



Keanekaragaman Bivalvia, Gastropoda, dan Holothuroidea di Zona Intertidal Pantai Utara Laut Jawa, Indonesia

Diversity of Bivalvia, Gastropoda and Holothuroidea in Intertidal Zone of North Javan Sea Coastal, Indonesia

V. Rohmayani^{1)*)}, E. Tunjung Sari M.¹⁾, Nurhidayatullah Romadhon²⁾ dan H. Ichda Wahyuni³⁾

1. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya 60113, Indonesia

2. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya 60113, Indonesia

3. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya 60113, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Submitted : 2020-08-15

Revised : 2021-03-17

Accepted : 2021-04-19

Published : 2021-06-24

KEYWORDS

Bivalvia,
gastropoda,
holothuroidea,
keanekaragaman,
zona intertidal,

*CORRESPONDENCE

email:

vella.yani28@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to know diversity of Bivalvia, Gastropoda and Holothuroidea. Measures used in this study were Density Index (D), Diversity Index (H'), Evenness Index (E') dan Important Value Index (INP). This study used transect sampling method by 1 × 1 meter quadrant. Target species of this study were member of Bivalvia, Gastropoda and Holothuroidea that inhabit in intertidal zone of north Javan Sea coastal. This intertidal zone was divided into 3 zone; zone I is 50 meter, zone II is 75 meter and zone III is 100 meter from coastal line to sea. Total sample of this species were 1064 individual, that divided into 7 species of Bivalvia, 10 species of Gastropoda and 2 spesies of Holothuridea. The highest Diversity Index was for Gastropoda in zone I (253 individual/m²). Diversity Index was in moderate category (1 < H' < 2) while the zone III was the highest. Evenness Index of all zones were relatively similar. The highest Important Value Index was species of Clypeomorus clypeomorus, that has value 53,06%.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki wilayah perairan laut terluas di dunia. Luas wilayah lautnya melebihi luas wilayah daratannya yaitu sebesar 5,8 juta km², sehingga luas total keseluruhan perairan Indonesia mencapai 70% dari seluruh luas wilayahnya. Laut memiliki wilayah yang dekat dengan daratan yang biasanya disebut dengan pantai (Budiharsono 2001). Zona pantai yang mengalami pasang dan surut disebut zona intertidal. Zona intertidal merupakan zona terkecil dari semua bagian utama lautan, dan merupakan daerah pinggiran atau tepi, namun walaupun begitu zona intertidal ternyata memiliki variasi keanekaragaman yang tinggi bila dibandingkan dengan zona bahari lainnya (Odum 1994).

Zona intertidal terdiri atas beberapa jenis pantai yaitu pantai berbatu, pantai berpasir dan pantai berlumpur. Pantai berbatu yang tersusun dari bahan yang keras merupakan zona yang paling padat organismenya dan mempunyai

keanekaragaman terbesar baik untuk spesies hewan maupun tumbuhan (Nybakken 1992). Pantai Utara Laut Jawa Paciran merupakan tipe pantai berbatu, dimana panjang zona intertidalnya ±200 meter dari arah pantai ke laut.

Bivalvia dan gastropoda merupakan hewan invertebrata dari filum moluska yang memiliki cangkang dan penyebarannya sangat luas terutama pada zona intertidal, sedangkan holothuroidea berasal dari filum echinodermata yang juga banyak terdapat pada zona intertidal (Nybakken 1992). Gastropoda, bivalvia dan holothuroidea merupakan spesies sesil. Pinn *et al.* (2008) menyatakan bahwa spesies sesil atau spesies yang menetap akan menempati ruang utama pada zona intertidal.

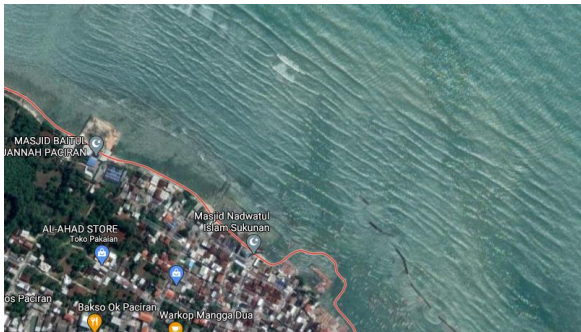
Keseragaman, pola distribusi, kepadatan dan keanekaragaman jenis di alam dipengaruhi oleh terjadinya kompetisi antar jenis dalam memperebutkan makanan serta kemampuan spesies dalam menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya (Zarkasyi dkk. 2016).

Hasil penelitian Rahmasari dkk. (2015) menunjukkan bahwa kondisi perairan mempengaruhi nilai keanekaragaman suatu spesies. Mengingat pentingnya peranan gastropoda, bivalvia dan holothuroidea dalam ekosistem pantai serta masih minimnya informasi mengenai data tersebut, maka perlu dilakukannya penelitian tentang keanekaragaman gastropoda, bivalvia dan holothuroidea di zona intertidal Perairan Utara Laut Jawa.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di zona intertidal pada Pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret 2019, pada saat pantai dalam kondisi surut.



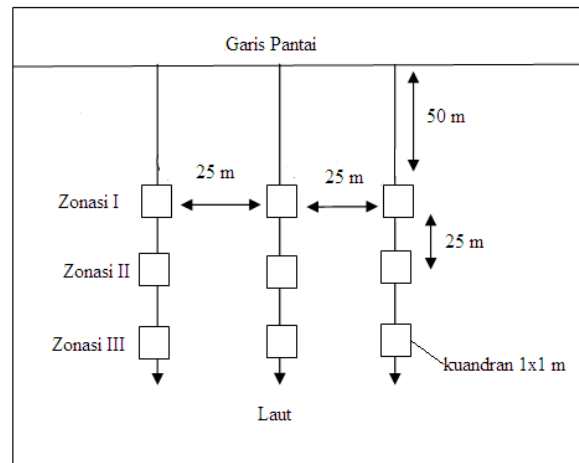
Gambar 1. Pantai Utara Laut Jawa Pacira-Lamongan

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel bivalvia, gastropoda dan holothuroide dilakukan dengan menggunakan metode transek kuadrat 1 x 1 m², yang dilakukan pada saat pantai dalam kondisi surut.

Lokasi pengambilan sampel dibagi dalam 3 zonasi, yaitu sebagai berikut :

1. Zonasi I berjarak 50 meter dari arah pantai ke laut,
2. Zonasi II berjarak 75 meter, dan
3. Zonasi III berjarak 100 meter dari arah pantai ke laut.



Gambar 2. Desain Penelitian transek kuadrat

Analisis Data

Indeks Kepadatan (D)

Indeks kepadatan diukur dengan menggunakan rumus sebagaimana berikut:

$$D = \frac{N_i}{A}$$

Dimana:

D : kepadatan

N_i : Jumlah individu

A : luas petak pengambilan, contoh (m²)

Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman diukur dengan menggunakan rumus sebagaimana berikut:

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

S = Jumlah spesies

P_i = n_i/N

N_i = Jumlah individu spesies ke-I

N = Jumlah individu Total

Kriteria indeks keanekaragaman berdasarkan Shannon-Wiener (Krebs 1989) adalah:

H' < 1 : keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 : keanekaragaman sedang

H' > 3 : keanekaragaman tinggi

Indeks Keceragaman (E)

Indeks keceragaman diukur dengan menggunakan rumus sebagaimana berikut:

$$E' = \frac{H}{H' \text{ maks}} = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

- E = indeks keceragaman (0 - 1)
 H' maks = keanekaragaman maksimum
 H' = keanekaragaman
 Ln = logaritma natural
 S = jumlah jenis

Kategori:

- E < 0,4 : keceragaman rendah
 0,4 < E < 0,6 : keceragaman sedang
 E > 0,6 : keceragaman tinggi

E ≈ 0; Kemerataan antara spesies rendah, artinya kekayaan individu masing-masing spesies sangat jauh berbeda.

E = 1; kemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.

H'max akan terjadi apabila ditemukan dalam suasana di mana semua spesies adalah melimpah. Adapun, nilai E kisaran antara adalah 0 dan 1 maka nilai 1 menggambarkan suatu keadaan di mana semua spesies cukup melimpah.

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks nilai penting diukur dengan menggunakan rumus sebagaimana berikut:

$$INP = \text{kerapatan Relatif} + \text{Frekuensi Relatif}$$

Keterangan:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{jumlah individu satu spesies}}{\text{Total individu spesies}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{Kerapatan satu spesies}}{\text{Total kerapatan}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah titik ditemukannya satu spesies}}{\text{Jumlah titik keseluruhan}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{Frekuensi satu spesies}}{\text{Total frekuensi}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indeks Kepadatan (D)

Berdasarkan data pada tabel 1 dapat dilihat hasil perhitungan indeks kepadatan kelas bivalvia, gastropoda, dan holothuroidea di Pantai Utara Laut Jawa Paciran. Kepadatan bivalvia tertinggi terdapat pada zonasi III sebesar 5,3 ind/m², kepadatan gastropoda tertinggi terdapat pada zonasi I sebesar 253 ind/m², sedangkan pada holothuroidea kepadatan tertinggi terdapat pada zonasi I sebesar 4,7 ind/m². Dapat dilihat bahwa kepadatan kelas bivalvia terdapat pada zonasi III, sedangkan pada kelas gastropoda dan holothuroidea terdapat pada zonasi I. Tidak ditemukan kepadatan tertinggi pada zonasi II, hal tersebut mungkin terjadi karena pipa saluran pembuangan limbah terdapat tepat pada lokasi zonasi II, sehingga invertebrata yang berada di zona tersebut tidak mampu bertahan karena adanya pencemaran. Menurut Zarkasyi dkk. (2016) kondisi lingkungan sangat mempengaruhi pola distribusi dan kepadatan spesies yang berada di zona intertidal.

Tabel 1. Kepadatan kelas gastropoda, bivalvia, dan holothuroidea di pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan

Zonas i	Kelas	Ni (ind)	Kepadatan (ind/m ²)
I	Bivalvia	11	3,7
	Gastropoda	759	253
	Holothuroidea	14	4,7
II	Bivalvia	7	2,3
	Gastropoda	178	59,3
	Holothuroidea	2	0,7
III	Bivalvia	16	5,3
	Gastropoda	76	25,3
	Holothuroidea	1	0,3

Keterangan : Ni = Jumlah individu

Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan pada tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil identifikasi keanekaragaman bivalvia, gastropoda dan holothuroidea yang berada di zona intertidal Perairan Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan pada pada kelas bivalvia ditemukan sebanyak 2 ordo, 7 genus dan 7 spesies, pada kelas gastropoda diperoleh sebanyak 5 ordo, 9 genus dan 10 spesies,

sedangkan, pada kelas holothuroidea ditemukan sebanyak 1 ordo, 1 genus dan 2 spesies.

Berdasarkan pada tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada ketiga zonasi menunjukkan nilai indeks keanekaragaman di dalam rentang 1 hingga 3 yang berarti bahwa nilai keanekaragaman jenis pada ketiga zonasi termasuk sedang (Krebs, 1989). Dimana keanekaragaman tertinggi terdapat pada zonasi III sebesar 1,559, sedangkan keanekaragaman terendah pada zonasi I sebesar 1,269.

Pada penelitian Saripantung dkk. (2013) yang dilakukan di zona intertidal Kelurahan Tongkeina Kota Manado menunjukkan nilai

indeks keanekaragaman gastropoda berada pada katagori sedang, sedangkan pada penelitian Bugaleng dkk. (2015) melaporkan bahwa nilai indeks keanekaragaman spesies gastropoda di zona intertidal pantai Malalayang Manado Sulawesi Utara termasuk ke dalam katagori tinggi. Pada penelitian Rahmasari et al. (2015) yang dilakukan di pantai Selatan Kabupaten Pamekasan, Madura Menunjukkan nilai indeks keanekaragaman gastropoda tinggi. Sedangkan pada penelitian Zarkasyi dkk. (2016) yang dilakukan di zona intertidal daerah pesisir Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman spesies bivalvia masuk pada katagori rendah.

Tabel 2. Klasifikasi Bivalvia, Gastropoda dan Holothuroidea di pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan

Kelas	Ordo	Family	Genus	Spesies		
Bivalvia	Anisomyaria	Ostreidae	Saccostrea	<i>Saccostrea echinata</i>		
		Veneroida	Arcidae	<i>Barbatia decussate</i>		
	Veneridae	Gafrarium	<i>Gafrarium tumidum</i>			
		Marcia	<i>Marcia hiantina</i>			
		Pitar	<i>Pitar manilae</i>			
		Venerupis	<i>Venerupis philippinarum</i>			
		Tellinidae	Tellina	<i>Tellina palatam</i>		
		Gastropoda	Caenogastropoda	Buccinidae	Pollia	<i>Pollia undosa</i>
				Muricidae	Coralliophila	<i>Coralliophila meyendorffi</i>
		Littorinimorpha	Patellogastropoda	Urosalpinx	<i>Urosalpinx cinerea</i>	
Littorinidae	Littoraria			<i>Littorina scabra</i>		
Lottiidae	Acmaea			<i>Acmaea saccharina</i>		
Cerithiidae	Clypeomorus			<i>Clypeomorus batillariaeformis</i>		
Vetigastropoda	Trochidae			Trochus	<i>Trochus maculates</i>	
	Turbinidae			Astraea	<i>Astraea calcar</i>	
Holothuroidea	Aspidochirotida	Holothuriidae	Turbo	<i>Turbo intercostalis</i>		
			Holothuria	<i>Clypeomorus clypeomorus</i>		
				<i>Holothuria atra</i>		
				<i>Holothuria leucospilota</i>		

Tabel 3. Indeks keanekaragaman spesies pada zona intertidal di pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan

Zonasi	\sum spesies	Ni	H'
I A	9	115	1,308
I B	8	319	1,43
I C	6	350	1,07
II A	8	74	1,304
II B	8	88	1,572
II C	5	25	1,2
III A	5	12	1,099
III B	8	25	1,811
III C	9	56	1,768

Keterangan : Ni = Jumlah individu,
H' = Indeks Keanekaragaman

Menurut Fachrul (2007) indeks keanekaragaman merupakan salah satu parameter vegetasi yang dapat digunakan untuk membandingkan berbagai jenis komunitas, serta untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan terhadap suatu komunitas tertentu. Keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh faktor lingkungan, jika keadaan suatu ekosistem

masih alami biasanya akan memiliki nilai indeks keanegaraman jenis yang tinggi (Soegianto 2004). Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman jenis dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu jumlah individu yang diperoleh (Arbi 2011). Namun sebenarnya tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu spesies tidak hanya bergantung pada banyaknya jumlah individu yang ditemukan, tetapi juga ditentukan oleh indeks keseragaman suatu spesies dalam komunitas (Zarkasyi dkk 2016). Menurut teori informasi Shannon Wiener tujuan utama pengukuran indeks keanekaragaman ini adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakteraturan dalam suatu sistem (Fachrul 2007). Laksono (2007) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies dalam suatu komunitas berarti semakin tinggi juga indeks keanekaragamannya, sebaliknya apabila komunitas tersebut hanya memiliki sedikit spesies maka keanekaragamannya rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan salah satu hal yang menyebabkan rendahnya tingkat keanekaragaman invertebrate (bivalvia, gastropoda dan holothuroidea) pada zona intertidal pantai Utara Laut Jawa Paciran dikarenakan terjadinya pencemaran lingkungan. Terjadinya gangguan lingkungan pada daerah pesisir akan mempengaruhi kehidupan organisme-organisme secara langsung (Fajri 2013). Menurut Supratman dkk. (2018) rendahnya nilai indeks keanekaragaman spesies pada suatu lokasi bisa diakibatkan oleh kondisi lingkungan yang ekstrim sehingga hanya spesies tertentu yang toleran terhadap zat pencemar yang dapat tetap hidup pada lingkungan tersebut atau dikarenakan oleh ketersediaan sumber makanan bagi spesies tertentu, sehingga spesies yang lain tidak dapat melakukan kompetisi.

Indeks Keseragaman (E')

Berdasarkan data pada tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil analisis pada ketiga zonasi menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Indeks keseragaman tertinggi terdapat pada zonasi III stasiun B dengan nilai indeks

keseragaman sebesar 0,866, sedangkan indeks keseragaman terendah adalah pada zonasi I stasiun A dengan nilai indeks keseragaman sebesar 0,596.

Nilai keseragaman (E) pada ketiga zonasi relatif sama dan termasuk pada nilai keseragaman tinggi, karena $E > 0,6$. Hal ini berarti bahwa pemerataan antara spesies relatif merata atau jumlah individu pada masing-masing spesies relatif sama (Fachrul 2007). Hal tersebut dikarenakan jumlah spesies pada zona intertidal di pantai Utara Laut Jawa Paciran tersebar merata meskipun jumlah individunya relatif tidak banyak, yang disebabkan oleh kondisi habitat yang sama yaitu pantai berbatu. Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Bugaleng dkk. (2015) melaporkan bahwa nilai indeks pemerataan spesies gastropoda masuk dalam katagori cukup merata dan hampir merata.

Tabel 4. Indeks keseragaman (E') pada tiap zonasi di pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan

Zonasi	Σ spesies	H'	Ln S	E'
I A	9	1,308	2,197	0,596
I B	8	1,43	2,079	0,688
I C	6	1,07	1,792	0,597
II A	8	1,304	2,079	0,625
II B	8	1,572	2,079	0,755
II C	5	1,2	1,609	0,746
III A	5	1,099	1,609	0,683
III B	8	1,811	2,079	0,866
III C	9	1,768	2,197	0,806

Keterangan:

- E = Indeks Keseragaman (0 - 1)
- H' = Indeks Keanekaragaman
- Ln = Logaritma Natural
- S = Jumlah Jenis

Indeks Nilai Penting (INP)

Berdasarkan data pada tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil analisis Indeks Nilai Penting (INP) menunjukkan bahwa spesies *Clypeomorus clypeomorus* dari kelas gastropoda memiliki INP tertinggi yaitu sebesar 53,06%. Sedangkan pada ketiga zonasi menunjukkan *Tellina palatam*, *Pitar circinatus*, *Saccostrea echinata*, dan *Holothuria leucospilota* memiliki nilai INP sama yaitu sebesar 1,632% yang merupakan

INP terendah. INP menggambarkan pentingnya peranan suatu organisme dalam ekosistemnya (Fachrul 2007). Semakin tinggi nilai INP berarti spesies tersebut memiliki peranan yang semakin besar pada komunitasnya. Kelas

gastropoda memiliki INP tertinggi, dimana gastropoda memang memiliki peranan yang sangat penting dalam ekosistem karena terlibat dalam siklus rantai makanan (Cappenberg 2006).

Tabel 5. Indeks Nilai Penting (INP) Spesies di pantai Utara Laut Jawa Paciran-Lamongan

Kelas	Nama spesies	Σ	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
Bivalvia	<i>Barbatia decussate</i>	4	0,004	0,376	0,111	1,538	1,914
	<i>Gafrarium tumidum</i>	14	0,013	1,316	0,778	10,77	12,09
	<i>Marcia hiantina</i>	11	0,01	1,034	0,444	6,154	7,188
	<i>Pitar circinatus</i>	1	0,001	0,094	0,111	1,538	1,632
	<i>Saccostrea echinata</i>	1	0,001	0,094	0,111	1,538	1,632
	<i>Tellina palatam</i>	1	0,001	0,094	0,111	1,538	1,632
	<i>Venerupis philippinarum</i>	2	0,002	0,188	0,111	1,538	1,726
	Gastropoda	<i>Acmaea saccharina</i>	2	0,002	0,188	0,111	1,538
<i>Astraea calcar</i>		2	0,002	0,188	0,222	3,077	3,265
<i>Clypeomorus batillariaeformis</i>		89	0,084	8,365	0,889	12,31	20,67
<i>Clypeomorus clypeomorus</i>		450	0,423	42,29	0,778	10,77	53,06
<i>Coralliophila meyendorffi</i>		230	0,216	21,62	0,444	6,154	27,77
<i>Littorina scabra</i>		35	0,033	3,289	0,444	6,154	9,443
<i>Pollia undosa</i>		96	0,09	9	0,556	7,692	17
<i>Turbo intercostalis</i>		2	0,002	0,188	0,222	3,077	3,265
<i>Trochus maculatus</i>		28	0,026	2,632	0,444	6,154	8,785
<i>Urosalpinx cinerea</i>		79	0,074	7,425	0,778	10,77	18,19
Holothuroidea		<i>Holothuria atra</i>	16	0,015	1,504	0,444	6,154
	<i>Holothuria leucospilota</i>	1	0,001	0,094	0,111	1,538	1,632
Total		1064	1	100	7,222	100	200

Keterangan : Σ = Jumlah total individu spesies i yang ditemukan (ind)
 K = Kerapatan
 KR = Kerapatan Relatif (%)
 F = Frekuensi
 FR = Frekuensi Relatif (%)

KESIMPULAN

Keanekaragaman pada penelitian ini berada dalam kategori keanekaragaman rendah, dimana jumlah total sampel yang ditemukan sebanyak 1064 individu yang terdiri atas 7 spesies Bivalvia, 10 spesies Gastropoda dan 2 spesies Holothuridea. Nilai keseragaman (E) spesies pada ketiga zonasi relatif sama atau merata. Spesies *Clypeomorus clypeomorus* merupakan spesies yang memiliki INP tertinggi yaitu sebesar 53,06%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arbi, C.Y. 2011. Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37 (1): 71-89.
- Budiharsono, S. 2001. *Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan*. Jakarta: Pradnya Pramita.
- Bugaleng, C. D., Manginsela, F. B. & Kambey, A. D. 2015. Komunitas Gastropoda di Intertidal Pantai Malalayang Manado Sulawesi Utara. *Jurnal IlmiahPlatax*, Vol. 3:(1).

- Cappenberg, H. A. W. 2006. Pengamatan Komunitas Moluska di Perairan Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. *Oseonologi dan Limnologi di Indonesia*, 39: 75 – 87.
- Fachrul, F. M. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Fajri, N. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Pantai Kuwang Wae Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Educatio*, Vol. 8(2): 81 – 100.
- Krebs C.J. 1989. *Ecological methodology*. London: Harper and Row Publishers.
- Laksono. 2007. *Ekologi. Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang. Bayumedia.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Terjemahan Eidman, M., Koesoebiono, Begen, Hutomo, dan Sukardjo. Jakarta: PT. Gramedia.
- Odum, E.P. 1994. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada Universiti Press.
- Pinn, E. H., Thompson, R. C. & Hawkins, S. J. 2008. Piddocks (Mollusca: Bivalvia: Pholadidae) increase topographical complexity and species diversity in the intertidal. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 355: 173–182.
- Rahmasari, T., Purnomo, T. & Ambarwati, R. 2015. Keanekaragaman dan Kelimpahn Gastropoda di Pantai Selatan kabupaten Pamekasan, Madura. *Journal of Biology & biology Education*, Vol. 7 (1): 50-56.
- Soegianto, S. 2004. *Metode Pendugaan Pencemaran Perairan Dengan Indikator Biologis*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Supratman, O., Farhaby, A. M. & Ferizal, J. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Gastropoda pada Zona Intertidal di Pulau Bangka Bagian Timur. *Jurnal Enggano*, Vol. 3(1).
- Saripantung, G. L., Tamanampo, J. FWS. & Manu, G. 2013. Struktur Komunitas Gastropoda di Hamparan Lamun Daerah Intertidal Kelurahan Tongkeina Kota Manado. *Jurnal Ilmiah Platax*, Vol. 1(3).
- Zarkasyi, M. M., Zayadi, H. & Laili, S. 2016. Diversitas dan Pola Distribusi Bivalvia di Zona Intertidal Daerah Pesisir Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. *e-Jurnal Ilmiah BIOSAIN TROPIS*, Vol. 2(1); 1–10.