

Pemeriksaan Kualitas Perairan Berdasarkan Analisa Bivalvia & Gastropoda

Muh. Sri Yusal^{1*}

¹Program Studi Pendidikan Biologi, STKIP Pembangunan Indonesia, Makassar
E-mail: msriyusal.ugm@gmail.com

Abstract

The coastal zone of Losari Beach is located in a strategic position and rich in potential coastal resources, but the high density of human activities has decreased the quality of the surrounding waters. This study aimed to assesment of the Bivalvia & Gastropoda ecological index and important value index as a bioindicator of water quality in the coastal zone of Losari, Makassar. The study employed a quantitative descriptive approach with purposive sampling method. The measurement of interstitial Bivalvia & Gastropoda diversity value it is based on the Shannon-Wiener index from the ecological index resultsanalysis (Diversity Index, Evenness Index, Dominance Index) which was first carried outthe identification process using a binocular microscope and refers to the book Higgins &Thiel (1988); Giere (2009). The waters quality in the coastal zone of Losari Beach is categorized as heavily polluted (highly polluted), it is based on the interstitial Bivalvia & Gastropodaspecies diversity level which are lowest and mostly inhabited by Bivalvia & Gastropoda are be ableto adapt to polluted aquatic environment. Ostracoda has a high influence on the structure of benthic organism community in the Losari coastal ecosystem, this type of Bivalvia & Gastropoda has high resources and ecological role in the bottom waters sedimentary environment, such as cleaning of seabed.

Keywords: bioindicators, coastal zone of Losari, diversity, Bivalvia & Gastropoda

PENDAHULUAN

Pantai Losari merupakan kawasan strategis yang terletak di sepanjang Kota Makassar dan mengandung potensi sumber daya pesisir yang tinggi, tetapi kepadatan aktivitas pembangunan di sekitarnya telah menyebabkan terjadinya penipisan sumber daya dan penurunan kualitas perairan yang ditandai dengan masuknya sejumlah limbah ke wilayah perairan. Pada umumnya penurunan kualitas air di Pantai Losaridisebabkan oleh adanya berbagai macam limbah yang berasal dari beberapa hotel, kawasan padat perumahan, restoran, rumah sakit, kerajinan emas, dan industri pariwisata maupun limbah rumah tangga yang terdistribusikan melalui sejumlah kanal yang berhilir di Pantai Losari. Keadaan tersebut menyebabkan kawasan Pantai Losaritersebut mengalami tekanan berat dan beberapa parameter fisika dan kimia lingkungan perairan mengalami perubahan ke kategori negatif dan sudah melewati baku mutu air laut yang telah ditetapkan oleh Pemerintah RI melalui Keputusan Kementrian Lingkungan Hidup (Kep.Men.KLH) No.51 tahun 2004 (Yusal & Hasyim, 2017; Yusal, 2019; Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e).

Bivalvia & Gastropoda merupakan salah satu jenis organisme bentos yang efektif digunakan sebagai indikator dalam kualitas perairan. Organisme tersebut merupakan invertebrata perairan yang bersifat kosmopolitan dan berukuran mikro di air tawar maupun air laut (asin). Bivalvia & Gastropoda adalah kumpulan organisme yang berukuran lebih besar dari mikrofauna, tetapi lebih kecil dari makrofauna. Organisme ini bisa melewati saringan berukuran 1 mm dengan kisaran ukuran antara 63–1000 µm, tetapi tidak mampu melewati saringan berukuran 45 µm (Higgins & Thiel, 1988; Yusal,

2012; Yusal,2019; & Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e). Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk menganalisis nilai indeks ekologis dan indeks nilai penting Bivalvia & Gastropoda sebagai bioindikator kualitas perairan di zona pesisir Losari, Makassar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di zona Pantai Losari pada bulan November 2017-Januari 2018 di zona pesisir Pantai Losari, lokasi pengambilan sampel terdiri atas 9 stasiun penelitian dan berada di sekitar pariwisata, perhotelan, proyek reklamasi pantai, budidaya perikanan, hulu sungai, lokasi pertanian, rumah sakit, pelabuhan, kawasan industri, industri rumah tangga, dan perumahan padat penduduk.

Metode Pengambilan Sampel

Prose pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, sampel Bivalvia & Gastropoda yang terperangkap dibersihkan dan diayak dengan menggunakan sieve net kemudian diidentifikasi dan dikelompokkan sesuai dengan taksanya masing-masing. Pengidentifikasian dilakukan dengan menggunakan bantuan mikroskop binokuler dan mengacu pada buku Higgins & Thiel (1988) & Giere(2009).

Analisis Data Statistik

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus *Simpson Index of Dominance*, sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$D = \frac{\sum ni(ni - 1)}{N(N - 1)} \quad (2)$$

D= indeks dominansi Simpson

N= jumlah total individu seluruh jenis

ni= jumlah individu tiap jenis

Dengan kriteria :

Apabila nilai D mendekati 0 (nol) = Tidak ada jenis yang mendominasi

Apabila nilai D mendekati 1 (nol) = Ada jenis yang mendominasi

Indeks keseragaman dianalisis dengan menggunakan rumus *Evenness Index* (Krebs, 1989):

$$E = \frac{H}{\ln S} \quad (3)$$

E= indeks keseragaman

H'= indeks keanekaragaman

S= jumlah spesies atau jenis

Nilai keseragaman suatu populasi akan berkisar antara 0 - 1 dengan kriteria:

$E > 0,6$: keseragaman tinggi

$0,4 < E < 0,6$: keseragaman sedang

$E < 0,4$: keseragaman rendah

Indeks Keanekaragaman (*Diversity Index*) dianalisis berdasarkan indeks Shannon-Wiener (Odum, 1994), sebagai berikut :

$$H = - \sum_{i=1}^s (p_i \ln p_i) \quad (4)$$

H= indeks Keanekaragaman

$$p_i = \frac{n_i}{N} \quad (5)$$

N= jumlah total individu seluruh jenis

n_i = jumlah individu tiap jenis

Indeks keanekaragaman (*Diversity Index*) dapat dijadikan petunjuk seberapa besar tingkat pencemaran suatu perairan atau penentuan kualitas perairan suatu daerah atau wilayah. Kriteria tingkat keanekaragaman berdasarkan indeks keanekaragaman:

> 2,0 : keanekaragaman tinggi 1,0-1,59 : keanekaragaman rendah
1,6-2 : keanekaragaman sedang <1 : keanekaragaman sangat rendah

Dasar penilaian kualitas perairan berdasarkan nilai indeks keanekaragaman dapat dilihat dalam Tabel 1 sebagai berikut (Odum, 1994).

Tabel 1. Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (Odum, 1994)

Nilai	Indeks Kualitas Air
> 2,0	Tidak tercemar
1.6-2.0	Tercemar ringan
1.0 - 1.59	Tercemar sedang
< 1,0	Tercemar berat

Analisis Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menganalisis tingkat dominansi (tingkat penguasaan) Bivalvia & Gastropoda di pesisir Losari.

$$INP = KR + FR \quad (6)$$

INP: Indeks Nilai Penting

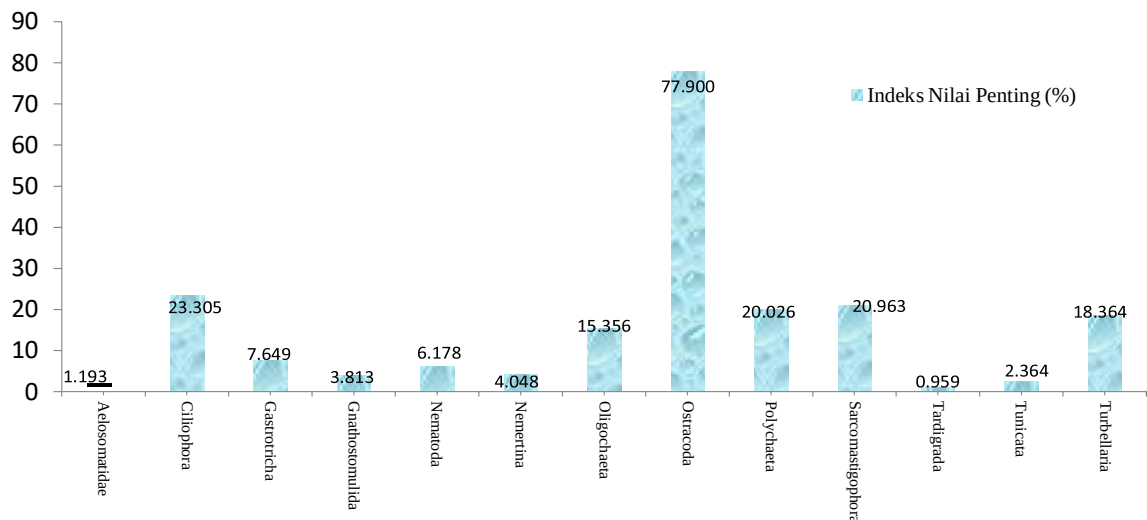
KR: Kerapatan Relatif

FR: Frekuensi Relatif

HASIL

Tabel 2. Kelimpahan Bivalvia & Gastropoda perstasiun penelitian di pesisir Losari, Makassar

Phylum	Kelimpahan (ind/m ²)									Jumlah
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St.5	St.6	St. 7	St.8	St. 9	
Aelosomatidae	0	40	99	0	0	0	0	0	0	139
Ciliophora	613	653	278	693	278	337	377	752	951	4932
Gastrotricha	159	0	178	0	20	79	80	0	218	734
Gnathostomulida	0	20	119	0	0	20	0	80	159	398
Nematoda	909	0	850	376	178	0	0	0	474	2787
Nemertina	20	20	99	0	0	159	79	0	198	575
Oligochaeta	732	2154	4246	3280	1365	7307	5510	6321	7152	38067
Ostracoda	9229	4055	1347	3265	1783	10732	10336	5434	5774	51955
Polychaeta	554	79	1226	357	257	692	60	870	733	4828
Sarcomastigophora	1739	1404	1187	278	633	218	751	317	376	6903
Tardigrada	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20
Tunicata	0	20	1284	1047	158	79	40	0	277	2905
Turbelaria	317	1502	60	40	219	159	178	378	80	2933
Jumlah	14272	9947	10993	9336	4891	19782	17411	14152	16392	117176



Gambar 2. Grafik Indeks Nilai Penting Bivalvia & Gastropoda

PEMBAHASAN

Indeks Ekologis Bivalvia & Gastropoda di Zona Pesisir Losari, Makassar

Pada umumnya jenis Bivalvia & Gastropoda yang ditemukan di pesisir Pantai Losari digolongkan sebagai Bivalvia & Gastropoda sejati, yaitu Bivalvia & Gastropoda yang seluruh daur hidupnya menjadi Bivalvia & Gastropoda di dasar perairan (Bivalvia & Gastropoda permanen). Jenis Bivalvia & Gastropoda yang bersifat sejati yang ditemukan adalah phylum Oligochaeta, Ostracoda, Sarcomastigophora, Polychaeta, Turbellaria, Nematoda, Gastrotricha, Gnathostomulida, Tardigrada, dan Aelosomatidae. Sedangkan jenis phylum nemertina dan tunicata adalah jenis Bivalvia & Gastropoda

temporer yang ditemukan selama penelitian dilaksanakan. Bivalvia & Gastropoda temporer ialah Bivalvia & Gastropoda yang hanya sebagian daur hidupnya menjadi Bivalvia & Gastropoda, jenis organisme bentos tersebut digolongkan Bivalvia & Gastropoda pada saat menjadi larva atau juvenil saja. Setelah dewasa digolongkan sebagai organisme makrozoobentos karena sudah memiliki ukuran yang bersifat makro (Higgins & Thiel, 1988; Yusal, 2019; & Yusal *et al.*, 2019a,b,c,e). Kualitas perairan yang bagus dan stabil bagi suatu lingkungan perairan adalah habitat bagi semua organisme bentos yang terdistribusi.

Hasil analisis ekologis Bivalvia & Gastropoda (Tabel 2) menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi Bivalvia & Gastropoda terdapat pada stasiun 6, 7, dan 9. Ketiga stasiun tersebut berada di muara Sungai Jeneberang, Pantai Tanjung Merdeka, dan muara Sungai Tallo. Kelimpahan yang tinggi pada kedua muara sungai tersebut, disebabkan karena alirannya membawa membawa partikel organik maupun anorganik dari hilir dan terbawa arus atau melalui air hujan ke muara sungai yang berpotensi menjadi pakan bagi Bivalvia & Gastropoda di dasar perairan. Pantai Tanjung Merdeka merupakan kawasan pariwisata pantai yang ramai dikunjungi oleh wisatawan lokal pada hari libur dan hari tertentu. Lokasi penelitian ini juga sudah banyak ditemukan bangunan semi permanen untuk menyambut destinasi wisatawan, seperti villa, restoran, bar, dan beberapa fasilitas lainnya (Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e).

Hasil perhitungan indeks ekologi berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 1 menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Bivalvia & Gastropoda berada dalam kisaran 0,0014-0,8768. Hal tersebut mengindikasikan bahwa Bivalvia & Gastropoda di Pantai Losari memiliki tingkat keanekaragaman yang sangat rendah dengan status kualitas perairan yang sangat tercemar (tercemar berat) (Odum, 1994). *Dysteria scutellum*, *Ptychostomella sp*, *Syllides sp*, *Anisonyches diakidius*, *Kalyptorhynchia sp* merupakan jenis Bivalvia & Gastropoda yang memiliki nilai indeks keanekaragaman yang sangat rendah, sedangkan *Grania pusilla*, *Randiella multitheca* Erseus and Strehlow, *Heterodrilus jamiesoni* Erseus, *Aktedrilus monospermathecus*, dan *Clamydotheca rudolphi* memiliki nilai indeks keanekaragaman yang tinggi. Beberapa jenis Bivalvia & Gastropoda tersebut tetap digolongkan ke dalam tingkat keanekaragaman spesies yang rendah karena masih memiliki kisaran indeks <1 (Higgins & Thiel, 1988; Yusal, 2019; & Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e).

Kisaran indeks ekologi lainnya seperti indeks dominansi dengan nilai 0,00003-0,00573 dan indeks keseragaman berada dalam kisaran 0,8073. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak satupun jenis Bivalvia & Gastropoda di zona Pantai Losari yang bersifat dominan dengan pola penyebaran yang merata atau seragam di substrat maupun di bawah substrat perairan, karena kisaran indeks dominansinya hanya mendekati 0 serta nilai indeks keseragamannya mendekati 1 (Krebs, 1989).

Indeks Nilai Penting Bivalvia & Gastropoda di Zona Pesisir Losari, Makassar

Ostracoda memiliki peranan atau pengaruh sangat besar terhadap struktur komunitas organisme benthik di ekosistem Pantai Losari (Gambar 2), sedangkan Ciliophora, Sarcostigophora, Polychaeta, Turbellaria, dan Oligochaeta merupakan phylum Bivalvia & Gastropoda dengan peranan/pengaruh sedang terhadap struktur komunitas organisme benthik di dasar perairan pesisir Pantai Losari. Beberapa jenis Bivalvia & Gastropoda tersebut memiliki sumber daya yang besar sekaligus memiliki peran ekologis yang tinggi di lingkungan sedimen dasar perairan, seperti sebagai pembersih perairan karena secara morfologi dan anatomi memiliki berbagai macam bentuk mulut dan jenis pencernaan yang mampu memakan apa saja yang tersedia di dasar perairan (Higgins & Thiel, 1988; Yusal *et al.*, 2019a,b,c).

Beberapa Bivalvia & Gastropoda seperti Ostracoda, Oligochaeta, Sarcostigophora, Polychaeta, Ciliophora, Gastrotricha, Nematoda, dan Nematoda telah mengembangkan pola adaptasi terhadap kondisi lingkungan perairan yang tidak menguntungkan. Adaptasi yang dikembangkan adalah (1) adaptasi morfologi yang berupa bentuk tubuh yang langsing dan memiliki benang perlekatan

terhadap substrat perairan untuk beradaptasi pada kondisi arus yang ekstrim; (2) adaptasi anatomi yang berupa keragaman jenis-jenis pencernaan sehingga mampu memakan apa saja yang tersedia di dasar perairan, dalam hal ini keragaman dalam memperoleh makanan secara menjebak, menyaring, dan menghisap;

(3) adaptasi fisiologis yang berupa pembentukan setae dan cilia dalam menghadapi kondisi kekurangan oksigen di substrat perairan (*anoksik*), selain itu adanya kemampuan menghasilkan individu baru dalam kondisi yang tidak menguntungkan karena bersifat hermaprodit, biseksual maupun bersifat partenogenesis; dan (4) adaptasi tingkah laku (*behaviour*) yang berupa kemampuan berlindung di bawah sedimen perairan dengan membuat lubang atau lorong-lorong yang panjang untuk menghindari predator (Yusal *et al.*, 2019a,b,c,d,e).

KESIMPULAN

1. Tingkat keanekaragaman Bivalvia & Gastropoda di zona Pantai Losarisangat rendah dengan kualitas perairan yang tercemar berat. Hal tersebut didukung dengan tingkat kelimpahan yang tinggi pada Bivalvia & Gastropoda yang bersifat sejati (permanent), Kualitas perairan yang bagus dan stabil bagi suatu lingkungan perairan adalah habitat bagi semua organisme bentos yang terdistribusi secara merata di dasar perairan, seperti ditemukannya Bivalvia & Gastropoda sejati dan temporer dengan komposisi yang seragam atau merata di dasar perairan.
2. Ostracoda memiliki peranan atau pengaruh sangat besar terhadap struktur komunitas organisme benthik di ekosistem pesisir Losari, jenis Bivalvia & Gastropoda tersebut memiliki sumber daya yang besar sekaligus memiliki peran ekologis yang tinggi di lingkungan sedimen dasar perairan, seperti sebagai pembersih perairan. Adapun Ciliophora, Sarcomastigophora, Polychaeta, Turbellaria, dan Oligochaeta adalah jenis phylum Bivalvia & Gastropoda dengan peranan/pengaruh sedang terhadap struktur komunitas organisme benthik di dasar perairan pesisir Pantai Losari.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, H. R., Rais, J., Ginting, S.P., Sitepu, H. J., 2008. *Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Giere, O., 2009. *Meiobenthology. The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediment*. 2nd edition, Berlin: Springer-Verlag.
- Higgins, R.P., and Thiel, H., 1988. *Introduction to the Study of Bivalvia & Gastropoda*. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press.
- Odum, E.P., 1994. *Fundamentals of ecology*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Penetapan Status Baku Mutu Air. Jakarta
- Krebs, C.J., 1989. *Ecological Methodology*, New York: University of British Columbia Press.
- Yusal, M.S., 2012. *Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Indeks Ekologis Bivalvia & Gastropoda Interstisial Ekosistem Mangrove di Pantai Batu Gosok Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara*. Jurnal Ilmiah Pena. 1(1).
- Yusal, M.S., and Hasyim, A., 2017. *Pemeriksaan Kualitas Perairan Berdasarkan Analisa Biodiversitas Fitoplankton (Studi Kasus pada Pembuangan Limbah Cair Hasil Buangan PT. Kima Makassar)*. Jurnal Ilmiah Pena. 7(1).
- Yusal, M.S., 2019. *Kajian Kualitas Perairan Berdasarkan Keanekaragaman Bivalvia & Gastropoda Interstisial, Kandungan Fosfor, dan Parameter Fisik Lingkungan di Zona Pesisir Pantai Losari Makassar*. Disertasi: Program Studi Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., Khakhim, N., 2019a. *Abundance and diversity of Bivalvia & Gastropoda as water quality bioindicator in Losari Coast, Makassar, Indonesia*. Ecology, Environment and Conservation. 25(2): 589-598.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., Khakhim, N., 2019b. *Abundance of Bivalvia & Gastropoda and physical-chemical parameters as water quality indicator*. Indonesian Journal of Marine Sciences. 24(2): 81-90
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., Khakhim, N., 2019c. *Water quality study based on Bivalvia & Gastropoda abundance and pollution index in the coastal zone of Losari Beach, Makassar*. Jurnal Ilmu Lingkungan. 17(1): 172-180.
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., Khakhim, N., 2019d. *Analisis Ekologis Bivalvia & Gastropoda Sebagai Bioindikator di Pesisir Pantai Losari, Makassar*. Bionature. 19(1):15-22
- Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., Khakhim, N., 2019e. *The Ecological Analysis of Bivalvia & Gastropoda as a Water Quality Bioindicator in the Coast of Losari Beach, Makassar*. International Conference on Environmental Resources Management in Global Region. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, Yogyakarta, Indonesia 256 (2019) 012024. doi:10.1088/1755-1315/256/1/012024.