single Linkage bahwa Stasiun I dan Stasiun III berada pada cluster yang sama, yang berarti kedua Stasiun tersebut memiliki kemiripan atau

kedekatan dalam keanekaragaman makrozoobentos.

#### 5.1.8. Parameter Lingkungan

Hasil uji kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia yang dilakukan di Laboratorim Biologi FMIPA untuk Stasiun I yang terletak pada lahan hutan berada pada titik koordinat

4°56'45" LS – 122°56'41" BT, Stasiun II terletak pada lahan berkebunan berada pada titik koordinat 4° 47'06" LS – 122°55'19" BT dan Stasiun III yang

terletak pada lahan pemukiman berada pada titik koordinat 4°17'23" LS – 122°53'32" BT.

Tabel 5.6. Hasil Uji Parameter Lingkungan

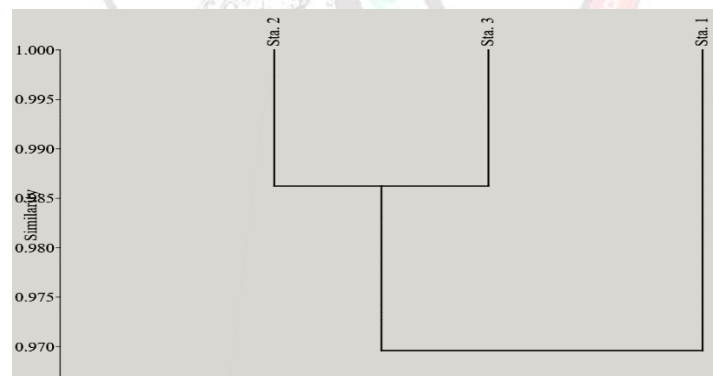
No	Parameter	Hasil Pengamatan			Baku Mutu Kelas III PP No. 22 Tahun 2021
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	
1	TDS (mg/L)	249	385	405	1.000
2	DO (mg/L)	4,32	3,83	3,66	4
3	BOD (mg/L)	1,86	1,97	2,11	3
4	COD (mg/L)	17,08	18,52	27,05	25
5	Suhu (°C)	29	30	29	Dev 3
6	pH	7,77	7,31	7,40	7,5
7	Kecepatan Arus	0,32 m/s	0,708 m/s	0,41 m/s	
8	Substrat	Berpasir dan Berkerikil	Berpasir dan Berkerikil	Berpasir dan Berlumpur	

Sumber : *Data Primer diolah, 2023*

Untuk mengetahui kemiripan parameter fisika kimia antara satu stasiun dengan stasiun yang lainnya dapat dilakukan uji kemiripan (*Similarity*) dengan alat analisis uji cluster. Hasil uji cluster kemiripan (*Similarity*) lokasi

stasiun pengamatan berdasarkan struktur komunitas makrozoobentos dengan metode indeks *Similarity* Bray-Curtis dan Alogaritma *Single Linkage* dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil uji cluster kemiripan (*Similarity*) lokasi stasiun pengamatan



Gambar 2. Analisis Cluster ( Cluster Analysis ) atau Analisis Kemiripan Berdasarkan Sifat Fisik Kimia Air Sungai Berdasarkan Indeks Similarity Bray-Curtis Alogaritma Single Linkage

Berdasarkan gambar 4, hasil uji Analisis Cluster ( Cluster Analysis ) atau Analisis Kemiripan Berdasarkan Sifat Fisik Kimia Air Sungai Berdasarkan Indeks Similarity Bray-Curtis Alogaritma

Single Linkage bahwa Stasiun II dan III berada pada cluster yang sama, yang berarti kedua Stasiun tersebut memiliki kemiripan atau kedekatan dalam sifat fisik kimia air.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Kelimpahan makrozoobentos pada setiap stasiun termaksud dalam kategori kelimpahan yang sangat banyak. Indeks keanekaragaman (H') dari ketiga stasiun pengamatan di Sungai Kambu termaksud dalam kategori keanekaragaman sedang. Hasil pengukuran parameter fisik dan kimia Sungai Kambu masih berada dalam kisaran yang optimal untuk kehidupan makrozoobentos dan masih sesuai dengan Baku Mutu Kualitas Air Kelas III PP No. 22 Tahun 2021. Kondisi kualitas perairan Sungai Kambu berdasarkan perhitungan FBI pada stasiun I dan III termaksud dalam kategori kualitas air yang cukup baik dengan tingkat pencemaran kemungkinan agak tercemar. Sedangkan pada stasiun II termaksud dalam kategori kualitas air sedang dengan tingkat pencemaran tercemar sedang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, D., S.H. Muhammad dan H. Herat. 2020. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos Pada Ekosistem Mangrove Desa Daruba Pantai Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*. 5(1):64-77.
- Dawud, M., I. Namara., N. Cahyati dan F.M. LT. 2016. Analisis Sistem Pengendalian Pencemaran Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Berbasis Masyarakat. *Jurnal Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.
- Hilsenhoff. 1988. Rapid Field Assesment of Organic Pollution With a Family Level Biotic Index. *Journal Of the North American Benthological Society*: VII (I)
- Krebs, C. J. 1972. *The Experimental Analysis Of Distribution And Abundance*. New York: Harper & Row.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi*. Diterjemahkan Oleh T. Samingan. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Nyonya Yogyakarta. Hlm. 373-397.
- Pelealu, G.V.E., R. Koneri dan R.R. Butarbutar. 2018. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrozoobentos Di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*. 18(2): 97-102.
- Payne, A.I. 1996. *The Ecology of Tropical Lakes and Rivers*. John Wilay & sons. New York.
- Peraturan Pemerintah No. 150 Tahun 2000 Tentang Pengendalian Kerusakan Tanah Untuk Produksi Biomassa
- Rusadi, M.D.E., S.H. Siregar dan A.Tanjung. 2018. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Pada Kawasan Mangrove di Pulau Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti.
- Ratih, I., P. Wahyu dan S. Eko. 2015. Inventerisasi Keanekaragaman Makrozoobentos Di Daerah Aliran Sungai Brantas Kecamatan Ngoro Mongkerto Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan*

- Biologi Indonesia. Vol.1 (2) 158-169
- Rustiasih, E., A. Wayan dan H.W.S. Alfi. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Bandung, Bali. 1 (1): 16-12.
- Hilsenhoff, W.L. 1988. Rapid field assessment of organic pollution with a the North American Benthological Society. 7 (1): 65-68.
- Safiruddin. L., Sudarmadji. 2013. Kajian Karakteristik Sedimen Sungai yang Masuk ke Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. Tesis. S2 Ilmu Lingkungan.
- Wardoyo, S. T. H. 1989. Kriteria Kualitas Air untuk Pertanian dan Perikanan. Makalah pada Seminar Pengendalian Pencemaran Air.
- Dirjen Pengairan Departemen Pekerjaan Umum. Bandung. Medik) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. e-GiGi, 6(2).
- Yannuarista, D., Rintania, S., & Hilmi, M. (2020). Uji organoleptik dan efektivitas ekstrak jeruk nipis sebagai hand sanitizer alami. *In Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 6( 1), 1127-1134).

