

## **KERAGAAN MAKROZOOBENTOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR DI BAGIAN HILIR SUNGAI HURUN LAMPUNG**

### **THE PERFORMANCE OF MACROZOOBENTOS AS A BIOINDICATOR OF WATER QUALITY IN THE LOWER PARTS OF THE HURUN LAMPUNG RIVER**

**Vina Triesa Putri<sup>1,\*</sup>, Indra Gumay Yudha<sup>2</sup>, Nidya Kartini<sup>2</sup>, Abdullah Aman Damai<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

\*email: [vinatriesa78@gmail.com](mailto:vinatriesa78@gmail.com)

#### **Abstrak**

Makrozoobentos adalah salah satu organisme yang dapat dijadikan indikator biologi karena cenderung hidup menetap disuatu wilayah dan memiliki kesensitifan terhadap perubahan lingkungan. Sungai Hurun memiliki banyak aktivitas masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya analisis keanekaragaman makrozoobentos yang akan dibandingkan dengan parameter fisika kimia air guna mengetahui indikator yang mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos di sungai tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan struktur komunitas makrozoobentos yang terdapat di Sungai Hurun berdasarkan indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi, membangun model regresi linier berganda, dan menentukan bioindikator pencemaran di Sungai Hurun. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos adalah suhu, kedalaman, kecerahan, DO, TOM, dan salinitas. Jenis makrozoobentos yang diperoleh sebanyak 87 spesies dengan hasil kelimpahan hewan makrozoobentos tertinggi sebesar 70,666.56 ind/m<sup>3</sup> sedangkan kelimpahan hewan makrozoobentos terendah sebesar 13,000.96 ind/m<sup>3</sup>. Berdasarkan analisis data indeks keanekaragaman makrozoobentos termasuk dalam kategori sedang, tingkat keseragaman makrozoobentos termasuk dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, serta tingkat dominansi yang termasuk dalam kategori sedang, dan rendah. Model regresi berganda dengan tingkat kepercayaan 5% mendapatkan hasil R<sup>2</sup> sebesar 0,86. Tingkat pencemaran yang terjadi di Sungai Hurun berdasarkan indikator dengan kurva ABC menunjukkan tercemar sedang.

*Kata Kunci: Makrozoobentos, Bioindikator air, Regresi linier berganda, Sungai Hurun*

#### **Abstract**

Macrozoobenthos is one of the organisms that can be used as biological indicators because it tends to live in an area and has sensitivity to environmental changes. The Hurun River had many community activities. Based on this, it was necessary to analyze the diversity of macrozoobenthos which will be compared with the physical and chemical parameters of water in order to find out the indicators that affect the abundance of macrozoobenthos in the river. The purpose of this research was to determine the macrozoobenthic community structure which found in the Hurun River based on diversity, uniformity and dominance indices, to build multiple linear regression models, and to determine the bioindicators of pollution in the Hurun River. The factors that influence the abundance of macrozoobenthos are temperature, depth, brightness, DO, TOM, and salinity. The types of macrozoobenthos obtained were 87 species with the highest abundance of macrozoobenthic animals of 70,666.56 ind/m<sup>3</sup> while the lowest abundance of macrozoobenthic animals was 13,000.96 ind/m<sup>3</sup>. Based on data analysis, the macrozoobenthic diversity index was included in the medium category, the level of macrozoobenthic uniformity was included in the high, medium, and low categories, and the dominance level which was included in the medium and low categories. Multiple regression models with a confidence level of 5% get R<sup>2</sup> results of 0.86. The level of pollution that occurred in the Hurun River based on bioindicators with the ABC curve shows moderately polluted.

*Keywords: Macrozoobenthos, Water bioindicator, Multiple linear regression, Hurun River*

## PENDAHULUAN

Teluk Hurun merupakan bagian dari Teluk Lampung yang berada di bagian timur laut Teluk Lampung. Secara geografis Teluk Hurun terletak pada 105°12'45" sampai 105°13'0" BT dan 5°31'30" sampai 5°31'36"LS. Luas Teluk Hurun kurang lebih 5 km<sup>2</sup>. Dasar perairan teluk di bagian barat daya dan selatan umumnya landai dengan kedalaman kurang dari 5 m, bagian utara diselimuti oleh hutan mangrove, sementara bagian selatan terdapat beberapa keramba jaring apung tradisional. Di teluk hurun juga telah berkembang berbagai aktivitas perikanan, seperti budidaya intensif tiram mutiara, budidaya udang, budidaya ikan di keramba jaring apung, dan budidaya semi alami ikan kerapu yaitu kerapu macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) dan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*).

Pada Teluk Hurun terdapat satu sungai yang bermuara ke perairan teluk, yaitu Sungai Hurun. Banyak aktivitas penduduk yang dilakukan di sekitar Sungai Hurun yang dapat mempengaruhi kualitas perairan Teluk Hurun, antara lain kegiatan budidaya tambak udang, pertanian, pemukiman penduduk, dan limbah peternakan. Aktivitas penduduk tersebut dapat menyebabkan terganggunya kehidupan organisme perairan. Salah satu kelompok organisme yang terdampak langsung bahan pencemar di ekosistem sungai adalah makrozoobentos karena hewan ini hidupnya relatif menetap. Makrozoobentos dapat digunakan sebagai bioindikator kualitas air yang mampu memberikan gambaran mengenai kondisi perairan. Makrozoobentos bersifat menetap, hidup relatif lama, dan bergerak relatif lamban. Sifat kepekaan makrozoobentos terhadap perubahan yang terjadi di air, menjadikan makrozoobentos sebagai petunjuk

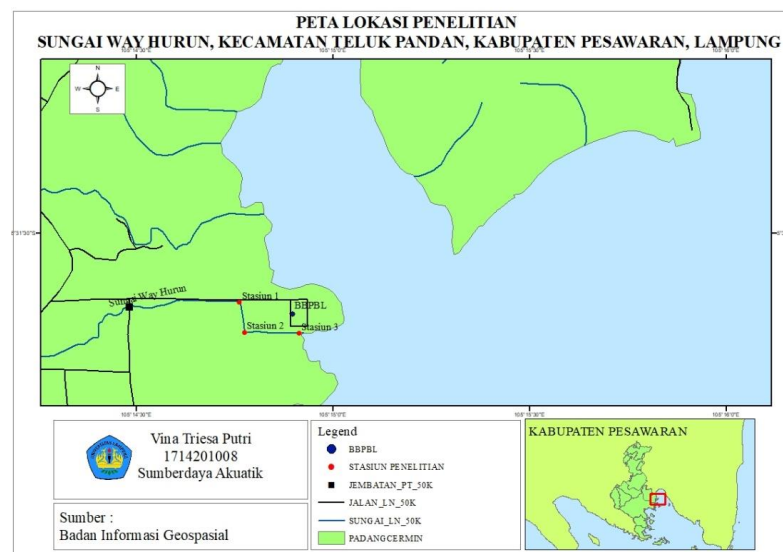
kondisi suatu kawasan perairan. Selain sebagai petunjuk kualitas air, kontribusi makrozoobentos juga cukup besar terhadap ekosistem perairan dalam proses mineralisasi sedimen dan siklus material organik serta berperan sebagai penyeimbang nutrisi dalam ekosistem perairan (Nangin et al., 2015).

Berdasarkan banyaknya aktivitas masyarakat di sekitar sungai serta dampak negatif dari aktivitas tersebut, maka perlu adanya analisis keanekaragaman makrozoobentos yang akan dibandingkan dengan parameter fisika kimia air guna mengetahui indikator yang mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos di sungai tersebut. Belum adanya studi tentang analisis makrozoobentos di Sungai Hurun juga menjadi alasan pentingnya penelitian ini dilakukan agar mengetahui apakah kualitas air Sungai Hurun masih baik untuk mendukung ekosistem perairan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menentukan struktur komunitas makrozoobentos yang terdapat di Sungai Hurun berdasarkan indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi; (2) membangun model dengan regresi linier berganda; (3) menentukan bioindikator pencemaran di Sungai Hurun.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 hari setiap 2 minggu sekali pada bulan Februari-Maret 2021 dengan daerah pengambilan sampel dilakukan di Sungai Hurun, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Pengujian sampel kimia air yaitu TOM diujikan di Laboratorium Kualitas Air BBPBL. Lokasi penelitian tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian.

## Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (*core sample*) ukuran 60 cm, thermometer, plastik zip, roll meter, ember, secchi disk, DO meter, buku dan alat tulis, kamera, GPS, buku identifikasi *Fresh-water Invertebrates of the United States* (1989), *coolbox*, saringan, tongkat paralon yang diberi ukuran, pH meter, refraktometer, tissue, botol 600 ml, triplek, kertas label, aquadest, dan formalin 4%.

## Metode Sampling

Penentuan stasiun penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu metode penentuan lokasi sampling dengan beberapa pertimbangan tertentu oleh peneliti (Fachrul, 2007). Lokasi pengambilan data dibagi menjadi tiga stasiun. Adapun letak 3 stasiun yang akan dilakukan pengambilan data yaitu:

1. Stasiun 1 terletak didekat pintu masuk kedua BBPBL dengan titik koordinat S 5°31'40.6632" dan E 105°14'45.5676"
2. Stasiun 2 terletak di daerah mangrove dengan titik koordinat S 5°31'45.1632" dan E 105°14'51.6224"
3. Stasiun 3 terletak di muara sungai dengan titik koordinat S 5°31'45.606" dan E 105°14'56.6332"

## Analisis Data

Pengambilan data dilakukan melalui pengambilan sampel makrozoobentos di lapangan dan selanjutnya dilakukan pengidentifikasian menggunakan buku identifikasi *Fresh-water Invertebrates of the United States* (1989). Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan *core sampler* dengan cara menancapkan *core sampler* ke dasar perairan, dan substrat akan terbawa saat *core sampler* tersebut diangkat dari dasar perairan kemudian dimasukkan ke dalam plastik zip dan diberi formalin 4% serta diberi label untuk membedakan tiap stasiun dan ulangan. Pengambilan data lainnya adalah pengambilan data fisika dan kimia air meliputi, suhu, kedalaman, kecerahan, pH, DO, TOM, dan salinitas.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui kelimpahan makrozoobentos, keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi. Persamaan yang digunakan untuk masing-masing analisis adalah sebagai berikut:

Kelimpahan individu makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu spesies setiap stasiun dalam satuan kubik. Kelimpahan individu makrozoobentos dihitung dengan rumus:

Volume paralon :  $\pi r^2 t$   
 Volume seluruh biota : Volume paralon dam ( $m^3$ ) x n ulangan  
 Konversi jumlah biota :  $\frac{1}{vol\ seluruh\ biota}$   
 Kelimpahan (ind/  $m^3$ ) : konversi jumlah biota x ni (jumlah individu jenis-i)

Pengolahan data keanekaragaman menggunakan indeks Shannon-Wiener (1993) sebagai berikut:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

dengan keterangan rumus :

H' = indeks keanekaragaman  
 Pi = peluang kepentingan untuk tiap spesies ( $n_i/N$ )  
 ni = jumlah individu jenis ke-i  
 N = jumlah total individu

Kategori nilai indeks Shannon-Wiener (1993) mempunyai kisaran nilai tertentu yaitu :  
 Jika  $H' < 1$  : keanekaragaman rendah  
 Jika  $1 < H' < 3$  : keanekaragaman sedang  
 Jika  $H' \geq 3$  : keanekaragaman tinggi

Keseragaman jenis dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H_{max}} = \frac{H'}{\ln S}$$

dengan keterangan rumus:

E = indeks keseragaman  
 H' = indeks keanekaragaman  
 H max = indeks keanekaragaman maksimum ( $\ln S$ )  
 S = jumlah spesies

Kategori nilai indeks Shannon- Wiener mempunyai kisaran nilai tertentu yaitu :

Jika  $E < 0,40$  : Keseragaman rendah  
 Jika  $0,40 < E < 0,60$  : Keseragaman sedang  
 Jika  $E \geq 0,60$  : Keseragaman tinggi

Indeks dominansi dapat diketahui menggunakan indeks dominansi Simpson dengan persamaan (Odum, 1993) :

$$C = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2$$

dengan keterangan rumus :

C = indeks dominansi  
 ni = jumlah individu tiap spesies  
 N = jumlah semua individu tiap spesies

Kategori nilai indeks Simpson mempunyai kisaran nilai tertentu yaitu :

- Jika  $C < 0,50$  : Dominansi rendah
- Jika  $0,50 < C < 0,75$  : Dominansi sedang
- Jika  $0,75 < C < 1,00$  : Dominansi tinggi

Metode pengolahan data yang dilakukan terdiri dari dua analisis, yaitu analisis Kurva ABC dan analisis Regresi Linier Berganda. Analisis kurva ABC ini digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan dengan menganalisis jumlah total individu per satuan luas dan biomassa (berat kering) total per satuan luas (Warwick, 1986). Komponen analisis Kurva ABC adalah:

$$\text{Kelimpahan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu (Ind)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}}$$

$$\text{Kelimpahan Relatif (KR)} = \frac{K_{\text{suatu jenis}}}{K_{\text{total}}} \times 100\%$$

$$\text{Biomassa (B)} = \frac{\text{Biomassa individu (gr)}}{\text{Volume (m}^3\text{)}} \quad \text{Biomassa}$$

$$\text{Relatif (BR)} = \frac{B_{\text{suatu jenis}}}{B_{\text{total}}} \times 100\%$$

Analisis yang kedua adalah analisis regresi linier berganda. Analisis linier berganda digunakan untuk memprediksi berubahnya suatu nilai variabel tertentu bila variabel lain berubah. Analisis regresi linier berganda dilakukan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh (suhu, kedalaman, kecerahan, pH, DO, TOM, dan salinitas) terhadap kelimpahan makrozoobentos. Analisis ini dilakukan menggunakan program SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) for Windows release 17.0.

## HASIL

### Hasil Pengamatan Umum Lokasi Penelitian

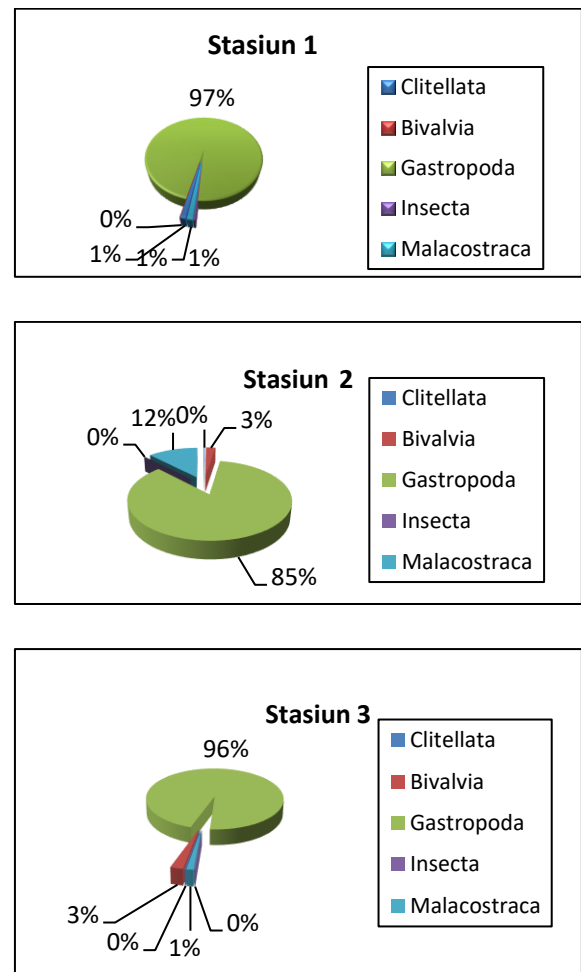
Lokasi penelitian berada di Sungai Hurun yang terletak di Jalan Yos Sudarso, Desa Hanura, Kecamatan Padang Cermin, Pesawaran. Secara umum, alur sungai dapat dibagi menjadi tiga bagian, bagian hulu, bagian tengah, dan bagian hilir. Bagian hulu pada Sungai Hurun memiliki substrat berupa bebatuan dan pasir. Bagian tengah pada Sungai Hurun merupakan daerah peralihan antara bagian hulu dan hilir yang memiliki substrat berlumpur. Sedangkan bagian hilir Sungai Hurun merupakan daerah aliran sungai yang akan bermuara ke Teluk Hurun sehingga memiliki substrat berlumpur. Bagian tengah dan hilir Sungai Hurun menjadi salah satu bagian sungai yang kondisi fisiknya sangat dipengaruhi oleh pasang surut air laut.

Limbah yang terdapat pada Sungai Hurun salah satunya adalah limbah rumah tangga. Hal tersebut dapat mempengaruhi penurunan kualitas air sehingga menyebabkan

terganggunya biota air yang hidup di dalamnya. Selain itu, pada saat proses pengambilan data di lokasi penelitian terdapat pengerukan lahan yang akan dijadikan lokasi tambak sehingga hal tersebut pula dapat berpengaruh terhadap komposisi dan kelimpahan makrozoobentos. Namun, setelah dilakukan penelitian dengan melihat kondisi lingkungan yang ada, Sungai Hurun memiliki kondisi perairan yang saat ini masih tergolong normal.

### Hasil Komposisi Hewan Makrozoobentos

Hasil identifikasi makrozoobentos yang didapatkan pada Sungai Hurun selama penelitian terdiri dari 87 jenis spesies yang berasal dari 5 kelas. Komposisi jenis makrozoobentos tertinggi didominasi oleh kelas Gastropoda dengan 54 jenis, kelas Clitellata dengan 2 jenis, kelas Bivalvia dengan 14 jenis, kelas Insekta dengan 2 jenis, dan kelas Malacostraca dengan 15 jenis dengan sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram komposisi kelas hewan makrozoobentos di masing-masing stasiun.

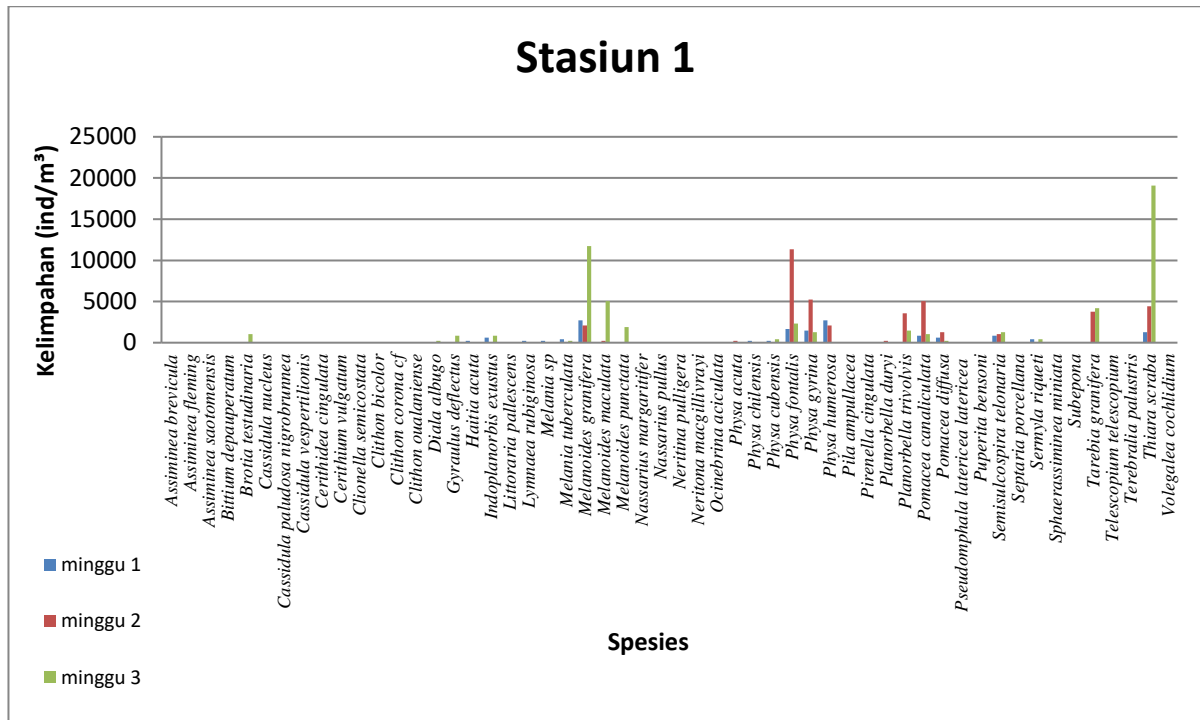
Hasil kelimpahan hewan makrozoobentos berdasarkan hasil identifikasi hewan makrozoobentos yang dilakukan, didapatkan data kelimpahan hewan makrozoobentos yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelimpahan hewan makrozoobentos

Stasiun	kelimpahan minggu ke - (ind/m <sup>3</sup> )		
	1	3	5
1	14,678.51	42,148.30	54,729.88
2	13,000.96	38,793.21	38,373.83
3	18,662.68	50,745.72	70,666.56

Dari hasil yang didapatkan, kelimpahan tertinggi hewan makrozoobentos terdapat pada stasiun 3 waktu pengambilan ketiga sedangkan kelimpahan terendah hewan makrozoobentos terdapat pada stasiun 2 waktu pengambilan pertama.

Dari semua kelas yang ditemukan di lokasi penelitian, gastropoda merupakan kelas yang ditemukan dengan jumlah paling banyak di tiap stasiunnya. Diagram kelimpahan gastropoda di stasiun 1 tertera pada Gambar 3.

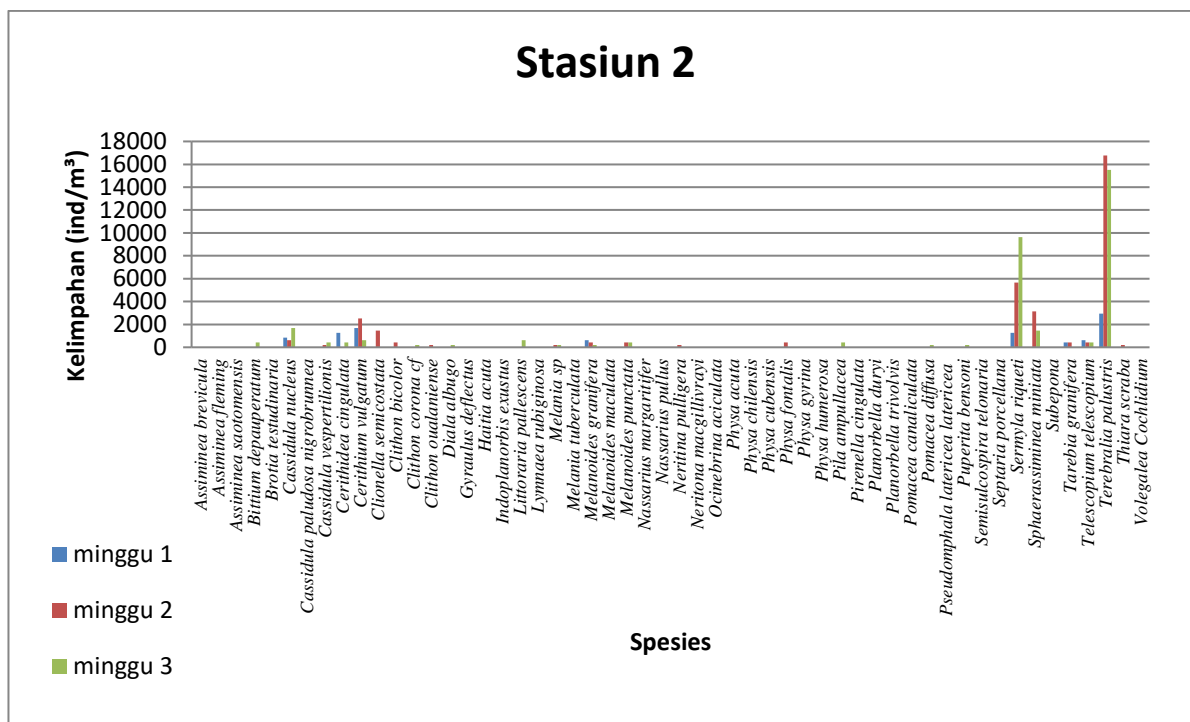


Gambar 3. Diagram kelimpahan hewan gastropoda di stasiun 1.

Berdasarkan diagram kelimpahan gastropoda di stasiun 1 diketahui bahwa spesies yang memiliki distribusi terbanyak yaitu *Melanoides granifera*, *Physa fontalis*, dan *Thiara scraba*. Kelimpahan tertinggi dimiliki oleh *Thiara scraba* dikarenakan kondisi substrat di stasiun 1 yang memiliki substrat berlumpur berbatu selain itu perairan di stasiun 1 termasuk perairan yang tenang. Kelimpahan tertinggi kedua pada stasiun 1 dimiliki oleh *Melanoides granifera*, hal ini dikarenakan adanya faktor fisik kimiawi yang sesuai untuk kehidupan *Melanoides granifera*. *Melanoides granifera*

merupakan salah satu bentos yang bersifat toleran terhadap pencemaran lingkungan. Selain itu, suhu perairan juga dapat menunjang kehidupan *Melanoides granifera*. Kelimpahan tertinggi ketiga di stasiun 1 dimiliki oleh *Physa fontalis* hal ini dikarenakan berdasarkan analisis kurva ABC Sungai Hurun termasuk dalam kategori cukup tercemar dan jenis spesies ini biasanya dapat ditemukan di habitat yang miskin nutrisi dan kaya vegetasi. Spesies *Physa fontalis* dapat ditemukan di badan air yang cukup tercemar. Kelimpahan spesies gastropoda tertinggi di stasiun 2 tertera pada Gambar 4.



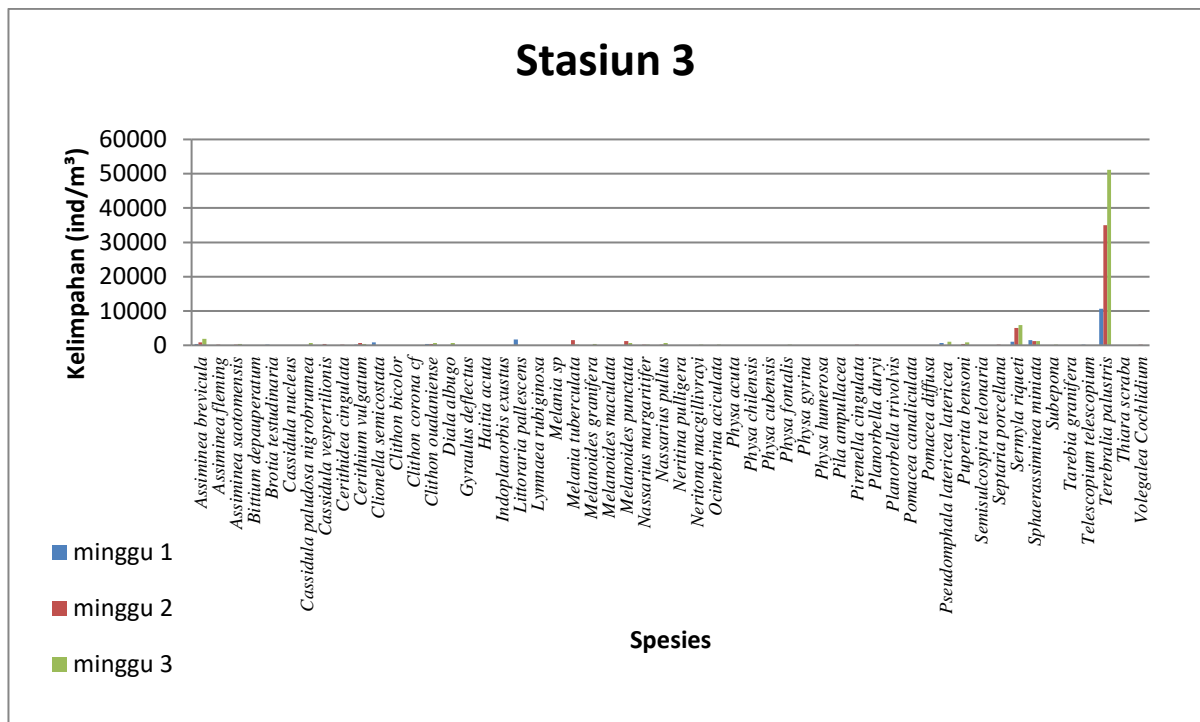


Gambar 4. Diagram kelimpahan hewan gastropoda di stasiun 2.

Berdasarkan diagram kelimpahan hewan Gastropoda di stasiun 2 diketahui bahwa spesies yang memiliki distribusi terbanyak yaitu yang memiliki distribusi terbanyak yaitu *Sermyle riqueti*, *Sphaerassiminea miniata*, dan *Terebralia palustris*. Kelimpahan tertinggi dimiliki oleh *Terebralia palustris*, hal ini dikarenakan stasiun 2 merupakan lokasi yang dekat dengan wilayah mangrove. Kelimpahan tertinggi kedua pada stasiun 1 dimiliki oleh *Sermyle riqueti*, hal ini disebabkan menurut Putra (2015), sebagai anggota gastropoda hewan ini berperan dalam perairan yaitu peranan yang sangat penting dalam rantai makanan sebagai hewan dasar pemakan detritus dan serasah yang jatuh dan mensirkulasi zat-zat yang jatuh ke air guna untuk mendapatkan makanan. Selain itu, hewan ini menyukai kondisi substrat yang berlumpur sesuai dengan kondisi substrat stasiun 2. Kelimpahan tertinggi ketiga di stasiun 3 dimiliki oleh *Sphaerassiminea miniata*. *Sphaerassiminea miniata* banyak ditemukan berkelompok dan tertutupi oleh serasah-serasah karena ukurannya yang kecil dan bersifat epifauna. Spesies ini banyak ditemukan menghuni hutan mangrove dan melimpah di stasiun 2 karena *Sphaerassiminea*

*miniata* sangat menyukai daerah dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir yang kaya akan detritus atau alga. Kelimpahan gastropoda tertinggi di stasiun 3 tertera pada Gambar 5.

Berdasarkan diagram kelimpahan gastropoda di stasiun 3 diketahui bahwa spesies yang memiliki distribusi terbanyak yaitu *Sermyle riqueti*, dan *Terebralia palustris*. Kelimpahan tertinggi di stasiun 3 adalah spesies *Terebralia palustris*, hal ini disebabkan sama halnya dengan stasiun 2, stasiun 3 juga merupakan lokasi yang dekat dengan wilayah mangrove sehingga banyak spesies *Terebralia palustris* yang ditemukan karena spesies *Terebralia palustris* banyak ditemukan di daerah mangrove dan berperan sebagai pengurai serasah mangrove. Kelimpahan tertinggi kedua di stasiun 3 adalah spesies *Sermyle riqueti*, hal ini disebabkan kondisi substrat di stasiun 3 adalah berlumpur. *Sermyle riqueti* merupakan salah satu spesies gastropoda yang menyukai kondisi substrat yang berlumpur. Selain itu, *Sermyle riqueti* adalah hewan dasar pemakan detritus dan serasah yang jatuh dan mensirkulasi zat-zat yang jatuh ke air guna untuk mendapatkan makanan.



Gambar 5. Diagram kelimpahan hewan gastropoda di stasiun 3.

### Hasil perhitungan indeks keanekaragaman, keseragaman, dan dominansi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di ketiga stasiun di Sungai Hurun diperoleh indeks keanekaragaman, yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman (H') hewan makrozoobentos di masing-masing stasiun pengamatan

Stasiun	Minggu ke -		
	1	3	5
1	2,41 (S)	2,25 (S)	2,15 (S)
2	2,35 (S)	2,19(S)	2,10 (S)
3	1,67 (S)	1,42 (S)	1,35 (S)

Nilai indeks keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun 1 dengan waktu pengambilan pertama yaitu 2,41. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman terendah terdapat pada stasiun 3 dengan waktu pengambilan ketiga yaitu 1,35. Dari ketiga stasiun pengamatan, maka nilai indeks keanekaragaman pada Sungai Hurun menurut nilai indeks Shannon-Wiener termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang untuk stasiun 1 dan stasiun 2 dan keanekaragaman rendah untuk stasiun 3. Indeks keseragaman yang didapat dari hasil penelitian terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks keseragaman (E) hewan makrozoobentos di masing-masing stasiun pengamatan

Stasiun	Minggu ke -		
	1	3	5
1	0,87 (T)	0,83 (T)	0,71 (T)
2	0,87 (T)	0,65 (S)	0,63 (S)
3	0,61(S)	0,43 (S)	0,39 (R)

Nilai indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun 1 waktu pengambilan pertama dan nilai indeks keseragaman terendah terdapat pada stasiun 3 waktu pengambilan ketiga. Dari ketiga stasiun pengamatan, maka kategori nilai indeks keseragaman menurut Shannon-Wiener pada Sungai Hurun termasuk dalam kategori yang bervariasi, karena tiap-tiap stasiun memiliki perbedaan kriteria pada tiap waktu pengambilan. Nilai indeks dominansi masing-masing stasiun dan waktu pengambilan terdapat pada Tabel 4.

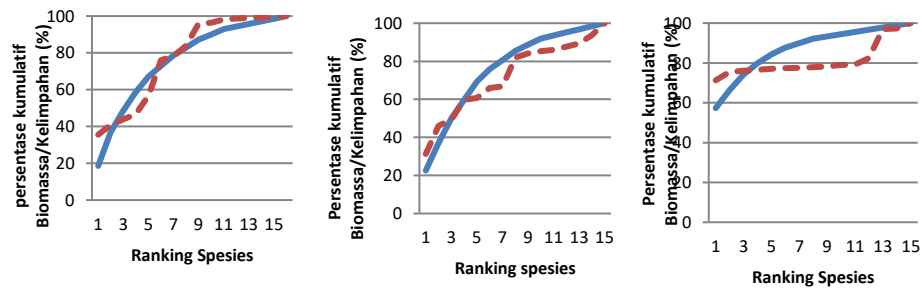
Tabel 4. Indeks dominansi (C) hewan makrozoobentos di masing-masing stasiun pengamatan

Stasiun	Minggu ke -		
	1	3	5
1	0,11 (R)	0,13 (R)	0,18 (R)
2	0,11 (R)	0,22 (R)	0,23 (R)
3	0,35 (R)	0,48 (R)	0,53 (S)

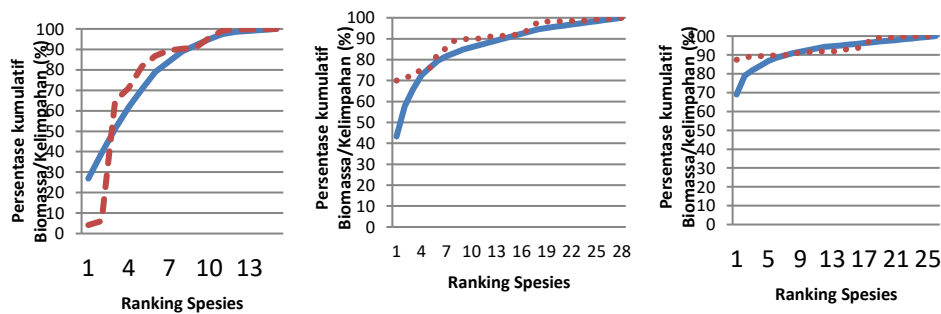
Dominansi makrozoobentos di Sungai Hurun menunjukkan nilai indeks dominansi tertinggi pada stasiun 3 waktu pengambilan ketiga yaitu 0,53 sedangkan dominansi makrozoobentos terendah pada stasiun 1 waktu pengambilan 1. Kategori nilai indeks dominansi pada Sungai Hurun termasuk rendah yang artinya tidak ada spesies yang mendominasi pada setiap stasiun pengamatan.

### Hasil Kurva ABC (*Abundance Biomass Comparison*) Makrozoobentos

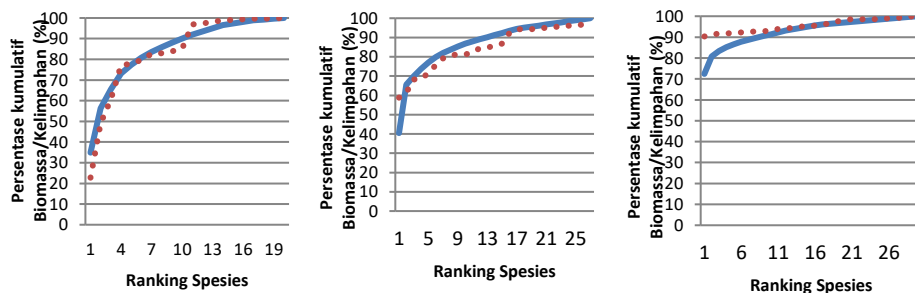
Perhitungan analisis Kurva ABC dapat membentuk kurva ABC atau *k-dominance curve* antara kedua variabel tersebut yang disajikan pada (Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8).



Gambar 6. Kurva ABC hewan makrozoobentos di stasiun 1.



Gambar 7. Kurva ABC hewan makrozoobentos di stasiun 2.



Gambar 8. Kurva ABC hewan makrozoobentos di stasiun 3.

Keterangan : — Kelimpahan; - - - Biomassa

Pada stasiun 1,2 dan 3 kurva ABC membentuk kurva kelimpahan dan kurva biomassa yang saling tumpang tindih sehingga menggambarkan semua stasiun termasuk dalam kategori perairan yang tercemar sedang.

### Hasil Analisis Regresi Linier Berganda

Hubungan antara kelimpahan makrozoobentos dengan parameter fisika dan kimia air dilakukan dengan uji regresi linier didapatkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ )



sebesar 0.86 dengan persamaan  $Y = -73.917,19 + 30.584,82 X_1 + 71.640,85 X_2 - 21.605,19 X_3 + 10.601,5 X_4 + 11.745,33 X_5 + e$

### Hasil Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air pada Sungai Hurun dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Stasiun			Baku Mutu	
	1	2	3	Kelas III *	Biota Laut **
DO (mg/l)	5,4-7,5	6,2-9,7	3,6-5,9	3	≥5
pH	7,07-9,33	6,66-7,74	5,6-7,34	6,0-9,0	7-8,5
TOM (mg/l)***	8,85-37,92	11,38-49,3	5,94-22,75	-	-
Suhu (°C)	29,4-35,8	31-36,9	28,2-34,9	deviasi 3	coral: 28-30° mangrove: 28-32° lamun: 28-30°
Kedalaman (m)	0,3-1,1	0,18-0,4	0,3-0,45	-	-
Kecerahan (m)	0,175-0,4	0,075-0,3	0,175-0,375	-	coral: >5 mangrove: >3
Salinitas (ppt)	0-0	24-27	31-34	-	33-34

Keterangan:

- \* baku mutu kualitas air menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air
- \*\* baku mutu untuk menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup no. 51 tahun 2004 untuk kehidupan organisme laut
- \*\*\* baku mutu TOM untuk perairan <50, tambak <70 (BBPBL)

### PEMBAHASAN

Kelas Gastropoda dapat ditemukan di setiap lokasi penelitian disebabkan pada lokasi penelitian memiliki substrat berlumpur dan berpasir sehingga lokasi tersebut sangat cocok untuk tempat hidup kelas Gastropoda. Menurut Nybakken (1992), bahwa tipe substrat berpasir akan memudahkan moluska terutama kelas Gastropoda untuk mendapatkan suplai nutrisi, menyaring makanan dan air yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya.

Komposisi kelas makrozoobentos terendah yang ditemukan di lokasi penelitian adalah kelas Clitellata dan kelas Insekta karena dua kelas ini hanya dapat ditemukan masing-masing 2 spesies. Kelas Clitellata tidak banyak ditemukan di lokasi penelitian karena pada saat penelitian kondisi air sungai dalam keadaan surut. Kondisi air sungai yang surut dapat mempengaruhi habitat Clitellata dan berkurangnya komposisi Clitellata karena pada saat sungai surut kondisi

fisik serta kimia tanahnya belum kondusif untuk habitat Clitellata. Kelas Insekta tidak banyak ditemukan di perairan disebabkan karena pada lokasi penelitian kecepatan arus di lokasi tidak begitu deras sehingga mengurangi gangguan pertumbuhan larva Insekta. Selain itu, faktor yang mengganggu komposisi kelas Insekta berkurang yaitu struktur ekologi yang dapat mempengaruhi pertumbuhan Insekta di perairan seperti, sedimentasi, erosi tanah ke badan sungai, intensitas cahaya, oksigen terlarut, pH, dan salinitas air. Faktor-faktor ini akan membatasi kehadiran atau ketidakhadiran larva Insekta di suatu sungai (Nybakken, 1992).

Kelimpahan hewan makrozoobentos tertinggi terdapat pada stasiun tiga dapat terjadi karena stasiun tiga merupakan bagian dari muara sungai, hal ini sesuai menurut Nybakken (1992), di daerah muara sungai terdapat makanan yang melimpah bagi organisme air dan predator relatif sedikit. Hal ini dikarenakan muara sungai mempunyai produktivitas yang tinggi dan adanya penambahan zat-zat organik atau aliran nutrisi yang berasal dari aliran sungai dan air laut untuk mendukung kehidupan hewan makrozoobentos. Kelimpahan hewan makrozoobentos terendah pada stasiun dua dapat terjadi karena pada stasiun dua merupakan daerah bagian sungai yang terkena dampak perubahan aliran sungai dari hilir menuju hulu. Perubahan aliran sungai yang terjadi mengakibatkan kurangnya asupan nutrisi di sungai tersebut sehingga hal ini dapat menjadi alasan sedikitnya hewan makrozoobentos yang ditemukan di stasiun dua. Selain itu, tidak adanya arus air di stasiun dua yang menyebabkan pada saat hujan turun air yang berasal dari hilir akan membawa sisa-sisa limbah dan terendap di stasiun dua. Dampak dari hal tersebut, air sungai akan menjadi keruh sehingga dapat mengganggu cahaya yang masuk perairan.

Perbedaan kategori nilai indeks keanekaragaman dapat terjadi karena adanya perbedaan karakter habitat, kondisi perairan, dan sistem pengelolaan. Stasiun 1 merupakan daerah aliran dari hulu yang memiliki kondisi fisika-kimia yang masih baik seperti penetrasi cahaya sampai ke dasar sungai yang merupakan tipe habitat yang disukai oleh makrozoobentos. Sedangkan nilai indeks keanekaragaman rendah pada stasiun 3 yang lokasi pengamatannya berada pada muara sungai dapat terjadi karena adanya pipa pembuangan yang diduga berasal dari limbah rumah tangga yang artinya hal ini dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan hewan makrozoobentos. Hal ini juga dinyatakan oleh Sastrawijaya (1991), dimana pengaruh nyata terhadap keanekaragaman makrozoobentos itu sendiri

disebabkan makrozoobentos memiliki kisaran toleransi untuk dapat hidup baik di tempat tersebut. Salah satu faktor penting dalam suatu perairan untuk kelangsungan hidup makrozoobentos mempertahankan hidupnya adalah bergantung pada oksigen terlarut. Selain itu, nilai indeks keanekaragaman pada kategori rendah dapat pula disebabkan oleh keberadaan individu/spesies pada semua stasiun pengamatan yang relatif tidak sama. Hal ini sesuai pendapat Pirzan *et al* (2008), bahwa keanekaragaman jenis merupakan parameter yang biasa digunakan dalam mengetahui kondisi suatu komunitas tertentu, parameter ini mencirikan kekayaan jenis dan keseimbangan dalam suatu komunitas.

Indeks keseragaman yang tinggi menunjukkan persebaran spesies makrozoobentos merata. Hal tersebut juga didukung dengan nilai indeks dominansi stasiun rendah. Sedangkan nilai indeks keseragaman yang rendah artinya komunitas tertekan menunjukkan bahwa individu cenderung tidak menyebar ke setiap jenis atau ada jenis tertentu yang mendominasi pada komunitas. Hal ini sesuai dengan teori bahwa semakin kecil nilai indeks keseragaman menunjukkan penyebaran jumlah individu setiap spesies atau genus tidak sama, dan menunjukkan kecenderungan dominansi salah satu spesies pada populasi tersebut. Sebaliknya semakin besar indeks keseragaman menunjukkan jumlah individu tiap spesies sama atau merata (Pasengo, 1995).

Faktor lingkungan seperti arus dapat mengakibatkan rendahnya keseragaman di lokasi penelitian karena apabila arus perairan sedang maka akibatnya sumber makanan tidak mengendap pada sedimen sehingga dapat membawa asupan bahan organik sebagai makanan makroinvertebrata dibandingkan arus kuat dan lemah yang menyulitkan makroinvertebrata dalam memperoleh nutrisi (Supriadi, 2001). Menurut Nybakken (1992), faktor lain mempengaruhi penyebaran makrozoobentos adalah adanya predator dalam perairan yang akan mempengaruhi penyebaran hewan bentos. Sedangkan menurut Rizka dkk (2016), faktor yang mempengaruhi sebaran makrozoobentos adalah substrat, ketersediaan sumber makanan, kompetisi antar dan intra spesies, gangguan dan kondisi dari lingkungan sekitarnya.

Adanya dominansi suatu organisme menandakan bahwa tidak semua makrozoobentos memiliki daya adaptasi dan kemampuan bertahan hidup yang sama di suatu tempat. Selain itu, dominansi ada kaitannya dengan tingginya bahan organik di ke-dua stasiun tersebut. Menurut Zulkfli (2009), kandungan bahan organik yang tinggi juga dapat

berpengaruh pada kelimpahan organisme jenis tertentu yaitu yang bersifat fakultatif, dimana organisme ini tahan terhadap tingginya kandungan bahan organik sehingga jumlahnya akan melimpah, bahkan memungkinkan dominansi spesies tertentu dapat terjadi.

Bahan pencemar yang terdapat pada sungai artinya tidak berpengaruh terhadap keberadaan makrozoobentos dan makrozoobentos memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap kualitas perairan di sungai tersebut. Hal ini sesuai dengan Setiawan (2009), bahwa alasan makrozoobentos sering digunakan sebagai bioindikator pencemaran serta memiliki toleransi yang tinggi di suatu lingkungan perairan karena organisme ini mudah ditangkap dan dianalisis. Selain itu, kondisi sedimen yang terdapat pada Sungai Hurun mengandung pasir dan debu (lumpur) yang merupakan habitat makrozoobentos yang baik untuk tumbuh sehingga kelimpahan relatif dan biomassa relatif makrozoobentos di setiap stasiun dapat ditemukan. Menurut Ulfah *et al* (2012), hewan bentos kelompok Polychaeta, Bivalve, Gastropoda, Crustacea, dan Echinodermata yang ditemukan di setiap stasiun adalah yang sesuai dengan habitatnya yaitu perairan yang didominasi oleh tipe substrat lumpur dan pasir.

Dari hasil uji R kuadrat, diperoleh nilai R Square sebesar 0.86 atau 86 %. Artinya bahwa kelimpahan makrozoobentos dapat dijelaskan sebesar 86 % oleh variabel independent yaitu suhu, kecerahan, DO, TOM, dan salinitas. Sedangkan sebesar 14 % kelimpahan makrozoobentos dijelaskan oleh variabel-variabel diluar variabel independent penelitian ini.

Pada pengukuran kualitas air, semua parameter fisika dan kimia termasuk dalam kategori batas ambang baku mutu menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 untuk kehidupan organisme laut dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.

## KESIMPULAN

Hewan makrozoobentos yang ditemukan pada 3 stasiun di Sungai Hurun terdiri dari 5 kelas dan 87 spesies dengan kelimpahan makrozoobentos tertinggi sebesar 70.666,56 ind/m<sup>3</sup> dan terendah sebesar 13.000,96 ind/m<sup>3</sup>. Berdasarkan analisis data tingkat keanekaragaman makrozoobentos termasuk kategori sedang, tingkat keseragaman makrozoobentos termasuk dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, serta tingkat dominansi yang termasuk dalam kategori

sedang, dan rendah pada masing-masing stasiun dengan waktu pengambilan yang berbeda, model regresi linier berganda yang telah dilakukan, didapatkan persamaan regresi sebagai berikut:  $Y = -73.917,19 + 30.584,82 X_1 + 71.640,85 X_2 - 21.605,19 X_3 + 10.601,5 X_4 + 11.745,33 X_5 + e$ . Tingkat pencemaran yang terjadi di Sungai Hurun Lampung berdasarkan bioindikator dengan kurva ABC menunjukkan tercemar sedang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Nangin SR, Langoy ML, Katili DY. 2015. Makrozoobentos sebagai indikator biologis dalam menentukan kualitas air Sungai Suhuyon Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA* 4(2): 165-168
- Nybakken JW. 1992. Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis. PT Gramedia. Jakarta. 443 hal
- Odum EP. 1993. Dasar-Dasar Ekologi Umum. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 574 hal
- Oktarina A, Syamsudin TS. 2015. Keanekaragaman dan distribusi makrozoobentos di perairan lotik dan lentik kawasan Kampus Institut Teknologi Bandung, Jatinangor Sumedang, Jawa Barat. *In Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*
- Pasengo YL. 1995. Studi dampak limbah pabrik plywood terhadap kelimpahan dan keanekaragaman bentos di Perairan Dangkang Desa Luwa, Universitas Hasanuddin. Makassar. 79 hal
- Pirzan AM, Pong-Masak PR. 2008. Relationship between phytoplankton diversity and water quality of Bauluang Island in Takalar Regency, South Sulawesi. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 3(9): 217-221
- Rizka S., Muchlisin ZA, Akyun Q, Fadli N, Dewiyati I, Halim A. 2016. Komunitas makrozoobentos di perairan estuaria Rawa Gambut Tripa Provinsi Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 1(1): 134-145
- Sastrawijaya AT. 1991. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta. 87 hal
- Setiawan D. 2009. Studi komunitas makrozoobentos di perairan hilir Sungai Lematang sekitar daerah pasar bawah Kabupaten Lahat. *Jurnal Penelitian Sains* 9(1): 12-14
- Supriadi IH. 2001. Dinamika estuaria tropik. *Jurnal Oseanika* 26(4): 1-11.
- Ulfah Y, Widianingsih, Zainuri M. 2012. Struktur komunitas makrozoobenthos di perairan wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. *Jurnal of Marine Research* 1(2): 188-196
- Warwick R. 1986. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. *Marine Biology* 92(4): 557-562.
- Zulkifli H. 2009. Struktur dan fungsi komunitas makrozoobenthos di perairan Sungai Musi Kota Palembang. [Skripsi]. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan