

Research Articles

Struktur komunitas Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Musi, Sumatera Selatan

Dian Anggun Lestari, Rozirwan*, Meki

Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indonesia

Received 15 November 2020; Accepted 23 Desember 2020; Published 31 Januari 2021

Keyword: <i>Bivalvia, Gastropod, Macrobenthos, Mollusca, Musi Estuary, Sediment.</i>	ABSTRACT: <i>Musi River Estuary, South Sumatera is the place where the Musi River flows. Because of the many human activities in the Musi River Estuary, the potential for environmental pollution is very influential on the survival of the mollusk community. This study aims to identify and analyze the diversity of mollusk community, and to analyze the relationship between physico-chemical parameters and the mollusk community. The results showed there were 7 species of mollusks which were grouped into 2 classes, namely bivalves and gastropods. The results of sediment substrate analysis on average have a clay substrate. Mollusk community shows the value of diversity ($0.56 < H' < 1.24$). The level of uniformity ($E = 0.29 - 0.64$). For dominance ($C = 0.33 - 0.63$). Based on PCA analysis identified identifier DO, sand, salinity, temperature, and pH. @2020 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University.</i>
Kata Kunci: <i>Bivalvia, Gastropod, Makrobenthos, Mollusks, Musi Estuary, Sediment.</i>	ABSTRAK: <i>Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan merupakan tempat bermuaranya aliran Sungai Musi. Akibat banyaknya kegiatan manusia di perairan Muara Sungai Musi, berpotensi terjadinya pencemaran lingkungan yang sangat berpengaruh pada kelangsungan hidup komunitas moluska. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan menganalisis komunitas moluska serta menganalisis hubungan parameter fisika-kimia dengan komunitas moluska. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 7 spesies moluska dimana dikelompokkan menjadi 2 kelas yaitu Bivalvia dan Gastropoda. Hasil analisis substrat sedimen rata-rata memiliki substrat lempung. Komunitas moluska menunjukkan nilai keanekaragaman ($H' 0,56 < H < 1,24$). Tingkat keseragaman ($E = 0,29 - 0,64$). Dominansi ($C = 0,33 - 0,63$). Berdasarkan analisis PCA diidentifikasi variable penciri adalah DO, pasir, suhu, salinitas dan pH. @2020 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University.</i>

* Corresponding author.

E-mail address: rozirwan@unsri.ac.id

PENDAHULUAN

Muara sungai adalah daerah terjadinya pertemuan antara aliran air sungai dengan aliran air laut, kawasan pertemuan ini dapat disebut sebagai estuary [1]. Muara Sungai Musi dipengaruhi berbagi aktivitas pertanian, pertambakan maupun pemukiman penduduk. Muara Sungai Musi juga digunakan sebagai kegiatan transportasi dan penangkapan seperti ikan dan udang. Semakin meningkatnya aktivitas manusia di daerah ini akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem terutama macrobenthos pada filum Moluska yang terdapat di Muara Sungai Musi [2].

Filum moluska mempunyai sifat utama yaitu mempunyai cangkang kapur yang keras (*shell*). Asal-usul dari nama tersebut dapat di cari pada zaman Aristotle [3]. Filum ini terdiri dari dua kelas yaitu Bivalvia dan Gastropoda.

Bivalvia mempunyai dua buah cangkang yang simetris dengan bentuk dan ukuran bervariasi. Secara anatomi yaitu terdapat insang berberapa laips yang tipis melekat di mantel cangkang. Ia tidak memiliki kepala maupun mulut, dan kaki berbentuk kapak (*Pelecypoda*) [4]. Menurut [5] hidup Bivalvia dengan cara

membenamkan diri di habitat berlumpur, berpasir, atau pecahan karang (gravel).

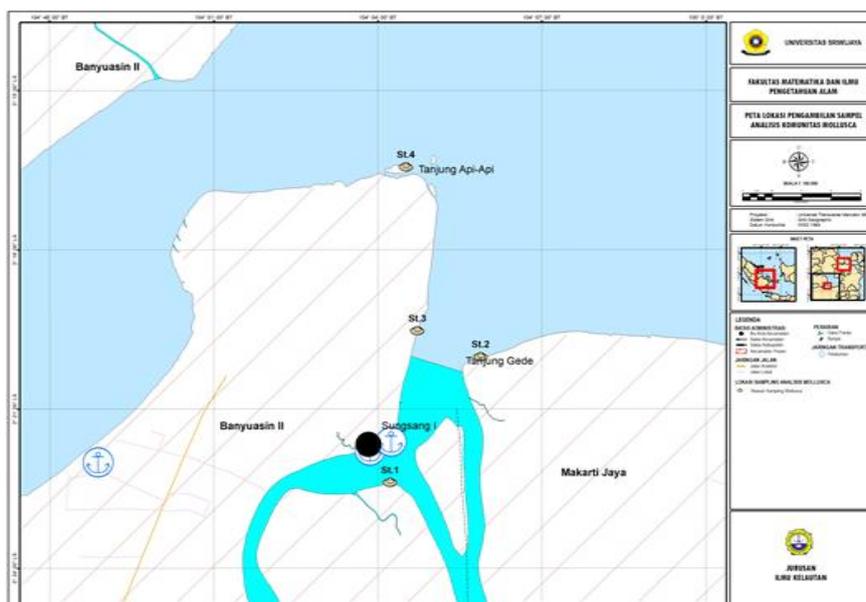
Gastropoda memiliki bentuk cangkang yang spiral kearah belakang berikut dengan isi perutnya dan badan yang tidak simetri [6]. Menurut [7] menyatakan habitat Gastropoda sangat beragam, karena Gastropoda dapat hidup di laut, rawa-rawa, sungai, danau, daratan dan hutan mangrove. Ada 10 jenis Gastropoda ditemukan di Muara Sungai Musi [8].

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis dan menganalisis komunitas moluska (Bivalvia dan Gastropoda) serta menganalisis hubungan parameter fisika-kimia dengan komunitas moluska.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Muara Sungai Musi Sumatera Selatan dengan 4 Stasiun pengamatan yaitu Stasiun 1 berada di desa Sungsang, Stasiun 2 berada di Tanjung Gede, Stasiun 3 berada di Tanjung Buyut, Stasiun 4 berada di Tanjung Carat (Gambar 1). Sampling dilakukan pada bulan Mei 2019.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

Pengambilan Sampel Moluska

Metode pengambilan sampel mengacu pada [4] yaitu sampel moluska yang terdapat di dalam substrat sedimen diambil menggunakan pipa grab dengan metode komposit, yaitu dengan cara diambil 3 kali pengulangan secara acak dalam transek 1x1 m. Sampel kemudian diletakkan di dalam toples yang telah diberi label, lalu diawetkan dengan menggunakan alkohol 70 %.

Pengambilan dan Penentuan Ukuran Butir sedimen

Sampel sedimen yang telah diambil dianalisis di laboratorium dengan metode ayakan basah dan pemipetan [9].

Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan

Adapun data parameter fisika-kimia yang diukur dalam penelitian ini adalah salinitas, derajat keasaman, suhu, dan oksigen terlarut dengan tiga kali pengulangan di setiap titik. Parameter tersebut diukur langsung di lapangan. Salinitas diukur dengan menggunakan *Hand refractometer*, pH diukur menggunakan pH meter, DO (oksigen terlarut) diukur menggunakan DO meter, dan pengukuran suhu diukur menggunakan termometer digital.

Identifikasi Moluska di Laboratorium

Sampel moluska yang sudah didapat dari lapangan dibawa ke laboratorium selanjutnya diidentifikasi menggunakan [10],[11].

Analisa data

Kepadatan Jenis Moluska

Kepadatan moluska (D) adalah jumlah individu moluska (ni) dibagi laus area (m²) [12], dengan rumus:

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

Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman (H') dihitung menggunakan indeks Shannon-Wiener [12] adalah sebagai berikut:

$$H' = - \sum \left(\frac{ni}{N} \right) \ln \left(\frac{ni}{N} \right) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana, H' adalah Keanekaragaman, ni= adalah jumlah individu moluska per spesies (ind.), N adalah total jumlah perstasiun (ind.).

Indeks Dominansi

Indeks domonansi dihitung menggunakan indeks Simpson [12], dengan rumus:

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana, C adalah Indeks dominansi, ni adalah Jumlah individu setiap jenis, N adalah total individu

Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan Indeks Evennes [12], dengan rumus:

$$E = \frac{H'}{\ln S} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana, E adalah Indeks keseragaman, H' adalah indeks keanekaragaman, S adalah Jumlah jenis moluska.

Analisis Principle Componen Analisis (PCA)

Analisis *Principle Componen Analisis* (PCA) dilakukan untuk menganalisis keterkaitan antara komunitas moluska dengan kondisi fisika-kimia perairan di setiap stasiun. Analisis PCA menggunakan software XLSTAT 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Perairan Muara Sungai Musi

Muara Sungai Musi ditemukan vegetasi mangrove yang cukup lebat dengan subtract lumpur yang cukup tebal. Kondisi ini sangat mendukung keberadaan moluska dalam tumbuh dan berkembang biak. Untuk parameter fisika-kimia perairan ditemukn suhu berkisar antara 30,2-36,2°C. Kenaikan suhu dikarenakan intensitas penyinaran matahari dapat menaikkan

suhu di suatu perairan [13]. Menurut [14] moluska secara umum dapat mentolerir pada kisaran suhu 0-48°C.

Nilai kisaran salinitas yang terukur pada Stasiun penelitian adalah 0-4,7‰. [15] menyatakan salinitas berhubungan dengan suhu terhadap pengaruh pada pertumbuhan dan kualitas hidup moluska, penguapan yang disebabkan oleh kenaikan suhu akan meningkatkan kadar garam pada perairan tersebut yang menyebabkan nilai salinitas akan meningkat.

DO *dissolved oxygen* pada keempat Stasiun memiliki rata-rata nilai kisaran 0,8-13 mg L⁻¹. Baku mutu kualitas perairan untuk kadar oksigen terlarut dalam keadaan normal menurut [16] adalah apabila nilai DO >2 ppm. Derajat keasaman pada keempat Stasiun di muara sungai Musi Sumatera Selatan menunjukkan berkisar 6,1-7. Nilai kisaran rata-rata pH yang sesuai untuk kehidupan moluska yang dinyatakan [17] berkisar antara 6,5-7,5.

Tabel 3. Pengukuran parameter fisik-kimia perairan Muara Musi

Parameter	Stasiun Pengamatan			
	1	2	3	4
Suhu (°C)	30,2 ± 0,1	31,1 ± 0,3	30,6 ± 0	36,2 ± 0,2
Salinitas (‰)	0 ± 0	0 ± 0	0 ± 0	4,7 ± 0,6
DO (mg L ⁻¹)	0,9 ± 0,1	0,8 ± 0,04	7,8 ± 0,8	13 ± 0,8
pH	6,2 ± 0,1	6,6 ± 0,03	6,1 ± 0,1	7 ± 0,03

Tipe sedimen perairan ditemukan dua tipe yaitu lumpur dan pasir. Tipe lumpur ditemukan pada Stasiun 1 dan 2, di mana ini disebabkan perairan adalah berarus lambat atau cukup tenang. Perairan yang tenang mempunyai pengaruh dalam proses pengendapan sedimen. Disamping itu, distasiun ini ditemukan jenis mangrove yang tumbuh dengan lebat. Tipe pasir ditemukan pada Stasiun 3 dan 4, di mana lokasi ini diduga dipengaruhi oleh arus dan gelombang dari laut yang cukup kuat. Substrat halus seperti lumpur menurut [18] akan mengendap pada perairan yang tenang sedangkan pada substrat kasar seperti pasir dan kerikil lebih banyak ditemukan pada perairan yang arusnya kuat karena

aktivitas arus dan gelombang yang membawa partikel kecil substrat.

Perbedaan tipe substrat diantara keempat stasiun mempengaruhi hidup masing-masing moluska. Sesuai dengan pernyataan [19] moluska yang hidup pada substrat halus kurang baik bagi pertumbuhannya ini dikarenakan siklus pertukaran air pada substrat tersebut terjadi sangat lambat yang menyebabkan keadaan anoksik sehingga proses dekomposisi yang terjadi pada substrat pada keadaan anaerob menimbulkan bau serta perairan yang tercemar. Sedangkan laju pertukaran air yang cepat pada substrat berpasir maka oksigen terlarut selalu tersedia dan terhindar dari keadaan toksik pada perairan.

Tabel 4. Hasil analisis fraksi sedimen

Stasiun	Persentase Fraksi Sedimen				Jenis Substrat
	Kerikil	Pasir	Lumpur	Lempung	
1	0,00	17,28	5,58	77,14	Lempung
2	0,00	3,69	11,62	84,69	Lempung
3	0,00	40,05	20,47	39,48	Pasir Berlempung
4	0,00	81,23	11,67	7,10	Pasir Berlumpur

Komposisi jenis moluska di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan

Moluska dengan spesies *Clithon Oualaniense* dan *Nerita lineata* paling banyak ditemukan, moluska spesies tersebut ada pada 3 stasiun pengamatan yaitu stasiun 1, 2, dan 4. Kelas moluska yang banyak ditemukan pada

setiap lokasi penelitian adalah Gastropoda, sedangkan pada kelas Bivalvia hanya berada pada stasiun 1. Menurut [7] Gastropoda merupakan kelompok moluska yang kisaran penyebarannya cukup luas pada substrat berbatu, berpasir dan berlumpur.

Tabel 5. Komposisi jenis moluska di Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan

No	Moluska	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
1	<i>Clithon Oualaniense</i>	√	√	-	√
2	<i>Nerita lineata</i>	√	√	-	√
3	<i>Nerita undata</i>	√	-	-	-
4	<i>Littoraria scabra</i>	-	-	√	-
5	<i>Planaxis sulcatus</i>	-	-	√	-
6	<i>Natica tigrina</i>	-	-	-	√
7	<i>Corbula faba</i>	-	-	-	√

Keterangan √ = ada, - = tidak ada

Kelimpahan Moluska

Kelimpahan moluska ditemukan sedikit bervariasi. Stasiun 1 ditemukan memiliki nilai kepadatan moluska yang tertinggi sekitar 5,33 Ind M⁻², dimana kondisi ini diduga disebabkan oleh vegetasi mangrove dan substrat sedimen yang sesuai untuk tempat hidup moluska. Stasiun yang memiliki nilai kepadatan yang terendah ada pada Stasiun 4 yaitu 2 Ind M⁻², dimana pada daerah tersebut merupakan daratan delta yang dipengaruhi oleh pasut yang kuat. Ini dapat berpengaruh pada biota yang berada di daerah

itu karena biota tersebut dapat hanyut terbawa arus dan gelombang disaat pasang.

Pada Stasiun 1 dan 3, nilai kelimpahan moluska lebih tinggi karena didukung oleh vegetasi mangrove dan faktor pendukung seperti parameter fisika-kimia pada Stasiun 1 dan 3. Sedangkan pada Stasiun 2 mendapatkan nilai terendah karena pada Stasiun tersebut kondisi lingkungannya cukup memprihatinkan. Banyaknya limbah menjadi salah satu faktor penyebab pada daerah tersebut kelimpahan yang didapatkan bernilai kecil.

Tabel 6. Kelimpahan Moluska

Jenis	Kepadatan (ind/m ²)			
	stasiun 1	stasiun 2	stasiun 3	stasiun 4
<i>Clithon oualaniense</i>	1,67	1,00	0,00	1,00
<i>Nerita lineata</i>	3,00	1,67	0,00	0,33
<i>Nerita undata</i>	0,67	0,00	0,00	0,00
<i>Littoraria scabra</i>	0,00	0,00	3,00	0,00
<i>Planaxis sulcatus</i>	0,00	0,00	1,00	0,00
<i>Natica tigrina</i>	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Corbula faba</i>	0,00	0,00	0,00	0,33
Total	5,33	2,67	4,00	2,00

Komunitas Moluska

Nilai H' dari semua Stasiun pengamatan memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Nilai H' pada Tabel 8 pada umumnya tergolong kategori dalam H' rendah. Nilai H' yang memiliki nilai tertinggi ada pada Stasiun 4 yaitu 1,24 namun nilai tersebut belum masuk dalam kategori keanekaragaman sedang karena tidak lebih dari 1, sedangkan nilai H' yang terkecil ditemukan pada stasiun 3 dengan nilai 0,56.

Apabila dikaitkan dengan jumlah moluska yang di temukan, maka nilai H' tertinggi tidak selalu mempunyai jumlah moluska yang besar. Pada Stasiun 1 memiliki jumlah moluska yang tertinggi dibandingkan dengan Stasiun 4 yang mempunyai jumlah moluska yang terendah akan tetapi pada Stasiun 1 hanya mempunyai nilai H' sebesar 0,95 dibandingkan dengan Stasiun 4 yang memiliki nilai indeks H' sebesar 1,24. Distribusi jumlah individu jenis moluska berkaitan dengan nilai H' .

Parameter perairan dan kondisi lingkungan berpengaruh pada terjadinya perbedaan nilai H' moluska. Jika diamati dengan lokasi pengamatan pada setiap Stasiun memiliki kondisi lingkungan yang kurang baik, yaitu banyaknya sampah di sekitar lokasi dan air yang keruh sehingga moluska yang dapat bertahan pada kondisi lingkungan tersebut adalah moluska yang memiliki toleransi tinggi.

Nilai E pada Muara Sungai Musi memiliki kisaran 0,29-0,64. Nilai E pada umumnya berbanding terbalik dengan nilai C , apabila nilai E tinggi maka nilai C menunjukkan nilai yang rendah. Nilai E yang memiliki nilai tertinggi pada Stasiun 4 sedangkan nilai terendah pada Stasiun 3. Faktor fisika-kimia dalam kondisi lingkungan perairan mempengaruhi rendahnya nilai E karena perbedaan tiap jenis individu, sehingga hanya

jenis moluska tertentu yang dapat bertahan hidup di lokasi tersebut.

Pada Stasiun 2 dan Stasiun 3 memiliki Nilai E kecil (tertekan), sedangkan pada Stasiun 1 dan Stasiun 4 memiliki nilai E sedang (labil). Kategori tersebut berdasarkan dengan kriteria indeks keseragaman menurut [20] yaitu apabila E adalah 0,4, ini dikategorikan rendah perairan diduga mengalami tertekan atau stabil, $0,4 \leq E \leq 0,6$ adalah keseragaman sedang, dan $E > 0,6$ bermakna perairan dalam kondisi stabil.

Spesies tertentu yang mendominasi suatu komunitas moluska dihitung menggunakan nilai C . Nilai C yang dihitung dalam keempat Stasiun penelitian berkisar antara 0,33-0,63. Nilai C terendah pada Stasiun 4 sebesar 0,33, sedangkan nilai C tertinggi berada pada Stasiun 3 nilai yang lebih tinggi diantara Stasiun lainnya sebesar 0,63. Menurut [20] menyatakan apabila nilai indeks dominansi berkisar 0-1 dengan kategori jika nilai dominansi mendekati 0 ($< 0,5$), maka tidak ada spesies yang mendominasi sedangkan apabila nilai dominansi mendekati 1 ($\geq 0,5$), maka ada spesies yang mendominasi.

Nilai C yang mendominasi berada pada Stasiun 3 dengan nilai 0,63 dan Stasiun 2 sebesar 0,53. Sedangkan pada Stasiun 1 dan Stasiun 4 tidak termasuk nilai C yang mendominasi karena pada Stasiun tersebut nilai yang didapatkan $< 0,5$, maka dapat disimpulkan di Stasiun 1 dan Stasiun 4 tidak ada spesies yang mendominasi. Apabila ada spesies yang mendominasi, maka spesies yang berada pada lokasi tersebut tidak mendapatkan kesempatan hidup yang sama, sedangkan pada titik lokasi yang tidak mendominasi mendapatkan kesempatan hidup yang sama, yang mengakibatkan persaingan pertahanan hidup masing-masing moluska.

Tabel 8. Komunitas Moluska

Stasiun Pengamatan	Keanekaragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C)
1	0,95	0.49	0.43
2	0,66	0.34	0.53
3	0,56	0.29	0.63

4

1,24

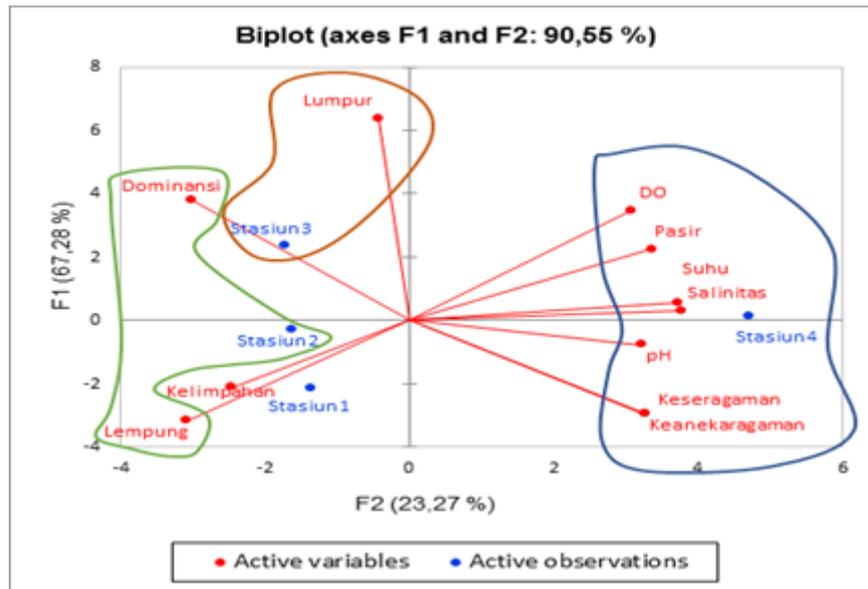
0.64

0.33

Keterkaitan antara Parameter Lingkungan dengan Kelimpahan Moluska

Untuk mencari keterkaitan antara parameter lingkungan dan jenis substrat dengan kelimpahan moluska adalah dengan menggunakan analisis PCA. Variabel yang dikaji

adalah substrat sedemen, parameter fisika-kimia perairan meliputi suhu, salinitas, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan indeks biologi, yaitu keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (C).



Gambar 3. Analisis komponen utama parameter lingkungan dan jenis substrat berdasarkan stasiun penelitian

Berdasarkan Gambar 3 didapatkan hasil dari kedua sumbu dengan nilai eigenvalue kumulatif 90,55%, nilai ini diperoleh dari F1 yang memberi kontribusi sebesar 67,28 % dan F2 sebesar 23,27%. Pada sumbu F1 positif terdapat pada Stasiun 4 dengan variabel penciri DO, pasir, suhu, salinitas, pH, keseragaman (E) dan keanekaragaman (H').

DO dapat dikatakan sedang, ini disebabkan pada Stasiun 4 lebih bersih dari pencemaran ini sesuai dengan [15] yang menyatakan kandungan DO pada suatu perairan sangat berhubungan dengan tingkat pencemaran, jenis limbah dan banyaknya bahan organik di suatu perairan. Nilai pH dan salinitas ditemukan paling tinggi di Stasiun, dimana ia memiliki jumlah masing-masing individu jenis moluska yang beragam.

Pada sumbu F1 negatif terdapat pada Stasiun 2 dengan variabel penciri dominansi (C) dan lempung, nilai korelasi pada dominansi (C) adalah 0,645 yaitu sedang, dan pada lempung yaitu sedang. Pada sumbu F2 positif terdapat pada Stasiun 3 dengan variabel penciri lumpur dengan nilai korelasi 0,986 dapat diartikan nilainya sangat kuat, sedangkan pada sumbu F2 negatif terdapat pada Stasiun 1 dengan tidak adanya variabel penciri.

KESIMPULAN

Jenis moluska di Muara Sungai Musi Sumatera Selatan ditemukan sebanyak 7 spesies dari 2 kelas, yaitu Bivalvia (*Corbula faba*) dan Gastropoda (*Clithon oualaniense*, *Littoraria scabra*, *Natica tigrina*, *Nerita lineata*, *Nerita undata*, dan *Planaxis sulcatus*). Komunitas

moluska secara umum menunjukkan nilai keanekaragaman dikategorikan rendah, keseragaman digolongkan rendah sampai sedang, dan tidak ada spesies yang mendominasi. Berdasarkan analisis PCA ditunjukkan variabel penciri pada lokasi ke arah sungai adalah tipe subtract sedangkan ke arah laut adalah DO, pasir, suhu, salinitas dan pH.

REFERENSI

- [1] Pratama F., Rozirwan R., Aryawati R., 2019 Dinamika komunitas fitoplankton pada siang dan malam hari di perairan Desa Sungsang Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* 21 (2): 83-97
- [2] Agussalim, A dan Hartoni. 2013. Komposisi dan kelimpahan Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di ekosistem mangrove muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Maspari*. 5 (1): 6-15.
- [3] Setyobudiandi, I., Fredinan, Y., Ucin J., Safrudin, L.A, Nur, M.A, Bahtiar. 2010. *Gastropoda dan Bilvavia*. Seri Biota Laut. ISBN 978-602-98244-0-7.
- [4] Umarti, B.S. 1990. Taksonomi Vertebrata. Jakarta: Universitas Indonesia.
- [5] Mujiono, Nova. 2016. Gastropoda marga *Nerita* dari Pulau Lombok. *Jurnal Oseana*. 12 (3). ISSN 0216-1877
- [6] Haque, H. dan Choudhury, A. 2015. Ecology and behavior of telescopium mollusca gastropoda potamididae from Chemaguri Mudflats, Sagar Island, Sundarbans, India. *International Journal of Engineering Science Invention* 4(4). 16-21.
- [7] Sianu, N. E., Ferny, M., Faizal, K. 2014. Keanekaragaman dan asosiasi Gastropoda dengan ekosistem lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 2 (4). 156 – 163.
- [8] Rozirwan, Melki, Apri R., Fauziyah, Agussalim A., Hartoni, Iskandar I., 2021 Assessment the macrobenthic diversity and community structure in the Musi Estuary, South Sumatra, Indonesia. *Acta Ecologica Sinica*: In Press. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2021.02.015>
- [9] Guy H. (1969). Laboratory theory and methods for sediment analysis.
- [10] Brown K. M., Lydeard C., (2010). Mollusca: gastropoda. In *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates* (pp. 277-306). Elsevier
- [11] Pyron M., Brown K. M., (2015). Chapter 18 - Introduction to Mollusca and the Class Gastropoda. In J. H. Thorp D. C. Rogers (Eds.), *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition)* (pp. 383-421). Academic Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00018-8>
- [12] Odum, E. P. 1971. *Fundamentals of Ecology*. 3rd Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- [13] Rozirwan R., Apri R., Iskandar I., 2020 Distribution of zooplankton abundance and diversity in the vicinity of Maspari Island, Bangka Strait, South Sumatra, Indonesia. *EurAsian Journal of BioSciences* 14 (2): 3571-3579
- [14] Alfitriatussulus. 2003. Sebaran Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Sungai Cimandiri, Teluk Pelabuhan Ratu, Sukabumi, Jawa Barat. [Skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- [15] Rozirwan R., Bengen D., Zamani N., Effendi H., 2014 The differences of soft corals spatial distributions between sheltered and exposed sites at Pongok Island in South of Bangka and Tegal Island in Lampung Bay, Indonesia. *International Journal of Marine Science* 4(65):1-7
- [16] Melay, S., dan Sangadji. Kajian faktor lingkungan dan identifikasi filum Mollusca, Echinodermata di ekosistem padang lamun perairan Pantai Negeri Tulehu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Biopendik*. Vol 1(2): 113-120.
- [17] Ramses R., Ismarti I., Fitrah Amelia, Rozirwan R., Suheryanto S., 2020 Diversity and abundance of polychaetes in the west coast waters of Batam Island, Kepulauan Riau Province-Indonesia. *AAFL Bioflux* 13 (1): 381-391
- [18] Wilhm, J.L and Doris, T.C. 1986. *Biological parameter for water quality criteria*. Bio Science: 18

- [19] Syury, P., Siladharna, dan Elok, F. 2019. Diversitas makrozoobentos berdasarkan perbedaan substrat di kawasan ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Buleleng. *Journal of Marine Research and Technology*. 2 (1): 1-7.
- [20] Rozirwan R., Iskandar I., Hendri M., Apri R., Azhar N., Mardiansyah W., 2019 Distribution of phytoplankton diversity and abundance in Maspari island waters, South Sumatera, Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series* 1282 (1): 012105.