

Komunitas makrozoobentos dan kaitannya dengan kualitas air aliran sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang

Macrozoobenthic community and its relationship with Senggarang River Flow Water Quality, Tanjungpinang City

Aknes Safitri^a, Winny Retna Melani^a dan Wahyu Muzammil^{a,b*}

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

^b Laboratorium Marine Biotechnology, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstrak

Senggarang merupakan salah satu kelurahan pesisir di Kota Tanjungpinang yang memiliki aliran sungai yang mengalir dari hulu dan bermuara di laut. Aliran sungai Senggarang memiliki karakteristik yang khas yang umum dijumpai di perairan pulau kecil, yaitu memiliki jarak hulu ke hilir yang relatif pendek dan dibagian hilirnya dipengaruhi kondisi pasang-surut perairan laut sehingga bagian hilir aliran Sungai Senggarang berkategori payau. Berbagai aktifitas sepanjang aliran sungai Senggarang dikhawatirkan dapat menyebabkan perubahan kualitas perairan yang berdampak terhadap keberadaan makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterkaitan komunitas makrozoobentos dengan kualitas perairan pada aliran Sungai Senggarang. Pengambilan sampel makrozoobentos, dan parameter lingkungan dilakukan dengan menggunakan metode random sampling. Hasil yang diperoleh dari penelitian didapatkan 27 spesies dari 6 filum yaitu filum Arthropoda 13 spesies, filum Ciliophora 3 spesies, filum Echinodermata 1 spesies, filum Mollusca 4 spesies, filum Nematoda 5 spesies, dan filum Tardigrada 1 spesies. Kepadatan makrozoobentos rata-rata 172 ind/m³ untuk perairan tawar dan 704 ind/m³ untuk perairan bersalinitas, Nilai keanekaragaman rata-rata untuk perairan tawar 1,29 dan perairan bersalinitas 2,16 berkategori sedang, nilai keseragaman rata-rata 0,85 perairan tawar dan 0,94 perairan bersalinitas berkategori tinggi, nilai dominansi rata-rata 0,32 perairan tawar dan 0,13 perairan bersalinitas berkategori rendah. Keterkaitan makrozoobentos dengan kualitas perairan tawar sangat erat terhadap parameter suhu dan oksigen terlarut, sedangkan perairan payau sangat erat terhadap parameter suhu, oksigen terlarut, dan kecepatan arus.

Kata kunci: Aliran sungai, Komunitas makrozoobentos, Kualitas perairan, PCA

Abstract

Senggarang is one of the coastal villages in Tanjungpinang City which has a river that flows from the upstream-downstream into the sea. The flow of the Senggarang river has distinctive characteristics that are commonly found in small island waters, namely having a relatively short upstream to downstream distance and the downstream part is influenced by tidal conditions. Various activities along the Senggarang river flow would cause changes in water quality which would impact the presence of macrozoobenthic. The objective of this study was to determine the relationship between the macrozoobenthic community and the water quality of the Senggarang river. Macrozoobenthic sampling, and environmental parameters were carried out using random sampling methods. The results of this study was obtained 27 species from 6 phylum, namely phylum Arthropoda 13 species, phylum Ciliophora 3 species, phylum Echinodermata 1 species, phylum Mollusca 4 species, phylum Nematoda 5 species, and phylum Tardigrada 1 species. The average macrozoobenthic density is 172 ind / m³ for freshwater and 704 ind / m³ for brackish waters. The average diversity value for freshwater 1.29 and 2.16 waters with medium salinity, the average uniformity value of 0.85 freshwater and 0.94 of high in brackish waters, the average dominance value of 0.32 freshwater and 0.13 of low in brackish waters. The relationship of macrozoobenthos with the quality of freshwater based on PCA analyses related to temperature and dissolved oxygen, in brackish waters to temperature, dissolved oxygen and current.

Keywords: Macrozoobenthic community, PCA, River flow, Water quality

* Korespondensi: Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia.
e-mail: wahyu.muzammil@umrah.ac.id

1. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Wilayah Senggarang memiliki aliran sungai yang mengalir dari hulu dan bermuara di laut. Berbeda halnya dengan aliran sungai yang ada di pulau besar, sungai yang ada di pulau kecil seperti di Senggarang memiliki karakteristik yang unik dengan jarak dari hulu ke hilir yang relatif pendek sekitar ± 10 km dan bagian hulunya masih dipengaruhi oleh kondisi pasang-surut laut Kota Tanjungpinang yang merupakan karakteristik sungai di pulau kecil (Muzammil *et al.* 2020; Yolanda *et al.* 2020). Berbagai biota perairan dapat dijumpai di aliran sungai Senggarang salah satunya makrozoobentos (Apriadi *et al.* 2020). Namun dengan banyaknya aktivitas yang terjadi di kawasan aliran sungai menyebabkan terjadinya perubahan kualitas lingkungan yang akan berdampak terhadap keberadaan organisme seperti makrozoobentos di perairan tersebut.

Makrozoobentos adalah salah satu komponen biotik yang dapat memberikan gambaran mengenai kondisi perairan sungai, serta menjadi salah satu organisme akuatik yang menetap di dasar perairan, yang memiliki pergerakan relatif lambat serta dapat hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Izmiarti 2010). Makrozoobentos berperan penting dalam proses mineralisasi dan pendaur-ulang bahan organik maupun sebagai salah satu sumber makanan bagi organisme konsumen yang lebih tinggi (Barus *et al.* 2019).

Kegiatan penduduk yang ada lambat laun akan berpengaruh terhadap kualitas airnya sehingga dapat berpengaruh terhadap makhluk hidup di sekitarnya. Walaupun alam mempunyai kemampuan membersihkan diri sendiri (*self purification*), namun bila melebihi kemampuan perairan tersebut bisa menimbulkan masalah lingkungan sehingga memberikan dampak bagi kehidupan biota perairan (Alfin 2014). Hal ini dikarenakan makrozoobentos memiliki pergerakan yang terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui kondisi kualitas perairan aliran sungai Senggarang untuk Mengidentifikasi komunitas makrozoobentos aliran sungai Senggarang serta Mengetahui keterkaitan antara makrozoobentos dengan kualitas aliran sungai Senggarang.

1.2. Identifikasi Masalah

Semakin banyaknya kegiatan penduduk seperti mencuci, mandi dan lain-lain yang tinggal di sepanjang aliran sungai Senggarang dikhawatirkan dapat memengaruhi kualitas perairan yang dapat mengganggu keberlangsungan hidup biota yang ada pada perairan seperti kematian, penurunan pertumbuhan, eliminasi biota sensitif dan sebagainya. Sehingga hal ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan kualitas perairan. Maka dari itu, penting dilakukan kajian untuk menjawab bagaimana kondisi kualitas perairan, komunitas makrozoobentos dan kaitan antar keduanya di aliran sungai Senggarang.

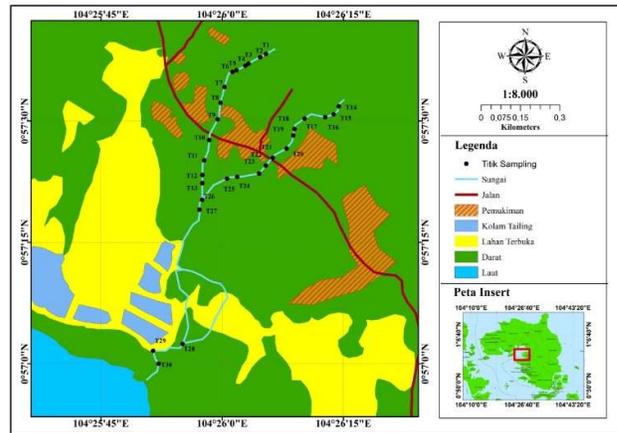
1.3. Tujuan dan manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi kualitas perairan, komunitas makrozoobentos dan kaitan antar keduanya di aliran sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, yaitu bulan Mei-Juni 2020 yang dilakukan di tiga puluh titik sampling disepanjang aliran Sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel pada aliran Sungai Senggarang.

2.2. Bahan dan alat penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rose bengal, dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah surber net, *multitester*, batu, tali pelampung (*current drouge*), *turbidity meter*, gelas ukur, tissue, cawan porselen, desikator, *oven*, timbangan analitik, sendok semen, plastik, oven, timbangan analitik, aluminium foil, ayakan, plastik, saringan bertingkat, mikroskop stereo, label, pinset, *refraktometer*, dan pipet tetes.

2.3. Teknik pengambilan sampel

Penelitian ini menggunakan metode *random sampling*, dalam menentukan lokasi titik sampling menggunakan aplikasi ArcGIS secara acak (*random*). Metode pengambilan sampel makrozoobentos menggunakan surber net yang dilakukan pada setiap titik sepanjang aliran sungai Senggarang.

2.4. Analisis data

Data makrozoobentos yang sudah diperoleh dari lapangan maka dihitung indeks kepadatan, keanekaragaman, keseragaman dan dominansi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Kepadatan Jenis

Data makrozoobentos yang sudah diperoleh dari lapangan Kepadatan adalah jumlah individu persatuan luas atau persatuan volume (Brower dan Zar, 1977 dalam Sidik *et al.* 2016) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$D = \frac{\sum ni}{A}$$

Keterangan:

D = Kepadatan biota (ind/m²)

ni = Jumlah individu yang terdapat dalam transek kuadrat ke-i

A = Luas petak/transek pengambilan (m²)

2. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman menggambarkan keadaan populasi makrozoobentos secara sistematis agar mempermudah menganalisis tingkat keanekaragaman populasi pada suatu komunitas dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi *et al* 2015):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas (Shannon-Wiener)

Pi = ni/N

ni = jumlah individu tiap jenis ke-i

N = jumlah total individu

Ln = Logaritme nature

3. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman merupakan komposisi jumlah individu dalam setiap genus yang terdapat dalam komunitas. Indeks yang dikembangkan Evenness ini mengikuti persamaan sebagai berikut (Odum 1993 *dalam* Fachrul 2007):

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

Keterangan:

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

H' maks = ln s (s adalah jumlah spesies makrozoobentos)

4. Indeks Dominansi

Dihitung dengan menggunakan rumus Indeks Dominansi Simpson (Odum 1993 *dalam* Fachrul 2007):

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominansi simpson

ni = Jumlah individu spesies ke-i

N = Jumlah total individu

s = jumlah taksa/spesies

5. Analisis keterkaitan

Menganalisis keterkaitan makrozoobentos dengan parameter fisika dan parameter kimia dilakukan dengan PCA (*principal component analysis*) menggunakan *software* *minitab* 19.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Parameter kualitas perairan

Hasil pengukuran kualitas perairan (parameter fisika dan kimia) selama penelitian tersaji pada Tabel 1. Parameter inilah yang dijadikan dasar keterkaitan dengan makrozoobentos yang didapatkan di Aliran Sungai Senggarang, Kota Tanjungpinang. Adapun beberapa keterangan baku mutu sebagai berikut.

Tabel 1
Parameter kualitas perairan aliran Sungai Senggarang.

Parameter	Satuan	Nilai Rata-rata Perairan		BM*		
		Tawar	Payau	*	**	*2
Fisika						
Suhu	°C	27,85±0,2	32,13±0,4	Deviasi	1 - 2 - 3	28 - 30

Kedalaman	Cm	14,69±1,2	25,22±2,8	-	-	-	-	-
Kecepatan arus	m/s	0,17±0,03	0,21±0,05	-	-	-	-	-
Kekeruhan	NTU	3,38±0,3	30,23±0,5	-	-	<5	-	28-30
Substrat	-	Pasir Kerikil, Kerikil berpasir, Pasir Sedikit Kerikil		Pasir Kerikil	-	-	-	-
Kimia								
PH	-	4,87±0,1	6,97±0,1	5-9	1 - 2 - 7	7-8,5	-	28-30
DO	mg/L	5,27±0,1	4,5±0,2	4	1 - 2 - 7	>5	-	28-30
Salinitas	‰	-	21,0±0,00	-	-	-	Alami	28-30
TOM	%	0,03	0,25	-	-	-	-	-

Keterangan:

- Tidak ada baku

* PP 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air

** Kepmen LH No 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota

~ titik sampling di perairan tawar menggunakan PP 82 tahun 2001 pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air

~ titik sampling di perairan payau menggunakan Kepmen LH No 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota

Hasil pengukuran rata-rata kualitas perairan yang diperoleh adalah untuk parameter suhu rata-rata perairan aliran sungai pada air tawar adalah 27,85 °C dan payau sebesar 32,13 °C. Kecepatan arus perairan aliran sungai rata-rata untuk air tawar adalah 0,17 m/s dan perairan air payau adalah 0,21 m/s. Kedalaman pengambilan sampel di aliran sungai senggarang rata-rata pada perairan tawar 14,7 cm dan untuk perairan payau memiliki rata-rata 25,22 cm. Kekeruhan yang terukur di perairan payau penelitian rata-rata 30,23 NTU. Substrat yang ditemukan pada perairan ini ada kerikil pasir, pasir kerikil, kerikil berpasir dan pasir sedikit kerikil. Nilai rata-rata oksigen terlarut (DO) di perairan tawar adalah 5,27 mg/L dan perairan payau nilai rata-rata adalah 4,5 mg/L. Nilai pH aliran sungai tawar rata-rata 4,87 dan untuk nilai perairan payau rata-rata 6,97. Nilai Salinitas perairan rata-rata perairan payau adalah 21,0‰. Nilai rata-rata TOM perairan aliran sungai senggarang rata-rata air tawar 0,03 dan 0,25 perairan payau.

3.1.2. Struktur komunitas makrozoobentos

Hasil perhitungan indeks pada makrozoobentos antara lain kepadatan, indeks keanekaragaman, indeks keseragaman, dan indeks dominansi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2

Jumlah rata-rata makrozoobentos yang ditemukan di perairan tawar dan payau aliran Sungai Senggarang.

Jumlah filum	Jumlah spesies	Jumlah total tiap wilayah	Rata-rata kepadatan (ind/m ³)	Rata-rata indeks						
				H'		E		D		
6	27	603	17,70	T	P	T	P	T	P	P
				2	4	9	6	5	4	2

Keterangan: T= perairan tawar dan P: perairan payau

Berdasarkan Tabel 2 nilai rata-rata kepadatan makrozoobentos yang dapat pada air tawar adalah 172 ind/m³ sementara untuk perairan bersalinitas sebesar 704 ind/m³. Nilai keanekaragaman (H') makrozoobentos rata-rata yang didapat untuk air tawar sebesar 1,29 dan perairan bersalinitas sebesar

2,16. Rata-rata nilai keseragaman (E) makrozoobentos di perairan aliran sungai Senggarang untuk nilai perairan tawar sebesar 0,85 dan perairan bersalinitas sebesar 0,94. Sedangkan, nilai rata-rata dominansi (D) yang didapat untuk perairan tawar 0,32 sementara perairan bersalinitas sebesar 0,13.

Keterkaitan antara Makrozoobentos dengan kualitas perairan memiliki kaitan yang kuat dimana kepadatan makrozoobentos adalah suhu dan oksigen terlarut pada perairan tawar, dan suhu, DO dan kecepatan arus pada perairan payau. Suhu akan mempengaruhi aktivitas metabolisme dan perkembangbiakan dari organisme tersebut (Nybakken 1992). Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor penting dalam suatu perairan untuk kelangsungan hidup makrozoobentos.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Parameter kualitas perairan

Berdasarkan hasil pengukuran yang telah dilakukan, diketahui nilai rata-rata suhu yang didapat adalah 27,85 °C pada perairan tawar dan 32,13 °C pada perairan payau. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asriani (2012) dalam Wahyuningrum *et al.* (2016), bahwa batas toleransi hewan bentos terhadap suhu tergantung pada spesies, umumnya suhu diatas 35 °C dapat menekan pertumbuhan populasi hewan makrozoobentos. Hasil pengukuran menunjukkan rentang suhu yang masih baik untuk kehidupan makrozoobentos

Kecepatan arus perairan aliran sungai Senggarang rata-rata 0,17 m/s di perairan tawar dan 0,21 m/s perairan payau. Aliran sungai senggarang dikategorikan kecepatan arus lambat. Arus yang lambat dan pengaruh pasang-surut air laut merupakan salah satu tipikal yang khas perairan sungai di pulau-pulau kecil (Muzammil *et al.* 2021; Yolanda *et al.* 2020). Kecepatan arus yang lambat akan menyebabkan sediman didominasi oleh lumpur atau lempung, juga akan memengaruhi distribusi sedimen yang nantinya akan membentuk substrat dasar yang akan menjadi habitat bagi hewan makrozoobentos di perairan (Gultom *et al.* 2018).

Kedalaman di aliran sungai senggarang rata-rata pada perairan tawar 14,7 cm dan untuk perairan payau memiliki rata-rata 25,22 cm. Baik di perairan tawar maupun payau, keduanya berkarakteristik perairan dangkal. Makrozoobentos yang hidup di daerah dangkal memiliki karakteristik habitat yang lebih besar, sehingga cenderung beranekaragam jenisnya, karena penetrasi cahaya matahari mencapai dasar pada perairan yang dangkal (Mentari *et al.* 2015). Semakin dalam dasar suatu perairan, semakin sedikit jumlah jenis makrozoobentos karena hanya makrozoobentos tertentu yang dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungannya (Astrini *et al.* 2014).

Kekeruhan yang terukur di perairan tawar rata-rata 3,38 NTU dan di perairan payau rata-rata 30,23 NTU. Jika dibandingkan dengan nilai baku mutu air, maka nilai rata-rata kekeruhan di perairan tawar masih memenuhi baku mutu, namun di perairan payau termasuk kategori tidak memenuhi baku mutu yang berarti tingkat kekeruhan di perairan payau sangat tinggi (baku mutu <5). Tingkat kekeruhan yang tinggi dapat mempengaruhi kehidupan organisme akuatik misalnya gangguan penglihatan, pernapasan dan penyaringan makanan (Fisesa *et al.* 2014). Faktor kekeruhan juga berpengaruh terhadap kandungan oksigen, tingkat kekeruhan yang tinggi menyebabkan proses fotosintesis berlangsung terbatas dan oksigen yang dihasilkan juga sedikit (Putri *et al.* 2020). Tingkat kekeruhan yang tinggi dipengaruhi oleh aktifitas pasang dan surut yang terjadi di perairan payau.

Substrat yang dominan ditemukan pada perairan tawar dan payau adalah substrat pasir kerikil. Substrat pasir kerikil yaitu substrat yang memiliki partikel mineral quartz, feldspar dan

mineral-mineral lain, Diameter butiran > 5 mm. Pada sedimen yang halus persentase bahan organik lebih tinggi daripada sedimen yang kasar, hal ini juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Lingkungan yang agak tenang memungkinkan pengendapan lumpur yang diikuti oleh akumulasi bahan organik ke dasar perairan. Sedangkan pada sedimen yang kasar, kandungan bahan organiknya rendah, karena partikel yang lebih halus tidak mengendap (Irmawan *et al.* 2010).

Oksigen terlarut (DO) rata-rata di perairan tawar adalah 5,27 mg/L, perairan payau nilai rata-rata adalah 4,5 mg/L. Menurut Ridwan *et al.* (2016) kehidupan makrozoobentos dapat bertahan jika kandungan oksigen terlarut minimum sebanyak 5 mg/l. Organisme di dalam air seperti ikan (Yanto *et al.* 2020) dan makrozoobentos (Apriadi *et al.* 2020) membutuhkan oksigen untuk pembakaran dan melakukan aktivitas. Selain itu oksigen berperan dalam dekomposisi bahan organik.

pH di aliran sungai tawar rata-rata 4,87 dan di perairan payau memiliki rata-rata pH 6,97. Nilai pH di perairan tawar sedikit dibawah baku mutu (5-9), hal ini dikarenakan substrat tanah bauksit yang umum di Tanjungpinang bersifat agak asam. Kondisi perairan yang sangat basa maupun sangat asam akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan mengganggu proses metabolisme dan respirasi (Hamun *et al.* 2018). Kadar asam basa suatu perairan mempengaruhi baik buruknya kualitas perairan kerana berdampak terhadap adaptasi organisme yang hidup di dalamnya (Barus *et al.* 2019).

Nilai salinitas perairan payau rata-ratanya adalah 21,0 ‰. Aliran sungai Senggarang terdapat 3 titik sampling bagian hilir yang terpengaruh salinitas. Menurut Zulfiandi *et al.* (2012), kisaran salinitas 21-33,3 ppt tergolong layak untuk kehidupan biota laut, termasuk makrozoobentos di dalamnya. Nilai rata-rata TOM perairan aliran sungai senggarang rata-rata air tawar 0,03 dan 0,25 perairan payau. Menurut Putri *et al.* (2016), menyatakan bahwa banyak sedikitnya kandungan bahan organik dalam substrat akan sangat memengaruhi penyebaran dan jumlah kelimpahan makrobentos di dalamnya. Dimana terdapat organisme-organisme tertentu yang tahan terhadap tingginya kandungan bahan organik tersebut, sehingga dominansi oleh spesies tertentu dapat terjadi (Coirudin *et al.* 2014).

3.2.2. Struktur komunitas makrozoobentos aliran Sungai Senggarang

Berdasarkan identifikasi makrozoobentos yang didapatkan pada aliran sungai Senggarang ada 27 spesies dari 6 filum dimana filum Arthropoda 13 spesies (*Aquarius sp.*, *Baetis sp.*, *Bryocamptus sp.*, *Canthocamptus sp.*, *Chironomus sp.*, *Krendowskia sp.*, *Lestes sp.*, *Macrobrachium sp.*, *Macromia sp.*, *Nauplius sp.*, *Progomphus sp.*, *Simocephalus sp.*, *Streblocerus sp.*), filum Ciliophora 3 spesies (*Codonella sp.*, *Paramecium sp.*, *Stylonychia sp.*), filum Echinodermata 1 spesies (*Heliaster sp.*), filum Mollusca 4 spesies (*Cerithidea sp.*, *Halobates sp.*, *Terebralia sp.*, *Urosalpinx sp.*) filum Nematoda 5 spesies (*Acrobelus sp.*, *Aphanolaimus sp.*, *Diplogaster sp.*, *Enterobius sp.*, *Tylenchus sp.*) dan filum Tardigrada 1 spesies (*Macrobiotus sp.*). Nilai rata-rata kepadatan makrozoobentos yang dapat pada air tawar adalah 172 ind/m³ sementara untuk air payau sebesar 704 ind/m³. Menurut Marwan (2012) menyatakan bahwa hewan bentos erat kaitannya dengan ketersediaan bahan organik yang terkandung dalam substrat, karena bahan organik merupakan sumber nutrisi bagi biota yang pada umumnya terdapat substrat dasar.

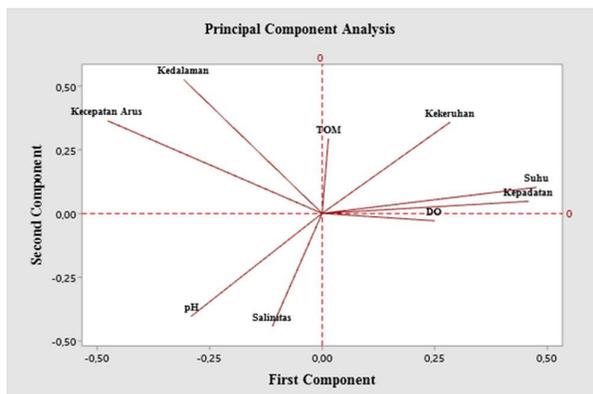
Indeks keanekaragaman makrozoobentos pada penelitian ini rata-rata didapat untuk air tawar sebesar 1,29 dan perairan payau sebesar 2,16. Nilai indeks keanekaragaman tersebut tergolong memiliki keanekaragaman yang sedang. Seperti yang diungkap Raharjo dalam Purnami *et al.* (2010),

bahwa habitat yang memiliki kondisi yang baik, maka jenis organisme yang mampu bertoleransi dan beradaptasi lebih besar, sebaliknya habitat yang kondisi lingkungannya kurang baik menjadikan faktor pembatas bagi kehidupan dalam habitat perairan tersebut.

Indeks keseragaman rata-rata nilai makrozoobentos perairan tawar sebesar 0,85 dan perairan payau sebesar 0,94. Pada titik sampling penelitian yang keseragamannya berkategori tinggi, jika nilai indeks keseragaman mendekati 0, maka penyebaran individu tiap jenis tidak merata, namun sebaliknya jika nilai indeks keseragaman mendekati 1, maka penyebaran individu tiap jenis semakin mendekati merata dan tidak ada spesies yang mendominasi. Sedangkan, nilai rata-rata dominansi (D) yang didapat untuk perairan tawar 0,32 sementara perairan laut sebesar 0,13. Nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar nilai dominansi, maka menunjukkan bahwa ada dominansi dari spesies tertentu (Odum 1993).

3.2.3. Analisis keterkaitan antara makrozoobentos dengan kualitas perairan Sungai Senggarang

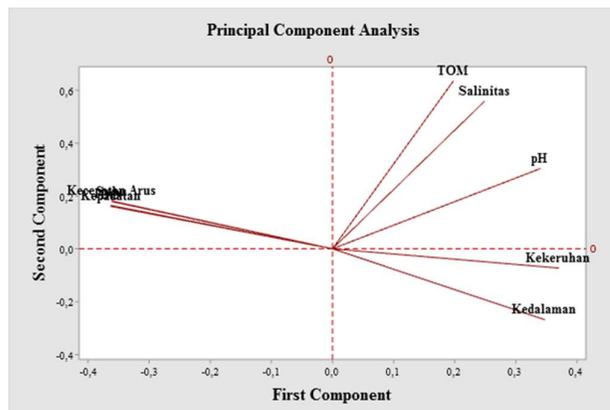
Keterkaitan kondisi lingkungan perairan dengan makrozoobentos melalui analisis menggunakan *principal component analysis* (PCA) dengan menggunakan parameter kepadatan makrozoobentos dengan parameter lingkungan. Hasil analisis PCA dapat dilihat pada Gambar 2 untuk perairan tawar dan Gambar 3 untuk perairan payau.



Gambar 2. Analisis PCA di perairan tawar.

Analisis PCA di perairan tawar aliran Sungai Senggarang dapat diketahui bahwa parameter lingkungan yang memiliki keterkaitan sangat kuat dengan kepadatan makrozoobentos adalah suhu dan oksigen terlarut (DO). Suhu memiliki keterkaitan terhadap makrozoobentos di suatu perairan karena merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mengontrol kehidupan dan penyebaran organisme dalam suatu perairan. Suhu akan mempengaruhi aktivitas metabolisme dan perkembangbiakan dari organisme tersebut (Nybakken 1992). Begitu pula oksigen terlarut (DO) yang merupakan salah satu parameter penting dalam suatu perairan untuk kelangsungan hidup makrozoobentos. Menurut Effendi (2003), sebaiknya suatu perairan memiliki kadar oksigen terlarut tidak kurang dari 5 mg/L. Parameter kekeruhan memiliki kedekatan terhadap TOM, menurut Marwan *et al.* (2015) ketersediaan unsur hara dalam perairan menjadi indikator kesuburan suatu perairan. Parameter kedalaman memiliki kedekatan terhadap kecepatan arus. Kedalaman suatu perairan, berhubungan terhadap kelimpahan makrozoobentos, dimana peningkatan kedalaman air diikuti dengan penurunan kepadatan makrozoobentos, sebaliknya kepadatan makrozoobentos lebih tinggi di perairan yang

dangkal (Sulistiyarto, 2008). parameter pH memiliki keterkaitan terhadap salinitas. Parameter pH mempengaruhi kelangsungan hidup biota karena pH mempengaruhi susunan zat dalam perairan. Menurut Afif *et al.* (2014), salinitas akan mempengaruhi penyebaran makrozoobentos. Salinitas yang bernilai lebih tinggi akan mempengaruhi keanekaragaman makrozoobentos.



Gambar 3. Analisis PCA di perairan payau.

Analisis keterkaitan kepadatan makrozoobentos dengan kualitas perairan payau pada Gambar 3 dapat dilihat kualitas perairan bersalinitas (payau) dengan kepadatan memiliki keterkaitan yang sangat kuat terhadap suhu, oksigen terlarut (DO), dan kecepatan arus. Perubahan suhu dapat mempengaruhi kepadatan dan keanekaragaman makrozoobentos. Suhu perairan mempengaruhi migrasi, laju metabolisme dan proses reproduksi terhadap makrozoobentos. Arus memengaruhi sebaran makrozoobentos dari suatu tempat ke tempat lain, Laju fotosintesis meningkat seiring bertambah kenaikan kecepatan arus, tetapi pada level tertentu laju fotosintesis tetap walaupun ada kenaikan kecepatan arus (Kordi, 2011 *dalam* Wahab *et al.* 2019). Parameter salinitas memiliki keterkaitan terhadap TOM dan pH. Menurut Arifin (2008) kandungan bahan organik sedimen dipengaruhi oleh aktivitas atropogenik yaitu input bahan organik dari aktivitas di daratan dan perairan, selanjutnya mengendap di dasar perairan menjadi sedimen. Parameter kekeruhan memiliki keterkaitan terhadap kedalaman. Kedalaman berpengaruh terhadap pengadukan massa air dan proses sedimentasi, kemudian proses sedimentasi akan mempengaruhi kandungan bahan organik pada substrat habitat (Nurlinda *et al.* 2019)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: Struktur komunitas makrozoobentos di perairan aliran sungai Senggarang didapatkan 27 spesies dari 6 filum. Rata-rata nilai kepadatan makrozoobentos untuk perairan tawar sebesar 172 ind/m³ sementara untuk perairan payau sebesar 704 ind/m³, keanekaragaman air tawar sebesar 1,29 dan perairan payau sebesar 2,16, dengan kategori keanekaragaman sedang. Keseragaman perairan tawar sebesar 0,85 dan perairan payau sebesar 0,94, tergolong keseragaman tinggi. Dominansi perairan tawar 0,32 dan perairan payau sebesar 0,13 tergolong rendah. Keterkaitan antara parameter makrozoobentos dan kualitas air dimana untuk perairan tawar parameter makrozoobentos memiliki keterkaitan sangat kuat terhadap oksigen terlarut dan suhu, untuk perairan bersalinitas (payau), makrozoobentos memiliki keterkaitan terhadap suhu, oksigen terlarut, dan kecepatan arus.

Bibliografi

- Afif, J., Ngabekti, S., Pribadi, T.A. 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Journal Unnes* 3(1): 47-52.
- Alfin, E. 2014. Kelimpahan Makrozoobentos Di Perairan Situ Pamulang. *Jurnal Biologi* 7(2): 69-73.
- Apriadi, T., Muzammil, W., Melani, W.R., Safitri, A. 2020. Struktur komunitas makrozoobenthos di aliran sungai di Senggarang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* 9(1): 119-130.
- Arifin, B. 2008. Karakteristik Sedimen ditinjau dari Aktifitas Anthropogenik di Perairan Dumai. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Astrini, A.D.R., Yusuf, M., Santoso, A. 2014. Kondisi Perairan terhadap Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Muara Sungai Karanganyar dan Tapak, Kecamatan Tugu, Semarang. *Journal Of Marine Research* 3(1): 27-36.
- Barus, B.S., Aryawati, R., Putri, W.A.E., Nujualiasti, E., Diansyah, G., Sitorus, E. 2019. Hubungan N-Total dan C-Organik Sedimen dengan Makrozoobentos di Perairan Pulau Payung, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kelautan Tropis* 22(2): 147-156.
- Coirudin, I.R., Supardji, M.N., Muskananfol, M.R. 2014. Studi Hubungan Kandungan Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Muara Sungai Wedung Kabupaten Demak. *Journal of Maquares* 3(3): 168-176.
- Effendi, H., Wardiatno, Y., Anzani, Y.M. 2015. Makrozoobenthos sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Sungai Ciambulawung, Lebak, Banten. *Lingkungan dan Pembangunan* 1(1): 45-59.
- Effendie, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. IPB. Bogor.
- Fachrul, M.F. 2007. Metode sampling bioteknologi. Bumi Askara. Jakarta, 208 hal.
- Fisesa, F.D., Setyobudiandi, I., Krisanti, M. 2014. Kondisi Perairan dan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Depik* 3(1): 1-9.
- Gultom, C.R., Muskananfol, M.R., Purnomo, P.W. 2018. Hubungan Kelimpahan Makrozoobenthos dengan Bahan Organik dan Tekstur Sedimen Dikawasan Mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal Of Maquares* 7(2): 172-179.
- Hamuna, B., Tanjung, R.H.R., 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.
- Irmawan, R N., Zulkifli, H., Hendri, M. 2010. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Estuaria Kuala Sugihan Provinsi Sumatera Selatan. *Maspri Journal* 1: 53-58.
- Izmiarti. 2010. Komunitas Makrozoobentos di Banda Bakali Kota Padang. *Journal Biospectrum* 6 (1): 34-40.
- Marwan, S. 2012. Komunitas Makrozoobentos di perairan Estuari Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(1): 134-145.
- Mentari, L., Ruswahyuni., Muskananfol, M.R. 2015. Distribusi Kelimpahan Makrozoobentos dan Kandungan Bahan Organik serta Tekstur Sedimen ada Muara Sungai Wakak, Kabupaten Kendal. *Management Of Aquatic Resources* 4(4): 19-23.
- Muzammil, W., Apriadi, T., Melani, W.R., Handayani, K.D. 2020. Length-Weight Relationship and Environmental Parameters of Macrobrachium malayanum (J. Roux, 1935) in Senggarang Water Flow, Tanjungpinang City, Riau Islands, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science* 5(1): 18-25.
- Muzammil, W., Prihatin, N., Melani, W.R. 2021. Macrozoobenthos Community Structure and its Relationship with Waters Quality of Kampung Baru, Sebong Lagoi Village, Bintan Regency. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)* 5(1): 20-28.
- Nurlinda, S., Kasim, M., Nur, A.I. 2019. Struktur Komunitas Makrozoobentos pada Terumbu Karang Buatan di Perairan Desa Tanjung Tiram, Kecamatan Moramo Utara, Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Perairan* 4(2): 123-133.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut. Suatu pendekatan ekologis. Penerjemah M Eidman et.al Terjemahan dari Marine biology an ecological approach. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Odum, E.P. 1993 Dasar – dasar Ekologi. Diterjemahkan oleh tjahjono samingan. UGM Press Yogyakarta.
- Purnami, A.T., Sunarto., Setyono, P. 2010. Study Of Benthos Community Based On Diversity And Similarity Index In Cengklik Dam Boyolali. *Jurnal EKOSAINS* 2(2): 50-65.
- Putri, W.A.E., Melki. 2020. Kajian Kualitas Air Muara Sungai Musi Sumatera Selatan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences* 6(1): 36-42.
- Putri. M. S. P, Suryanti, dan Widyorini, N., 2016. *The Relation of Sediment Texture to Organic Matter and Macrozoobenthos Abundance in the Estuarine of Banjir Kanal Timur River*. *Saintek Perikanan* 12 (1): 75-80.
- Ridwan, M., Fathoni, R., Fatimah, I., Pangestu, D.A. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi* 9(1): 57-65.
- Sidik, R.Y., Dewiyanti, I., Octavina, C. 2016. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Dibeberapa Muara Sungai Kecamatan Suseh Kabupaten Aceh Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(2):287-296.
- Sulistiyarto, B. 2008. Keterkaitan Antara Kelimpahan Makrozoobenthos dengan Parameter Fisika Kimia Air di Danau Hanjalantung Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Fakultas Perikanan, Universitas Kristen Palangka Raya, Kalimantan Tengah*.
- Wahab, I., Madduppa, H., Kawaroe, M., Nurafni. 2019. Analisis Kepadatan Makrozoobentos Pada Fase Bulan Berbeda Di Lamun, Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 10(1): 93-107.
- Wahyuningrum, E.S., Muskananfol, M.R., Suryanto, A. 2016. Hubungan Tekstur Sedimen, Bahan Organik dengan Kelimpahan Biota Makrozoobentos di Perairan Delta Wulan, Kabupaten Demak. *Management Of Aquatic Resources* 5(1): 46-51.
- Yanto, F., Susiana, Muzammil, W. 2020. Utilization Rate of Brown Strip Red Snapper (*Lutjanus vitta*) on Mapur Waters that Landing in Kelong Village, Bintan Pesisir Sub District, Bintan Regency. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal of Tropical Fisheries Management)* 4(2): 1-9.
- Yolanda, O.A.P., Melani, W.R., Muzammil, W., 2020. Karakteristik sedimen pada Perairan Sei Carang, Kota Tanjungpinang – Indonesia. *Habitus Aquatica* 1(2): 11-20.