

## **MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS PERAIRAN DI SUNGAI TAJUM KABUPATEN BANYUMAS, JAWA TENGAH**

Mutiara Ayu Kurniawati<sup>1</sup>, Norman Arie Prayogo<sup>2</sup>, Nuning Vita Hidayati<sup>2 \*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal Purwokerto, 53122, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Magister Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal Purwokerto, 53122, Indonesia

*\*) E-mail: [nuning.hidayati@unsoed.ac.id](mailto:nuning.hidayati@unsoed.ac.id)*

### **ABSTRAK**

Sungai Tajum di Kabupaten Banyumas digunakan oleh penduduk setempat untuk berbagai macam aktivitas manusia, seperti pertambangan, industri, dan perawatan rumah tangga, yang dapat berpengaruh terhadap kualitas airnya. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas perairan di Sungai Tajum menggunakan bioindikator makrozoobentos. Sampel diambil pada lima stasiun, masing-masing dengan empat kali pengulangan. Data dianalisis dengan pendekatan indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi, serta menggunakan analisis regresi linier dan analisis komponen utama. Hasil analisis menunjukkan bahwa Sungai Tajum memiliki tiga filum, lima kelas, dan dua belas spesies makrozoobentos. Indeks keanekaragaman berada di rentang nilai 0,83 - 0,91 (rendah); Indeks keseragaman berada di rentang nilai 0,46-0,83 (sedang-tinggi); sedangkan indeks dominansi berada di rentang nilai 0,46-0,55 (sedang). Terdapat hubungan linier positif antara keanekaragaman makrozoobentos dengan parameter suhu dan kedalaman, berdasarkan regresi linier dan analisis komponen utama. Secara general, kualitas perairan di Sungai Tajum dari hulu hingga ke hilir semakin tercemar.

**Kata kunci:** *Sungai Tajum, Bioindikator, Makrozoobentos, Pencemaran air*

### **ABSTRACT**

The Tajum River in Banyumas Regency is used by local residents for various human activities, such as mining, industry, and household maintenance, which can affect the quality of the water. This research was conducted with the aim of knowing the quality of the waters in the Tajum River using macrozoobenthos bioindicators. Samples were taken at five stations, each with four repetitions. Data were analyzed using diversity, uniformity, dominance index approaches, linear regression, and principal component analysis. The results of the analysis show that the Tajum River has three phyla, five classes, and twelve macrozoobenthos species. The diversity index is in the range of 0.83 - 0.91 (low); The uniformity index is in the range of 0.46 - 0.83 (medium-high), while the dominance index is in the value range of 0.46 - 0.55 (moderate). There is a positive linear relationship between macrozoobenthos diversity and parameters of temperature and depth based on linear regression and principal component analysis. In general, the quality of the waters in the Tajum River from upstream to downstream is increasingly polluted.

**Keywords:** *Tajum River, Bioindicator, Macrozoobenthos, Water Pollution*

## **PENDAHULUAN**

Sungai merupakan perairan mengalir yang berfungsi sebagai tempat hidup organisme (Maryono, 2005). Hal ini diperkuat oleh pernyataan Gitarama *et al.* (2016) bahwa sungai merupakan ekosistem perairan yang berperan bagi kehidupan organisme dan kebutuhan hidup manusia. Salah satu sungai yang banyak digunakan untuk aktivitas manusia adalah Sungai Tajum. Sungai Tajum merupakan salah satu sungai yang terletak di Provinsi Jawa Tengah dengan bagian hulu terletak di Desa Samudra, Kecamatan Gumelar, Banyumas dan mengalir serta bermuara ke Sungai Serayu (Azizah *et al.*, 2012).

Pada Sungai Tajum terdapat berbagai macam aktivitas antropogenik seperti industri, kegiatan pertambangan, dan kegiatan rumah tangga yang dapat berpotensi mengakibatkan terjadinya pencemaran. Masuknya bahan pencemar ke sungai akan menimbulkan perubahan parameter fisik dan kimia perairan sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air (Masykur *et al.*, 2018). Penurunan kualitas perairan akan berdampak pada penurunan keanekaragaman organisme seperti makrozoobentos (Rosdatina *et al.*, 2019).

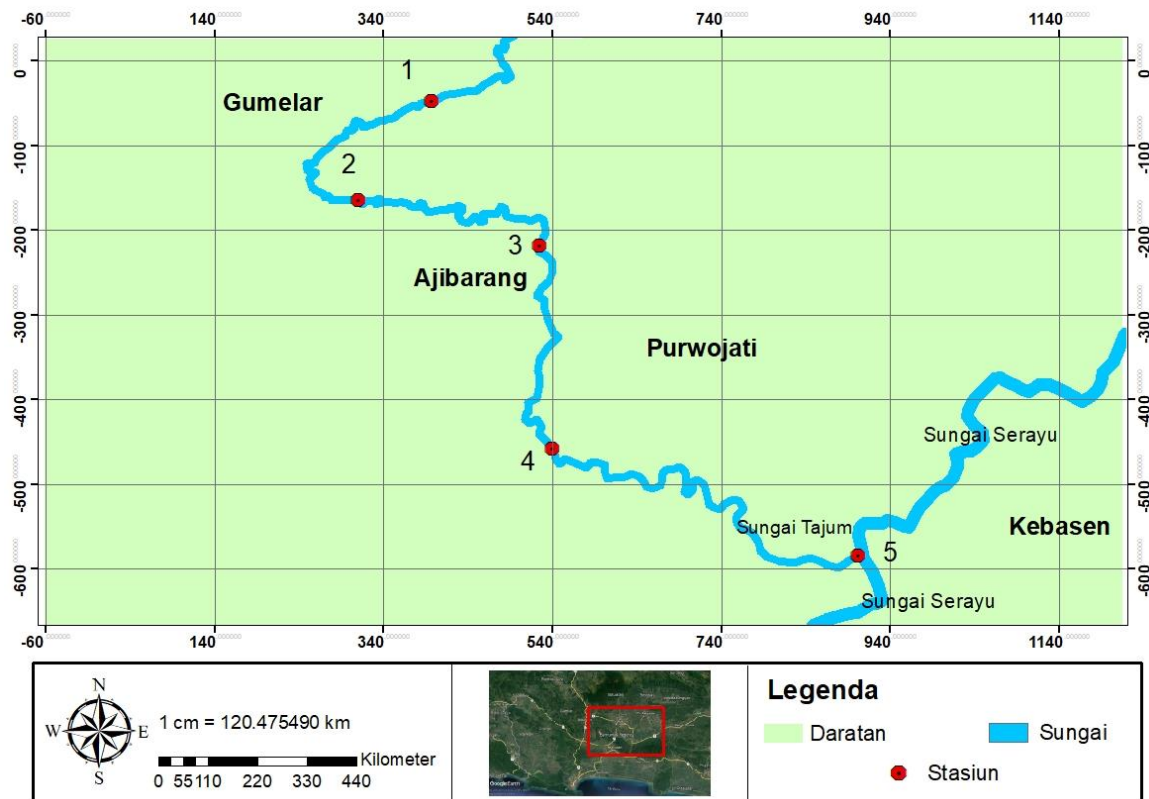
Penelitian terdahulu yang telah dilakukan di Sungai Tajum oleh Azizah *et*

*al.* (2012) berfokus pada model GR4J untuk mendukung analisis ketersediaan air di DAS Tajum. Selain itu, terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh Bhagawati *et al.* (2013) mengenai fauna Ikan Siluriformes dari Sungai Serayu, Banjarnegara dan Tajum di Kabupaten Banyumas. Minimnya penelitian mengenai kualitas air dan keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Tajum serta kondisi Sungai Tajum yang digunakan masyarakat sekitar untuk kegiatan antropogenik menjadi latar belakang bagi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai kualitas perairan di Sungai Tajum berdasarkan makrozoobentos sebagai bioindikatornya.

## **MATERI DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2021 di Sungai Tajum Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Pengambilan sampel dilakukan pada lima stasiun penelitian meliputi Desa Samudra, Kec. Gumelar (Stasiun 1), Desa Cihonje, Kec. Gumeran (Stasiun 2), Desa Karangbawang, Kec. Ajibarang (Stasiun 3), Desa Gerduren, Kec. Purwojati (Stasiun 4), dan Desa Banjarparakan, Kec. Rawalo (Stasiun 5). Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**. Pengambilan sampel dilakukan empat kali pengulangan pada

tiap stasiunnya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian di Sungai Tajum, Banyumas  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan metode *hand sorting* menggunakan transek kuadran berukuran 1 meter x 1 meter. Selanjutnya, sampel dimasukkan ke dalam plastik bening dan diberi keterangan menggunakan label. Kemudian sampel diawetkan menggunakan formalin 4% dan dibawa ke Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman untuk diidentifikasi.

### Pengukuran Parameter Pendukung

Sampel air diambil dan dianalisis secara *insitu* dan *eksitu*. Pengambilan sampel air dan analisis *insitu* dilakukan untuk parameter suhu, kecepatan arus, kedalaman, dan substrat. Sedangkan pengambilan sampel air dan analisis *eksitu* dilakukan untuk parameter pH.

### Analisis Data

Data makrozoobentos dianalisis menggunakan rumus kepadatan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi. Sedangkan hubungan antara parameter fisika dan kimia perairan

dengan indeks keanekaragaman makrozoobentos dianalisis menggunakan analisis komponen utama dan analisis regresi linier.

### **Kepadatan Jenis**

Kepadatan digunakan untuk mengetahui jumlah individu persatuan luas atau persatuan volume (Brower dan Zar, 1977). Kepadatan jenis menurut Krebs (1985) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{ni}{A \times C}$$

Keterangan:

N : Kepadatan jenis (ind/m<sup>2</sup>)

Ni : Jumlah individu dalam satu kali sampling

A : Luas area pengambilan sampel (m<sup>2</sup>)

C : Jumlah ulangan pengambilan sampel

### **Indeks Keanekaragaman**

Indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk mendeskripsikan keadaan populasi suatu organisme secara matematis sehingga dapat mempermudah dalam melakukan analisis informasi terkait jumlah individu masing-masing jenis pada suatu komunitas. Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener menurut Odum (1993) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = \sum \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu

### **Indeks Keseragaman**

Indeks keseragaman (E) digunakan untuk mengetahui komposisi jumlah individu dalam setiap genus yang terdapat dalam komunitas. Indeks keseragaman jenis menurut Odum (1993) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H \max}$$

Keterangan:

E : Indeks keseragaman jenis

H' : Indeks keanekaragaman jenis

H max : ln S

S : Jumlah jenis

### **Indeks Dominansi**

Indeks dominansi (C) digunakan untuk mengetahui jika terdapat organisme makrozoobentos yang mendominasi suatu komunitas. Indeks dominansi Simpson menurut Odum (1993) dihitung dengan rumus berikut:

$$C = \sum \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : Indeks dominansi Simpson

ni : Jumlah individu jenis ke-i

N : Jumlah total individu






## HASIL DAN PEMBAHASAN








### Makrozoobentos di Sungai Tajum

Hasil analisis makrozoobenthos di Sungai Tajum menemukan sebanyak 12 spesies yang dikelompokkan ke dalam 3 filum dan 5 kelas. Spesies yang ditemukan adalah *Sulcospira testudinaria*, *Clea helena*, *Parathelphusa convexa*, *Tarebia granifera*, *Filopaludina javanica*, *Thiara scabra*, *Melanoides tuberculata*, *Pila polita*, *Radix rubiginosa*, *Boyeria vinosa*, *Tubifex sp.*, dan

*Macrobrachium latidactylus*. Secara keseluruhan, kelas yang paling banyak ditemukan adalah kelas Gastropoda yang terdiri dari 8 spesies. Hal ini diduga karena Gastropoda dapat beradaptasi pada kondisi lingkungan sehingga dapat ditemukan di sepanjang aliran Sungai Tajum. Spesies makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Tajum dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Makrozoobentos yang Ditemukan di Sungai Tajum

No	Gambar	Klasifikasi	Sumber
1.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Caenogastropoda Famili: Pachychilidae Genus: Sulcospira Spesies: <i>Sulcospira testudinaria</i>	Von Dem Busch, 1842
2.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Neogastropoda Famili: Nassariidae Genus: Clea Spesies: <i>Clea helena</i>	Von Dem Busch, 1842
3.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Caenogastropoda Famili: Thiaridae Genus: Tarebia Spesies: <i>Tarebia granifera</i>	Lamarck, 1816
4.		Kingdom: Animalia Filum: Arthropoda Kelas: Malacostraca Ordo: Decapoda Famili: Gecarcinucidae Genus: Parathelphusa Spesies: <i>Parathelphusa convexa</i>	De Man, 1879
5.		Kingdom: Animalia Filum: Arthropoda Kelas: Insecta Ordo: Odonata Famili: Aeshnidae Genus: Boyeria Spesies: <i>Boyeria Vinosa</i>	Say, 1840

6.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Architaenioglossa Famili: Viviparidae Genus: <i>Filopaludina</i> Spesies: <i>Filopaludina javanica</i>	Brandt, 1974
7.		Kingdom: Animalia Filum: Annelida Kelas: Oligochaeta Ordo: Haplotaxida Famili: Tubificidae Genus: <i>Tubifex</i> Spesies: <i>Tubifex sp.</i>	Gusrina, 2008
8.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Caenogastropoda Famili: Thiaridae Genus: <i>Thiara</i> Spesies: <i>Thiara scabra</i>	Muller, 1774
9.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Neogastropoda Famili: Thiaridae Genus: <i>Melanoides</i> Spesies: <i>Melanoides tuberculata</i>	Muller, 1774
10.		Kingdom: Animalia Filum: Arthropoda Kelas: Crustacea Ordo: Decapoda Famili: Palaemonidae Genus: <i>Macrobrachium</i> Spesies: <i>Macrobrachium latidactylus</i>	Sterrerr, 1986
11.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Ordo: Architaenioglossa Famili: Ampullariidae Genus: <i>Pila</i> Spesies: <i>Pila polita</i>	Deshayes, 1830
12.		Kingdom: Animalia Filum: Mollusca Kelas: Gastropoda Famili: Lymnaeidae Genus: <i>Radix</i> Spesies: <i>Radix rubiginosa</i>	Michelin, 1831

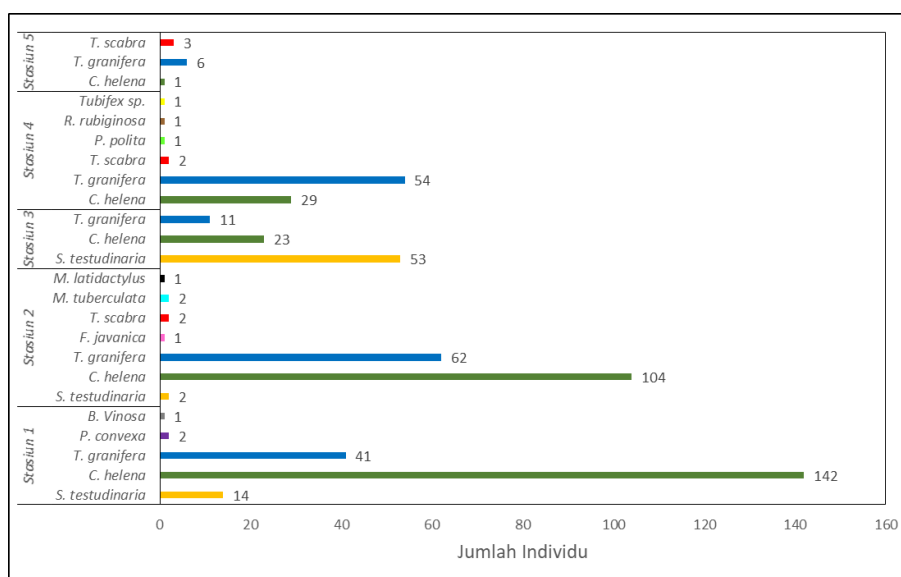
Banyaknya Gastropoda yang ditemukan diduga karena Gastropoda dapat bertahan pada suatu lingkungan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang mendukung serta kemampuan adaptasi yang baik untuk hidup di berbagai tempat (Jailani dan Nur, 2012). Hal ini juga diperkuat oleh Izzah dan Roziaty (2016) yang menyatakan bahwa Gastropoda adalah kelas yang memiliki persebaran

yang sangat luas dan mampu beradaptasi. Kelas Gastropoda juga mendominasi makrozoobentos di Sungai Reuleng Leupung Kabupaten Aceh Besar (Afkar *et al.*, 2014) dan di beberapa muara sungai yang terdapat di kecamatan Susoh,

Kabupaten Aceh Barat Daya (Sidik *et al.*, 2016).

Jumlah individu spesies pada tiap stasiun di Sungai Tajum disajikan pada

**Gambar 2.**



**Gambar 2.** Jumlah Individu Spesies Makrozoobentos

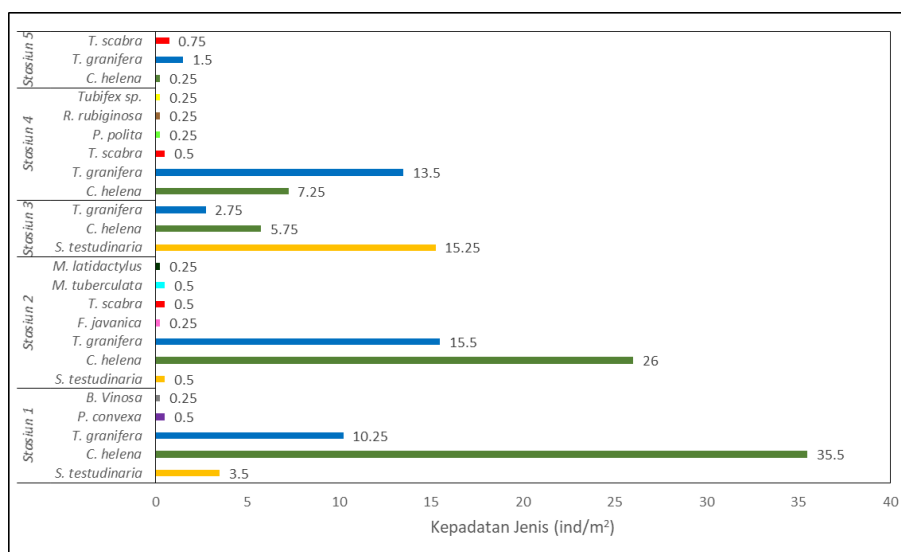
Ditinjau dari tingkat toleransi makrozoobentos terhadap pencemaran, maka makrozoobentos digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu intoleran, fakultatif, dan toleran. Golongan intoleran merupakan kelompok organisme yang tidak dapat beradaptasi pada perairan yang telah terdegradasi kualitas airnya (Meisaroh *et al.*, 2019). Makrozoobentos intoleran yang ditemukan adalah spesies *B. vinosa* karena spesies ini hanya ditemukan pada stasiun 1 yang memiliki kondisi perairan cukup baik dibandingkan dengan stasiun penelitian lainnya. Golongan fakultatif merupakan kelompok

organisme yang mampu bertahan hidup pada perairan yang mengandung bahan organik tinggi, namun tidak mampu menoleransi tekanan lingkungan. Makrozoobentos fakultatif yang ditemukan adalah spesies *C. helena* dan *T. granifera* karena kedua spesies ini ditemukan pada kelima stasiun penelitian. Hal ini didukung oleh pendapat Athifah *et al.* (2019) bahwa spesies *T. granifera* termasuk ke dalam kelompok organisme jenis fakultatif yaitu dapat bertahan hidup pada perairan yang belum tercemar, tercemar sedang dan masih dapat hidup pada perairan yang tercemar berat.

Spesies Jenis toleran merupakan organisme dapat beradaptasi dan sering dijumpai pada perairan dengan kualitas yang buruk. Makrozoobentos toleran yang ditemukan adalah *Tubifex sp.* Hal ini didukung oleh Widiastuti *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa *Tubifex sp.* merupakan salah satu organisme yang hidup di perairan yang tercemar.

### Kepadatan Jenis

Analisis kepadatan digunakan untuk mengestimasi populasi atau jumlah individu dari suatu spesies dalam satuan luas. Kepadatan makrozoobentos dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Kepadatan Jenis Makrozoobentos

Spesies yang ditemukan dengan kepadatan paling tinggi pada stasiun 1 dan 2 yaitu *C. helena* dengan nilai kepadatan pada stasiun 1 sebesar 35,5 ind/m<sup>2</sup> dan pada stasiun 2 sebesar 26 ind/m<sup>2</sup>. Tingginya kepadatan spesies ini diduga karena substrat pada stasiun 1 dan 2 yang berupa batu berpasir. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Ponder *et al.* (2016) bahwa substrat yang didominasi batu berpasir disukai oleh *C. helena*. Spesies dengan kepadatan paling tinggi yang ditemukan di stasiun 3 yaitu *S.*

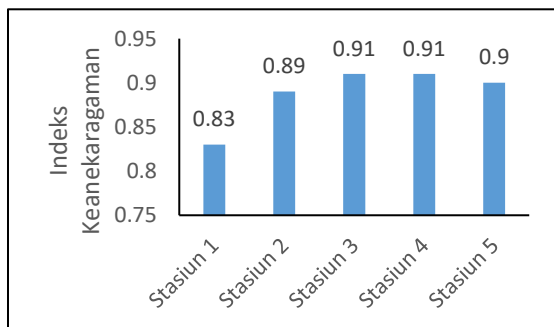
*testudinaria* sebesar 15,25 ind/m<sup>2</sup>. Hal ini diduga karena kecepatan arus pada stasiun 3 yang relatif cepat (>1 m/s) dengan tipe substrat batu berpasir. Sesuai dengan pendapat Marwoto dan Isnaningsih (2012) yang menyatakan bahwa *S. testudinaria* biasa ditemukan pada perairan dengan arus cepat seperti sungai yang berbatu. Spesies dengan kepadatan paling tinggi yang ditemukan pada stasiun 4 dan 5 yaitu *T. granifera* dengan nilai kepadatan pada stasiun 4 sebesar 13,5 ind/m<sup>2</sup> dan pada stasiun 5



sebesar 1,5 ind/m<sup>2</sup>. Tingginya kepadatan diduga karena tipe substrat pada stasiun 4 dan 5 yang berupa lumpur dan pasir. Hal ini didukung oleh pendapat Rustiasih *et al.* (2018), bahwa substrat dasar perairan yang berupa lempung berpasir mendukung kehidupan *T. granifera*.

### Indeks Keanekaragaman

Nilai indeks keanekaragaman pada stasiun 1 sampai stasiun 5 disajikan pada **Gambar 4**.



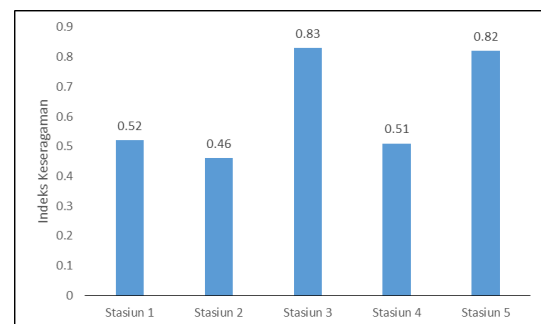
**Gambar 4.** Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos

Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Tajum secara keseluruhan berada dalam kategori rendah ( $H' < 1$ ). Keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa penyebaran individu tiap jenis cenderung tidak merata dan kondisi komunitas cenderung tidak stabil. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem yang kemungkinan disebabkan oleh lingkungan sekitar (Siahaan *et al.*, 2021). Nilai keanekaragaman yang rendah

diduga akibat perairan Sungai Tajum yang sudah tercemar oleh kegiatan antropogenik yang dilakukan masyarakat sekitar seperti pertambangan, industri maupun kegiatan rumah tangga.

### Indeks Keseragaman

Nilai indeks keseragaman pada kelima stasiun berkisar antara 0,46 – 0,83. Nilai keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 0,83 dan nilai keseragaman terendah terdapat pada stasiun 2 sebesar 0,46 (**Gambar 5**).



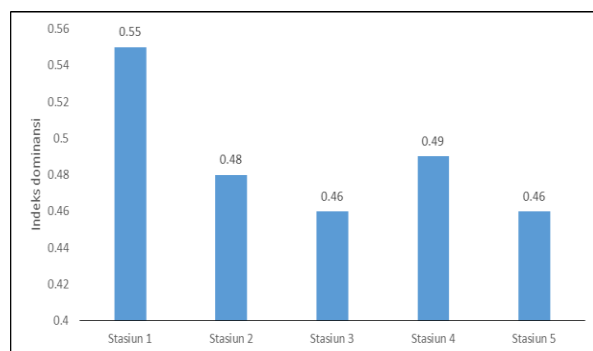
**Gambar 5.** Indeks Keseragaman Makrozoobentos

Berdasarkan kriteria indeks keseragaman menurut Odum (1993), nilai keseragaman makrozoobentos pada stasiun 3 termasuk dalam kategori keseragaman tinggi ( $0,6 < E < 1$ ). Tingkat keseragaman yang tinggi menunjukkan bahwa persebaran spesies makrozoobentos merata. Sidik *et al.*, (2016) melaporkan bahwa keseimbangan ekosistem akan semakin meningkat jika persebaran individu antar spesies semakin merata. Sedangkan nilai keseragaman makrozoobentos pada

stasiun 2 termasuk dalam kategori keseragaman sedang ( $0,4 < E < 0,6$ ). Tingkat keseragaman sedang menunjukkan bahwa persebaran spesies makrozoobentos kurang merata. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh nilai dominansi yang tinggi dan nilai keanekaragaman yang rendah (Meisaroh *et al.*, 2019). Secara keseluruhan, indeks keseragaman di Sungai Tajum masuk dalam kategori sedang-tinggi.

### Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi pada kelima stasiun berkisar antara 0,46-0,55. Nilai dominansi tertinggi terdapat pada stasiun 1 sebesar 0,55 dan nilai dominansi terendah terdapat pada stasiun 3 dan 5 sebesar 0,46 (**Gambar 6**).



**Gambar 6.** Indeks Dominansi Makrozoobentos

Kriteria indeks dominansi menurut Odum (1993), apabila nilai

**Tabel 2.** Parameter Fisik dan Kimia Perairan

Parameter	Satuan	Stasiun				
		1	2	3	4	5
Suhu	°C	25	28,9	29	27,5	27
Kecepatan arus	m/s	0,63	0,82	0,54	0,11	0,10

indeks yang diperoleh mendekati nol maka tidak ada spesies yang mendominasi. Sedangkan jika nilai indeks yang diperoleh mendekati satu maka populasi tersebut didominasi oleh spesies tertentu. Berdasarkan kriteria tersebut, menunjukkan bahwa stasiun 1 didominasi oleh spesies *C. helena*, dan pada stasiun lainnya tidak ada dominasi spesies. Adanya spesies yang mendominasi pada stasiun 1 diduga karena persebaran yang tidak merata. Hal ini didukung oleh pernyataan Fitriana (2006) bahwa, nilai dominansi yang tinggi menunjukkan bahwa pada perairan tersebut memiliki kekayaan jenis yang rendah dengan sebaran yang tidak merata. Sedangkan nilai dominansi yang rendah ( $C < 0,5$ ) mengindikasikan bahwa pada perairan tersebut tidak terjadi persaingan tempat maupun makanan (Sihaloho *et al.*, 2018).

### Parameter Fisik-Kimia Perairan

Nilai parameter fisik dan kimia perairan di Sungai Tajum meliputi suhu, kecepatan arus, kedalaman, substrat, dan pH dan yang dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Kedalaman	m	0,12	0,20	0,38	1,53	1,40
Substrat	-	batu berpasir	batu berpasir	batu berpasir	lumpur berpasir	pasir
pH	-	8,39	8,57	8,64	7,83	7,7

Suhu pada kelima stasiun di Sungai Tajum berkisar antara 25-29°C. Menurut pendapat Ruswahyuni (2008), suhu yang baik untuk kehidupan organisme makrozoobentos berkisar antara 25-30°C. Hal ini menunjukkan bahwa suhu pada Sungai Tajum masih berada dalam batas normal atau suhu yang optimal untuk kehidupan makrozoobentos.

Mengacu pada Sese (2018), kecepatan arus pada stasiun 1, 2 dan 3 masuk ke dalam kategori cepat (0,5-1 m/s), sedangkan pada stasiun 4 dan 5 masuk ke dalam kategori lambat (0,1-0,25 m/s). Menurut pendapat Pelealu *et al.* (2018), pada sungai berarus biasanya ditemukan filum Mollusca dan Arthropoda, sedangkan sungai dengan arus lambat dan substrat berpasir atau lumpur sering ditemukan filum Annelida dan Mollusca.

Kedalaman berkisar Antara 0,1-1,5 m. pada stasiun 1, 2, dan 3 termasuk kedalam kategori dangkal (<1 m). Sedangkan kedalaman pada stasiun 4 dan 5 cenderung lebih dalam (>1 m). Perbedaan kedalaman perairan memengaruhi keanekaragaman makrozoobentos yang ditemukan. Menurut Irmawan *et al.* (2010), semakin

dalam suatu perairan maka semakin sedikit jumlah makrozoobentos yang ditemukan karena hanya makrozoobentos tertentu yang dapat beradaptasi dengan kondisi tertentu.

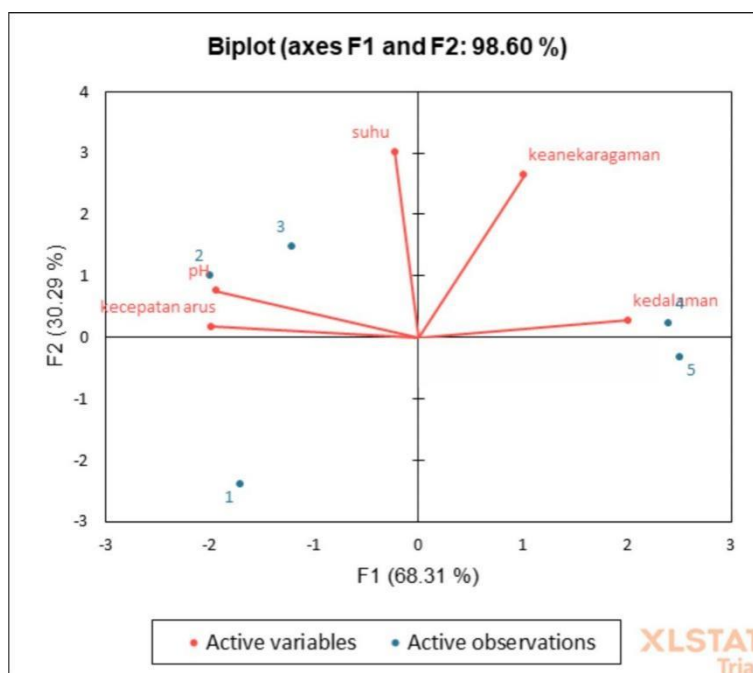
Perairan di Sungai Tajum memiliki perbedaan tipe substrat. Pada stasiun 1, 2 dan 3 memiliki tipe substrat batu berpasir. Pada stasiun 4 memiliki tipe substrat lumpur berpasir, dan pada stasiun 5 memiliki tipe substrat pasir. Dari semua tipe substrat pada stasiun penelitian, ditemukan spesies dari kelas Gastropoda. Hal ini didukung oleh Suartini *et al.* (2010), bahwa kelompok Gastropoda merupakan organisme yang memiliki sebaran luas pada substrat berbatu, berpasir maupun berlumpur.

pH di Sungai Tajum berkisar Antara 7,7-8,6. Mengacu pada baku mutu berdasarkan PP No. 22 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, bahwa pH pada perairan Sungai Tajum masih sesuai dengan baku mutu air sungai (6-9). Sedangkan menurut Izzah dan Efri (2016), organisme bentos dapat hidup pada kisaran pH 7-8,5.

### Korelasi Fisik-Kimia Perairan dengan Keanekaragaman Makrozoobentos

Kondisi perairan merupakan faktor penting yang menentukan kehidupan makrozoobentos. Kualitas suatu perairan memengaruhi kelangsungan hidup maupun pertumbuhan makrozoobentos. Parameter perairan yang diperhitungkan

pada penelitian ini meliputi suhu, kecepatan arus, kedalaman, dan pH. Korelasi antara faktor fisik dan kimia perairan dengan keanekaragaman makrozoobentos dianalisis menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*). Grafik korelasi menggunakan PCA dapat dilihat pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Korelasi Faktor Fisik-Kimia dengan Indeks Keanekaragaman Menggunakan PCA

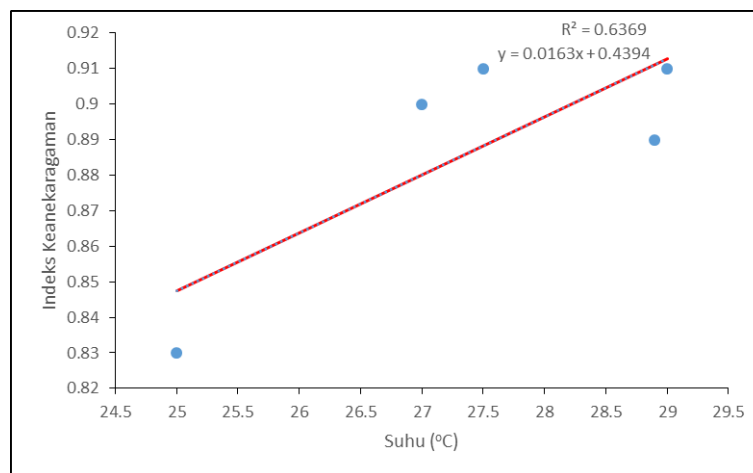
Hasil analisis PCA menunjukkan bahwa suhu dan kedalaman berkorelasi positif dengan keanekaragaman makrozoobentos. Artinya, kedua parameter ini berbanding lurus dengan keanekaragaman makrozoobentos. Suhu menunjukkan korelasi yang kuat, sedangkan kedalaman menunjukkan korelasi sedang. pH dan kecepatan arus berkorelasi negatif dengan

keanekaragaman makrozoobentos. Artinya, kedua parameter ini berbanding terbalik dengan keanekaragaman makrozoobentos. pH menunjukkan korelasi yang rendah dan kecepatan arus menunjukkan korelasi sedang. Korelasi negatif dengan nilai yang berbeda memengaruhi keanekaragaman makrozoobentos dan mengakibatkan terjadinya dominansi karena beberapa

jenis makrozoobentos tidak dapat beradaptasi.

Hasil analisis PCA juga diperkuat dengan hasil dari analisis regresi linier. Parameter suhu memiliki nilai koefisien regresi ( $R^2$ ) yang cukup tinggi. Artinya, suhu memiliki peran yang cukup besar dalam menunjang kehidupan makrozoobentos sehingga secara langsung berperan dalam menentukan

jumlah, jenis dan keanekaragaman makrozoobentos. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gultom *et al.* (2018), bahwa suhu berpengaruh terhadap pola kehidupan organisme perairan, seperti distribusi, komposisi, kelimpahan, dan mortalitas. Grafik Korelasi antara suhu dengan keanekaragaman makrozoobentos menggunakan analisis regresi linier dapat dilihat pada **Gambar 8**.



**Gambar 8.** Korelasi Suhu dengan Indeks Keanekaragaman Menggunakan Analisis Regresi Linier

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapatkan, diketahui bahwa makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Tajum terdiri dari 3 filum dan 5 kelas yang tersebar kedalam 12 spesies. Nilai indeks keseragaman berada dalam kategori sedang-tinggi ( $0,4 < E < 1$ ). Sedangkan nilai indeks dominansi terdapat perbedaan, dimana pada stasiun 1 terdapat spesies yang mendominasi dan pada stasiun lainnya

tidak. Kualitas perairan di Sungai Tajum dari hulu hingga ke hilir semakin buruk atau tercemar.

### DAFTAR PUSTAKA

- Athifah., Putri, M. N., Wahyudi, S. I., Edy, S., Rohyani, I. S. 2019. Keanekaragaman Mollusca sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Kawasan TPA Kebon Kongok Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis*, **19**(1): 54-60.
- Azizah, N., Santoso, P. B., Nasrain. 2012. Model GR4J (*Ge'nei a' 4 Parame'tres*

- Journalier) untuk Mendukung Analisis Ketersediaan Air di DAS Tajum. *Jurnal Techno*, **13**(1): 1-11.
- Brower, J. E. dan Zar, J. H. 1977. *Field and Laboratory Method of General Ecology*. Wm.C Brown Pulb. Qubuque. Iowa.
- Dwirastina, M. dan Wibowo, Arif. 2015. Karakteristik Fisika-Kimia dan Struktur Komunitas Plankton Perairan Sungai Manna, Bengkulu Selatan. *Jurnal Limnotek*, **22**(1): 76-85.
- Fitriana, Y. R. 2006. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas*, **7**(1): 67-72.
- Gitarama, A. M., Krisanti, M., Agungpriyono, D. R. 2016. Komunitas Makrozoobentos dan Akumulasi Kromium di Sungai Cimanuk Lama, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, **21**(1): 48-55.
- Gultom, C. R., Muskananfolo, M. R., Pujiono, W. P. 2018. *Journal of Maquares*, **7**(2): 172-179.
- Irmawan, R. N. 2010. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Estuaria Kuala Sugihan Provinsi Sumatra Selatan. Program Studi Kelautan FMIPA, Universitas Sriwijaya, Sumatra Selatan.
- Marwoto, R. M., dan Isnaningsih, N. R. 2014. Tinjauan Keanekaragaman Moluska Air Tawar di Beberapa SITU di DAS Ciliwung-Cisadane. *Berita Biologi*, **13**(2): 181-189.
- Masykur, H. Z., Amin, B., Jasril., Siregar, S. H. 2018. Analisis Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode STORET Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Dua Aliran Sungai di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Riau). *Jurnal Dinamika Lingkungan Indonesia*, **5**(2): 84-96.
- Meisaroh, Y., Restu, I. W., Pebriani, D. A. A. 2019. Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan di Pantai Serangan Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, **5**(1): 36-43.
- Munandar, A., Ali, M. S., Karina, S. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Estuari Kuala Rigaih Kecamatan Setia Bakti Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, **1**(3): 331-336.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Terjemahan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pelealu, G. V. E., Koneri, R., Butarbutar, R. R. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrozoobentos di Sungai Air Terjun Tunan, Talawaan, Minahasa Utara, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, **18**(2): 98-102.
- Ponder, W. F., Hallan, A., Shea, M., Clark, S. A. 2016. Australian Freshwater Molluscs.
- Rosdatina, Y., Apriadi, T., Melani, W. R. 2019. Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Pulau Penyengat, Kepulauan Riau. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, **3**(2): 309-317.
- Rustiasih, E., Arthana, I. W., Sari, A. H. W. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata

- sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, **1(1)**: 16-23.
- Ruswahyuni. 2008. Hubungan Antara Kelimpahan Meiofauna dengan Tingkat Kerapatan Lamun yang Berbeda di Perairan Pantai Pulau Panjang Jepara. *Jurnal Saintek Perikanan*, **4(1)**: 35-41.
- Sese, M. R., Annawaty., Yusron, E. 2018. Keanekaragaman Echinodermata (Echinoidea dan Holothuroidea) di Pulau Bakalan, Banggai Kepulauan Sulawesi Tengah, Indonesia. *Scripta Biologica*, **5(2)**: 73-77.
- Siahaan, J. W., Warsidah., Nurdiansyah, S. I. 2021. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Pantai Gosong Kecamatan Sungai Raya Kepulauan Kabupaten Bengkayang Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, **4(3)**: 130-138.
- Sidik, R. Y., Dewiyanti, I., Octaviana, C. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Beberapa Muara Sungai Kecamatan Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, **1(2)**: 287-296.
- Sihaloho, I. Y. P., Samiaji, J., Nasution, S. 2018. Struktur Komunitas Epi-Makrozoobentos di Perairan Pulau Pandan Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) Pulau Pieh Sumatera Barat. Jurusan Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau.
- Suartini, N. E., Sudatri, N. W., Pharmawati, M., Dalem, A. A. G. R. 2010. Makrozoobentos di Tukad Bausan, Desa Pererenan, Kabupaten Badung, Bali. **5(2)**: 119-122.
- Widiastuti, I. M., Maizar, A., Musa, M., Arfiati, D. 2018. Konsentrasi Timbal (Pb) dalam Air, Sedimen dan *Tubifex sp.* pada Perairan yang Tercemar Logam. *Jurnal Ilmu Perikanan*, **9(1)**: 23-30.