

TINJAUAN KUALITAS SUNGAI BENGKENANG BERDASARKAN FISIKA KIMIA PERAIRAN DAN KOMUNITAS MAKROINVERTEBRATA

An Overview of Bengkenang River Quality Based on Water Physico-Chemical and Macroinvertebrates Community

Abdul Rahman Singkam^{1*)}, Agus Budi Utomo²⁾, Bhakti Karyadi³⁾

^{1,2,3)} *Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Jl. W.R. Supratman Kandang Limun, Bengkulu, 38371 A, Indonesia*

*e-mail : arsingkam@unib.ac.id

Abstract

This research aims to determine the quality of Bengkenang River based on the physicochemical factors and macroinvertebrates community. The measuring of physicochemical parameters was carried out at three stations, namely Sukarami Village, Durian Seginim, and Padang Burnai with two periods for each station: April 2019 following the peak of the rainy season and September 2019 following the peak of the dry season. The physicochemical factors were analyzed descriptively, while macroinvertebrates community were analyzed as the indices of Shannon-Wiener diversity index (H'), Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera (EPT), and Family Biotic (FBI). The temperature, dissolved oxygen, degree of acidity, and total dissolved solids of this river in each station were in the normal range. This study found 611 individuals of macroinvertebrates that were divided into 21 species (21 families; 4 phyla; 5 classes). The highest species abundance was *Epeourus aculeatus*, 22.42% of the total sample. The H' index from up- to downstream were 1.79; 2.03; 1.80 respectively, indicating the Bengkenang River is slightly to moderately degraded. The total number of EPT individuals was 305, with mostly found at the downstream and dominated by Heptageniidae (Ephemeroptera). The FBI values were 3.81; 4.18; and 4.33 showed that the quality of the water is "very good". Based on this physico-chemical factors, H' , EPT, and FBI data, it can be concluded the Bengkenang River is in a good quality.

Keywords: Bengkenang River, Physico-chemical, Macroinvertebrates community

PENDAHULUAN

Bengkulu Selatan adalah salah satu kabupaten di Provinsi Bengkulu yang terletak pada koordinat $5^{\circ}4'-2^{\circ}1'$ LS dan $100^{\circ}4'-104^{\circ}0'$ BT. Kabupaten ini memiliki berbagai sungai, baik kecil maupun besar, yang bermuara di Samudera Hindia, salah satunya adalah Sungai Bengkenang.

Sungai Bengkenang dengan luas DAS 46.459,73 km², berhulu di kawasan Bukit Barisan dan melintasi sebagian besar desa di Kecamatan Seginim, Kecamatan Bunga Mas dan Kecamatan Air Nipis. Bagian hilir bermuara di Pesisir Barat

Sumatera, di Samudera Hindia. Muara Bengkenang ini berjarak 10 kilometer dari kota Manna (ibukota Kabupaten Bengkulu Selatan) (Anggriani, 2019).

Sungai Bengkenang memiliki berbagai pola pemanfaatan bagi masyarakat di sepanjang aliran yang dilewatinya. Bagian hulu sungai ini memiliki bendungan sebagai sumber air minum PDAM. Pada sebagian aliran, sungai ini berperan sebagai tempat untuk mandi, cuci dan kakus (MCK). Pada bagian tengah dan hilir, masyarakat memanfaatkan sungai ini sebagai sumber

material batu dan pasir.

Sungai Bengkenang berhulu pada ketinggian 500 m dpl sehingga di sepanjang aliran memiliki karakter vegetasi pinggiran (riparian), substrat dasar, kecepatan arus dan faktor fisika-kimia perairan yang berbeda-beda. Perbedaan kondisi lingkungan ini diduga akan berbanding lurus dengan keragaman makroinvertebrata. Makroinvertebrata merupakan biota perairan dijadikan sebagai bioindikator dalam menentukan kondisi suatu perairan. Kualitas air dan keragaman makroinvertebrata saling berkaitan, sehingga perubahan kualitas air dapat menyebabkan gangguan pada kehidupan biota dan keragaman hayatinya (Diantari, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air dari aspek fisika kimia perairan dan keragaman makroinvertebrata Sungai Bengkenang. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memetakan kondisi terkini Sungai Bengkenang. Aktivitas pertambangan batu dan pasir dan perkebunan warga di aliran sungai ini dikhawatirkan akan berdampak negatif bagi kualitas dan biota Sungai Bengkenang.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pengukuran fisika-kimia perairan dan pengambilan makroinvertebrata pada penelitian ini berlokasi di daerah aliran sungai (DAS) Bengkenang Bengkulu Selatan. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Pembelajaran Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Bengkulu (FKIP UNIB). Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah pada bulan April 2019 hingga Desember 2019.

Alat dan Bahan

Alat pengukuran parameter fisika-kimia perairan yang digunakan adalah DO, pH, TDS dan termometer dan *sechi disk*. Alat yang digunakan dalam *sampling* makroinvertebrata adalah jaring

makroinvertebrata (pond net), ember, saringan, pinset, botol koleksi, nampan, mikroskop binokuler dan kamera handphone. Bahan-bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, kertas milimeter, kertas label dan akuades.

Metode Penelitian

Pengukuran parameter fisika-kimia perairan dan pengambilan sampel (*sampling*) makroinvertebrata dilakukan pada dua periode waktu yang menggambarkan kondisi tahunan DAS Sungai Bengkenang. *Sampling* pada April 2019 menggambarkan puncak musim penghujan, sedangkan pada September 2019 menggambarkan puncak musim kemarau. Area penelitian dibagi dalam tiga stasiun yaitu 1). Desa Sukarami sebagai stasiun hulu ($4^{\circ}21'27.42''$ LS; $103^{\circ}7'53.15''$ BT); 2). Desa Durian Seginim sebagai stasiun tengah ($4^{\circ}28'3.42''$ LS; $103^{\circ}04'.42''$ BT); dan 3). Desa Padang Burnai sebagai lokasi hilir ($4^{\circ}29'3.78''$ LS; $102^{\circ}56'57.98''$ BT) (Gambar 1).



Gambar 1. Gambaran Stasiun Penelitian Kualitas Sungai Bengkenang (a) Hulu, (b)Tengah dan (c) Hilir

Data fisika-kimia perairan yang diukur adalah kadar oksigen terlarut (*DO*), derajat keasaman (*pH*), jumlah partikel terlarut (*TDS*), suhu perairan, suhu udara, kecepatan arus dan kecerahan. *DO*, *pH*, *TDS* dan suhu diukur secara *insitu* dengan *DO*-, *pH*-, *TDS*- dan termometer. Kecepatan arus diukur dengan metode bola hanyut dan kecerahan diukur dengan sechi disk. Pengukuran dilakukan satu kali pada setiap periode pengambilan sampel.

Sampel makroinvertebrata diambil menggunakan metode *three minutes sampling* (Biggs et al, 1998). Sampel diambil dengan cara menyisiri sekitar mesohabitat sungai selama 2 menit. Satu menit terakhir dihabiskan untuk mencari makroinvertebrata yang melekat di bebatuan, kayu dan substrat lain yang ada di lokasi tersebut. Sampel yang telah diambil kemudian dipisahkan antara makroinvertebrata dengan materi non-makroinvertebrata seperti batu, vegetasi, pasir dan lainnya. Setelah itu, sampel diawetkan dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70%.

Identifikasi dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu 1) Penyortiran, dilakukan dengan cara mengamati sampel

di bawah mikroskop binokuler. Tahapan ini untuk memastikan bahwa sampel adalah makroinvertebrata, bukan non-makroinvertebrata; 2) Pengawetan, makroinvertebrata yang sudah disortir dimasukkan ke botol koleksi yang telah berisi alkohol 70% dan diberi label stasiun pengambilan sampel, bulan dan periode pengambilan sampel. 3) Deskripsi, makroinvertebrata diamati dibawah mikroskop binokuler untuk pertelaan karakter secara struktur morfologis. Hasil pertelaan ini kemudian digunakan untuk dan identifikasi mengikuti Kriska (2009) dan panduan identifikasi lainnya yang relevan. Sampel makroinvertebrata kemudian didokumentasikan menggunakan handphone xiaomi redmi 5a dengan kertas milimeter sebagai perbandingan ukuran.

Analisis Data

Data fisika-kimia perairan dianalisis secara deskriptif. Data makroinvertebrata dianalisis dalam bentuk kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks Ephemeroptera-Plecoptera-Trichoptera (EPT) dan *Family Biotic Index* (FBI) (Hilsenhoff, 1988) (Tabel 1 dan 2).

Tabel 1. Tingkat toleransi famili serangga EPT

Ordo	Famili	Nilai Toleransi	Ordo	Famili	Nilai Toleransi
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlidae</i>	1	<i>Coleoptera</i>	<i>Elmidae</i>	4
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Bactidae</i>	4	<i>Diptera</i>	<i>Ceratopogonide</i>	6
	<i>Caenidae</i>	7		<i>Chironomini</i>	8
	<i>Heptaginiidae</i>	4		<i>(Blod-Red)</i>	
				<i>Chironomidae</i>	6
<i>Odonata</i>	<i>Leptophyphidae</i>	4	<i>(other)</i>		
	<i>Aeshnidae</i>	3	<i>Empidide</i>	6	
	<i>Calopterygidae</i>	5	<i>Psychidae</i>	10	
	<i>Coenagrionidae</i>	9	<i>Simuliidae</i>	6	
	<i>Libellulidae</i>	9	<i>Tabanidae</i>	6	
<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae</i>	4	<i>Tipulidae</i>	3	
	<i>Hydoptilidae</i>	4	<i>Amphipoda</i>	<i>Gammaridae</i>	4
	<i>Leptoceridae</i>	4	<i>Isopoda</i>	<i>Asellidae</i>	8

Sumber : Hilsenhoff (1988)

Tabel 2. Kualitas air berdasarkan *Family Biotic Index* (FBI)

Nilai FBI	Kualitas Air	Tingkat Pencemaran
0,00-3,75	Sangat Baik	Tidak Terpolusi Bahan Organik
3,76-4,25	Baik Sekali	Sedikit Terpolusi Bahan Organik
4,26-5,00	Baik	Terpolusi Beberapa Bahan Organik
5,01-5,75	Cukup	Terpolusi Agak Banyak
5,76-6,50	Agak Buruk	Terpolusi Banyak
6,51-7,25	Buruk	Terpolusi Sangat Banyak
7,26-10,00	Buruk Sekali	Terpolusi Berat Bahan Organik

Sumber: Hilsenhoff, 1988

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Fisika-Kimia Perairan Sungai Bengkenang, Bengkulu Selatan

Hasil pengukuran data fisika-kimia menunjukkan bahwa secara umum Sungai Bengkenang berada dalam kondisi baik. Nilai suhu, DO, pH dan TDS perairan ini berada pada kisaran normal. Nilai DO dan pH bahkan sangat tinggi yang mengindikasikan perairan ini masih dalam

kategori bersih. Parameter kecerahan juga menunjukkan bahwa dasar perairan dapat terlihat dengan jelas pada semua stasiun dan periode pengambilan sampel (Tabel 3). Anomali data hanya pada nilai pH yang lebih tinggi di stasiun tengah (8.9) dibanding hulu (7.9) pada sampling September 2019. Anomali ini diduga karena kalibrasi pHmeter yang tidak akurat pada sampling di tengah dan hilir.

Tabel 3. Data fisika-kimia perairan Sungai Bengkenang, Bengkulu Selatan

No	Parameter	Sampling April 2019			Sampling September 2019		
		1	2	3	1	2	3
1	Suhu udara (°C)	29,6	32,4	32	28	26	31
2	Suhu air (°C)	21	30	31	22	25	27
3	DO (ppm)	12	9,6	8,5	9,4	9	8,4
4	pH	8,6	8,2	7,5	7,9	8,9	8
5	TDS	47	62	93	81	93	101
6	Kecerahan (cm)	172	130	96	150	50	80
		dasar	dasar	dasar	dasar	dasar	dasar
7	Arus (m/dt)	0,37	1	0,38	0,49	1,17	0,62
8	Ketinggian (m)	321	53	24	321	53	24
9	Pukul	11.00	18.00	13.30	09.31	17.01	14.06
10	Cuaca	cerah	mendung	cerah	cerah	mendung	cerah
11	Tanggal	14-04-19	13-04-19	13-04-19	07-09-19	06-09-19	06-09-19

Keterangan : 1 = Sukarami, 2 = Durian Seginimdan 3 = Padang Burnai

Kelimpahan dan Keragaman Makroinvertebrata Berdasarkan Shannon-weinner

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 21 jenis (21 famili, 5 kelas dan 4 filum) makroinvertebrata di Sungai Bengkenang dengan total individu sebanyak 611. *Epeourus aculeatus* adalah

jenis makroinvertebrata yang konsisten ditemukan di setiap periode di tiga stasiun dengan jumlah individu sebanyak 137 atau 22,42% dari total sampel. *Melanoides tuberculatus* adalah jenis makroinvertebrata yang hanya ditemukan di satu stasiun, di satu periode dan hanya satu individu.

Stasiun hulu memiliki jumlah jenis

paling sedikit dalam dua periode pengambilan sampel, yaitu berjumlah 9 jenis (142 individu), dengan *Epeourus aculeatus* sebagai jenis yang memiliki kelimpahan relatif tertinggi. Jenis yang paling banyak ditemukan yaitu pada stasiun tengah dalam dua periode

pengambilan sampel berjumlah 17 (205 individu). Jumlah individu yang diperoleh per stasiun secara berturut-turut adalah 142, 205 dan 264 (Tabel 4). Pola jumlah individu tersebut menunjukkan bahwa semakin ke hilir jumlah individu yang diperoleh semakin banyak.

Tabel 4. Keragaman dan kelimpahan relatif makroinvertebrata di Sungai Bengkenang

No	Nama Jenis	April 2019			September 2019		
		a	b	c	a	b	c
1	<i>Epeourus aculeatus</i>	24	-	-	31	8	74
2	<i>Gyretes sp</i>	5	-	-	2	1	-
3	<i>Torleya major</i>	4	2	-	-	-	-
4	<i>Isoperla sp</i>	13	-	-	-	-	-
5	<i>Spongfly sp</i>	1	-	-	1	-	-
6	<i>Stenelmis sp</i>	5	-	-	22	25	14
7	<i>Trichoptera sp</i>	7	16	-	-	-	-
8	<i>Zygoptera sp</i>	8	-	-	-	11	13
9	<i>Vellidae</i>	5	1	4	12	-	-
10	<i>Hirudo medicinalis</i>	-	1	-	-	1	-
11	<i>Leuctra braueri</i>	-	4	85	-	-	-
12	<i>Macrobrachium sp</i>	-	36	-	-	1	2
13	<i>Melanoides tuberculatus</i>	-	1	-	-	-	-
14	<i>Parathelphusa convexa</i>	-	1	16	-	4	7
15	<i>Zyomma obtusum</i>	2	-	-	-	-	-
16	Calopterygidae	-	-	32	-	-	-
17	<i>Epitheca cynosura</i>	-	-	1	-	2	-
18	<i>Esperiana esperi</i>	-	-	1	-	77	14
19	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	-	-	1	-	2	-
20	<i>Liogryllus sp</i>	-	-	-	-	2	-
21	<i>Glossiphonia complanata</i>	-	-	-	-	8	-
Σ Individu Per Stasiun		74	62	140	68	143	124
Σ Individu Per Periode		276			335		
Kelimpahan Relatif (%)		45%			55%		
Σ Individu Keseluruhan				611			

Keterangan : a = Sukarami, b = Durian Seginim, c = Padang Burnai

Jumlah jenis makroinvertebrata terbanyak diperoleh pada periode ke satu bulan April 2019 (mengikuti puncak musim hujan) sebanyak 19 jenis (276 individu). Jumlah jenis pada periode satu lebih banyak kemungkinan berkaitan dengan periode sampling pada musim hujan. Debit air yang lebih tinggi pada

musim hujan membuat air akan menyentuh rerumputan di pinggir sungai. Keberadaan sumber makanan di rerumputan membuat jumlah dan jenis makroinvertebrata yang ditemukan lebih banyak. Aliran air dari pinggir yang kemungkinan membawa makanan juga membuat keberadaan makroinvertebrata ini lebih tinggi. Jumlah

ini tidak jauh berbeda dengan jumlah jenis yang juga diperoleh paling banyak pada musim penghujan di Sungai Sengaur Bengkulu Tengah yaitu sebanyak 19 jenis dengan 73 individu (Mustika dkk, 2019).

Jumlah makroinvertebrata pada periode ke dua sebanyak 335 individu dengan jumlah 14 jenis (jenis lebih sedikit). Kedalaman air yang semakin berkurang membuat keragaman jenis makroinvertebrata sulit ditemukan karena rerumputan di pinggir sungai, sebagai tempat makanan bagi makroinvertebrata, tidak menyentuh permukaan air (Tjokrokusumo, 2006). Jumlah individu yang lebih tinggi pada periode musim kemarau kemungkinan perubahan kondisi pinggirannya pada stasiun dua. Berbeda dengan stasiun satu dan tiga, jumlah jenis dan individu pada stasiun dua lebih tinggi pada musim kemarau.

Kelimpahan individu tertinggi pada penelitian ini ditemukan di stasiun hilir (Desa Padang Burnai) sebanyak 264 individu (43%). Kelimpahan tertinggi pada stasiun hilir dibanding dua stasiun lain kemungkinan berkaitan dengan tipe substrat dasar perairan. Tipe substrat dasar perairan di stasiun hilir adalah liat. Hal ini sesuai dengan Mushtofa dkk (2014) dan Putro (2014) menyebutkan bahwa tipe substrat dasar perairan yang liat memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Bahan organik ini merupakan sumber nutrisi bagi biota yang umumnya berada pada substrat dasar perairan. Ulfa dkk (2012) juga menyebutkan bahwa tipe substrat dasar sungai dapat mempengaruhi kelimpahan makroinvertebrata di suatu perairan.

Kelimpahan individu terendah ditemukan di stasiun hulu (Desa Sukarami) sebanyak 142 individu (23%). Selain karena tipe substrat, kelimpahan individu yang rendah ini kemungkinan dipengaruhi juga oleh vegetasi sekitar sungai. Meski stasiun hulu memiliki parameter fisika-kimia perairan yang optimal, namun pinggirannya di stasiun ini didominasi oleh bebatuan besar sehingga minim vegetasi

vegetarian. Hal ini menunjukkan bahwa vegetasi riparian lebih berpengaruh terhadap kelimpahan makroinvertebrata. Hasil ini sejalan dengan Singkam *et al* (2019) menyebutkan bahwa kondisi vegetasi riparian berperan penting dalam menyokong kehidupan makroinvertebrata.

Jenis dengan kelimpahan tertinggi secara total adalah *Epeourus aculeatus* dengan kelimpahan relatif sebesar 22,42% dari total seluruh sampel. *E. aculeatus* merupakan anggota insekta. Wahyuni (2019) juga menemukan anggota kelompok insekta yang lain *Isoperla sp* (Perlodidae) dengan kelimpahan relatif tertinggi di Sungai Ketahun Bengkulu Utara. Mustika (2019) juga menemukan anggota insekta yang lain *Zygoptera sp* (Coenagrionidae) dengan kelimpahan relatif tertinggi di Sungai Sengaur Bengkulu Tengah. Ulfa dkk (2012) menyebutkan bahwa kelompok insekta memiliki sebaran yang luas disebabkan karena daya adaptasi yang tinggi dengan kondisi lingkungan perairan.

Insekta adalah kelas dengan kelimpahan tertinggi yaitu sebanyak 14 dari 21 jenis yang ditemukan. Hasil penelitian tidak berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya (Wahyuni, 2019; Mustika, 2019; Putra, 2017) yang konsisten menemukan insekta sebagai kelas dominan. Wahyuni (2019) menemukan 22 jenis insekta dari 33 jenis makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Ketahun Bengkulu Utara. Mustika (2019) menemukan 26 jenis insekta dari 38 jenis makroinvertebrata di Sungai Sengaur Bengkulu Tengah. Putra (2014) di Sungai Batang Ombilin Sumatera Barat menemukan 20 jenis insekta dari 34 jenis makroinvertebrata yang ditemukan. Tingginya kelompok insekta yang ditemukan kemungkinan karena kemampuan dalam bertahan hidup dan adaptasi yang lebih baik. Fakhrah (2016)

menyebutkan bahwa kelas insekta banyak dijumpai karena kemampuan adaptasi yang lebih baik dari kelompok lainnya.

Indeks keanekaragaman (H') makroinvertebrata pada penelitian ini berkisar antara 1,79 sampai 2,03 (Tabel 5). Kisaran indeks 1,79 sampai 2,03 tergolong pada kondisi perairan terdegradasi ringan. Magurran (2004) menyatakan bahwa H'

berkisar 1.5-4, dengan nilai yang semakin rendah menunjukkan kualitas ekosistem yang semakin tidak stabil. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai H' antar stasiun dan periode pengambilan sampel. Pola nilai indeks diversitas ini menunjukkan bahwa kawasan Sungai Bengkenang telah mengalami degradasi.

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman Makroinvertebrata di Sungai Bengkenang

No	Stasiun	Periode Sampling	Jumlah Individu	Jumlah Spesies	H'	H' Stasiun
1	Sukarami	1	72	9	1,92	1,79
		2	70	5	1,22	
2	Durian Seginim	1	64	9	1,32	2,03
		2	141	11	1,51	
3	Padang Burnai	1	140	7	1,10	1,80
		2	124	6	1,27	

Keterangan : Periode sampling 1= April 2019, puncak musim penghujan, 2= September 2019, puncak musim kemarau

Indeks keanekaragaman (H') ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Wahyuni (2019) menemukan H' di Sungai Ketahun Bengkulu Utara memiliki H' berkisar antara 1,02-1,07 dan Mustika (2019) menemukan H' di Sungai Sengaur Bengkulu Tengah berkisar antara 1,04-1,08. Nilai yang diperoleh juga jauh lebih tinggi dibanding H' sungai-sungai pesisir timur Sumatera. Zulkifli (2012) hanya menemukan H' berkisar antara 0,27-0,74 di Sungai Musi Sumatera Selatan, sedangkan Asra (2009) hanya menemukan H' berkisar antara 1,0-1,5 di Sungai Kumpoh dan Danau Arang-arang Jambi.

H' Sungai Bengkenang lebih tinggi dibandingkan penelitian lainnya kemungkinan karena kualitas fisika-kimia perairan yang masih baik. Semakin ke hulu nilai fisika-kimianya semakin baik. Hal ini terbukti dari nilai DO dan pH yang sangat tinggi yang mengindikasikan bahwa perairan ini sangat bersih.

Keragaman Serangga EPT di Sungai Bengkenang, Bengkulu Selatan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 305 individu serangga EPT, yang terdiri dari atas lima ordo dan tujuh famili. *Odonata* merupakan ordo yang paling dominan dengan tiga famili yang didominasi oleh famili *Coenagrionidae* dan *Calopterygidae*. *Ephemeroptera* terdiri dari satu famili yaitu *Heptaginidae*. *Plecoptera* terdiri dari satu famili yaitu *Perlodidae*. *Coleoptera* terdiri dari satu famili yaitu *Helminae* dan *Trichoptera* terdiri dari satu famili yaitu *Hydropsychidae*.

Stasiun hilir adalah stasiun dengan jumlah individu serangga EPT berjumlah 133 individu didominasi oleh ordo *Ephemeroptera* dari famili *Heptaginidae* (Tabel 6). Pada bagian hulu ditemukan sebanyak 112 individu EPT yang juga didominasi oleh ordo *Ephemeroptera* dari famili *Heptaginidae*. Stasiun tengah hanya memiliki 60 individu serangga EPT yang didominasi oleh ordo *Coleoptera* dari famili *Helminae*. Hanya terdapat 8 individu *Ephemeroptera* di stasiun tengah dan tidak ditemukan individu dari ordo *Plecoptera* dan *Odonata*.

Tabel 6. Keragaman serangga EPT di Sungai Bengkenang

Ordo	Famili	Lokasi Stasiun		
		Hulu	Tengah	Hilir
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptaginidae</i>	55	8	74
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlodidae</i>	13	-	-
<i>Coleoptera</i>	<i>Elminae</i>	27	25	14
<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae</i>	7	16	-
<i>Odonata</i>	<i>Coenagrionidae</i>	8	11	13
<i>Odonata</i>	<i>Libellulidae</i>	2	-	-
<i>Odonata</i>	<i>Calopterygidae</i>	-	-	32
Total Individu		112	60	133
Total Keseluruhan		305		

Serangga EPT yang diperoleh lebih rendah dari Sungai Kampai (Singkam *et al.*, submitted), namun lebih tinggi dari Sungai Selagan (Singkam *et al.*, 2022). Jumlah EPT di Sungai Kampai sebanyak 344 individu dan 90%nya adalah anggota *Heptaginidae* (Singkam *et al.*, submitted). Jumlah EPT di Sungai Selagan sebanyak 169 individu dengan proporsi yang seimbang antara *Heptaginidae* (73 individu) dengan *Hydropsychidae* (77 individu). Ketiga penelitian ini adalah penelitian identik dengan metode sampling, periode, waktu dan jumlah stasiun yang sama. Ketiga sungai tersebut (Bengkenang, Kampai dan Selagan) sama-sama terletak di Provinsi Bengkulu dengan pola aliran yang relatif sama. Namun demikian, pemanfaatan lahan pinggirannya lebih intensif pada Sungai Selagan.

Kualitas Air Pada Bagian Hulu, Tengah dan Hilir di Sungai Bengkenang Berdasarkan FBI

Analisis nilai *Family Biotic Index* (FBI) menunjukkan bahwa kualitas Sungai Bengkenang masih pada kategori Baik dan Baik Sekali. Stasiun hulu dan tengah pada kategori Baik Sekali, sedangkan stasiun hilir pada kategori Baik (Tabel 7). Hasil ini menunjukkan bahwa Sungai Bengkenang belum mengalami polusi bahan organik.

Hasil berdasarkan nilai FBI ini agak berbeda dengan penelitian Jumiarni (2019) yang menyatakan bahwa kualitas air pada stasiun hulu masih dalam kategori tercemar ringan, namun bagian tengah dan hilir tercemar berat. Penelitian Jumiarni (2019) di Sungai Bengkenang ini menggunakan plankton sebagai bioindikator.

Tabel 7. Kualitas Air Pada Bagian Hulu, Tengah Dan Hilir Sungai Bengkenang Berdasarkan Nilai FBI

Lokasi Stasiun	Nilai FBI	Kualitas Perairan	Tingkat Pencemaran
Hulu	3,81	Baik Sekali	Sedikit Terpolusi Bahan Organik
Tengah	4,18	Baik Sekali	Sedikit Terpolusi Bahan Organik
Hilir	4,33	Baik	Terpolusi Beberapa Bahan Organik

Bahan organik pencemar pada bagian hilir kemungkinan karena pemanfaatan sungai untuk MCK bagi masyarakat di sekitar sungai. Nilai FBI yang semakin besar menunjukkan kualitas

air yang semakin buruk atau terindikasi terpolusi bahan organik, sebaliknya semakin kecil nilai FBI maka kualitas air semakin baik dan tidak terpolusi sampai (Hilsenhoff, 1988).

KESIMPULAN

Hasil pengukuran fisika-kimia perairan menunjukkan kualitas Sungai Bengkenang dalam kategori perairan bersih, namun nilai ini berbanding terbalik dengan nilai indeks keanekaragaman (H') yang menunjukkan bahwa Sungai Bengkenang telah terdegradasi. Nilai H' makroinvertebrata hanya berkisar antara 1.79-2.03. Makroinvertebrata yang ditemukan di Sungai Bengkenang sebanyak 21 jenis (21 famili, 5 kelas dan 4 filum). Spesies dengan kelimpahan relatif tertinggi adalah *Epeourus aculeatus* sebanyak 137 individu (22,42%).

Hasil analisis nilai indeks EPT dan FBI juga menunjukkan Sungai Bengkenang dalam kategori Baik dan tidak atau sedikit terpolusi bahan organik. Total EPT yang diperoleh adalah berjumlah 305 individu. Nilai FBI pada stasiun hulu, tengah dan hilir secara berturut-turut adalah 3,81; 4,18; dan 4,33.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggriani, F., Bhakti, K., & Aceng, R. 2019. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Studi Ekosistem Sungai. *PENDIPA Journal of Science Education*, 3(2), 100-105
- Asra, Revis. 2009. Makrozobentos Sebagai Indikator Biologi Dari Kualitas Air Di Sungai Kumpeh Dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699
- Biggs, J., Fox, G., Nicolet, P., Walker, D., Whitfield, M. & Williams, P. 1998. *A guide to the methods of the national pound survey*. Oxford: Pound Action.
- Diantari, N. P. R., Ahyadi, H., Rohyani, I. S., & Suana, I. W. 2017. Keanekaragaman serangga Ephemeroptera, Plecopteradan Trichoptera sebagai bioindikator kualitas perairan di Sungai Jangkok, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(3), 13
- Dwirastina, M. & Agnes, P. S. 2019. Keanekaragaman Avertebrata Air di Perairan Rawa Pulau Salah Nama Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(2): 122
- Fakhrh. 2016. Inventarisasi Insekta Permukaan Tanah di Gampong Krueng Simpo Kecamatan Juli Kabupaten Bireuen. *Jurnal Pendidikan Almuslim*, 4(1), 46-52
- Hilsenhoff, William L. 1988. Rapid Field Assessment of Organic Pollution with a Family-Level Biotic Index. *Journal of The North American Benthological Society*, 7(1), 65-68
- Jumiarni, D., Rani, S., Utomo, AB dan Rahman, A. 2019. Status Kualitas Sungai Bengkenang di Tinjau dari Komunitas Plankton. *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Biologi Indonesia XXV*. Lampung: Universitas Lampung.
- Kriska, G. 2009. *Freshwater Invertebrates in Central Europe*. New York: Springer
- Mushtofa, A., Muskananfolo, M. R., & Rudiyantri, S. 2014. Analisis Struktur Komunitas Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Wedung Kabupaten Demak, 3(1), 81-88
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. United Kingdom: Blackwell Science Ltd.
- Mustika, R., Bhakti, K., Singkam, A.R. 2019. Keragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata di Sungai Sengaur Bengkulu Tengah. *Prosiding Semirata BKS PTN Wilayah Barat Bidang MIPA*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Putro, P. D. 2014. *Metode Sampling Penelitian Makrobentos dan Aplikasinya*. Semarang: Graha Ilmu.

- Shannon, C. E. & Weaver, W. 1949. *The Mathematical Theory Of Communication*. The University Of Illinois Press: Urbana
- Sinambela, M., & Sipayung, M. 2015. Makrozoobentos dengan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Biosains*. Deli Serdang : FMIPA
- Singkam, A. R., Simanungkalit, B., Suandi, E., Jumiarni, D. 2019. Keragaman Vegetasi Riparian dan Makro-Invertebrata di Sungai Ketahun Bengkulu. *Semirata Jambi: Universitas Bengkulu*
- Singkam, A. R., Husni, Z., Kasrina. 2022. Kualitas Sungai Selagan Bengkulu Berdasarkan Fisika-kimia Perairan dan Keragaman Makroinvertebrata. *Jurnal Biosilampari*, 4 (2), 70-79.
- Singkam, A. R., Pathori, M.A., Ansori, I., Chittheer, T. 2022. Keragaman Makroinvertebrata Sungai Kampai Bengkulu. *Jurnal Al-Kauniyah (submitted)*.
- Tjokrokusumo, S. W. 2006. Bentik Makroinvertebrata Sebagai Bioindikator Polusi Lahan Perairan. *Penelitian Ekoteknologi*. Jakarta: Badan Penerapan dan Pengkajian Teknologi
- Ulfah, Y., Widianingsih., & Zainuri, M. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Journal Of Marine Research*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Wahyuni, W., Kasrina., Singkam, A.R. 2019. Keragaman dan Kelimpahan Makroinvertebrata di Sungai Ketahun Bengkulu Utara. *Prosiding Semirata & ICT BKS PTN Wilayah Barat Bidang MIPA*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.
- Zulkifli, H. Dan D. Setiawan. 2012. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*.