

ANALISIS STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR PENCEMARAN DI SUNGAI KARANG MUMUS

Community Structure Analysis of Macrozoobenthos as a Pollution Bioindicator in Karang Mumus River

Anita Dini Hafsari^{1*}, Moh. Mustakim¹, Akhmad Rafi¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*E-mail: anitadinihafsari959@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Article history: Received: 9 March 2023 Revised: 25 April 2026 Accepted: 27 April 2026 Available online: 30 April 2026</p> <p>Keywords: Macrozoobenthos, Structure <i>Thiara scabra</i> <i>Melanoides tuberculata</i> Sungai Karang Mumus</p>	<p><i>The Karang Mumus River is an urban river located in the city of Samarinda, it serves the water transportation routes for communities living along its banks and for domestic activities as well. If not properly managed, these activities may negatively impact to the water resources, leading to decreased water quality and disruption of aquatic biota. This study was conducted from March to April 2022. Macrozoobenthos had been used in assessing river water quality due to their relatively sedentary life on the riverbed. The objective of this study was to examine the macrozoobenthic community structure, including species composition, abundance, evenness, diversity, and dominance, as well as to evaluate the potential use of macrozoobenthos as bioindicators of water quality in the Karang Mumus River. Observation stations were distributed along the river, comprising six sampling points: Jembatan Satu, Jembatan Sungai Dama, Jembatan Perniagaan, Jembatan Gelatik, Jembatan PM Noor, and Jembatan Muang Hilir. The results indicated that the observed physicochemical parameters (temperature, transparency, pH, DO, COD, BOD, H₂S, and CO₂) classified the Karang Mumus River as moderately polluted. A total of eight macrozoobenthic species were identified, belonging to two classes: Gastropoda and Bivalvia. The species recorded were <i>Thiara scabra</i>, <i>Tarebia granifera</i>, <i>Melanoides tuberculata</i>, <i>Melanoides turriculus</i>, <i>Pomacea canaliculata</i>, <i>Pomacea maculata</i>, <i>Gyraulus convexiusculus</i>, and <i>Corbicula fluminea</i>. The Kruskal–Wallis test showed no significant differences in the observed parameters among stations and replicates, with a significance value of $P (0.931) > \alpha (0.05)$. The relationship between physicochemical parameters and macrozoobenthic communities indicated consistency, suggesting that the Karang Mumus River is experiencing a moderate level of pollution.</i></p>
<p>Kata Kunci: Struktur makrozoobentos, <i>Thiara scabra</i>, <i>Melanoides tuberculata</i>, Sungai Karang Mumus.</p>	<p>ABSTRAK</p> <p>Sungai Karang Mumus merupakan sungai yang berada di tengah perkotaan Kota Samarinda yang menjadi salah satu jalur transportasi air dan sumber aktivitas domestik bagi warga yang berada di sekitar daerah aliran sungai. Jika tidak dilakukan pengelolaan yang baik, maka dampak negatif terhadap sumberdaya sungai seperti menurunnya kualitas air dan terganggunya biota perairan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Maret – April 2022. Makrozoobentos telah digunakan sebagai indikator biologis dalam menentukan kualitas sungai karena hidupnya relatif diam di dasar sungai. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari struktur komunitas makrozoobentos yang meliputi jenis, kelimpahan, keseragaman, keanekaragaman, dominansi dan menganalisis hubungan keberadaan makrozoobentos sebagai bioindikator dengan kualitas perairan di Sungai Karang Mumus. Stasiun pengamatan tersebar di sepanjang aliran Sungai Karang Mumus yaitu sebanyak 6 stasiun pengamatan yaitu jembatan satu, jembatan sunga dama, jembatan perniagaan, jembatan glatik, jembatan pm noor, dan jembatan muang hilir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisika-kimia yang diamati menunjukkan bahwa Sungai Karang Mumus tergolong perairan yang mengalami pencemaran dalam tingkat sedang (suhu, kecerahan pH, DO, COD, BOD, H₂S, CO₂). Selama penelitian diperoleh 8 jenis makrozoobentos yang tergolong dalam 2 kelas yaitu Gastropoda dan Bivalvia. Jenis-jenis makrozoobentos yang di temukan adalah <i>Thiara scabra</i>, <i>Tarebia granifera</i>, <i>Melanoides tuberculata</i>, <i>Melanoides turriculus</i>, <i>Pomacea canaliculata</i>, <i>Pomacea maculate</i>, <i>Gylaurus convexiculus</i>, <i>Corbicula fluminea</i>. Hasil uji Kruskal-</p>

Wallis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap parameter pengamatan antar stasiun dan ulangan dengan nilai $\text{Sig } P_{(0,931)} > \text{Sig } \alpha_{(0,05)}$. Hasil pengamatan parameter kimia-fisika perairan yang di amati dan di kaitkan dengan makrozoobentos terdapat kesesuaian di antara keduanya, yaitu kondisi Sungai Karang Mumus mengalami pencemaran dalam tingkat sedang.

xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.

1. PENDAHULUAN

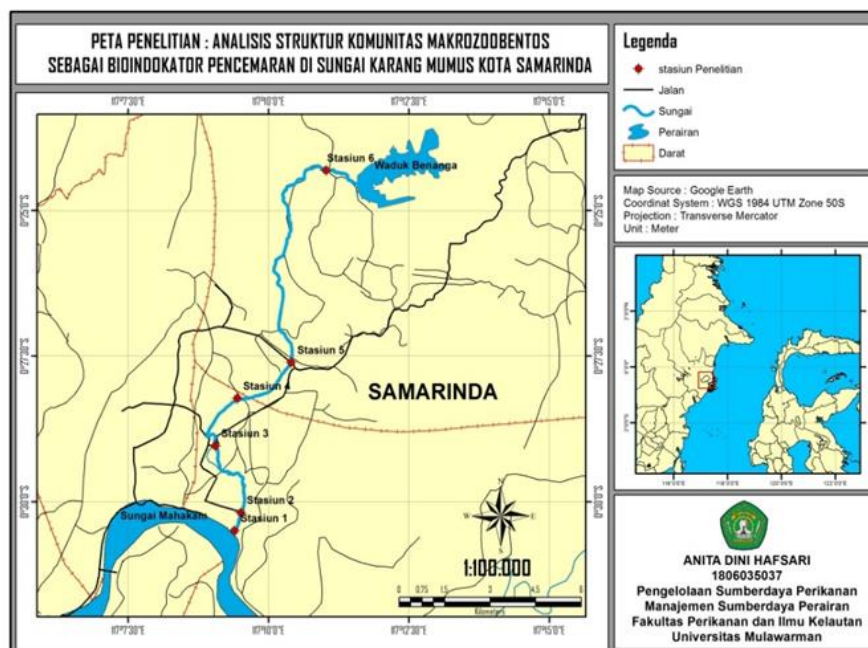
Sungai Karang Mumus merupakan anak Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Wilayah administrasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Karang Mumus meliputi 5 kecamatan yaitu Kecamatan Samarinda Utara, Sungai Pinang, Samarinda Ilir, Samarinda Ulu dan Samarinda Kota. Panjang Sungai Karang Mumus dari hulu hingga hilir sekitar 17 km dengan lebar sekitar 10 – 15 m (Pramaningsih, 2017). Organisme yang ada di perairan bisa di jadikan pendeteksi mutu sesuatu perairan, yang biasa di kenal sebagai bioindikator atau biological indicator (Putra, 2014).

Makrozoobentos ialah salah satu kelompok terutama dalam ekosistem perairan sehubungan dengan kedudukannya di salah satu rantai penghubung dalam aliran energi dari alga planktonic hingga ke konsumen tingkatan terbesar, dekomposisi serta mineralisir material organik yang merambah perairan, dan menduduki tingkat trofik dalam rantai makanan (Suartini, 2007). Cara hidup makrozoobentos yang mengendap di dasar perairan sering digunakan untuk memprediksi atau memperkirakan ketidakseimbangan fisik, kimia dan biologi perairan. Perairan yang sehat atau tidak tercemar akan menunjukkan jumlah individu yang seimbang atau jumlah total keanekaragaman spesies makrobentik yang ada pada perairan tercemar, sebaran jumlah individu tidak merata dan cenderung merupakan spesies makrobentik yang dominan (Zahidin, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis makrozoobentos, kualitas fisika, kimia dan struktur komunitas makrozoobentos.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di aliran Sungai Karang Mumus. Pengambilan sampel dilakukan pada 6 titik stasiun mulai dari hulu dan hilir Uji kualitas air dilakukan di laboratorium kualitas air fakultas perikanan dan ilmu kelautan serta mengidentifikasi sampel makrozoobentos universitas Mulawarman. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret - April 2022.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan antara lain : alat tulis, secci disk, termometer, indikator pH, petersan grab, saringan, kamera, alat GPS, sampel kualitas air, dan makrozoobentos.

2.3 Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di sungai sungai karang mumus. Sampel yang diambil akan diteliti menggunakan 3 parameter yaitu biologi, fisika, dan kimia. Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan pada setiap stasiun yang di tentukan dengan menggunakan petersan grab. Pengambilan sampel air dilakukan di Sungai Karang Mumus. Pada pengambilan sampel yang di ukur adalah parameter fisika dan kimia. Pengukuran parameter fisika meliputi suhu dan kecerahan dan untuk parameter kimia meliputi pH, DO, BOD (*Biological Oxygen Demand*), COD (*Chemical Oxygen Demand*), H₂S (*Hidrogen Sulfida*), CO₂ (*Carbon Dioxide*). Stasiun penelitian di bagi menjadi 6 titik lokasi yang dimana ada hulu, tengah, dan hilir pada setiap bagian sungai yang dapat di lihat pada tabel .

Tabel 1. Lokasi Penelitian

Lokasi	Titik Kordinat	Keterangan
Stasiun I	0°30'30.011" S 117°09'23.699" E	Dekatnya muara sungai mahakam
Stasiun II	0°30'11.352" S 117°09'30.384" E	Aktifitas masyarakat di sekitar pasar sungai damak
Stasiun III	0°29'02.585" S 117°09'03.342" E	Aktifitas pasar segiri
Stasiun IV	0°28'13.625" S 117°09'26.562" E	Pemukiman warga di sekitar bantaran sungai
Stasiun V	0°27'36.51" S 117°10'24.25" E	Aktivitas pasar gunung lingai
Stasiun VI	0°24'18.58" S 117°11'1.36" E	Berdekatan dengan keluarnya muatan air dari bendungan benanga

2.4 Analisis Data

- Perhitungan kelimpahan makrozoobentos menggunakan rumus yang di sajikan oleh *Brower et al* (1990).

$$D = \frac{ni}{A} \quad (1)$$

Keterangan

- D = Kelimpahan individu (ind/ m²)
 ni = Jumlah individu jenis ke-I yang di peroleh
 A = Luas total area pengambilan contoh (m²)

- Perhitungan indeks keanekaragaman dihitung dengan formula *Shannon-Wiennner* (Odum, 1971), yaitu

$$H = \sum_{i=1}^S Pi (\ln Pi) \quad (2)$$

Keterangan :

- H' = Penduga keragaman populasi
 Pi = Jumlah individu masing-masing jenis (I= 1,2,3,...)
 ni = Jumlah individu spesies ke-i
 Ni = Jumlah individu selurus spesies
 S = jumlah spesies

- Perhitungan keseragaman dengan menggunakan rumus (Odum, 1993), yaitu:

$$E = \frac{H'}{H_{maks}} \quad (3)$$

Keterangan :

- E = Indeks keseragaman
 H' = Indeks keanekaragaman

- Indeks dominansi suatu plankton jenis tertentu dapat diketahui dengan menggunakan rumus (Odum, 1993), yaitu:

$$C = \sum(Pi^2) \quad (4)$$

Keterangan :

- C = Indeks dominansi
 Ni = Jumlah spesies hidup
 N = Jumlah total individu

5. Uji *Kruskal Wallis* Janco dan Balami (2022) menuliskan rumus uji *Kruskal Wallis* sebagai berikut:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{t=1}^k \frac{1}{n_t} \left(R_i - \frac{n_i(N+1)}{2} \right)^2 \text{ atau } H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{t=1}^k \frac{R_i^2}{n_t} - 3(N+1) \quad (5)$$

Keterangan:

- ni = Jumlah Pengamatan dalam kelompok
 ri = Peringkat pengamatan dari kelompok
 N = Jumlah pengamatan di semua kelompok
 K = Banyaknya sampel

Hipotesis:

- H₀ : Tidak ada perbedaan yang signifikan pada pengambilan sampel di setiap stasiun terhadap ulangan.
 H₁ : Ada perbedaan yang signifikan pada pengambilan sampel di setiap stasiun terhadap ulangan.

6. Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) PCA (Bengen, 1995)

Untuk mengetahui keterkaitan antara struktur kelompok makrozoobentos dengan sebagian parameter kualitas air sungai karang mumus di kerjakan dengan memakai Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*) PCA. Struktur kelompok makrozoobentos diamati menurut kepadatan makrozoobentos yang nampak dengan pH, kecerahan, suhu, DO, BOD, COD, CO₂, H₂S.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kualitas fisika-kimia perairan

Tabel 2. Parameter fisika kimia di Sungai Karang Mumus

Parameter	Stasiun						Standar Baku Mutu
	I	II	III	IV	V	VI	
Suhu (°C)	28,0	28,1	28,1	28,3	28,0	27,6	Dev 3
Kecerahan	21,7	21,6	22,1	22,1	26,9	43,9	-
pH	6,3	6,7	6,8	6,0	6,6	6,4	6 - 9
DO (mg/L)	5,96	5,24	5,42	5,60	5,33	6,76	3 (mg/L)
COD (mg/L)	26,09	26,31	23,54	21,73	20,31	20,26	40 (mg/L)
BOD (mg/L)	1,9	3,4	3,3	2,5	2,3	4,3	6 (mg/L)
H ₂ S (mg/L)	0,7	0,6	0,5	0,4	0,5	0,4	0.002 (mg/L)
CO ₂ (mg/L)	6,88	7,55	6,66	7,10	5,10	4,00	-

Hasil pengukuran suhu air sungai karang mumus dari stasiun I sampai stasiun VI menunjukkan suhu air berkisar 27 - 28 °C suhu tertinggi mencapai 28,3 °C di stasiun IV yaitu jembatan glatik, menurut (Sinambela, 2015) perbedaan suhu biasanya dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain banyaknya kanopi yang menaungi badan air, daerah terbuka, waktu pengambilan sampel, cuaca, dan aktifitas manusia di perairan. Stasiun I sampai dengan VI memiliki kecerahan yang berbeda beda yaitu berkisar pada 21 – 43 cm dimana kecerahan yang paling tinggi yaitu 43,9 cm pada stasiun VI yang berada pada luapan air bendungan, menurut (Nuriya, 2010) tingkatan kecerahan yang sangat baik bagi kehidupan organisme air 30-40 cm atau lebih. (Tabel 2)

Kecerahan yang cukup tinggi menunjukkan daya tembus sinar matahari jauh ke dalam perairan dan begitu juga sebaliknya jika kecerahan tidak baik maka perairan tersebut keruh dimana kekeruhan air sangat berpengaruh terhadap kehidupan organisme perairan. Hasil pengukuran pH yang dilakukan pada ke 6 stasiun dapat di simpulkan bahwa sungai karang mumus mempunyai pH sekitar 6,0 – 6,8. Kecil besarnya pH dapat mempengaruhi makrozoobentos, menurut (Sinambela, 2015) Menyatakan bahwa kehidupan di dalam air masih dapat bertahan bila perairan mempunyai kisaran pH 5-9. Hasil pengukuran DO yang di dapat pada setiap

stasiun berkisar 5 – 6 mg/l, menurut (Barus, 2004) bahwa besarnya nilai oksigen terlarut yang terdapat pada suatu perairan dapat berfluktuasi yang dipengaruhi perubahan suhu dan juga aktivitas fotosintesis tumbuhan yang menghasilkan oksigen. (Tabel 2)

Hasil pengukuran COD yang di dapat pada setiap stasiun di simpulkan bahwa sungai karang mumus mempunyai nilai COD berkisar 20 – 26 mg/l. Kisaran ini masih berada dalam nilai yang diperbolehkan dalam baku mutu air. Besar kecilnya kadar COD memiliki dampak yang sama terhadap makrozoobentos. Menurut (Effendi, 2003) perairan yang memiliki COD kurang dari 20 mg/l termasuk perairan tidak tercemar sedangkan untuk perairan yang tercemar mempunyai nilai COD lebih dari 200 mg/l dan pada limbah industri mencapai hingga 60.000 mg/l. Hasil pengukuran yang di dapat pada keenam stasiun dapat di simpulkan bahwa sungai karang mumus mempunyai nilai BOD sekitar 1-4 mg/l. BOD memiliki arti bahwa banyaknya oksigen yang digunakan mikro organisme dalam penguraian bahan organik. Menurut (Effendi, 2003) perairan yang belum tercemar memiliki kadar BOD sebesar 0,5-7.0 mg/l. (Tabel 2)

Hasil yang di peroleh pada keenam stasiun, kadar H₂S bekisar 0,4-0,7 mg/l. H₂S sendiri berasal dari gas berbau busuk yang merupakan hasil proses penguraian senyawa belerang dari bahan organik bakteri anaerob yang terjadi pada air tercemar yang tidak mengandung oksigen terlarut. Hasil pengukuran kadar CO₂ yang di peroleh dari keenam stasiun berkisar 4-7 mg/l. Karbon dioksida mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan mikro organisme yang ada pada perairan karena senyawa tersebut dapat membantu dalam dekomposisi atau perombakan bahan-bahan organik oleh bakteri. Menurut (Octasari, 2018) kadar karbondioksida yang baik bagi organisme di perairan yaitu kurang lebih 15 mg/l, jika lebih dari itu sangat membahayakan karena dapat menghambat pengikatan oksigen O₂. (Tabel 2)

Hasil uji *kruskal-walis* setiap parameter secara spasial dan temporal dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan seluruh hasil *Asymp, Sig* di atas 0,005 dimana H₀ diterima dan H₁ di tolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara semua parameter secara spasial dan temporal.

3.2 Makrozoobentos

Jumlah spesies makrozoobentos yang ditemukan pada setiap stasiun penelitian yaitu terdiri dari 8 spesies dari 4 famili, 5 ordo, dan 2 kelas. Spesies makrozoobentos yang ditemukan pada penelitian ini disajikan pada tabel 8. Dalam tersebut dapat dilihat bahwa peneliian ini di temukan 8 spesies dari 4 famili yaitu Thiaridae, Ampuarridae, Plaorbidae, dan Corbicullidae. Pada tabel 3 menunjukkan hadir dan tidak hadirnya spesies pada setiap stasiun. Habitat yang menunjang kehidupan makrozoobentos dapat dijadikan dasar kehadiran atau ketidakhadiran hewan tersebut. Pada kelas gastropoda yang ditemukan merupakan kelas makrozoobentos yang dapat bertahan hidup di daerah yang sudah menurun kualitas airnya. Komposisi makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor fisika dan kimia air. Menurut (Musthofa, 2014) mengatakan bahwa organisme yang hidup di suatu perairan seperti makrozoobentos peka terhadap perubahan yang terjadi pada kualitas air tempat hidupnya sehingga akan berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahannya.

Tabel 3. Jenis Makrozoobentos

No	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies	
1	Gastropoda	Sorbeoconcha	Thiaridae	Thiara	<i>Thiara scabra</i>	
				Tarebia	<i>Tarebia granifera</i>	
				Melanoides	<i>Melanoides tuberculata</i>	
					Melanoides	<i>Melanoides turriculus</i>
		Architaenioglossa	Ampullaridae	Pomacea	<i>Pomacea canaliculata</i>	
				Pomacea	<i>Pomacea canaliculata</i>	
				Convexiuculus	Planorbidae	Gyraulus
2	Bivalvia	Veneroida	Corbiculidae	Corbicula	<i>Corbicula fluminea</i>	

No	Kelas	Ordo	Famili	Genus	Spesies
Σ	2	5	4	8	8

Tabel 4. Kelimpahan Makrozoobentos

Family	Spesies	Stasiun (ind/m ²)					
		I	II	III	IV	V	VI
Thiaridae	<i>Thiara scabra</i>	358	117	25	175	25	25
	<i>Tarebia granifera</i>	500	283	63	325	83	0
	<i>Meloniodes tuberculata</i>	308	275	0	50	0	0
	<i>Meloniodes turriculus</i>	625	1042	100	158	175	0
Ampullaridae	<i>Pomacea canaliculata</i>	158	25	458	25	0	0
	<i>Pomacea maculata</i>	0	75	183	75	0	25
Planorbidae	<i>Gyraulus convexiuculus</i>	25	25	0	0	0	0
Corbiculidae	<i>Corbicula fluminea</i>	0	0	0	150	0	150

Makrozoobentos yang di temukan pada penelitian kali ini yaitu terdapat total 8 jenis spesies, terdapat 3 spesies dengan kelimpahan yang berbeda pada setiap stasiun yaitu jenis *Thiara scabra* sebanyak 358 ind/m² pada stasiun I, *Tarebia granifera* 500 ind/m² pada stasiun I, dan *Melanoides turriculus* 1042 ind/m² pada stasiun III. *Thiara scabra* di temukan melimpah pada stasiun 1 yang dimana pada stasiun tersebut memiliki substrat dasar yang berlumpur dan berpasir. Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa terdapat 4 family hewan yang berbeda-beda di setiap stasiun lokasi penelitian. Dari 4 famili tersebut yang mempunyai kelimpahan paling tinggi adalah family thiaridae. Kelimpahan ini paling banyak di temukan diduga organisme tersebut dapat beradaptasi dengan lingkungan sekitar.

Kelompok yang di dapatkan pada penelitian kali ini adalah kelompok gastropoda dan bivalvia yang ditemukan stasiun penelitian mulai dari stasiun dengan kondisi lingkungan baik maupun dengan kondisi kualitas air menurun. Kedua kelompok makrozoobentos tersebut digolongkan ke dalam kriteria tingkat fakultatif karena mempunyai kisaran hidup yang luas serta dapat bertahan pada perairan yang mengandung bahan organik tinggi dan bahan pencemar dalam tingkat tertentu di banding tingkat intoleran menurut (Fachrul, 2008) mengatakan bahwa makrozoobentos yang bersifat fakultatif dapat bertahan hidup pada lingkungan beum tercemar hingga tercemar sedang.

Melanoides turriculus memiliki nilai kelimpahan tertinggi hampir di setiap stasiun, kecuali pada stasiun VI yang terletak di dekat pintu air bendungan benanga. *Melanoides turriculus* yang di dapat pada penelitian kali ini berukuran 1-3 cm. Di perkirakan pada waktu pengambilan sampel yang dilakukan pada bulan april yaitu merupakan masa reproduksi. Hasil penelitian (Budi, 2013), menunjukkan bahwa gastropoda melakukan reproduksi pada musim hujan yaitu sekitar Oktober-November dan masa pemijahan pada bulan Februari hingga April. Adapun perbandingan jumlah spesies pada stasiun berikut diagram persentase pada setiap stasiun.

Tabel 5. Indeks H', E, C

Indeks	Stasiun					
	I	II	III	IV	V	VI
Keanekaragaman (H')	1,569	1,316	1,217	1,714	0,574	0,476
	sedang	sedang	sedang	sedang	rendah	rendah
Keseragaman (E)	0,755	0,633	0,585	0,824	0,276	0,229
	tinggi	sedang	sedang	tinggi	rendah	rendah
Dominansi (C)	0,228	0,372	0,376	0,210	0,476	0,594
	rendah	sedang	sedang	rendah	sedang	sedang

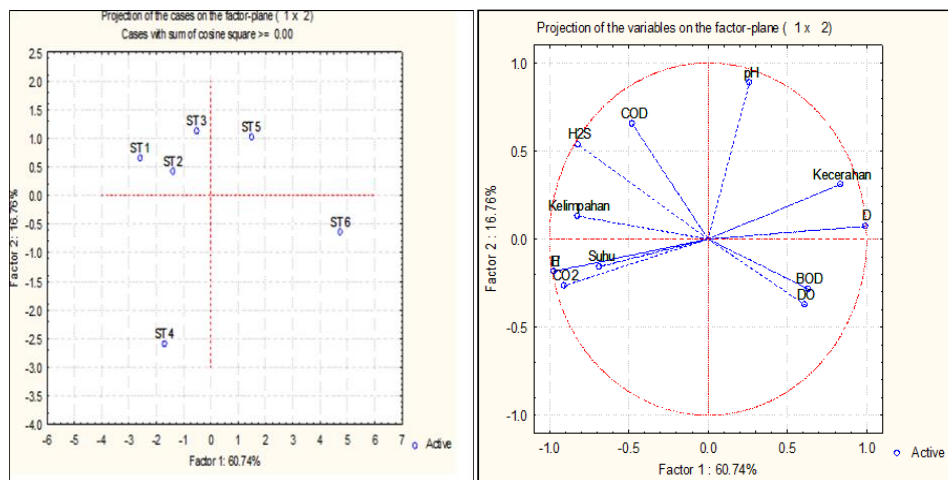
Hasil perhitungan pengambilan sampel di dapatkan nilai Indeks Keanekaragaman (H') Shanon-Weinner pada tabel di atas tersebut, pada ke 6 stasiun pengambilan di peroleh kisaran 0,476 – 1,714. Pada stasiun I, II, DOI 10.30872/tas.v5i1.497

III, dan IV menunjukkan angka dalam kategori sedang dan pada stasiun V dan VI menunjukkan angka dalam kategori rendah. Menurut (Rijaluddin, 2017), nilai keanekaragaman (H') yang rendah menggambarkan tingkat pencemaran berat oleh limbah domestik yang terakumulasi ke dalam badan perairan. Nilai indeks keanekaragaman yang rendah menunjukkan bahwa komunitas di sekitar stasiun telah terganggu oleh pengaruh lingkungan, begitupun sebaliknya. Semakin banyak jenis individu yang di temukan maka keanekaragaman akan semakin tinggi pula. (Tabel 5)

Nilai indeks keseragaman (E) pada keenam stasiun tersebut berkisar antar 0,2 -0,8 dengan indeks keseragaman paling tinggi pada stasiun IV yaitu 0,824 dan 0,755 pada stasiun I termasuk dalam indeks keseragaman tinggi dimana persebaran makrozoobentos merata. Menurut (Faiqoh, 2016), kestabilan suatu komunitas dapat digambarkan dengan tinggi rendahnya nilai indeks keseragaman (E) yang diperoleh. Sedangkan paling rendah ada pada stasiun V yaitu 0,276 dan stasiun VI yaitu 0,229 yaitu dimana nilai indeks keseragaman rendah memiliki makna bahwa jumlah individu dalam setiap familynya sedikit dan dapat di katakan bahwa ekosistem tersebut sudah tercemar begitu juga sebaliknya. (Tabel 5)

Nilai indeks dominansi yang terdapat pada setiap stasiun memiliki nilai yang berbeda-beda. Pada stasiun I, II, III, IV, dan V memiliki nilai indeks di bawah 0,6. Menurut (Insafitri, 2010) di dalam jurnal keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi bivalvia di area Bungan lumpur lapindo sungai porong mengatakan bahwa semakin besar nilai indeks dominansi (C) maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu mendominasi. Indeks dominansi tertinggi ada pada stasiun VI yang menunjukkan angka di atas 0,6 dimana nilai indeks tersebut memiliki indeks dominansi sedang berarti terdapat spesies yang mendominasi. (Tabel 5)

Suatu perairan yang belum tercemar akan menunjukkan jumlah individu yang stabil atau seimbang semua jenis spesies yang ada. Sebaliknya jika suatu perairan tercemar, maka penyebaran jumlah individu tidak merata atau cenderung ada spesies yang mendominasi. Dari data yang di dapatkan bahwa pada stasiun VI terdapat hewan yang mendominasi yaitu kelas bivalvia spesies *Corbicula fluminea* dimana spesies ini hidup pada substrat berpasir dan berarus tenang.



Gambar 2. Analisis Komponen Utama

Hasil analisis *principal component analysis* (PCA) yang dilakukan terlihat bahwa stasiun 1 sumbu F1 negatif dicirikan oleh suhu, kecerahan, PH, DO, COD, BOD, H₂S, CO₂, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada stasiun stasiun 2 sumbu F1 negatif di cirikan suhu, kecerahan, PH, DO, COD, BOD, H₂S, CO₂, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi, pada stasiun 3 sumbu F2 positif di cirikan oleh pH dan COD, pada stasiun 4 sumbu F2 negatif dicirikan oleh stasiun 5 sumbu F1 positif dicirikan oleh kecerahan, DO, BOD, dan dominansi, pada stasiun 6 sumbu F1 positif dicirikan oleh kecerahan, DO, BOD, dan dominansi. (Gambar 2)

Hasil analisis *principal component analysis* (PCA) yang telah dilakukan menggambarkan korelasi antara variabel parameter kualitas air dan karakteristik makrozoobentos memiliki hubungan dimana setiap variabel memiliki korelasi negatif maupun positif. Nilai negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik dimana semakin besar nilai fisika kimia maka nilai keanekaragaman semakin kecil. Nilai positif menunjukkan hubungan yang searah antara nilai faktor fisika kimia perairan dengan keanekaragaman makrozoobentos, yang artinya semakin besar nilai fisika kimia maka nilai keanekaragaman akan semakin pula besar. Pada setiap

stasiun terdapat informasi penting terpusat pada 2 sumbu utama (F1 dan F2). Kedua sumbu tersebut masing-masing memberikan tingkat nilai signifikansi sebesar 77,50%. (Gambar 2)

Keterkaitan antar parameter dapat dilihat dari korelasi dan faktor ciri. Korelasi tinggi terjadi jika posisi parameter yang semakin dekat dengan garis lingkaran yang memiliki nilai maksimum 1 atau 100%. Sebaliknya jika semakin jauh posisi parameter dari titik pusat menunjukkan korelasi semakin kecil. Tanda positif atau minus menunjukkan korelasi positif. Faktor ciri dapat digambarkan dengan kedekatan suatu parameter terhadap sumbu.

Hasil dan pembahasan dibuat dalam satu bab. Bagian ini memuat hasil-hasil penelitian yang diperoleh serta pembahasannya. Hasil penelitian dapat disajikan dalam bentuk tabel (Tabel 1) dan grafik (Gambar 2). Judul gambar diletakkan di bawah gambar, sedangkan judul tabel diletakkan di atas tabel. garis Tabel yang ditampilkan hanyalah garis horisontal saja Deskripsi unit/satuan dan nilai signifikansi dari hasil uji statistik harus dicantumkan dengan jelas.

4. KESIMPULAN

Hasil uji kualitas air yang didapat menunjukkan bahwa rata-rata suhu yang ada di Sungai Karang Mumus sebesar 27 - 28 °C, kecerahan 21 – 43 cm, pH 7,5-8, DO 5 – 6 mg/l, COD 20 – 26 mg/l, BOD 1-4 mg/l, H₂S 0,4-0,7 mg/l, CO₂ 4-7 mg/l jika dibandingkan dengan standar baku mutu kelas 3 pp no 22 tahun 2021 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa Sungai Karang Mumus dalam kategori tercemar sedang.

Hasil uji *kruskal-walis* setiap parameter secara spasial dan temporal dengan taraf kepercayaan 95% menunjukkan seluruh hasil *Asymp, Sig* di atas 0,005 dimana H₀ diterima dan H₁ ditolak yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara semua parameter secara spasial dan temporal.

Hasil identifikasi makrozoobentos di ditemukan sebanyak 2 kelas yaitu gastropoda dan bivalvia, 4 famili yaitu Thiaridae, Ampullariidae, Planorbidae, dan Corbiculidae, dan 8 spesies yaitu *Thiara scabra*, *Tharebia granifera*, *Melanoides tuberculata*, *Melanoides turriculus*, *Pomacea canaliculata*, *Pomacea maculata*, *Corbicula fluminea*.

Nilai (H') Shannon-Weinner di peroleh pada stasiun I, II, III, dan IV termasuk dalam keanekaragaman sedang, sedangkan pada stasiun V, dan VI keanekaragaman rendah. Nilai (E) pada keenam stasiun tersebut berkisar antar 0,2 -0,8 dengan indeks keseragaman paling tinggi pada stasiun IV yaitu 0,824 dan 0,755 pada stasiun I termasuk dalam indeks keseragaman tinggi, sedangkan paling rendah ada pada stasiun V yaitu 0,276 dan stasiun VI yaitu 0,229 yaitu dimana nilai indeks keseragaman rendah. Nilai (C) pada stasiun I dan IV memiliki nilai indeks di bawah 0,3 indeks, pada stasiun II, III, V, dan VI yang menunjukkan angka di atas 0,3 dimana nilai indeks tersebut memiliki indeks dominansi sedang berarti terdapat spesies yang mendominasi.

Karakteristik fisika, kimia air dan struktur komunitas makrozoobentos terdapat kesesuaian di antara keduanya, stasiun 1 sumbu F1 negatif dicirikan oleh suhu, kecerahan, PH, DO, COD, BOD, H₂S, CO₂, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi pada stasiun 2 sumbu F1 negatif di cirikan suhu, kecerahan, PH, DO, COD, BOD, H₂S, CO₂, kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi, pada stasiun 3 sumbu F2 positif di cirikan oleh pH dan COD, pada stasiun 4 sumbu F2 negatif dicirikan oleh stasiun 5 sumbu F1 positif dicirikan oleh kecerahan, DO, BOD, dan dominansi, pada stasiun 6 sumbu F1 positif dicirikan oleh kecerahan, DO, BOD, dan dominansi.

Perlu dilakukan penelitian berkala agar dapat mengetahui perubahan tingkat pencemaran yang terjadi di Sungai Karang Mumus Kota Samarinda. Perlunya kesadaran diri baik dari masyarakat yang tinggal di bantaran Sungai Karang Mumus untuk menjaga sungai tetap alami dan tidak tercemar. Kepada peneliti selanjutnya di harapkan dapat menjadi referensi penulisan skripsi selanjutnya, dengan penelitian di perairan berbeda.

REFERENSI

- Barus. (2004). Faktor-Faktor Lingkungan Abiotik Dan Keanekaragaman Plankton Sebagai Jurnal Mahasiswa Dan Lingkungan X.
- Borror. D. J, T. C. (1992). Pengenalan Pelajaran Serangga. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. hal 258.
- Brower, J., Jerrold, Z., & Ende, C. V. (1990). Field and Laboratory Methods for Genera Zoology. (3rd ed). United States of America: W.M.C Brown Publishers.
- Fachrul, M. F. (2008). Metode Sampling Bioekologi. Penerbit PT. Bumi Aksara.

- Faiqoh, E., Hayati, H., & Yudiastuti, K. (2016). Studi Komunitas Makrozoobenthos di Kawasan Hutan Mangrove Pulau Penyu, Tanjung Benoa, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 2(1), 23-28.
- Insafitri, I. (2010). Keanekaragaman, Keseragaman, Dan Dominansi Bivalvia Di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Kelautan Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 3(1), 54-59.
- M.Zahidin. (2013). Kajian Kualitas Air di Muara Sungai Pekalongan Ditinjau Dari Indeks. Tesis. 31.
- Masdiana Sinambela. (2015). Makrozoobentos dengan parameter fisika dan kimia di perairan Sungai Babura Kabupaten Deli Sedang. *Jurnal Biosains*” vol 1 no 2.
- Musthopa Aqil, R. (2014). Analisis Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Perairan Sungai Wedang Kabupaten Demak. *Management Of Aquatic Resources* , 2.
- Nuriya H, H. Z. (2010). Analisis Parameter Fisika Kimia di Perairan Sumenep Bagian Timur dengan menggunakan Citra Landsat TM 5. *Kelautan* vol.3, 2.
- Octasari, Z., Hasnunidah, N., & Marpaung, R. R. T. (2018). Pengembangan Buku Penuntun Praktikum Pencemaran Lingkungan dengan Model Argument-Driven Inquiry (ADI). *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 6(1)
- Purwanto, S. B. 2013. Studi Kualitas Perairan Danau Sentani Menggunakan Bioindikator. *Jurnal Biologi Papua*. halaman 54.
- Putra, S. P. (2014). *Metode Sampling Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rijaluddin, A. F., Wijayanti, F., & Haryadi, J. (2017). Struktur komunitas makrozoobentos di Situ Gintung, Situ Bungur dan Situ Kuru, Ciputat Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(2), 139-147.
- Suartini, N. M. 2007. Identifikasi Makrozoobentos di Tukan Bausan Desa Pererenan. *Jurnal Ilmiah Ectotropik*, 41.
- Vita Pramaningsiha, S. S. (2017). Kajian Persebaran Spasial Kualitas Air Sungai Karang Mumus Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* Vol. 7No. 3, h-2.