



MAKROINVERTEBRATA SEBAGAI BIOINDIKATOR DALAM PEMANTAUAN KUALITAS AIR SUNGAI PURUN, KECAMATAN SEGEDONG

Kurnia¹, Elliska Murni Harfinda.², Dahlia Wulan Sari.¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat

²Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura

*e-mail korespondensi: kurnia06051@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL		ABSTRAK
Diterima	:09 Maret 2024	<p>Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup, sehingga keberadaannya harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis makroinvertebrata sebagai bioindikator di Sungai Purun, dan keadaan kualitas air di Sungai Purun Kecamatan Segedong. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi pada November 2023. Penentuan Stasiun dilakukan dengan metode <i>purposive sampling</i>. Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan dengan menggunakan metode <i>three minutes sampling</i>. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode <i>family biotic index</i> (FBI). Berdasarkan hasil penelitian terdapat 9 famili makroinvertebrata yang dapat dijadikan sebagai bioindikator, diantaranya terdiri dari famili Nepidae, Naucoridae, Gerridae, Atyidae, Sesarmidae, Viviparidae, Gammaridae, Ocipodidae dan Potamididae. Stasiun I memiliki nilai pH 6,8, DO 0,34 mg/l dan nilai FBI sebesar 7,11. Stasiun II memiliki nilai pH 7,7, DO 0,34 mg/l dan nilai FBI sebesar 5,92. Stasiun III memiliki nilai pH 8,7, DO 0,50 mg/l dan nilai FBI sebesar 6. Hasil pada Stasiun I,II dan III menyatakan bahwa kualitas air di Sungai Purun termasuk dalam kategori buruk dengan tingkat pencemaran tercemar berat pada stasiun I, dan kategori agak buruk dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat pada stasiun II dan III.</p>
Disetujui	:07 November 2024	
Terbit Online	:04 Desember 2024	
<p>Kata Kunci: family biotic indeks (FBI), Gastropoda, insecta, malacostraca, pencemaran perairan.</p>		
<p>Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan & Perikanan Vol 01, No. 02, Hal. 82 - 95 Desember 2024</p> <p>DOI: 10.31957/jimkp.200</p>		



This work is licensed under

([Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).)

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan oleh semua makhluk hidup, sehingga keberadaannya harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia dan makhluk hidup lainnya. Air yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya diantaranya berasal dari sungai. Menurut Rachmawati *et al.*, (2020) air sungai dapat dimanfaatkan sebagai sumber air untuk memenuhi berbagai keperluan manusia sehari-hari, mulai dari keperluan rumah tangga seperti mandi dan mencuci, hingga keperluan mata pencaharian seperti pertanian dan industri, bahkan alur sungai juga dimanfaatkan sebagai jalur transportasi.

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan pembangunan, maka penggunaan sumber daya alam juga semakin meningkat, tidak terkecuali sumber daya air (Waspodo *et al.*, 2019). Perilaku masyarakat dalam memanfaatkan air dapat menghasilkan berbagai bahan pencemar yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan, termasuk lingkungan tempat sumber air itu berasal. Salah satu lingkungan perairan yang dapat mengalami pencemaran akibat adanya limbah masyarakat ialah sungai. Kospa & Rahmadi (2019) menyatakan bahwa sekitar 60-70% pencemaran sungai disebabkan oleh limbah domestik, sedangkan limbah yang dapat diolah hanya 6,1%.

Sebagai suatu ekosistem, perairan sungai mempunyai berbagai komponen biotik dan abiotik yang saling berinteraksi membentuk suatu jalinan fungsional yang saling mempengaruhi (Pangestu & Siswanto, 2020). Seluruh komponen tersebut akan terintegrasi antara satu dengan lainnya membentuk suatu aliran energi guna mendukung keseimbangan ekosistem sungai (Prakoso & Wahyuni, 2019). Namun, keseimbangan ekosistem tersebut dapat mengalami gangguan yang diakibatkan oleh berbagai hal, salah satunya yaitu adanya bahan pencemar dalam jumlah yang berlebihan. Menurut Mushthofa *et al.*, (2014) banyaknya bahan pencemar di dalam suatu perairan dapat memberikan dua pengaruh terhadap organisme yang mendiami perairan tersebut, yaitu dapat membunuh spesies tertentu dan sebaliknya dapat mendukung perkembangan spesies lain.

Mengingat peranan sungai sangat penting bagi kehidupan, maka diperlukan suatu upaya untuk mengontrol dan menilai perubahan kualitas air sungai. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara *biomonitoring*. *Biomonitoring* adalah pemanfaatan organisme untuk memantau dan menilai atau mendeteksi kondisi suatu lingkungan (Aina *et al.*, 2016). *Biomonitoring* ini meliputi proses pengumpulan organisme indikator (bioindikator), analisis fisik dan analisis kimia. Salah satu hewan yang banyak digunakan sebagai indikator biologi dalam pemantauan kualitas air sungai ialah makroinvertebrata (Widiyanto & Sulistayarsi, 2016). Makroinvertebrata akuatik telah banyak digunakan sebagai kajian yang terintegrasi tentang kualitas air sungai (Susanti & Adi, 2017). Penggunaan makroinvertebrata sebagai bioindikator dalam pemantauan kualitas air sungai dikarenakan biota ini memiliki mobilitas yang relatif rendah serta adanya faktor preferensi habitatnya, sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi secara langsung oleh semua bahan yang masuk ke dalam lingkungan suatu perairan (Rustiasih *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rustiasih *et al.*, 2018) makroinvertebrata sebagai biomonitoring kualitas perairan Tukad Badung, menyatakan kondisi kualitas perairan Tukad Badung berdasarkan perhitungan *Family biotic index* FBI menunjukkan hasil yang berbeda pada tiap stasiun pengamatan. Pada stasiun I memperoleh nilai 5,06 yang termasuk dalam kategori kualitas air cukup baik, pencemaran ringan pada stasiun I ditandai dengan adanya makroinvertebrata melanoides tuberculata yang menandakan suatu perairan mengalami pencemaran tetapi masih dalam kondisi cukup baik. Nilai FBI pada stasiun II memperoleh nilai 6,64 yang termasuk dalam kategori kualitas air buruk, pada stasiun II banyak ditemukan makroinvertebrata famili thiaridae yang dapat beradaptasi sangat baik di berbagai kondisi di suatu perairan. Sedangkan pada stasiun III dengan perhitungan FBI memperoleh nilai 6,98 dengan kategori kualitas air buruk, pada stasiun III banyak ditemukan famili dari semisulcospiridae yang dapat memiliki sebaran luas dan hidup menggerombol/ menempel pada satu tempat.

Perhitungan FBI merupakan suatu teknologi yang mudah dan dapat diterapkan untuk mendeteksi awal kondisi suatu perairan salah satunya di sungai purun. Sungai Purun merupakan salah satu sungai yang terletak di Kecamatan Segedong Kabupaten Mempawah. Menurut penjelasan masyarakat setempat, sebagian besar masyarakat di desa ini memanfaatkan air sungai untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, mencuci dan kakus. Sungai Purun terindikasi mengalami pencemaran akibat adanya aktivitas masyarakat di sekitar aliran sungai tersebut. Penelitian mengenai kualitas air dengan menggunakan makroinvertebrata juga belum pernah dilakukan di sungai ini

METODOLOGI PENELITIAN

Menurut Fadli (2021) penelitian kualitatif merupakan studi yang meneliti suatu kualitas hubungan, aktivitas, situasi, atau berbagai material. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode deskriptif. Linarwati *et al.*, (2016) menyatakan bahwa metode deskriptif merupakan suatu metode penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia.

Creswell (2014) menekankan pentingnya metode campuran dalam penelitian modern. Menurutnya, kombinasi antara pendekatan kuantitatif dan kualitatif dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap fenomena yang diteliti

Sugiyono (2015) menyatakan bahwa metodologi penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode kuantitatif digunakan untuk meneliti populasi atau sampel tertentu, sementara metode kualitatif digunakan untuk meneliti objek yang dinamis dengan proses interaksi langsung.

Bogdan dan Biklen (2007) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Fokus utama dari penelitian ini adalah pada makna yang diberikan oleh partisipan

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Sungai Purun, Desa Sungai Purun Besar, Kecamatan Segedong, Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. Penelitian dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2023. Adapun peta lokasi penelitian



Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Global Positioning System* (GPS) pada aplikasi *google maps*, botol *winkler*, toples sampel makroinvertebrata ukuran 200 ml, spidol, jaring yang mempunyai pegangan tangan berukuran 500 μm (serokan), kertas label, wadah plastik, pinset, kamera, pH meter, termometer raksa, bola pingpong, *stopwatch*, *secchi disk*, alat tulis dan buku panduan biotilik. Bahan yang digunakan yaitu sampel makroinvertebrata, aquades dan alkohol 70%. Gambar alat dan bahan dapat dilihat pada lampiran 6.

Tahap persiapan meliputi penentuan stasiun pengambilan sampel serta penyiapan berbagai alat dan bahan yang dibutuhkan pada saat akan melakukan penelitian. Dalam penelitian ini, lokasi pengamatan dibagi menjadi tiga titik stasiun pengambilan sampel. Penentuan setiap stasiun dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Menurut Santina *et al.*, (2021) *purposive sampling* merupakan suatu metode yang digunakan jika peneliti memiliki pertimbangan-pertimbangan tertentu dalam pengambilan sampel untuk mencapai suatu tujuan dalam penelitian.

Pertimbangan dalam penentuan stasiun yaitu pada stasiun 1 dilakukan pengambilan sampel di daerah tersebut karena penentuan daerah tersebut jauh dari pemukiman dan jauh dari pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas manusia. Pada stasiun 2 dilakukan pengambilan di daerah tersebut agar mengetahui makroinvertebrata apa saja yang ada di daerah yang banyak aktivitas manusia, sedangkan pada stasiun 3 dilakukan pengambilan sampel di daerah tersebut agar mengetahui bagaimana tingkat pencemaran yang ada di daerah hilir. Adapun rincian masing-masing stasiun tersebut yaitu sebagai berikut:

- Stasiun 1: bagian hulu sungai yang merupakan daerah tangkapan air yang berasal dari wilayah perbukitan dengan titik koordinat $0^{\circ}12'19.6''\text{N } 109^{\circ}09'28.1''\text{E}$ (lampiran 7).

- b. Stasiun 2: bagian tengah daerah aliran sungai yang cukup dekat dengan pemukiman penduduk dengan titik koordinat 0°11'56.0"N 109°08'51.8"E (lampiran 7).
- c. Stasiun 3: bagian hilir sebelum muara sungai dengan titik koordinat 0°11'33.7"N 109°08'14.7"E (lampiran 7).

Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan dengan menggunakan metode *three minutes sampling*. Menurut Singkam *et al.*, (2022) *three minutes sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan cara mengeksplorasi daerah sekitar mesohabitat menggunakan jaring makroinvertebrata selama tiga menit. Dua menit pertama dilakukan pencarian makroinvertebrata yang ada di sekitar mesohabitat, kemudian pada satu menit terakhir digunakan untuk mencari makroinvertebrata yang melekat di bebatuan, kayu, dan substrat lain secara manual menggunakan pinset. Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan dua kali pengulangan yaitu pada pagi dan sore hari. Sampel yang telah diambil kemudian dimasukkan ke dalam toples sampel makroinvertebrata yang telah diberi label dan diawetkan menggunakan larutan alkohol 70% hingga seluruh sampel terendam. Sampel tersebut kemudian diidentifikasi menggunakan buku panduan biotilik.

Pengambilan sampel kualitas air dilakukan pada pagi hari pukul 06.00 WIB. Pengukuran sampel kualitas air dilakukan secara *in situ* dan *eks situ*. Sampel air yang diukur secara *in situ* terdiri dari parameter suhu, kecerahan, pH, dan kecepatan arus. Sedangkan parameter yang diukur secara *eks situ* yaitu oksigen terlarut (DO). Pengambilan dan pengukuran kualitas air adalah sebagai berikut.

- a. Pengambilan dan pengukuran pH dapat dilihat pada lampiran 1
- b. pengukuran suhu dapat dilihat pada lampiran 2
- c. pengukuran kecerahan dapat dilihat pada lampiran 3
- d. pengukuran kecepatan arus dapat dilihat pada lampiran 4 dan
- e. pengambilan sampel DO dapat dilihat pada lampiran 5.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode *family biotic index* (FBI). Dwitawati *et al.*, (2015) menjelaskan bahwa metode FBI adalah perhitungan indeks kualitas air yang dikembangkan oleh Hilsenhoff (1988) berdasarkan nilai toleransi (ketahanan terhadap perubahan lingkungan) dari tiap-tiap famili. Kelimpahan dan keanekaragaman makroinvertebrata sangat bergantung pada toleransi dan tingkat sensitivitas terhadap pencemaran lingkungan. Adapun rumus yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah sebagai berikut.

$$FBI = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{x_i \cdot t_i}{N}$$

Keterangan:

FBI = Nilai indeks makroinvertebrata

i = Urutan kelompok famili yang menyusun komunitas makroinvertebrata

Xi = Jumlah individu kelompok famili ke-i

ti = Tingkat toleransi kelompok famili ke-i

N = Jumlah seluruh individu yang menyusun komunitas makroinvertebrata

Nilai yang dihasilkan kemudian dikonversikan dengan klasifikasi kualitas air berdasarkan FBI dalam Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan (FBI)

Famili biotik indeks	Kualitas air	Tingkat pencemaran
0,00-3,75	Sangat baik	Tidak tercemar bahan organik
3,76-4,25	Baik sekali	Sedikit tercemar bahan organik
4,26-5,00	Baik	Kemungkinan agak tercemar
5,01-5,75	Cukup	Tercemar sedang
5,76-6,50	Agak buruk	Tercemar agak berat
6,51-7,25	Buruk	Tercemar berat
7,26-10,00	Buruk sekali	Tercemar sangat berat

Sumber: Hilsenhoff (1988)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun jenis makroinvertebrata yang ditemukan pada pengambilan sampel di Stasiun I, II dan III dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4. 1 Jenis Makroinvertebrata di Sungai Purun

No.	Jenis Makroinvertebrata	Nilai Toleransi*	Stasiun			Jumlah
			I	II	III	
1	Nepidae	8	1	-	-	1
2	Naucoridae	5	2	-	-	2
3	Gerridae	8	5	1	-	6
4	Atyidae	6	1	2	3	6
5	Sesarmidae	6	-	11	1	12
6	Viviparidae	6	-	9	-	9
7	Gammaridae	4	-	2	-	2

8	Ocipodidae	6	-	-	1	1
9	Potamididae	6	-	-	1	1

Keterangan: * (Hilsenhoff, 1988)

Parameter Fisika Kimia Perairan

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika kimia pada masing-masing stasiun yang dilakukan pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia

No.	Parameter	Satuan	Baku Mutu Air Sungai*	Stasiun		
				I	II	III
1	pH	-	6-9	6,8	7,7	8,7
2	Suhu	°C	Dev 3	29	29	29
3	Kecerahan	cm	-	67,5	17,5	17,5
4	Kecepatan arus	m/s	-	0,14	0,18	0,27
5	DO	mg/l	1	0,34	0,34	0,50

Keterangan:*Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kelas IV.

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) menunjukkan suatu proses terjadinya reaksi zat-zat kimia yang ada di dalam perairan, seperti reaksi terjadinya asam dan basa (Leonard & Hasanuddin, 2023). Variasi nilai pH perairan sangat mempengaruhi biota perairan, tingginya nilai pH sangat menentukan dominasi fitoplankton yang mempengaruhi tingkat produktivitas primer suatu perairan dimana keberadaan fitoplankton didukung oleh ketersediaan nutrisi di perairan (Hamuna *et al.*, 2018). Berdasarkan tabel di atas pengukuran pH memperoleh hasil yang berbeda pada masing-masing stasiun. Pada Stasiun I memperoleh nilai pH 6,8, sedangkan pada Stasiun II memperoleh nilai pH 7,8, dan pada Stasiun III memperoleh nilai 8,7. Menurut (Pratiwi & Setiorini, 2023) nilai pH air sungai berubah-ubah dapat disebabkan oleh tingginya kandungan logam ataupun senyawa organik yang masuk ke dalam perairan. Berdasarkan nilai pH yang diperoleh masih sesuai dengan nilai baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun (2021) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Suhu air merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme perairan. Suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air yang dapat berperan dalam pengendalian kondisi ekosistem perairan, seperti peningkatan suhu yang dapat menyebabkan peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba (Hamuna *et al.*, 2018). Adapun pengukuran suhu air yang dilakukan di lapangan secara *in situ* pada setiap stasiun

memiliki nilai yang sama yaitu mencapai 29° C. Boyd, (2015) menjelaskan naiknya suhu perairan dapat disebabkan oleh matahari, suhu udara, cuaca dan iklim. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan secara *in situ*, maka suhu perairan Sungai Purun masih termasuk dalam batas normal atau sesuai dengan baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun (2021) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Kecerahan merupakan tingkat transparansi perairan yang dapat secara visual menggunakan *secchi disk*, dengan mengetahui kecerahan suatu perairan maka dapat mengetahui lapisan mana yang tidak keruh. Perairan yang memiliki nilai kecerahan yang rendah dapat memberikan suatu petunjuk mengenai banyaknya partikel-partikel tersuspensi dalam perairan tersebut (Hamuna et al., 2018). Kecerahan air yang diukur pada masing-masing stasiun memiliki nilai yang berbeda. Pada Stasiun I memperoleh nilai 67,5 cm, sedangkan pada Stasiun II memperoleh nilai 17,5 cm, dan pada Stasiun III memperoleh nilai yang sama yaitu 17,5 cm. Berdasarkan hasil pengukuran tersebut maka nilai kecerahan pada Stasiun I memiliki kecerahan yang lebih tinggi dibandingkan pada Stasiun II dan III. Menurut Harmilia & Dharyati, (2017) kecerahan sungai yang tinggi dapat disebabkan oleh tidak adanya pengaruh dari faktor luar seperti bahan-bahan tersuspensi. Adapun rendahnya kecerahan di suatu perairan dapat disebabkan adanya suspensi dan bahan terlarut dalam air (Santoso, 2018).

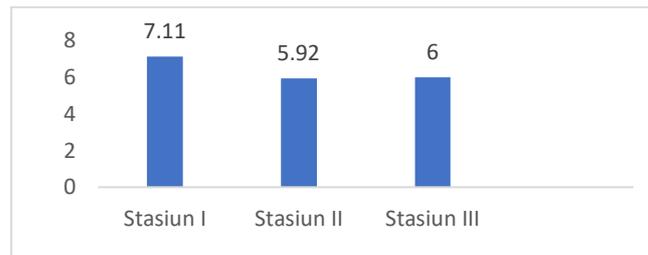
Kecepatan arus sungai dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kedalaman sungai serta luas badan air, tidak hanya itu tinggi rendah dan halus dasar sungai dapat berpengaruh terhadap kecepatan arus sungai (Hasibuan, 2017). Kecepatan arus yang diukur memperoleh nilai berbeda pada tiap-tiap stasiun. Hasil pengukuran pada Stasiun I memperoleh kecepatan arus sebesar 0,14 m/s, pada Stasiun II memperoleh kecepatan arus sebesar 0,18 m/s, sedangkan pada Stasiun III memperoleh nilai sebesar 0,27 m/s.

Oksigen terlarut adalah jumlah mg/l gas oksigen terlarut dalam air. Oksigen terlarut dalam air berasal dari hasil proses fotosintesis tanaman air. Penurunan oksigen terlarut dapat diakibatkan oleh pencemaran perairan yang mengandung bahan organik dalam air, semakin kecil nilai oksigen terlarut maka tingkat pencemaran semakin tinggi (Leonard & Hasanuddin, 2023). Pengukuran oksigen terlarut yang dilakukan di laboratorium memperoleh nilai DO 0,34 mg/l pada Stasiun I, nilai 0,34 mg/l pada Stasiun II dan Stasiun III diperoleh nilai oksigen terlarut mencapai 0,50 mg/l. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, nilai yang diperoleh tidak sesuai dengan baku mutu air sungai menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun (2021) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Kadar oksigen terlarut yang rendah ditemukan pada setiap stasiun. Menurut (Sugianti & Astuti, 2018) oksigen terlarut yang rendah dapat disebabkan oleh limbah bahan organik. Limbah bahan organik mengandung bakteri yang menjadi padatan tersuspensi dalam air dan bahan terapung dalam bentuk suspensi sehingga menghambat laju fotosintesis. Adapun hasil pengukuran oksigen terlarut yang dilakukan di laboratorium dapat dilihat pada lampiran 8.

Perhitungan *Family Biotic Index* (FBI)

Adapun hasil pengamatan pada stasiun I, II dan III adalah sebagai berikut.



Gambar 4.10 Grafik FBI

Berdasarkan grafik diatas nilai perhitungan *Family Biotic Index* (FBI) pada stasiun I memperoleh hasil 7,11. Berdasarkan perhitungan tersebut maka FBI pada stasiun I termasuk dalam kategori (kualitas air buruk dengan tingkat pencemaran tercemar berat). Makroinvertebrata yang ditemukan pada stasiun I terdiri dari famili Nepidae, Naucoridae, Gerridae Dan Atyidae. Jumlah makroinvertebrata terbanyak yang ditemukan pada stasiun I ini adalah famili Gerridae yang berjumlah 5 individu. Hal ini dikarenakan perairan tersebut berdekatan dengan persawahan dan peternakan yang ada di sekitar perairan tersebut yang menimbulkan adanya bahan pencemar seperti limbah bahan organik yang hanyut terbawa air hujan.

Perhitungan FBI pada stasiun II memperoleh hasil 5,92, sehingga hasil perhitungan FBI pada stasiun II termasuk dalam kategori kualitas air agak buruk dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat. Makroinvertebrata yang ditemukan pada stasiun II terdiri dari famili atyidae, Gerridae, Viviparidae, Gammaridae, dan Sesarmidae. Jumlah makroinvertebrata terbanyak yang ditemukan pada stasiun II ini adalah famili Sesarmidae yang berjumlah 11 individu. Hal ini dikarenakan perairan tersebut berdampingan dengan penduduk, sehingga banyak terjadi pencemaran yang disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti mandi cuci kakus (MCK), membuang sampah, dan transportasi air. Famili Sesarmidae ini memiliki tingkat toleransi yang toleran terhadap pencemaran, sehingga famili Sesarmidae banyak ditemukan di stasiun II.

Perhitungan FBI pada stasiun III memperoleh hasil 6 sehingga hasil perhitungan FBI pada stasiun III termasuk dalam kategori kualitas air agak buruk dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat. Makroinvertebrata yang ditemukan pada stasiun III terdiri dari famili Atyidae, Potamididae, Sesarmidae dan Ocypodidae. Jumlah makroinvertebrata terbanyak yang ditemukan pada stasiun III ini adalah famili Atyidae yang berjumlah 3 individu. Hal ini dikarenakan perairan tersebut berdekatan dengan tambak yang limbah dari sisa pakan dan kotoran dapat mencemari perairan di sekitar tambak tersebut. Selain itu, adanya akumulasi pencemaran air yang mengalir dari hulu ke hilir sehingga banyak terjadi pencemaran. Famili Atyidae ini memiliki tingkat toleransi yang toleran terhadap pencemaran, sehingga banyak ditemukan di stasiun III. Adapun perhitungan FBI dapat dilihat pada lampiran

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa: Makroinvertebrata yang ditemukan Sungai Purun Kecamatan Segedong, terdapat 9 famili makroinvertebrata yang dapat dijadikan sebagai bioindikator. Makroinvertebrata tersebut

meliputi famili dari Nepidae, Naucoridae, Gerridae, Atyidae, Sesarmidae, Viviparidae, Gammaridae, Ocipodidae dan Potamididae. Kualitas air Sungai Purun dengan menggunakan bioindikator makroinvertebrata secara berurutan dari Stasiun I sampai Stasiun III sesuai dengan hasil perhitungan FBI memiliki hasil yang berbeda yaitu pada Stasiun I memperoleh nilai 7,11 yang termasuk kategori kualitas air buruk dengan tingkat pencemaran tercemar berat. Stasiun II memperoleh hasil 5,92 dengan kategori kualitas air agak buruk dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat, dan Stasiun III memperoleh nilai 6 dengan kategori kualitas air agak buruk dengan tingkat pencemaran tercemar agak berat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Farajallah, A., & Wowor, D. (2015). Efektivitas Jenis Alat Tangkap dan Jenis Umpan Yang Digunakan Untuk Menangkap Udang Air Tawar di Danau Kampus Institut Pertanian Bogor. *Zoo Indonesia*, 24(2), 135-140.
- Aina, L. C., S.D., E. R., & Kaswinarni, F. (2016). Biomonitoring Pencemaran Sungai Silugonggo Kecamatan Juwana Berdasarkan Kandungan Logam Berat (Pb) Pada Ikan Lundu. *Jurnal Bioma*, 5(2).
- Anastasia, S., Munfarida, I., & Suprayogi, D. (2022). Penilaian Kualitas Air Menggunakan Indeks Makroinvertebrata FBI dan Biotilik di Sungai Buntung Sidoarjo. *Serambi Engineering*, 7(3), 3617-3623.
- Ardian. (2021). *Ensiklopedi Anatomi Hewan Invertebrata Filum Annelida Hingga Filum Mollusca*. Hikam Pustaka.
- Ardyanti, Y. (2020). *Pengelolaan Kualitas Air Kelas X SMK*. Tangerang selatan: Indocamp.
- Astria, F., Subito, M., & Nugraha, D. W. (2014). Rancang Bangun Alat Ukur pH dan Suhu Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway. *Jurnal METRIK*, 1(1), 47-55.
- Basu, S., Chandra, K., Subramanian, K. A., & Saha, G. K. (2018). Water Bugs (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) Of Himalayan and Sub-Himalayan Regions Of West Bengal, India. *Journal Of Threatened Taxa*, 10(12), 12619-12714.
- Bouchard, R. W. (2004). *Identification Manual For Students, Citizen Monitors, and Aquatic Resource Professionals*. Minnesota: Universitas Minnesota.
- Boyd, C. E. (2015). *Water Quality*. Switzerland: Springer.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods* (5th ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Chasanah, I., Purnomo, P. W., & Haeruddin. (2017). Analisis Kesesuaian Wisata Pantai Jodo Desa Sidorejo Kecamatan Gringsing Kabupaten Batang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(3), 235-243.
- Djoharam, V., Riani, E., & Yani, M. (2018). Analisis Kualitas Air Dan Daya Tampung Beban Pencemaran Sungai Pesanggrahan Di Wilayah Provinsi Dki Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(1), 127-133.
- Dwitawati, D. A., Sulistyarsi, A., & Widiyanto, J. (2015). Biomonitoring Kualitas Air Sungai Gandong Dengan Bioindikator Makroinvertebrata Sebagai Bahan Petunjuk Praktikum

- Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Smp Kelas VII. *Jurnal Florea*, 2(1), 41-46.
- Dwiyanto, D., Fahri, & Annawaty. (2018). Keanekaragaman Udang Air Tawar (Decapoda:Caridea) di Sungai Batusuya, Sulawesi Tengah, Indonesia. *Scripta Biologica*, 5(2), 65-71.
- Ecoton. (2013). *Panduan Biotilik Untuk Pemantauan Kesehatan Daerah Aliran Sungai*. Gresik: Ecoton.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: KANISIUS.
- Ernawati, N. M., & Restu, I. W. (2021). Kondisi Parameter Fisika dan Kimia Perairan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal Enggano*, 6(1), 25-36.
- Fadli, R. M. (2021). Memahami Desain Metode Penelitian Kualitatif. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(1), 33-54. doi:10.21831/hum.v21i1
- Fatmalia, E. (2018). Analisis Cacing Sutra (Tubifex Tubifex) Sebagai Bioindikator Pencemaran Air Sungai Gorong Lombok Tengah. *J.Pijar Mipa*, 13(2), 132-136.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H., Suwito, Maury, H. K., & Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35-43.
- Harmilia, E. D., & Dharyati, E. (2017). Kajian Pendahuluan Kualitas Perairan Fisika-Kimia Sungai Ogan Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Hilir Sumatra Selatan. *Fiseries*, 6(1), 7-11.
- Hasibuan, R. S. (2017). Kajian Kualitas Air Sungai Ciliwung. *Jurnal Nusa Sylva*, 17(2), 91-100.
- Hellen, A., Kisworo, & Rahardjo, D. (2020). komunitas makroinvertebrata bentik sebagai bioindikator kualitas air sungai code. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 6(1), 294-303.
- Hilsenhoff, W. L. (1988). Rapid Field Assessment Of Organic Pollution With a Family-Level Biotic Index. *J.N. Am. Benthol*, 65-68.
- Hou, Z., & Sket, B. (2016). A Review of Gammaridae (Crustacea: Amphipoda): The Family Extent, Its Evolutionary History, and Taxonomic Redefinition of Genera. *Zoological Journal of The Linnean Society*, 323-348.
- Junaidi, F. F. (2014). analisis distribusi kecepatan aliran sungai musi (ruas jembatan ampera sampai dengan pulau kemaro). *jurnal teknik sipil dan lingkungan*, 2(3), 542-552.
- Kahirun, Siwi, L. O., Surya, R. A., Erif, L. M., Yasin, A., & Ifrianti. (2019). Indikator Kualitas Air Sungai dengan Menggunakan Makroinvertebrata di Sungai Wanggu. *Ecogreen*, 5(1), 63-67.
- Kalih, L. A., Sativa, D. Y., & Septian, I. G. (2018). Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Waduk Batujai Di Lombok Tengah. *Journal Of Tropical Biology*, 6(3), 103-107.
- Kospa, H. S., & Rahmadi. (2019). Pengaruh Perilaku Masyarakat Terhadap Kualitas Air di Sungai Sekanak Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 212-221.
- Leonard, F., & Hasanuddin. (2023). Analisis Kesesuaian Mutu Air Pada Muara Kanal Penampu Kota Makassar. *Teknosains: Media Informasi dan Teknologin*, 17(2), 142-147.
- Lestari, E., & Hidayawanti, R. (2016). Perencanaan Pengelolaan DAS Terpadu dalam Mengatasi Ketidakseimbangan Kebutuhan Air Bersih dan Permasalahan Banjir (Kajian Daerah Aliran Sungai Cisadane). *Jurnal Forum Mekanika*, 5(2), 75-82.

- Linarwati, M., Fathoni, A., & Minarsih, M. M. (2016). Studi Deskriptif Pelatihan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia serta Penggunaan Metode Behavioral Event Interview dalam Merekrut Karyawan Baru di Bank Mega Cabang Kudus. *Journal of Management*, 2(2).
- Madsen, H., & Hung, N. M. (2014). An Overview Of Freshwater Snail in Asia With Main Focus On Vietnam . *Acta Tropica*, 105-117.
- Mahruf, A., Rahim, A. R., & Aminin. (2020). Analisis Kandungan Protein, Lemak dan Kadar Air Keong Air Tawar (*Filopaludina Javanica*) di Sungai Waung, Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. *Jurnal Perikanan Pantura*, 3(2), 1-13.
- Mardiastutik, W. E. (2015). *Mengenal Hewan Invertebrata*. Bekasi: Mitra Utama.
- Mawardi, M. (2014). Air Dan Masa Depan Kehidupan. *Jurnal Tarjih*, 12(1), 131-142.
- Mukono. (2006). *Prinsip Dasar Kesehatan Lingkungan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mushthofa, A., Muskananfolo, M. R., & Rudyanti, S. (2014). Analisis Struktur Komunitas Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 3(1), 81-88.
- Myers, P. R., Espinosa, C. S., Parr, T., Jones, G. S., Hammond, & Dewey, T. A. (2024). *Animal Diversity Web*. Diambil kembali dari Animal Diversity : <https://animaldiversity.org>.
- Noris, M., Rudia, L., & Jamili. (2021). Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Kualitas Air Embung Roka Kecamatan Belo, Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 8(1), 21-28.
- Novriyanti, E., & Sumarmin, R. (2011). Keragaman Diatom Sepanjang Aliran Sungai Sekitar Kampus Universitas Negeri Padang. *Eksakta*, 54-62.
- Nugroho, F., & Sari, P. R. (2017). *Seluk-beluk Sungai*. Sukoharjo: CV Sindunata.
- Nugroho, H., Pasaribu, M., & Ismail, S. (2018). Toksisitas Akut Ekstrak *Albertisia Papuana* Becc. pada *Daphnia Magna* dan *Danio Rerio*. *Biota*, 3(3), 96-103.
- Pangestu, M., & Siswanto. (2020). Inventarisasi Spesies Ikan Bernilai Ekonomis di Perairan Umum Kabupaten Seruyan. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*, 9(1), 8-12.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun (2011). Tentang Sungai
<https://www.google.com>
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun (2021) Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. <https://www.google.com>
- Pingki, T., & Sudarti. (2021). Analisis Kualitas Air Sungai Berdasarkan Ketinggian Sungai Bladak dan Sungai Kedungrawis di Kabupaten Blitar. *Budidaya Perairan*, 9(2), 54-63.
- Pitojo, S., & Purwantoyo, E. (2019). *Deteksi Pencemaran Air Minum*. Demak: CV Aneka Ilmu
- Prakoso, B., & Wahyuni, T. T. (2019). Analisis Parameter Fisika-Kimia sebagai Salah Satu Penentu Kualitas Sungai Lok Ulo, Kabupaten Kebumen. *Jurnal KRIDATAMA Sains dan Teknologi*, 1(1), 12-17.
- Pratiwi, A. (2019). Bioindikator Kualitas Air Sungai. *Journal Of Chemical Information and Modeling*.

- Pratiwi, I., & Setiorini, I. A. (2023). Penurunan Nilai pH,COD,TDS,TSS Pada Air Sungai Menggunakan Limbah Kulit Jagung Melalui Adsorben. *Jurnal Universitas PGRI Palembang*, 8(1), 55-62.
- Rachmawati, I. P., Riani, E., & Riadi, A. (2020). Status Mutu Air dan Beban Pencemaran Sungai Krukut, DKI Jakarta. *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 10(2), 220-233.
- Rahardjanto, A. (2020). *Kesehatan Sungai Pengaruhnya Terhadap Struktur Dan Fungsi Makroinvertebrata Pada Daerah Hulu*. Banguntapan Bantul Yogyakarta: Bildung.
- Ramadani, R., Samsunar, S., & Utami, M. (2021). Analisis Suhu, Derajat Keasaman (pH), Chemical Oxygen Demand (COD), dan Biological Oxygen Demand (BOD) dalam Air Limbah Domestik di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *IJCR-Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2), 12-22. doi:10.20885/ijcr.vol6.iss1.art2
- Ramadhan, A. M., Suratno, & Susilo, V. E. (2023). *Keanekaragaman Kepiting (Decapoda:Brachyura) Di Pantai Teluk Pacitan*. Jember: Universitas Jember.
- Riswandi, A., H, E. Y., & Mulyanto. (2019). studi komunitas kepiting biola (uca sp) pada ekosistem mangrove di kawasan mangrove curahsawo probolinggo, jawa timur. *jurnal ilmu perikanan*, 10(1), 31-37.
- Rustiasih, E., Arthana, I. W., & Sari, A. H. (2018). Keanekaragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata sebagai Biomonitoring Kualitas Perairan Tukad Badung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 16-23.
- Santina, R. O., Hayati, F., & Oktarina, R. (2021). Analisis Peran Orang Tua dalam Mengatasi Perilaku Sibling Rivalry Anak Usia Dini. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(1).
- Santoso, A. D. (2018). Keragaman Nilai DO,BOD dan COD di Danau Bekas Tambang Batubara Studi Kasus pada Danau Sangatta NorthPT. KPC. *Journal Of Global Sustainable Agriculture*, 2(1), 16-24.
- Setiawan, B., Atmowidi, T., & Sulistijorini. (2022). Kelimpahan Anggang-Anggang Ptilomera Dromas Breddin (Hemiptera:Gerridae) Di Sungai Ciliwung Dalam Kaitannya Dengan Kualitas Air. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 19(1), 1-8.
- Simatupang, C. M., Surbakti, H., & Agussalim, A. (2016). Analisis Data Arus di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatra Selatan. *maspari journal*, 8(1), 15-24.
- Singkam, A. R., Husni, Z., & Kasrina. (2022). Kualitas Sungai Selagan Bengkulu Berdasarkan Fisika-Kimia Perairan dan Keragaman Makroinvertebrata. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 4(2), 70-79. doi:10.31540/biosilampari.v4i2.1526
- Sugianti, Y., & Astuti, L. P. (2018). Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan di Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 203-212.
- Suhendra, N., Hamdani, H., Hasan, Z., & Sahidin, A. (2019). Struktur Komunitas Makroinvertebrata Di Wilayah Pantai Berkarang Karapyak Pesisir Pangandaran. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 103-110.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). hubungan pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (litopenaeus vannamei). *journal of fisheries and marine research*, 4(3), 368-374.
- Susanti, P. D., & Adi, R. N. (2017). Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Pengamatan Kualitas Air. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Berkelanjutan*, 439-448.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Waspodo, R. S., Komariah, S., & Dewi, V. A. (2019). Optimisasi Alokasi Sumberdaya Air di DAS Citatih, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 7(3), 179-184.
- Wibowo, R. S., & Ali, M. (2019). Alat Pengukur Warna dari Tabel Indikator Universal pH yang Diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*, 3(2), 99-109. Diambil kembali dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jee/>
- Widiyanto, J., & Sulistayarsi, A. (2016). Biomonitoring Kualitas Air Sungai Madiun Dengan Bioindikator Makroinvertebrata. *JURNAL LPPM*, 4(1), 1-9.
- Zuliyanti, Anggela, R., & Cahyaningrum, W. (2022). Analisis Pemanfaatan Air Sungai bagi Rumah Tangga di Bantaran Sungai Melawi Desa Sungai Ana Kabupaten Sintang. *Jurnal Pendidikan Geografi dan Pariwisata*, 2(1), 35-51.