



Hubungan Distribusi Makrozoobentos dan Lingkungan Pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kelurahan Sei Barombang Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara

Correlation of The Distribution of Makrozoobentos And Environment Condition On SeiBarombang'sMangrove Ecosystem, LabuhanbatuDistrict, North of Sumatera

Rivo Hasper Dimenta^{1*}, Rusdi Machrizal¹, Karunia Safitri² dan Khairul¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Labuhanbatu

²Researcher of Pondasi Sumatera Lestari Foundation

*E-mail : rivohd11@gmail.com

Abstrak

Makrozoobentos merupakan hewan yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di dasar perairan dan sangat peka terhadap perubahan lingkungan perairan yang ditempatinya sehingga sering digunakan sebagai bioindikator kualitas perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi dan keanekaragaman makrozoobentos pada kawasan ekosistem mangrove di Sei Barombang, dan hubungan antara keanekaragaman terhadap parameter perairan. Penentuan stasiun pengamatan menggunakan metode *purposive sampling*. Sampel makrozoobentos diambil dari 3 (tiga) titik stasiun, stasiun 1 (vegetasi mangrove *Nypa fruticans*), stasiun 2 barombang (vegetasi mangrove *Sonneratia spp*), stasiun 3 (vegetasi mangrove heterogen) dengan menggunakan metode hand sortir. Pengukuran parameter fisik-kimia seperti suhu air, salinitas, pH dan kelarutan oksigen (DO) air. Analisis data yang dilakukan yaitu indeks keanekaragaman (indeks Shanon-Wiener (H')), indeks keseragaman (indeks Evannes), indeks dominansi (Simpson), korelasi H' dan fisik-kimia lingkungan dengan SPSS 22. Hasil penelitian ditemukan distribusi gastropoda dan bivalvia dengan 11 spesies makrozoobentos di Sei Barombang, dimana *Barbatia amygdalutosa* dan *Glaucomevirens* merupakan spesies yang paling sering ditemukan. Hasil analisa korelasi Pearson menunjukkan bahwa kelarutan oksigen (DO) (0,776) dan pH air (0,656) menjadi penentu distribusi dari jenis makrozoobentos yang ditemukan di lokasi penelitian

Kata Kunci: *Distribusi, Keanekaragaman, Korelasi Pearson, Macrozoobentos, Ekosistem Mangrove*

Abstract

Macrozoobenthos an animal whose partorall of their life cycle at bottom of water and very sensitive to changes in the aquatic environment. so that they are often used as bioindicators of water quality. The research was conducted to determine the distribution and diversity of macrozoobenthos in Sei Barombang's mangrove ecosystem, and to know the correlation between of diversity of macrozoobenthos with the parameters of physic-chemical water). Determination of observation stations using purposive sampling method. Macrozoobenthos was collected using by handsortir method from 3 (three) station, first station on *Nypa frutican* vegetation, second station on *Sonneratia sp.* vegetation, and third station on heterogeneous mangrove vegetation. Measurement of physical-chemical parameters such as temperature, salinity, pH and dissolved oxygen (DO) of water. The data analysis, such as index of diversity (Shannon-Wiener index- H'), the Similarity index (by Evannes index), index dominance of species (by Simpson Index), the correlation of 2 factors (diversity and the physical-chemical parameters) with SPSS 22. Result showed the diversity of macrozoobenthos in Sei Barombang mangrove ecosystem found gastropod and bivalvia as dominant species with 11 species of macrozoobenthos, where *Barbatia amygdalumtosum* and *Glaucanome virens* were the most species often found in all station. And The results of Pearson correlation analysis showed that dissolved of oxygen (DO) (0.776) and water pH (0.656) be determinant of the distribution of diversity macrozoobenthos in the location of research

Keyword: Distribution; Diversity; Pearson's; Correlate Analysis; Macrozoobenthos; Mangrove Ecosystem

PENDAHULUAN

Makrozoobentos merupakan hewan yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya berada di dasar perairan dan berperan dalam proses mineralisasi serta daur ulang bahan organik baik yang berasal dari perairan (*authokton*) maupun daratan (*allokhton*) (Payne, 1986;) (Lalli & Parsons, 1993). Makrozoobentos sangat peka terhadap perubahan lingkungan perairan yang ditempatinya Harahap (2019);Sidik *et al.*,(2016); Asra (2009) sering digunakan sebagai indikator biologis pada kualitas perairan karena mobilitasnya yang rendah (habitat relatif menetap di dasar perairan. Perairan yang sudah tercemar akan mempengaruhi kelangsungan hidup beberapa makrozoobentos, karena organisme ini merupakan biota air yang mudah terpengaruh oleh adanya bahan pencemar, baik fisik maupun kimia.

Makrozoobenthos cukup berperan besar dalam ekosistem perairan yaitu menguraikan materi organik yang jatuh ke dasar perairan. Makrozoobenthos berperan dalam proses menetralkan lingkungan perairan dengan cara merubah limbah organik menjadi sumber makanan sehingga kondisi nutrisi perairan menjadi stabil. Asra (2009) perubahan kualitas air tempat hidupnya akan berpengaruh terhadap kelimpahannya. Komposisi jenis ikan dan kelimpahan makrozoobenthos bergantung kepada toleransi ataupun sensitifitasnya terhadap perubahan lingkungan.

Beberapa penelitian terkait peran makrozoobenthos sebagai bioindikator yang pernah dilaporkan di Indonesia, diantaranya Rabiah *et al.*,(2017) melaporkan bivalvia, gastropoda dan polychaeta di kawasan mangrove alami dan rehabilitasi kampung nipah Kab. Serdang Bedagai. Afkar *et al.*, (2014) melaporkan kelompok gastropoda, bivalvia di kawasan mangrove sungai Reuleng Leupung-Aceh Besra. Firiana (2006) menemukan kelompok polychaeta, crustacea, pelecypoda dan gastropoda di kawasan mangrove tahura Ngurah Rai Bali. Widiensyah *et al.*, (2006) melaporkan kelas gastropoda dan bivalvia ditemukan pada zona pasang-surut pantai Gatra-Malang. Zulfiandi *et al.*,(2012) melaporkan gastropoda dan bivalvia mendominasi di wilayah perairan estuari Pandansari-Demak. Ridwan *et al.*,(2018) melaporkan dominasi gastropoda di 4 muara sungai Nipah Kab. Serdang Bedagai. Rachmawaty (2011) melaporkan kelompok gastropoda dan bivalvia ebagi

indikator di muara sungai Jneneberang dan Nur (2012) menemukan gastropoda, bivalvia, oligochaeta dan crustacea di Sungai Krueng Daroy Aceh Besar.

Kawasan ekosistem mangrove Sei Barombang merupakan kawasan estuari yang berada di kelurahan Sei Barombang, Kecamatan Panai Hilir Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara)Gamba 1) yang sering terkena banjir akibat pasang-surut air laut (wilyah rob) Kajian makrozoobenthos di Kabupaten labuhanbatu pernah diinformasikan Harahap (2019) yang menemukan kelompok insekta, gastropoda, dan bivalvia sebagai bioindikator pencemaran di sepanjang sungai Bilah, namun kelanjutan informasi potensi keanekaragaman makrozoobenthos sebagai pendeteksi kondisi kualitas lingkungan di sekitar perairan estuari kawasan mangrove di Kab. Labuhanbatu belum ada. Hal ini dapat dilihat dari minimnya informasi yang tersediamedengan mengenai keberadaan makrozoobentos di kawasanSei Barombang tersebut, terutama yang berhubungan dengan keanekaragamanspesies yang mendiamikawasanSeiBarombang. Berdasarkan hal tersebut dipandangperlu melakukan penelitian mengenaikeanekaragaman makrozoobentos di ekosistem mangrove Sei Barombang.

METODE PENELITIAN

Waktu DanTempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April s/d Juni 2019 di Ekosistem Mangrove Sei Barombang Kecamatan Panai Hilir Kabupaten Labuhanbatu Provinsi Sumatera Utara.

Alat Dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini lebih detail dijelaskan pada tabel 1. Berikut:

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel makrozoobentos.

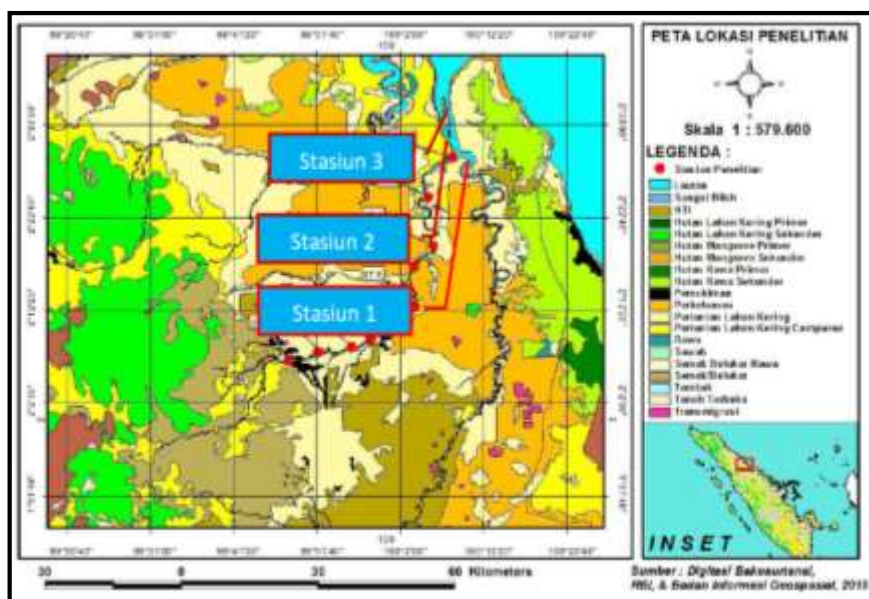
Parameter	Alat	Bahan
Kualitas air (suhu,pH,DO,salinitas)	Termometer, DO meter, pH meter, Refraktometer	Air
Keanekaragaman Makrozoobentos	Handsortir, Meteran, tali, label tempel,kantong plastic	Makrozoobentos , alkohol 70%

Strukturkomunitas Mangrove	Meteran, tali, Koran, lembarcatatan data, label gantung, BukuIdentifikasi mangrove	Mangrove
KeanekaragamanMakrozoobentos	Buku Identifikasi	Makrozoobentos
Dokumentasi	Kamera	Makrozoobentos

ProsedurPenelitian

Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan perbedaan jenis vegetasi untuk memperoleh keanekaragaman jenis makrozoobentos.



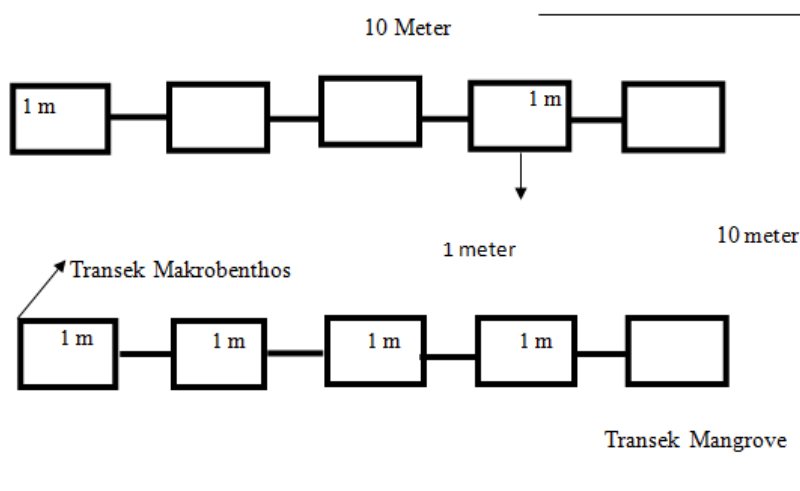
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Berikut deskripsi lokasi stasiun penelitian (Gambar 1.),

1. Stasiun 1 terletak pada titik koordinat 2°30'21,16" LU dan 100°8'49,66" BT dengan dominasi vegetasi *Nypafrutican*
2. Stasiun 2 terletak pada titik koordinat 2°35'26,54" LU dan 100°7'49,31" BT dengan dominasi vegetasi *Sonneratiasp.*
3. Stasiun 3 terletak pada titik koordinat 2°33'49,88" LU dan 100°7'6,29" BT dengan dominasi vegetasi mangrove yang heterogen

Pengambilan Sampel Makrozoobentos

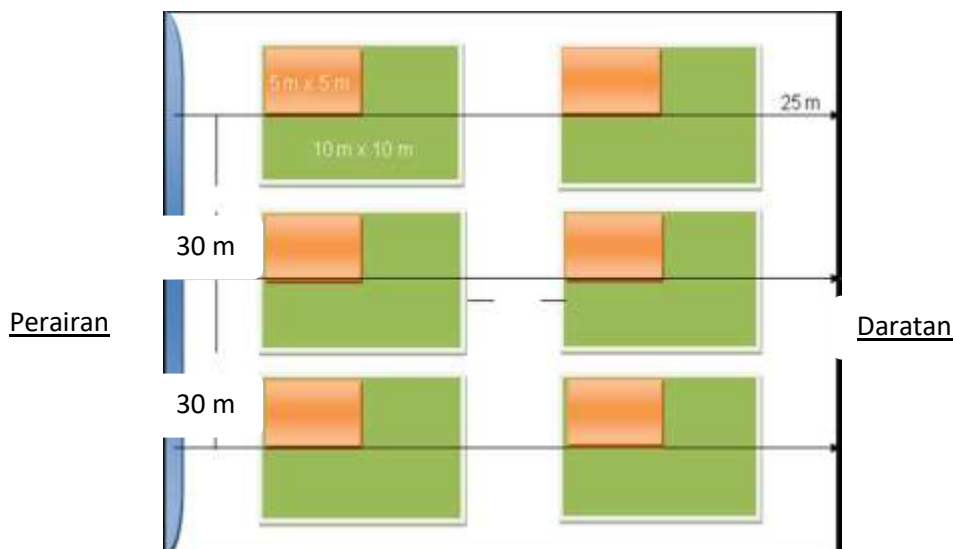
Pengambilan sampel makrozoobentos yang ditemukan pada lokasi penelitian dikumpulkan dengan cara mengambil langsung dengan tangan (metode *handsortir*). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan pada 3 stasiun selama 3 bulan, sehingga total sampling adalah 27 kali sampling. Teknik Pengambilan sampel makrozoobentos mengadopsi langkah penelitian Macrizal (2014) dengan cara membuat 10 plot berukuran 1x1 m, dengan antar plot berjarak 1 meter. Plot diletakkan di dalam transek kuadrat berukuran 10 x 10 m.



Gambar 2. Susunan Plot Pengambilan Makrozoobenthos (Machrizal, 2014)

Pengamatan Kerapatan Jenis Mangrove

Pengukuran kerapatan vegetasi mangrove dilakukan mulai dari tingkat pohon dan anakan pada tiap stasiun menarik transek garis (*line transect*) sepanjang 25 m, yang ditempatkan tegak lurus garis pantai menuju kearah darat/belakang hutan mangrove (Kusmana, 1997; Bengen, 2002; Fachrul, 2007). Pada tiap stasiun dipasang 3 buah transek garis dengan jarak antar transek 30 meter. Pengamatan kerapatan jenis mangrove dilakukan dengan metode petak kuadrat yaitu dengan membuat petak pengamatan berukuran 10 × 10 m, untuk kategori pohon (diameter > 10 cm) pada tiap stasiun pengamatan. Selanjutnya diidentifikasi dan dihitung jumlah individu perjenisnya. Hal yang sama juga dilakukan untuk kategori anakan (diameter 2-10 cm) dengan membuat petak pengamatan berukuran 5 × 5 m di dalam petak pengamatan 10 × 10 m tersebut (Dimenta, 2013).



Gambar 3. Skema pengamatan jenis dan kerapatan mangrove (Machrizal, 2014;(Dimenta, 2013).

Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, DO, salinitas. Pengukuran kualitas air dilakukan 1 kali perbulan dan secara langsung di lapangan (*in situ*). Detail teknik pengukuran parameter fisika kimia perairan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Teknik pengukuran parameter fisika kimia perairan

NO	Parameter	Satuan	Metode
1.	Suhu	°C	<i>In situ</i>
2.	pH (Air)	-	<i>In situ</i>
3.	DO (<i>dissolved oxygen</i>)	mg/l	<i>Ex situ</i>
4.	Salinitas	‰	<i>In situ</i>

Analisis Data

Analisa Data Keanekaragaman Indeks Makrozoobenthos

Keanekaragaman makrozoobenthos dapat diketahui dengan menggunakan rumus (H') (Kreb, 1978) sebagai berikut :

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

keterangan : H' = indeks keanekaragaman Shannon-Winner; S = jumlah spesies; \ln = logaritma nature; P_i = jumlah individu masing-masing jenis ($i= 1,2,3,\dots,dst$)

Dengan interpretasi apabila nilai indeks shanon-wiener(H') apabila $0 < H' < 2,302$ maknanya keanekaragaman makrozoobenthos rendah; jika $2,302 < H' < 6,907$ maknanya keanekaragaman sedang; jika $H' > 6,907$ maka keanekaragaman tinggi

Klasifikasi tingkat pencemaran dapat digambarkan berdasarkan nilai indeks diversitas Shannon – Wiener (H'), dimana dengan nilai H' :

$>2,0$ = Tidak Tercemar

$1,6-2,0$ = Tercemar Ringan

$1,0-1,6$ = Tercemar Sedang

$<1,0$ = Tercemar Berat

Indeks Keceragaman Evannes (Krebs, 1978)

$$J' = \frac{H'}{\log 2s} = \frac{H}{H_{maks}}$$

Keterangan,

J' : Indeks keceragaman (Evannes indeks)

H' : Indeks keanekaragaman shanon-wiener

S : Jumlah spesies

Kriteria indeks keceragaman terhadap kategori populasi spesies makrozoobenthos yaitu:

$J' < 0,4$ = keceragaman populasi kecil

$0,4 < J' < 0,6$ = keceragaman populasi sedang

$J' > 0,6$ = keceragaman populasi tinggi

Indeks dominansi (Simpson, 1949 dalam Odum, 1971; Southwood & Anderson, 2000).

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

Keterangan,

C : Indeks dominansi (indeks of dominance)

N_i : Jumlah individu spesies- i ($i = 1,2,3, \text{dst}$)

N : Jumlah total dari seluruh spesies (individu yang telah ditemukan)

P_i : Perbandingan jumlah individu jenis ke- i dengan jumlah individu total

S : Jumlah taksa

Nilai indeks dominansi (C) berkisar antara 0-1, jika nilai $C = 1$ berarti dominansi oleh satu jenis spesies tinggi dan apabila nilai $C = 0$ maka jenis/spesies yang ditemukan tidak ada yang mendominasi. Legendre & Legendre (1983), membagi kriteria dominansi ke dalam tiga kategori, yaitu : C

<0,4: Dominasi rendah 0,4<C<0,6: Dominansi: 0,4<C<0,6: Dominasi sedang C>0,6: Dominasi Tinggi.

Analisa Korelasi Faktor Fisika Kimia Perairan terhadap Keanekaragaman

Analisis Korelasi Pearson merupakan uji statistic untuk mengetahui hubungan antara factor fisika kimia air dengan nilai keanekaragaman. Uji korelasi tersebut dilakukan dengan metode komputerisasi menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22.00, menurut Sarwono & Budiono (2012), tingkat hubungan nilai indeks korelasi dinyatakan dengan nilai interval 0,00-0,199 (sangat rendah); 0,20-0,399 (rendah); 0,40-0,599 (sedang); 0,60-0,799 (kuat); 0,80-1,00 (sangat kuat).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Keanekaragaman dan Distribusi Makrozoobenthos

Makrozoobenthos yang ditemukan pada kawasan ekosistem mangrove Sei Barombang sebanyak 11 jenis spesies yang terdiri dari kelompok gastrpoda dan bivalvia diantaranya yaitu *Polymesoda erosa*, *Glauconome virens*, *Cerithidea obtuse*, *Uca dussumieri*, *Cerithideopsis incisa*, *Ellobium Chinense*, *Dostia Violacea*, *strombus mutabilis*, *Cassidula aurisfelis*, *Pleurocera canaliculate*, dan *Barbatia amygdalumtostum*. Kondisi ini sejalan dengan informasi Kennish (1990) Molusca mendominasi komunitas fauna benthik pada kebanyakan ekosistem mangrove. Fitriana (2006) penyebaran molusca yang luas ini menyebabkan komposisi kelas gastopoda, bivalvia dan crustaceae lebih besar dibandingkan kelas-kelas lain. Harahap (2019) pada wilayah hilir sungai Bilah (dekat dengan muara sungai) didominasi oleh makrozoobenthos dari kelompok bivalvia dan gastropoda. Detail distribusimakrozoobenthos di kawasan mangrove Sei Barombang dapatdilihatpadatable 3 berikut.

Tabel 3. Distribusi Makrozoobenthos Pada 3 Lokasi Pengamatan

Spesies	StasiunPengamatan		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Polymesodaerosa</i>	√	√	√
<i>Glauconomevirens</i>	√	√	√
<i>Cerithidea obtusa</i>	√	√	√
<i>Ucadussumieri</i>	√	√	√
<i>Cerithidaeopsisincisa</i>	√	√	√
<i>Ellobiumchinense</i>	√	√	√

<i>Dostiaviolacea</i>	√	√	√
<i>Strombusmutabilis</i>	√	x	√
<i>Cassidulaaurisfelis</i>	√	x	√
<i>Pleurocera canaliculate</i>	√	√	√
<i>Barbatiaamygdalumtostum</i>	√	x	x

Keterangan: √ = ditemukan, x = tidakditemukan

Barbatiaamygdalumtostum merupakan kelas bivalvia yang hanya ditemukan pada stasiun 1 saja, kemungkinan disebabkan keterbatasannya kemampuannya dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi parameter lingkungan pada stasiun 1 yang berada paling dekat dengan aliran air tawar dari sungai Bilah dengan dominasi vegetasi *Nypa fruticans* (lihat peta gambar 1). Sedangkan *Strombus mutabilis* dan *Cassidula aurisfelis* merupakan kelas gastropoda yang tidak ditemukan pada stasiun 2, dimana stasiun 2 ini merupakan lokasi dengan dominasi vegetasi mangrove *Sonneratia* sp. dan tinggi aktivitas mobilitas para nelayan/masyarakat. Kemungkinan genus *Strombus* dan *Cassidula* termasuk jenis makrozoobentos yang memiliki sifat kemampuan yang terbatas dalam menyesuaikan diri terhadap perubahan lingkungan (*steno*). Asra (2009) komposisi/ kelimpahan makrozoobentos bergantung kepada toleransi ataupun sensitifitasnya terhadap perubahan lingkungan (kualitas air).

Genus *Cerithidae* yang mendominasi ditemukan di seluruh lokasi penelitian dipengaruhi oleh kemampuan reproduksinya yang merupakan kelas gastropoda. Afkar *et al.*, (2014) menemukan dominasi genus *Cerithidae* pada ekosistem mangrove sungai Reuleng Leupung-Aceh Besar, Afif *et al.*, (2014) juga melaporkan genus *Cerithidae* ditemukan mendominasi di perairan payau ekosistem mangrove Tapak-Semarang dengan vegetasi mangrove yang rimbun. Rimbunnya kondisi mangrove menunjukkan ekosistem tersebut memiliki kandungan organik yang tinggi. Hal ini diperoleh dari proses dekomposisi serasahan yang melibatkan makrozoobentos dan organisme kecil (bakteri, protozoa dan lainnya). Hendrasari (2003) menyatakan makrozoobentos memanfaatkan serasah (daun-daun) dari mangrove yang banyak mengandung unsur hara dan nutrien untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Yusuf & Gentur (2004) menambahkan distribusi *Cerithidea cingulata* mencakup keseluruhan dari ekosistem mangrove yang rimbun. spesies *Cerithidea cingulata* memiliki pola reproduksi yang sangat tinggi, dan

biasanya hidup berkelompok dalam jumlah yang besar di ekosistem perairan payau, tambak dan daerah muara sungai.

Dominasi genus *Pleurocera* yang ditemukan di ekosistem Sei barombang juga pernah dilaporkan oleh Harahap (2019) di sungai Bilah bagian hilir; Yeanny (2007) di sepanjang muara sungai Belawan-Sumatera Utara, kemungkinan sebaran distribusi *Pleurocera* yang luas ini mengindikasikan bahwa genus *Pleurocera* memiliki kisaran toleransi yang luas (bersifat *Eury*) terhadap perubahan kondisi perairan di sepanjang pantai timur Sumatera.

2. Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener (H')

Nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthos yang tergolong rendah pada setiap stasiun penelitian menunjukkan bahwa stasiun penelitian mulai mengalami tekanan ekologis sehingga berpengaruh terhadap keanekaragaman makrozoobenthos di ekosistem mangrove Sei Barombang, tekanan yang ada mulai mempengaruhi kehidupan makrozoobenthos sehingga keanekaragaman jenisnya di level terendah. Lee *et al.*, (1978) menjelaskan bahwa indeks keanekaragaman juga dapat mencerminkan derajat pencemaran suatu perairan. Jika perairan memiliki indeks keanekaragaman kurang dari 1, maka digolongkan sebagai ekosistem yang tercemar berat. Harahap (2019); Zulkifli *et al.*, (2012), makrozoobenthos yang mendominasi dapat dijadikan sebagai bioindikator pencemaran bahan organik.

Nilai indeks keanekaragaman jenis sangat dipengaruhi oleh faktor jumlah jenis. Menurut Legendre & Legendre (1983), nilai keanekaragaman jenis (H') akan mendekati maksimum jika semua jenis terdistribusi secara merata dalam komunitas. Keanekaragaman jenis makrozoobenthos di Sei Barombang dapat dikategorikan rendah yaitu 1,84256 - 2,012376, nilai keanekaragaman jenis ini dapat disebabkan oleh distribusi atau penyebaran jenis makrozoobenthos yang tidak merata dalam komunitas. Distribusi makrozoobenthos yang tidak merata dapat disebabkan oleh pengaruh lingkungan tempat penelitian dilakukan. Kondisi yang serupa juga pernah dilaporkan Harahap (2019) di perairan sungai Bilah bagian hilir dimana nilai indeks keanekaragaman H' berada pada kisaran 0,98-1,363 yang bermakna kategori keanekaragaman H' makrozoobenthos juga tergolong kategori rendah.

Menurut Barus (2004), kategori indeks keanekaragaman dipengaruhi oleh faktor seperti jumlah spesies dan distribusi individu masing-masing

spesies. Peningkatan jumlah individu spesies dan distribusi jumlah individu yang merata pada tiap-tiap spesies akan meningkatkan nilai indeks keanekaragaman, begitu juga sebaliknya. Nilai indeks keanekaragaman jenis masing-masing makrozoobenthos pada kawasan mangrove Sei Barombang tercantum dalam tabel 4.

Tabel 4. Indeks keanekaragaman Shanon-Wiener(H') makrozoobenthos pada tiap stasiun

No	Lokasi Pengamatan	Indeks keanekaragaman	Kategori keanekaragaman
1	Stasiun 1	2,012376	Rendah
2	Stasiun 2	1,84256	Rendah
3	Stasiun 3	1,942623	Rendah

Dari hasil analisa fluktuasi nilai keanekaragaman makrozoobenthos (H') dipengaruhi oleh adanya aktivitas manusia di sekitar perairan ekosistem mangrove Sei Barombang. Kawasan Sei Barombang berada di areal hilir sungai Bilah (lihat gambar 1. peta penelitian). Harahap (2019) menjelaskan penurunan kualitas air sungai Bilah yang mengarah ke hilir akan memicu penurunan keanekaragaman spesies, jumlah individu. Kawasan hilir sungai Bilah banyak mengalami intervensi oleh aktivitas manusia, adanya ragam kegiatan dan limbah yang masuk disepanjang aliran sungai berperan nyata dalam menurunkan kualitas air.

Dari hasil analisa fluktuasi nilai keanekaragaman makrozoobenthos (H') dipengaruhi oleh adanya aktivitas manusia di sekitar perairan ekosistem mangrove Sei Barombang. Kawasan Sei Barombang berada di areal hilir sungai Bilah (lihat gambar 1. peta penelitian). Harahap (2019) menjelaskan penurunan kualitas air sungai Bilah yang mengarah ke hilir akan memicu penurunan keanekaragaman spesies, jumlah individu. Kawasan hilir sungai Bilah banyak mengalami intervensi oleh aktivitas manusia, adanya ragam kegiatan dan limbah yang masuk disepanjang aliran sungai berperan nyata dalam menurunkan kualitas air.

Indeks Keseragaman

Perbedaan nilai indeks keseragaman antar stasiun penelitian tidak begitu berbeda. Hasil analisa indeks keseragaman berada pada kisaran 0,77-0,84. Dimana nilai indeks keseragaman tertinggi pada stasiun 1 yang

mengarah ke sungai Bilah, dan indeks keseragaman terendah pada stasiun 2 yang merupakan lokasi dengan dominasi vegetasi *Soneratia* sp.

Tabel 5. Indeks keseragaman jenis pada tiap stasiun

No	Lokasi Pengamatan	Indeks keseragaman	Kategori keseragaman
1	Stasiun 1	0,839226	Tinggi
2	Stasiun 2	0,768407	Tinggi
3	Stasiun 3	0,810137	Tinggi

Serupa dengan yang dilaporkan oleh Oktarina *et al.*, (2015) dimana nilai indeks keseragaman berkisar antara 0,72-0,90. Nilai indeks keseragaman yang didapat hampir sama juga dengan hasil penelitian Hartini *et al.*, (2012) tingkat keseragaman spesies makrozoobentos yang tinggi artinya distribusi individu masing-masing jenis didalam komunitas sangat seimbang dan ekosistem sangat labil. Hasil analisis data indeks keseragaman dapat dilihat pada tabel 5.

Indeks Dominansi Simpson (C)

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan setelah penelitian tidak ada makrozoobentos yang mendominasi pada setiap stasiun penelitian. Ridwan *et al.*, (2016) Dominansi dinyatakan sebagai kekayaan jenis suatu komunitas serta keseimbangan jumlah individu setiap jenis. Adanya dominansi menandakan bahwa tidak semua makrozoobentos memiliki daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat. Rahma (2005) menambahkan pemanfaatan sumber daya yang tidak merata akan menimbulkan munculnya spesies yang dominan.

Tabel 6. Hasil Indeks dominansi jenis pada tiap stasiun

No	Lokasi Pengamatan	Indeks Dominansi
1	Stasiun 1	0,2959
2	Stasiun 2	0,3155
3	Stasiun 3	0,3195

Hasil analisa indeks dominansi simpsons didapatkan bahwa nilai dominansi jenis makrozoobentos sebesar 0,29 - 0,31. Berdasarkan kriteria nilai simpsons menurut Odum & Eugene (1993), bila nilai indeks dominansi mendekati 1 ($C > 0,5$), berarti ada jenis spesies yang mendominasi pada wilayah tersebut. Namun sebaliknya bila indeks dominansi mendekati angka 0 ($C < 0,5$), maka diindikasikan bahwa dalam wilayah tersebut tidak ada jenis

yang mendominasi sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat jenis yang secara ekstrim mendominasi jenis lainnya. Begitu juga makna indeks dominansi menurut Legendre & Legendre (1983) dimana bila nilai $C < 0,4$ maka nilai tersebut dikategorikan dalam dominansi rendah, sejalan dengan penelitian yang dilaporkan Sidik *et al.*, (2016) di Sungai Susoh-Aceh barat daya tergolong dominansi rendah ($C < 0,36$). Kondisi serupa ditemukan Ridwan *et al.*, (2016) di muara sungai cagar alam Pulau Dua-Banten dengan nilai C sebesar 0,15-0,46.

Analisis Korelasi Faktor Fisika Kimia Perairan Terhadap Keanekaragaman

Hasil analisis korelasi keterkaitan antara faktor fisika kimia perairan dengan keanekaragaman makrozoobenthos di kawasan ekosistem mangrove Sei Barombang disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Korelasi Faktor Fisika-Kimia Perairan Terhadap Keanekaragaman Makrozoobenthos

Parameter	Koefisien Korelasi (r^2)	Kategori Korelasi
DO	0,776	Kuat
Salinitas	0,398	Rendah
Ph	0,656	Kuat
Suhu	0,124	Sangatrendah

Menurut Nugroho (2006), faktor fisika kimia lingkungan perairan merupakan penentu keberadaan makrozoobentos dalam perairan diantaranya seperti suhu air, kandungan unsur kimia seperti kandungan ion hidrogen (pH), kandungan oksigen terlarut (DO), dan kebutuhan oksigen biologi (BOD). Nilai hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kelarutan oksigen (DO) merupakan parameter fisik-kimia dengan korelasi positif tertinggi yang paling berpengaruh terhadap keanekaragaman makrozoobenthos di kawasan mangrove Sei Barombang sebesar 0,776, korelasi positif tersebut bermakna adanya indikasi apabila nilai DO meningkat (hingga kondisi optimum) akan memicu peningkatan ragam makrozoobenthos yang mampu bertahan hidup pada ekosistem mangrove ini. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelarutan oksigen mampu menjadi faktor penentu terhadap sebaran distribusi jenis makrozoobenthos tertentu dalam suatu perairan. Oktarina & Syamsudin (2015) sebagian besar komunitas makrozoobentos pada habitat lotik seperti sungai dijumpai pada kondisi lingkungan dengan kandungan oksigen terlarut yang tinggi dan pH yang netral. Kepmen LH No. 51 Thn 2004 yang menyatakan bahwa kadar DO yang baik bagi biota perairan adalah > 5 mg/l. Sanusi (2004)

nilai DO yang baik bagi kehidupan biota perairan berkisar antara 5,45 - 8 mg/l. Ridwan *et al.*, (2016); Sastrawijaya (1991) kehidupan makrozoobenthos dapat bertahan bila nilai minimum oksigen terlarut dalam air sebesar 5 mg/l, selain itu tergantung kepada ketahanan organisme dalam hal kemampuannya menyesuaikan diri terhadap perubahan kondisi habitat, derajat keaktifan, kehadiran senyawa pencemar, temperatur air dan kondisi lingkungan lain yang memicu penurunan keanekaragaman makrozoobenthos.

Harahap (2019) menyebutkan nilai kelarutan oksigen mampu menjadi indikator untuk mendeskripsikan tingkat pencemaran dalam suatu ekosistem perairan. Barus (2004) penurunan nilai oksigen terlarut menjadi indikasi terjadinya pencemaran senyawa organik dalam air, karena apabila ada senyawa organik berupa limbah yang dibuang ke badan sungai, akan meningkatkan populasi bakteri yang berfungsi untuk menguraikan senyawa organik yang terdapat dalam air. Hartini *et al.*, (2012) menambahkan peran kadar oksigen terlarut dalam menunjang aktivitas respirasi makrozoobenthos akan secara langsung menentukan jumlah, jenis dan keanekaragamannya di alam. Nybakken (1992) oksigen terlarut menjadi variabel kimia yang mempunyai peran penting sebagai factor pembatas bagi kehidupan biota perairan. Effendi (2003) menambahkan sumber oksigen terlarut dapat berasal dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer dan aktivitas fotosintesis tumbuhan air.

Parameter lain yang juga menunjukkan hasil uji korelasi positif dengan tingkat hubungan (korelasi) kategori kuat adalah parameter pH air dengan nilai sebesar 0,656, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi pH mempengaruhi keberadaan makrozoobenthos di kawasan Sei Barombang. Kondisi ini dapat diartikan bahwa nilai pH pada kawasan ini masih dalam semakin mendukung bagi kehidupan makrozoobenthos, namun apabila sudah dianggap melewati ambang batas toleransi, maka akan mempengaruhi distribusi populasi makrozoobenthos di alam. Noor & Ngabito (2018) pH air merupakan salah satu parameter penting sebagai penentu kualitas suatu perairan (dengan kisaran pH tertentu) Effendi (2003) menyatakan bahwa sebagian besar biota *aquatik* sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH berkisar 7,0 - 8,5.

Nilai salinitas memiliki korelasi rendah pada terhadap distribusi dan keanekaragaman makrozoobenthos, kondisi ini mungkin disebabkan oleh nilai salinitas yang masih dalam kategori sesuai bagi kehidupan organisme makrozoobenthos. Hutabarat & Evans (1985) menginformasikan kisaran nilai salinitas yang masih mampu mendukung kehidupan organisme perairan, khususnya fauna makrozoobentos adalah 15 - 35 ‰.

Dari hasil analisa korelasi, suhu merupakan parameter lingkungan yang memiliki korelasi paling rendah (0,124). Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh nilai suhu yang relative konstan (28 s.d 30 °C) dan masih dalam batasan toleransi makrozoobenthos. Lusiana Ningsih (2011) suhu yang optimum bagi kehidupan makrozoobenthos yaitu berkisar 20–30°C. Hartini *et al.*, (2012); Andriana (2008) menjelaskan bahwa suhu 36,5-41°C merupakan temperature *lethal* bagi makrozoobenthos yang berarti pada suhu tersebut hewan bentos akan mengalami kematian karena telah memasuki suhu kritis bagi kehidupannya. Sugianti & Astuti (2018) Perubahan suhu akan mempengaruhi kandungan DO dalam suatu perairan. Effendi (2003) peningkatan suhu perairan sebesar 10°C menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak 2-3 kali lipat. Pengukuran parameter fisik-kimia dilaksanakan pada siang hari juga turut mempengaruhi perolehan nilai suhu air. Effendie (2003) Suhu air terutama di lapisan permukaan ditentukan oleh pemanasan matahari yang intensitasnya berubah terhadap waktu. Noor & Ngabito (2018) suhu air akan seirama dengan perubahan intensitas penyinaran matahari.

KESIMPULAN

1. Distribusi keanekaragaman makrozoobenthos yang ditemukan di kawasan ekosistem mangrove Sei Barombang terdiri dari kelas gastropoda dan bivalvia dengan total 11 jenis spesies.
2. Kelarutan oksigen(DO)&pH air merupakan parameter fisika kimia perairan yang mempengaruhi distribusi dan keanekaragaman makrozoobenthos di Sei Barombang dengan kategori korelasi kuat (0,776) dan pH(0,656).

DAFTAR PUSTAKA

1. Afif, J., Ngabekti S., Pribadi TA. (2014). Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kualitas Perairan Di Ekosistem Mangrove Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kota Semarang. *Unnes J Life of Sci.* Vol 3(1): 47-52.
2. Afkar, Djufri, Ali, M, S. 2014. Asosiasi Makrozoobenthos Dengan

- Ekosistem Mangrove di Sungai Reuleng Leupung, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Edu Bio Tropika*. Vol 2(2): 187-250.
3. Asra, R. 2009. Makrozoobentos Sebagai Indikator Biologi dari Kualitas Air di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Biospecies*. Vol 2(1): 23-25.
 4. Dimenta, R. H. (2013). Struktur Populasi Dan Performa Reproduksi Udang Kelong (*Penaeus Indicus*) Di Perairan Ekosistem Mangrove Belawan Sumatera Utara. Tesis Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
 5. Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta
 6. Bengen, D.G. (2002). Ekosistem dan Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor.
 7. Fachrul, M.F. (2007). Metode Sampling Bioekologi. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Bumi Aksara. Jakarta.
 8. Fitriana, Y.R. (2006). Keanekaragaman dan Kemelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas*. Vol 7(1) : 67-72.
 9. Harahap, A. (2019). Peranan Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Kualitas Air di Sungai Bilah Labuhanbatu. Disertasi Doktor Departemen Biologi Universitas Sumatera Utara. Medan. 125 halaman.
 10. Hartini H., Arthana IW., Wiryatno J. (2012). Struktur Komunitas Makrozoobentos Pada Tiga Muara Sungai Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan Di Pesisir Pantai Ampenan Dan Pantai Tanjung Karang Kota Mataram Lombok. *Jurnal Ecotrophic*. Vol 7(2): 116-125.
 11. Hendrasari N. (2003). Indeks Keanekaragaman Bentos Di Kawasan Mangrove Pantai Probolinggo. *Jurnal Aksial, Majalah Ilmiah Teknik Sipil*. Vol 5(2): 62-67.
 12. Jailani dan M. Nur. 2012. Studi Biodiversiti Bentos di Krueng Daroy Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Rona Lingkungan Hidup*. Vol 5(1): 8-15
 13. Kusmana, C. (1997). Metode Survey Vegetasi. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
 14. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. (2004). Baku Mutu Air Laut untuk Biota dan Budidaya Laut. No. 51/MenKLH/2004. <https://onlimo.bppt.go.id>. [diakses 2 Maret 2020]
 15. Krebs, C. J. 1978. *Ecological Methodology*. University of British Columbia Harper, Inc. New York.
 16. Lailli, C.M & T.R. Parsons. 1993. *Biological Oceanography an Introduction*. Pergamon Press. New York.
 17. Lee, C. D., Wang, S. B., Kuo, C. L. (1978). Benthic Macroinvertebrata and Fish as Biological Indicator Of Water Quality with Reference to Community Diversity Index. *Water Pollution Control in Developing Countries*. Bangkok: Asians INSt. Tech.

18. Legendre, C., Legendre,P. (1983). Numerical Ecology. New York: Elsevier Scientific Publisher Company.
19. Lusianingsih, N. (2011). Keanekaragaman makrozoobentos di Sungai Bah Bolon Kabupaten Simamulung Sumatera Utara. Skripsi Biologi FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
20. Machrizal, R, (2014). Studi Ekologi Kijing (*Glauconomea virens*) di Ekosistem Mangrove Belawan, Tesis Program Pascasarjana Universitas Sumatera Utara. Medan.
21. Mann KH., Barnes RSK. (1991). Fundamentals of Aquatic Ecology. Blackwell Scientific Publishing, Oxford.
22. Nugroho, A. (2006). Bioindikator Kualitas Air. Universitas Trisakti, Jakarta.
23. Noor, SY., dan Ngabito M. (2018). Tingkat Pencemaran Perairan Danau Limboto Gorontalo. *Gorontalo Fisheries Journal*. Vol 1(2): 30-39
24. Nybakken, J., W. (1992). Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis. Alih Bahasa Oleh M.Eidman, Koesoebiono, D., G. Bengen, M. Hutamo, S. Sukardjo. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
25. Odum, E.P., dan Eugene, P (1993). Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Universitas Gadjah Mada Press, Yogyakarta.
26. Oktarina, A.,Syamsudin T S. (2015). Keanekaragaman dan Distribusi Makrozoobentos di Perairan Lotik dan Lentik Kawasan Kampus InstitutTeknologi Bandung, Jatinegoro Sumedang, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. Vol 1(2) : 227-235. [Diakses pada 10 Mei 2020].
27. Payne, A.1. (1986). The Ecology of Tropical Lakes and Rivers, John Wiley & Sons New York.
28. Rabiah, Kardhinata, E.H., Karim. A., (2017). Struktur Komunitas Makrozoobentos di Kawasan Rehabilitasi Mangrove dan Mangrove Alami di Kampung Nipah Kabupaten Serdang Bedagai Sumatera Utara. *BioLink*. Vol. 3(2): 130-146
29. Rahma, Y.F. (2005). Keanekaragaman dan kemelimpahan makrozoobentos di Hutan Mangrove hasil rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas*.Vol 7(1): 67-72.
30. Rachmawaty. (2011). Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran di Muara Sungai Jeneberang. *Bionature*. Vol 12(2): 103-109.
31. Ridwan, M., Fathoni R., Fatihah I., Pangestu DA. (2016). Struktur Komunitas Makrozoobentos Di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-kaunyah Jurnal Biologi*. 9(1): 57-65.
32. Sanusi, HS. (2004). Karakteristik Kimiawi dan Kesuburan Perairan Teluk Pelabuhan Ratu Pada Musim Barat dan Timur. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. Vol 11(2): 93-100.
33. Sarwono, J., Budiono H. (2012). Statistik Terapan: Aplikasi Untuk Riset Skripsi, Tesis, dan Disertasi menggunakan SPSS, AMOS, dan Excel. Elex Media Komutindo. Jakarta.

34. Sidik, RY., Dewiyanti I., Octaviana C. (2016). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Beberapa Muara Sungai Kecamatan Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. Vol 1(2): 287-296.
35. Simatupang, LLO., Khardinata EH., Mutia HZNA. (2017). Keanekaragaman Jenis Makrozoobenthos di Muara Sungai Nipah Kec.Perbaungan Kab.Serdang Bedagai Sumatera Utara. *Biolink*. Vol 4(1): 69-82.
36. Sugianti, Y., dan Astuti LP. (2018). Respon Oksigen Terlarut Terhadap Pencemaran dan Pengaruhnya Terhadap Keberadaan Sumber Daya Ikan Sungai Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. Vol 19(2): 203-212
37. Widiensyah, A.T., Indriwati S E., Arief M. (2016). Inventarisasi Jenis dan Potensi Mollusca di Zona Pasang Surut Tipe Substrat Berbatu Pantai Gatra Kabupaten malang. *Prosiding Seminar nasional Pendidikan dan Saintek Universitas Muhammadiyah Surakarta ke-1*. Halaman: 1-6. [Diakses pada 2 Juni 2020].
38. Yeanny, M.S. (2007). Keanekaragaman Makrozoobenthos di Muara Sungai Belawan. *Jurnal Biologi Sumatera*. Vol 2(2): 37-41.
39. Zulfiandi, Zainuri M., Hartati R. (2012). Struktur Komunitas Makrozoobentos DiPerairan Pandansari Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. Vol 1(1) : 62-66.
40. Zulkifli, H., Hanafiah, Z. & Puspitawati, D.A. (2012). Struktur dan fungsi makrozoo-benthos di Perairan Sungai Musi, Palembang: Telaah indikator pencemaran air. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Medan*, hlm: 586-595. [Diakses pada 6 Juni 2020].