

## **KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS PERAIRAN UNTUK BUDIDAYA IKAN DI ALIRAN SUNGAI AIR DUREN, KABUPATEN BANGKA**

### **MACROZOOBENTHOS COMMUNITY AS BIOINDICATOR OF WATER QUALITY FOR FISH CULTIVATION IN THE AIR DUREN RIVER, BANGKA REGENCY**

**Yussa Putri\*, Andri Kurniawan, Ardiansyah Kurniawan**

Akuakultur, Universitas Bangka Belitung

\*email: yussaputri@gmail.com

#### **Abstrak**

Sungai adalah salah satu sumber air yang sering digunakan manusia untuk aktivitas kehidupannya dan habitat bagi organisme yang hidup di perairan tersebut penurunan kualitas disebabkan bahan pencemar yang berasal dari limbah domestik baik limbah cair ataupun limbah padat, dan juga tercemar oleh senyawa organik/bahan kimia yang sulit terdegradasi seperti deterjen, fosfat atau senyawa lainnya. Salah satu jenis organisme perairan yang dipengaruhi oleh perubahan lingkungan dan kualitas perairan yaitu makrozoobentos, sifat kepekaan makrozoobentos terhadap perubahan yang terjadi di air, menjadikan makrozoobentos sebagai petunjuk kondisi suatu kawasan perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberagaman makrozoobentos sebagai bioindikator kualitas perairan untuk budidaya ikan di Aliran Sungai Air Duren dan mengetahui kualitas air Aliran Sungai Air Duren untuk kegiatan Akuakultur. Pengambilan sampel dilakukan di Aliran Sungai Air Duren menggunakan penyaring bentos dan analisis di Laboratorium Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Berdasarkan hasil diketahui bahwa, makrozoobentos yang ditemui adalah 6 spesies dengan tingkat keanekaragaman sedang.

*Kata Kunci: Makrozoobenthos, Sungai, Air Duren*

#### **Abstract**

Rivers are one source of water that is often used by humans for their life activities and the habitat for organisms that live in these waters. The quality decreases due to pollutants originating from domestic waste, both liquid waste and solid waste, and is also polluted by difficult organic compounds/chemicals degraded such as detergents, phosphates or other compounds. One type of aquatic organism that is influenced by changes in the environment and water quality is macrozoobenthos, the sensitivity of macrozoobenthos to changes that occur in the water, making macrozoobenthos an indicator of the condition of a water area. This research aims to determine the diversity of macrozoobenthos as a bioindicator of water quality for fish cultivation in the Air Duren River Stream and to determine the water quality of the Air Duren River Stream for Aquaculture activities. Sampling was carried out in the Air Duren River using benthos filters and analysis at the Aquaculture Laboratory, Faculty of Agriculture, Fisheries and Biology, Bangka Belitung University. Based on the results, it is known that the macrozoobenthos encountered were 6 species with a moderate level of diversity

*Keywords: Macrozoobenthos, River, Air Duren*

#### **PENDAHULUAN**

Sungai adalah salah satu sumber air yang sering digunakan manusia untuk aktivitas kehidupannya dan habitat bagi organisme yang hidup di perairan tersebut. Sungai merupakan jenis perairan tawar mengalir (lotik) yang dapat mengalir terus menerus ke arah tertentu dan biasanya akan berakhir ke laut (Dimenta *et al.*, 2020). Sungai mempunyai aliran air dengan kualitas yang dapat berubah dari waktu ke waktu (Sutanto dan Purwasih, 2012). Perubahan

kualitas air dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor, salah satunya adalah bahan pencemar. Kiswanto (2022) menyatakan penurunan kualitas disebabkan bahan pencemar yang berasal dari limbah domestik baik limbah cair ataupun limbah padat, dan juga tercemar oleh senyawa organik/bahan kimia yang sulit terdegradasi seperti deterjen, fosfat atau senyawa lainnya dengan jumlah semakin meningkat dari hulu hingga ke hilir

Aliran Sungai Air Duren merupakan salah satu sungai yang digunakan oleh masyarakat Desa Air Duren untuk melakukan kegiatan rumah tangga seperti mencuci, mandi dan lain lain. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa masyarakat di lingkungan sekitar Sungai Air Duren membuang limbah rumah tangga ke badan sungai. Limbah air sabun, detergen bahkan shampo pada dasarnya mengandung bahan-bahan kimia, serta sampah-sampah plastik yang sulit untuk didaur ulang akan langsung masuk ke dalam air (Ramadini, 2019). Hal tersebut tentu akan berdampak pada biota akuatik yang hidup di dalam air sungai (Hamdani *et al.*, 2017).

Salah satu jenis organisme perairan yang dipengaruhi oleh perubahan lingkungan dan kualitas perairan yaitu makrozoobentos. Makrozoobentos merupakan organisme yang sifat hidupnya menetap di dasar perairan dan memiliki daya adaptasi yang bervariasi akan perubahan lingkungan (Ridwan *et al.*, 2016). Perubahan kualitas suatu perairan dapat menentukan komposisi dan kelimpahan dari keberadaan makrozoobentos, oleh karena itu makrozoobentos dapat digunakan sebagai bioindikator kondisi suatu perairan karena hidupnya yang menetap dan mobilitasnya yang rendah (Mushthofa *et al.*, 2014).

Kelimpahan dan keanekaragaman makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh perubahan kualitas air dan substrat tempat hidupnya (Fitriana, 2006). Menurut Asra (2009), beberapa sifat hidup makrozoobentos memberikan keuntungan untuk digunakan sebagai indikator biologi diantaranya memiliki habitat hidup yang menetap. Dengan demikian, perubahan-perubahan kualitas air tempat hidupnya akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya. menurut (Setyobudiandi *et al.*, 2009).

Makroinvertebrata benthik memiliki beberapa karakteristik yang mudah untuk dipelajari, dan menunjukkan respons yang jelas ketika dihadapkan dengan kondisi lingkungan yang buruk (Moreno *et al.*, 2009). Makrozoobentos dapat digunakan sebagai penanda kualitas lingkungan karena mempunyai kepekaan terhadap perubahan lingkungannya (Wardhana, 2006).

Biota yang sering digunakan sebagai indikator untuk melihat kondisi suatu perairan adalah plankton dan bentos. Pemilihan kedua jenis hewan ini dikarenakan, kedua hewan ini memiliki tingkat kepekaan yang sangat tinggi terhadap perubahan fisik yang terjadi. Namun, perbedaan dari masing-masing hewan ini terletak pada siklus hidupnya. Pada plankton, hewan ini memiliki siklus hidup yang cukup singkat. Sebaliknya, bentos memiliki siklus hidup yang relatif lama dan kemampuan untuk

merespon perubahan lingkungan dapat dilakukan secara terus-menerus. Makrozoobentos adalah indikator biologi yang terdapat di seluruh bagian sungai yang mampu memberikan gambaran mengenai kondisi perairan bersifat menetap, hidup relatif lama dan bergerak relatif lambat (Sernando *et al.*, 2015). Sifat kepekaan makrozoobentos terhadap perubahan yang terjadi di air, menjadikan makrozoobentos sebagai petunjuk kondisi suatu kawasan perairan. Selain sebagai petunjuk kualitas air, kontribusi makrozoobentos juga cukup besar terhadap ekosistem perairan dalam proses mineralisasi sedimen dan siklus material organik serta berperan sebagai penyeimbang nutrisi dalam ekosistem perairan (Putro, 2014).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa makrozoobentos dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatan sungai, maka pada penelitian ini dilakukan analisis kesesuaian sungai Air Duren untuk budidaya ikan.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Desember 2022 sampai dengan Maret 2023. Pengambilan sampel dilakukan di aliran Sungai Air Duren (Gambar 1) dan analisis di Laboratorium Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *purposive sampling*. Metode *purposive sampling* adalah metode pengambilan secara langsung dengan menetapkan 2 stasiun penelitian dan dilakukan dua kali pengulangan.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel makrozoobentos di Sungai Air Duren

### Pengambilan Sampel Makrozoobentos

Sampel makrozoobentos yang diambil adalah di atas permukaan substrat dan di dalam substrat. Pengambilan sampel makrozoobentos di dalam substrat menggunakan *ekman grab*. Sampel substrat disaring dan dicuci dengan tujuan memisahkan spesies dari lumpur/pasir. Makrozoobentos yang tertinggal disaring dimasukkan ke dalam botol sampel kemudian diberi formalin 4% sebanyak 10 tetes (Ramadini, 2019).

### Pengukuran Indeks Makrozoobentos

#### Kepadatan populasi (K)

Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis kepadatan populasinya dengan menggunakan rumus :

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{luas unit bukaan alat sampel}}$$

#### Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis makrozoobentos dapat dihitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman menurut Shannon-Wiener (Brower *et al.*, 1990) dengan rumus :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dimana :

H' = Indeks diversitas Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Pi = ni/N

Kriteria :

H' < 1 : Keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 : Keanekaragaman sedang

H' > 3 : Keanekaragaman tinggi

#### Indeks Keseragaman (E)

Keseragaman jenis makrozoobentos dapat diketahui dengan menggunakan indeks keseragaman (Setyobudiandi *et al.*, 2009) dengan rumus :

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

Dimana :

E : Indeks keseragaman

H' : Indeks keanekaragaman

H max : Keanekaragaman maksimum

Nilai indeks keseragaman berkisar antara 0-1

Indeks yang mendekati 0 menunjukkan adanya jumlah individu yang terkonsentrasi pada satu atau beberapa jenis, sementara jika Indeks mendekati 1 menunjukkan bahwa jumlah individu di setiap spesies adalah sama atau hampir sama.

#### Family Biotic Index (FBI)

*Family biotic index* adalah perhitungan indeks kualitas air yang dikembangkan oleh Hilsenhoff berdasarkan nilai toleransi (ketahanan terhadap perubahan lingkungan) dari tiap-tiap family. Rumus *Family biotic index* menurut Hilsenhoff (1987), yaitu:

$$FBI = \frac{\sum ni \times ti}{\sum N}$$

FBI : Family Biotic Index

ni : Jumlah jenis i ditemukan

ti : Nilai Toleransi

N : Total sampel

Interpretasi nilai biotik indeks untuk menentukan kualitas air dilakukan dengan mengikuti ketentuan yang sudah ada.

### HASIL

#### Makrozoobentos yang Teridentifikasi

Pada penelitian ini, pengukuran kualitas air di Sungai Air Duren Desa Air Duren dengan indikator biologi dilakukan di 2 stasiun yang berbeda. Indikator biologi yang digunakan adalah makrobentos, yaitu biota air yang hidup di dasar perairan. Adapun hasil makrobentos yang berhasil diidentifikasi pada stasiun I dan II disajikan dalam Tabel 1, Berdasarkan hasil penelitian terdapat 6 hewan makrozoobentos yang teridentifikasi yang berasal dari famili yang berbeda-beda dapat dilihat pada Gambar 2, 3 dan 4. Spesies makrozoobentos yang teridentifikasi adalah *Cornutus* sp., *Macrobrachium rosenbergii*, *Nassarius limatus*, *Parathelphusa convexa*, *Cordulia aenea*, *Chironomidae* midge.

#### Indeks Keanekaragaman, Keseragaman, Dominasi dan Family Biotic Index (FBI)

Indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Air Duren Desa Air Duren Kecamatan Mendo Barat Kabupaten Bangka berkisar antara 1,508 – 1,604, dimana indeks keanekaragaman pada stasiun 1 sebesar 1,604, stasiun 2 sebesar 1,508. Indeks keseragaman pada kedua stasiun berkisar pada 0,842 – 0,895, dimana indeks keseragaman pada stasiun 1 sebesar 0,895 stasiun 2 sebesar 0,842. Indeks dominansi yang diperoleh dari kedua stasiun berkisar antara 0,230 – 0,240 dimana indeks dominansi pada stasiun 1 sebesar 0,230 stasiun 2 0,240

Tabel 1. Makrobentos yang berhasil diidentifikasi pada stasiun I dan II

| No | Kelas               | Ordo                  | Famili                | Genus                | Spesies               | Jumlah (Individu) |      | Kondisi |
|----|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------------------|------|---------|
|    |                     |                       |                       |                      |                       | St 1              | St 2 |         |
| 1  | <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Gomphidae</i>      | <i>Arigomphu</i>     | <i>Cornutus</i>       | 15                | 6    | hidup   |
| 2  | <i>Malacostraca</i> | <i>Decapoda</i>       | <i>Palaemonidae</i>   | <i>Macrobrachium</i> | <i>M.rosenbergii</i>  | 2                 | 0    | hidup   |
| 3  | <i>Gastropoda</i>   | <i>Mesogastropoda</i> | <i>Pleuroceridae</i>  | <i>Pleurocera</i>    | <i>Pleurocera sp.</i> | 4                 | 2    | mati    |
| 4  | <i>Malacostraca</i> | <i>Decapoda</i>       | <i>Gecarcinucidae</i> | <i>Parathelphusa</i> | <i>P. convexa</i>     | 6                 | 5    | hidup   |
| 5  | <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Corduliidae</i>    | <i>Cordulia</i>      | <i>Cordulia aenea</i> | 5                 | 2    | hidup   |
| 6  | <i>Insecta</i>      | <i>Diptera</i>        | <i>Chironomidae</i>   | <i>Chironomoidae</i> | <i>C. midge</i>       | 11                | 3    | hidup   |

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E), dan Dominasi (C) Makrozoobentos

| Stasiun | H'   | kategori | E    | kategori | C    | kategori |
|---------|------|----------|------|----------|------|----------|
| I       | 1,60 | Sedang   | 0,89 | Tinggi   | 0,23 | Rendah   |
| II      | 1,50 | Sedang   | 0,84 | Tinggi   | 0,24 | Rendah   |

Tabel 3. Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Stasiun I berdasarkan *Family Biotic Indeks* (FBI)

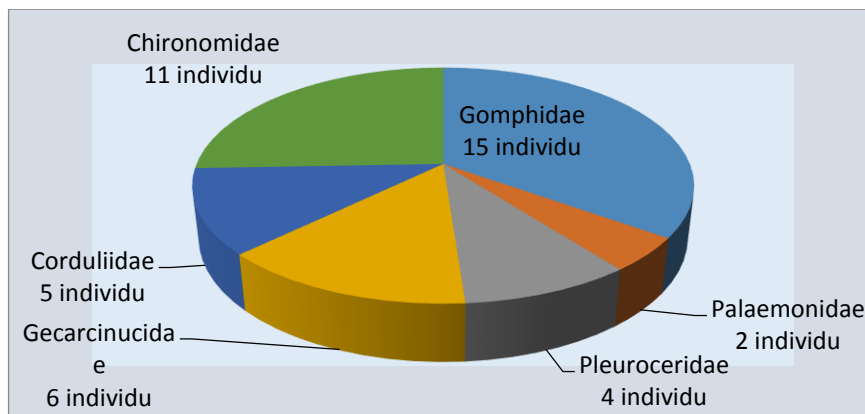
| Kelas               | Ordo                  | Famili                | Nilai Toleransi (t) | Jumlah Individu (n) | Hasil (n x a) | FBI      |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|
| <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Gomphidae</i>      | 1                   | 15                  | 15            | 0,348837 |
| <i>Malacostraca</i> | <i>Decapoda</i>       | <i>Palaemonidae</i>   | 6                   | 2                   | 12            | 0,27907  |
| <i>Gastropoda</i>   | <i>mesogastropoda</i> | <i>Pleuroceridae</i>  | 6                   | 4                   | 24            | 0,55814  |
| <i>Malacostrac</i>  | <i>Decapoda</i>       | <i>Gecarcinucidae</i> | 6                   | 6                   | 36            | 0,837209 |
| <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Corduliidae</i>    | 5                   | 5                   | 25            | 0,581395 |
| <i>Insecta</i>      | <i>Diptera</i>        | <i>Chironomidae</i>   | 8                   | 11                  | 88            | 2,046512 |
| Jumlah              |                       |                       |                     | 43                  | 200           | 4,651163 |

Tabel 4. Hasil Pengamatan Makroinvertebrata pada Stasiun II berdasarkan *Family Biotic Indeks* (FBI)

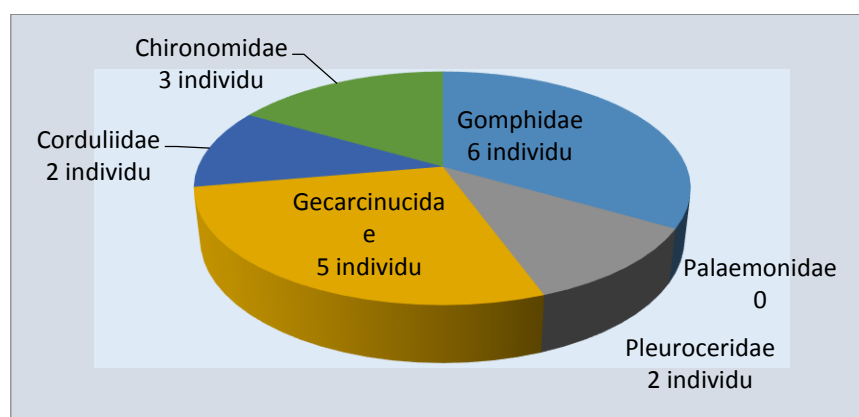
| Kelas               | Ordo                  | Famili                | Nilai Toleransi (t) | Jumlah Individu (n) | Hasil (n x a) | FBI      |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------|----------|
| <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Gomphidae</i>      | 1                   | 6                   | 6             | 0,333333 |
| <i>Malacostraca</i> | <i>Decapoda</i>       | <i>Palaemonidae</i>   | 6                   | 0                   | 0             | 0        |
| <i>Gastropoda</i>   | <i>Mesogastropoda</i> | <i>Pleuroceridae</i>  | 6                   | 2                   | 12            | 0,666667 |
| <i>Malacostraca</i> | <i>Decapoda</i>       | <i>Gecarcinucidae</i> | 6                   | 5                   | 30            | 1,666667 |
| <i>Insecta</i>      | <i>Odonata</i>        | <i>Corduliidae</i>    | 5                   | 2                   | 10            | 0,555556 |
| <i>Insecta</i>      | <i>Diptera</i>        | <i>Chironomidae</i>   | 8                   | 3                   | 24            | 1,333333 |
| Jumlah              |                       |                       |                     | 18                  | 82            | 4,555556 |



Gambar 2. Tampilan makrozoobentos yang ditemukan  
 Dari kiri ke kanan : *Cornutus* (Larva Capung Jarum), *Nassarius limatus* (Udang Galah),  
*Pleurocera sp.*, *Parathelphusa convexa* (Yuyu Sawah), *Cordulia* (Larva Capung),  
*Chironomidae midge*.



Gambar 3. Jumlah makrozoobentos yang teridentifikasi pada stasiun I



Gambar 4. Jumlah makrozoobentos yang teridentifikasi pada stasiun II

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kualitas Air Sungai Air Duren

| Parameter kualitas air (satuan) | Stasiun 1 (rata-rata) | Stasiun 2 (rata-rata)      | Baku mutu air kelas III |
|---------------------------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------|
| Suhu (°C)                       | 28 - 30               | 25 - 26                    | 25-31 °C                |
| Kedalaman (cm)                  | 81 - 90               | 97 - 105                   | 1-2 m                   |
| Kecerahan (cm)                  | 51,50 - 54            | 59,5 - 61                  | >45                     |
| Kecepatan arus (m/detik)        | 0,3                   | 0,5                        | 0,1- 0,5                |
| Substrat                        | Berlumpur berpasir    | Berlumpur berbatu berpasir | -                       |
| Warna                           | Bening<br>Kecoklatan  | Kecoklatan<br>Kecoklatan   | -                       |
| DO (ppm)                        | 5,04 - 6,1            | 5,7 - 6,04                 | 3                       |
| Ph                              | 6,2 - 6,4             | 6,0                        | 6-9                     |

Berdasarkan hasil analisis nilai indeks keanekaragaman dengan menggunakan rumus indeks Shannon-wiener didapat hasil pada stasiun I nilai indeks keanekaragaman  $H' = 1,604$ , nilai ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman yang terdapat di stasiun I tergolong sedang. Pada stasiun II menunjukkan nilai  $H' = 1,508$ , dimana stasiun 1 dan II indeks keanekaragaman mencapai  $H' = 1$ , nilai ini menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman yang berada di stasiun II dan III adalah sedang. Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa Sungai Air Duren memiliki nilai indeks keanekaragaman yang sedang.

Nilai indeks keanekaragaman biota di Sungai Air Duren menunjukkan bahwa keadaan sungai sudah mulai mengalami tekanan ekologis dan kestabilan ekosistem di sungai tersebut mulai menurun, sehingga komunitas makrobentos yang hidup di sungai mulai mengalami penurunan dalam penyebarannya. Tekanan ekologis yang terjadi di Sungai Air Duren diduga kuat berasal dari aktivitas keseharian warga. Hal ini telah dibuktikan, pada saat pengambilan yang dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 07.00 WIB kondisi Sungai Air Duren banyak terdapat sampah yang menyangkut di bebatuan sungai serta banyaknya buih-buih yang berasal dari hasil pembuangan limbah rumah

tangga warga yang dibuang aliran sungai dengan melakukan aktivitas seperti mandi, mencuci di aliran sungai. Air limbah ini apabila masuk kedalam sungai dalam jumlah yang banyak, akan mengganggu produktivitas dari komunitas makrobentos.

Nilai perhitungan Family Biotic Indeks (FBI) pada stasiun I adalah 4,65. Sementara FBI pada stasiun II adalah 4,55. FBI untuk kedua stasiun termasuk dalam kategori kualitas air baik, dengan tingkat terpolusi beberapa bahan organik.

#### **Kualitas air**

Hasil pengukuran kualitas air sungai air duren yang dilakukan dua kali pengambilan sampel yaitu pada stasiun I dan stasiun II kemudian akan dibandingkan dengan baku mutu air menurut PP. RI. No. 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup kelas III yaitu air penggunaannya diperuntukan bagi kegiatan perikanan sebagaimana pada Tabel 5.

### **PEMBAHASAN**

#### **Makrozoobentos yang Teridentifikasi**

Kelimpahan makrozoobentos tertinggi terdapat pada stasiun 1 (aliran sungai masuk ke pemandian Sungai Air Duren) didapatkan 6 family dengan total 43 individu. Tingginya kelimpahan makrozoobentos pada stasiun ini karena kondisi lingkungan yang masih alami dimana sebagian besar masih hutan dan kondisi perairan menunjang kehidupan dari makrozoobentos. Kelimpahan makrozoobentos sangat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik pada suatu ekosistem perairan. Rahmadhani dan Martuti (2023) berpendapat bahwa tingginya kelimpahan makrozoobentos karena adanya kondisi lingkungan yang menunjang kehidupan makrozoobentos.

Stasiun 2 (pemandian di Sungai Air Duren) didapatkan 6 family dengan total individu sebanyak 18 individu pada Stasiun ini kelimpahan makrozoobentos mengalami penurunan karena terdapat aktifitas manusia yang mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos dikarenakan ada aktifitas manusia seperti mandi, mencuci, dan banyaknya sampah yang terdapat di dalam perairan mengakibatkan terganggunya keberadaan makrozoobentos di lingkungan perairan Sungai Air Duren

Menurut Yanti (2023), kualitas dari air sangat tergantung pada komponen penyusun dan banyak dipengaruhi oleh komponen-komponen yang masuk dari pemukiman. Perairan yang melintas di daerah pemukiman dapat menerima masukan bahan organik yang berasal dari aktivitas penduduk. Dengan begitu ekosistem

sungai keberadaannya sangat erat kaitannya dengan lingkungan sosial dan lingkungan fisik di sekitarnya.

#### **Indeks Keanekaragaman**

Indeks keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Air Duren ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Ferry, 2015) dengan nilai indeks keanekaragaman berkisar  $H' = 1,55 - 1,89$  dengan status keanekaragaman sedang. Nilai indeks tersebut menandakan bahwa wilayah stasiun telah mengalami tekanan yang berasal dari bahan pencemar yang masuk ke air dan mempengaruhi keanekaragaman komunitas bentos. Kondisi Sungai Air Duren dengan nilai indeks keanekaragaman  $H' = 1$  dapat dinyatakan ke dalam kategori tercemar sedang. Semakin besar suatu wilayah mengalami tekanan ekologis, maka keanekaragaman spesies semakin sedikit. Sebaliknya, apabila semakin stabil suatu wilayah, maka tingkat keanekaragaman spesies semakin banyak (Rahmadhani dan Martuti, 2023).

#### **Indeks keseragaman**

Berdasarkan hasil analisis nilai indeks keseragaman dengan menggunakan rumus indeks Shannon-wiener, didapat hasil nilai indeks keseragaman semua stasiun berkisar  $E = 0,84$  sampai dengan  $E = 0,89$ . Nilai indeks ini menunjukkan bahwa keragaman di setiap stasiun tergolong rendah dan penyebaran setiap spesies di masing-masing stasiun mulai tidak merata. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pratami *et al.* (2018), bahwa apabila nilai indeks keseragaman di suatu wilayah yang diperoleh  $E < 1$  menyatakan bahwa keseragaman yang dimiliki rendah dan persebaran dari spesies mulai tidak merata dan apabila nilai indeks keseragaman di suatu wilayah yang diperoleh  $E > 1$  berarti keseragaman yang dimiliki tinggi dan persebaran spesies di wilayah tersebut merata.

Nilai indeks keseragaman yang rendah di Sungai Air Duren menandakan bahwa biota-biota yang berada di wilayah tersebut tidak toleran terhadap bahan pencemar yang masuk ke air. Apabila suatu komunitas biota tidak cukup toleransi terhadap bahan pencemar yang masuk ke sungai, maka dapat menyebabkan komunitas ini berpindah tempat ke wilayah yang sedikit bahan pencemar atau ke wilayah yang memiliki bahan pencemar, namun masih dapat ditoleransi oleh komunitas biota tersebut.

Hal ini sesuai dengan teori, menurut Armadan *et al.* (2022), makrobentos dapat berpindah tempat sesuai sifat toleransi terhadap jenis bahan pencemar dan berdasarkan sifat toleransi terhadap bahan pencemar dibedakan menjadi 3 jenis yaitu bentos intoleran, dimana

jenis bentos ini hanya dapat hidup di wilayah perairan yang belum tercemar atau tercemar ringan karena memiliki toleransi rendah terhadap bahan-bahan yang masuk ke dasar air. Kedua, jenis bentos toleran yaitu bentos yang dasarnya mampu hidup di perairan yang tercemar berat dengan kepadatan tinggi, karena memiliki daya toleran yang tinggi terhadap bahan-bahan pencemar. Ketiga, jenis bentos fakultatif yaitu bentos ini mampu hidup dengan daya toleran yang sedang terhadap bahan pencemar, sehingga bentos dapat hidup dan berkembang pada kondisi tercemar sedang hingga berat sekalipun.

- a. Kelompok intoleran : Ordo Ephemeroptera, Plecoptera, Tricoptera
- b. Kelompok toleran : Famili Simuliidae, Chironomidae, Tanyponidae, Hirudinae, Gastropoda, Oligochaeta dan Turbellaria
- c. Kelompok Fakultatif : Ordo Coleoptera, Odonata, Amphipoda, Pelecypoda

Berdasarkan hewan makrozoobentos yang didapatkan di Aliran Sungai Air Duren ditemukan 2 famili Chironomidae, 1 kelas gastropoda yang termasuk kelompok toleran yang dasarnya mampu hidup di perairan yang tercemar berat dengan kepadatan tinggi dan 2 ordo Odonata yang termasuk kelompok bentos yang bersifat fakultatif yaitu mampu hidup dengan daya toleran yang sedang terhadap bahan pencemar, sehingga bentos dapat hidup dan berkembang pada kondisi tercemar sedang hingga berat sekalipun (Wahyuningsih *et al.*, 2022).

### Indeks Dominansi

Nilai indeks dominansi yang didapat pada sampel pertama dan kedua rata-rata pada setiap stasiun memiliki nilai indeks dominansi berkisar antara 0,23 hingga 0,24. Hal ini menunjukkan bahwa indeks dominansi yang terjadi di Sungai Air Duren adalah rendah. Nilai indeks dominansi bentos termasuk kategori rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ludwig dan Reynold (1988) bahwa jika indeks dominansi ( $D$ )  $< 0,30$  termasuk dalam kategori rendah. Indeks dominansi rendah dapat diartikan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi secara nyata, kondisi lingkungan stabil serta tekanan ekologi di perairan tersebut rendah. Hasil ini selaras dengan pernyataan Pratami *et al.* (2018) bahwa indeks dominansi yang semakin rendah menunjukkan bahwa setiap spesies memiliki kemampuan penguasaan yang seimbang dan struktur komunitas yang masih stabil.

### Family Biotic Indeks (FBI)

Nilai FBI yang didapat pada kedua stasiun termasuk kategori kualitas air baik, dengan tingkat terpolusi beberapa bahan organik dengan rentang nilai 4,26 - 5,00 (Hellen *et al.*, 2020).

Tercemarnya perairan Sungai Air Duren disebabkan aliran sungai ini berada dekat dengan pemukiman desa sehingga masyarakat memanfaatkan aliran sungai air duren untuk kegiatan rumah tangga seperti mencuci, mandi dan lain lain dan Tercemarnya perairan Sungai Air Duren disebabkan aliran sungai ini melewati pemukiman, banyak masyarakat yang membuang semua limbah, baik limbah domestik rumah tangga dan limbah pasar. Widiyanto dan Sulistyarsi (2016) menyatakan bahwa apabila terdapat bahan pencemar dalam perairan, maka biota yang sangat peka akan hilang karena tidak mampu bertahan hidup. Sebaliknya biota yang sangat toleran tetap hidup pada kualitas air yang buruk.

Makrozoobenthos famili *Chironomidae* dan *Pleuroceridae* memiliki nilai toleransi 8 dan 6, yang artinya berada pada tingkat sedang atau agak tahan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Menurut Desinawati *et al.* (2018), spesies-spesies dari kelas gastropoda memiliki daya adaptasi yang sangat baik di berbagai substrat dan memiliki kemampuan yang sangat tinggi untuk mengakumulasi bahan-bahan tercemar tanpa mati terbunuh karena menyembunyikan diri dalam cangkangnya.

### Kualitas Air

Aliran Sungai Air Duren yang terletak di Air Duren merupakan sungai yang biasanya digunakan oleh masyarakat sekitaran Desa Air Duren untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK). Meskipun demikian, kualitas air yang masih sangat baik. Tingkat produktivitas perairan antara lain ditentukan oleh faktor lingkungan, terutama kesesuaian kualitas air (Kendarto dan Nuryadin, 2021). Suhu, pH, dan oksigen terlarut berperan penting bagi kehidupan dan perkembangan biota perairan sungai, terutama pH dan oksigen terlarut (Marwan *et al.*, 2015). Berdasarkan parameter kualitas air aliran Sungai Air Duren yang di bandingkan dengan baku mutu kualitas air untuk budidaya ikan sudah sesuai untuk dilakukan budidaya perikanan dengan sistem budidaya keramba jaring tancap.

Semua stasiun memiliki kadar DO yang sesuai dengan standar baku mutu air kelas 3 PP No. 22 Tahun 2021 yaitu kadar DO minimal 3 mg/l. DO yang didapat menyatakan bahwa kondisi Sungai Air Duren tergolong layak untuk ditempati oleh biota-biota air termasuk makrozoobentos. Kecepatan arus Sungai Air Duren antara 0,3 - 0,5 m/detik merupakan perairan berarus lambat. Menurut Purnama *et al.* (2017) pada perairan yang memiliki arus cepat lebih banyak ditemui hewan bentos yang memiliki kecepatan metabolisme yang lebih tinggi daripada di perairan berarus lambat.

Indeks keanekaragaman yang diperoleh di Aliran Sungai Air Duren bernilai  $H'=1$  mengartikan bahwa, indeks keanekaragaman makrozoobentos yang berada di sungai tersebut tergolong sedang. Spesies makrozoobentos yang teridentifikasi adalah *Cornutus* sp., *Macrobrachium rosenbergii*, *Nassarius limatus*, *Parathelphusa convexa*, *Cordulia aenea*, *Chironomidae* midge. Sungai Air Duren layak untuk kegiatan budidaya perikanan karena kualitas air maupun komunitas makrozoobentos dengan keanekaragaman  $H=1$  (sedang) yang ada pada Sungai Air Duren ini sudah memenuhi standar kelayakan kegiatan budidaya perikanan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Armadan, A., Badrun, Y., & Gesriantuti, N. (2022). Analisis Kualitas Lingkungan Sungai pada Penggunaan Lahan Berbeda Berdasarkan Keanekaragaman Makrozoobentos di Hutan Adat Imbo Putui. *SIMBIOSA*, 11(2), 101-109.
- Asra, R. 2009. Makrozoobentos sebagai Indikator Biologi dari Kualitas Air di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Biospecies*, 2 (1): 23-25
- Brower, J. E., J. H. Zar and C. Von Ende. (1990). *General Ecology. Field and Laboratory Methods*. Wm. C. Brown Company Publisher. Dubuque, Iowa. By-B. A. Whitten. Blackwell Scientific Publication. Oxford
- Desinawati, D., Adi, W., & Utami, E. (2018). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Pakil Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 12(2), 54-63.
- Dimenta, R. H., Agustina, R., Machrizal, R., & Khairul, K. (2020). Kualitas Sungai Bilah Berdasarkan Biodiversitas Fitoplankton Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 11(2).
- Fitriana, Y.R. 2006. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas*, 7 (1) : 67-72.
- Hamdani R, Agus P, Yusli M. (2017). Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Di SUB DAS Ciliwung Hulu", *Jurnal Media Konservasi*.
- Hellen, A., Kisworo, K., & Rahardjo, D. (2020). Komunitas makroinvertebrata bentik sebagai bioindikator kualitas air Sungai Code. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1, pp. 294-303).
- Kendarto, D. R., & Nuryadin, R. (2021). Analisis Kesesuaian Peruntukan Budidaya Perikanan dan Wisata Bahari Waduk Cirata Berdasarkan Kualitas Air Waduk. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 15(1), 1-8.
- Kiswanto, H. (2022). *Fisika Lingkungan: Memahami Alam dengan Fisika*. Syiah Kuala University Press.
- Marwan, A. H., Widyorini, N., & Nitisupardjo, M. (2015). Hubungan total bakteri dengan kandungan bahan organik total di muara Sungai Babon, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 170-179.
- Moreno, P., França, J. S., Ferreira, W. R., Paz, A. D., Monteiro, I. M., & Callisto, M. (2009). Use of the BEAST model for biomonitoring water quality in a neotropical basin. *Hydrobiologia*, 630, 231-242.
- Mushthofa, A., M.R. Muskananfolo dan S. Rudiyanthi. (2014). Analisis struktur komunitas makrozoobenthos sebagai bioindikator kualitas perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Diponegoro Journal of Marques*. 3(1): 81-88
- Pratami, V. A. Y., Setyono, P., & Sunarto, S. (2018). Keanekaragaman, zonasi serta overlay persebaran bentos di Sungai Keyang, Ponorogo, Jawa Timur. *Depik*, 7(2), 127-138.
- Purnama, I. M., Abidin, Z., & Junaedi, E. (2017). Keanekaragaman Makrozoobentos Di Perairan Gunung Ciremai Jalur Pendakian Palutungan. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 9(01).
- Putro, S. P. (2014). *Metode Sampling Penelitian Makrozoobenthos dan Aplikasinya*.
- Rahmadhani, G. W., & Martuti, N. K. T. (2023). Keanekaragaman Makrozoobentos di Sekitar Alat Pemecah Ombak Wilayah Pesisir Kota Semarang sebagai Data Awal Upaya Konservasi. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 46(2), 74-82.
- Ramadini, L (2019). Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Sungai Way Kedamaian Bandar Lampung (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Ridwan, M., R. Fathoni, I. Fatimah dan D.A. Pangestu. (2016). Struktur komunitas makrozoobenthos di empat muara sungai cagar alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*. 9(1): 57-65.
- Sernando R,N, Marnix L. Langoy dan Deidy Y. (2015) *Katili. Makrozoobentos Sebagai Indikator Biologis Dalam", Jurnal Mipa Unstrat*, 4
- Setyobudiandi, I, Sulistiono, Fredinan, Y, Cecep, K, Sigid, H, Ario, D, Agustinus, S, Bahtiar. (2009). *Sampling dan Analisis Data Perikanan dan Kelautan Terapan Metode Pengambilan Contoh di Wilayah Pesisir dan Laut. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.*

- Sutanto, A., dan Purwasih. (2012). Analisis Kualitas Perairan Sungai Raman Desa Pujodadi Trimurjo Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Bioedukasi*.
- Wahyuningsih, E., Rahayu, N. L., & Zaenuri, M. (2022). Pengaruh Penambangan Batu Terhadap Komunitas Makrozoobentos di Sungai Logawa. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(2), 1047-1066.
- Wardhana, W. 2006 *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta.
- Widiyanto, J., & Sulistyarsi, A. (2016). Biomonitoring kualitas air Sungai Madiun dengan bioindikator makroinvertebrata. *Jurnal Penelitian LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) IKIP PGRI MADIUN*, 4(1), 1-9.
- Yanti, E. V. (2023). *Dinamika Musiman Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai Kahayan Kalimantan Tengah*. Penerbit NEM.