

## Komunitas Makrozoobentos pada Kondisi Mangrove Berbeda: Hubungannya dengan Karakteristik Kimia-Fisika Sedimen

### Macrozoobenthic Community in Different Mangrove Condition: Relation with Chemical-Physical Sediment Characteristics

Muhammad Isman, Supriadi Mashoreng<sup>✉</sup>, Shinta Werorilangi, Rantih Isyrini, Rastina, Ahmad Faizal, Akbar Tahir, dan Andi Iqbal Burhanuddin

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Jln. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, 90245

<sup>✉</sup>corresponding author: smashoreng@unhas.ac.id

#### Abstrak

Keberadaan mangrove di pesisir berperan secara ekologis maupun secara fisik. Mangrove merupakan ekosistem yang mempunyai produktifitas tinggi. Serasah dari daun dan ranting yang jatuh menjadi salah satu sumber bahan organik untuk kehidupan makrozoobentos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon makrozoobentos terhadap kandungan bahan organik total dan karakteristik kimia-fisika sedimen lainnya, sebagai akibat perbedaan kondisi mangrove. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai September 2016, di Kelurahan Ampalas, Kecamatan Mamuju Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. Sampling makrozoobentos dilakukan dengan mengambil sedimen menggunakan skop kecil pada luas area 20 cm x 20 cm. Sedimen yang berisi makrozoobentos disaring menggunakan ayakan dengan mesh size 1 mm. Sampling dilakukan pada 4 stasiun dengan kondisi kerapatan mangrove berbeda, yaitu tanpa mangrove, kerapatan jarang, sedang, dan tinggi. Sampling bahan organik total sedimen dengan mengambil sedimen menggunakan core pipa paralon berdiameter 2 inci. Analisis bahan organik dilakukan menggunakan metode pembakaran dengan suhu tinggi (loss by ignition). Selain bahan organik total, parameter lingkungan yang lain juga diamati meliputi potensi redoks (Eh), keasaman tanah (pH), salinitas, suhu dan oksigen terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok gastropoda mendominasi makrozoobentos. Kelompok gastropoda dan cacing oligochaeta lebih menyukai bahan organik yang tinggi dan substrat halus yang ditemukan pada kerapatan mangrove yang tinggi.

Kata kunci: mangrove, makrozoobentos, bahan organik, Kabupaten Mamuju

#### Abstract

The existence of mangrove in coast areas have both ecologic and physical important functions. Mangrove is a high productive ecosystem. Litters from fallen leaves and twigs are organic sources for macrozoobenthic life. The aim of this research was to determine the response of macrozoobenthics on total organic matter content and other chemical-physico characters of sediments due to differences in mangrove conditions. This research was conducted from May to September 2016 in Sub-district of Ampallas, Distric of Mamuju, Province of West Sulawesi, Indonesia. Sediments in 20 cm<sup>2</sup> transects were collected using small shovel to obtain the macrozoobenthic samples. The sediments contained macrozoobenthics were sieved using a 1 mm mesh size sieve net. Four sampling sites were chosen, each to represent areas with no mangroves, low, medium, and high densities. The total of organic matter samples were collected using 2 inch diameter of PVC pipe cores, which were analyzed further using Loss by Ignition method. Besides total of organic matter, several parameters (i.e. redox potential, sediment pH, salinity, temperature, and dissolved oxygen) were measured. The results showed that gastropods dominated the existed macrozoobenthics. Gastropods and oligochaete lived in greater amounts in high mangrove density site with higher organic matter content and fine substrate.

Keywords: mangroves, macrozoobenthics, organic matter, Distric of Mamuju

#### Pendahuluan

Mangrove merupakan salah satu ekosistem di wilayah pesisir yang mempunyai peran cukup penting, baik sebagai pelindung pantai dari aksi gelombang dan arus, maupun sebagai tempat berbagai organisme laut dan darat untuk berkembang biak, mencari makan,

memelihara anak dan sebagainya. Dalam konteks sebagai tempat tinggal berbagai organisme laut, struktur perakaran mangrove yang khas, dan tingginya bahan organik menjadi faktor yang banyak memberikan kontribusi terhadap kepadatan organisme. Bahan organik dapat berasal dari luar, misalnya run off dari daratan yang terperangkap di ekosistem mangrove. Selain itu, bahan organik juga bisa berasal dari dalam ekosistem mangrove, misalnya dari hasil dekomposisi serasah-serasah yang jatuh dari pohon mangrove. Laju dekomposisi serasah di kawasan mangrove cukup tinggi (Dharmawan *et al.* 2016), sehingga menjadi salah satu daerah yang sangat penting bagi organisme, terutama yang bersifat deposit feeder seperti berbagai jenis makrozoobentos. Menurut Nordhaus *et al.* (2012), hewan bentos erat kaitannya dengan tersedianya bahan organik yang terkandung dalam substrat karena merupakan sumber makanan utama.

Banyaknya serasah diduga terkait erat dengan kerapatan dan komposisi jenis mangrove ada suatu daerah. Kerapatan yang tinggi kemungkinan besar mempunyai jumlah serasah yang tinggi pula. Sementara komposisi jenis terkait dengan jenis mangrove dominan dengan ukuran secara morfologi yang kemungkinan berbeda dengan jenis yang lain, sehingga potensi serasah juga bisa berbeda. Dengan demikian, secara tidak langsung kerapatan dan komposisi jenis mangrove mempengaruhi kandungan bahan organik pada sedimen. Selanjutnya, ketersediaan bahan organik total dapat memberikan variasi yang besar terhadap kepadatan organisme yang ada (Amin *et al.*, 2012), karena bahan organik merupakan sumber makanan utama hewan bentos (Nordhaus *et al.*, 2012).

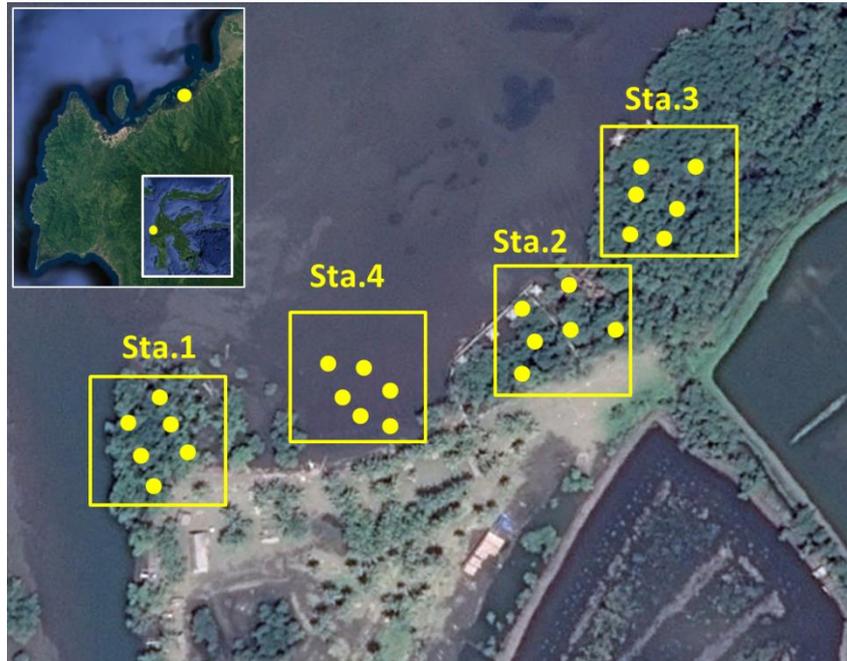
Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai keterkaitan antara organisme bentik dengan parameter-parameter substrat atau mangrove antara lain Somerfield *et al.* (2018) yang melihat korelasi antara ukuran sedimen dengan bentos; Qiu *et al.* (2014) mengamati pengaruh mangrove terhadap keanekaragaman makrozoobentos pada kondisi perairan tercemar; Leung & Cheung (2017) mengamati perubahan diversitas fungsional makrozoobentos akibat penanaman mangrove.

Salah satu lokasi yang mempunyai distribusi mangrove di Sulawesi Barat adalah Kabupaten Mamuju. Sebaran mangrove yang bervariasi, baik dari segi kerapatan dan jenis mangrove maupun variasi karakteristik sedimen di Kabupaten Mamuju, khususnya di Kelurahan Ampallas Kecamatan Mamuju sangat potensial untuk melihat keterkaitan antara makrozoobentos dengan faktor fisika kimia sedimen.

### **Bahan dan Metode**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-September 2016 di area pengembangan ekowisata mangrove Kelurahan Ampallas Kabupaten Mamuju Propinsi Sulawesi Barat (Gambar 1). Penentuan stasiun didasarkan pada kondisi mangrove berdasarkan kerapatannya, masing-masing kategori jarang (Stasiun 1), sedang (Stasiun 2), padat (Stasiun

4) dan satu stasiun kontrol yang tidak memiliki vegetasi mangrove (Stasiun 4) (Tabel 1). Kategori kondisi mangrove didasarkan pada Kepmen Lingkungan Hidup nomor 201 tahun 2004. Penentuan kerapatan mangrove dilakukan berdasarkan Dharmawan dan Pamuji (2014).



Gambar 1. Lokasi pengamatan makrozoobentos di Kelurahan Ampallas Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. Titik-titik kuning merupakan lokasi penempatan plot 10 m x 10 m

Tabel 1. Karakteristik mangrove stasiun penelitian

Stasiun	Kerapatan (pohon/ha)	Jenis	Komposisi (%)
1	583 ± 133	<i>Rhizophora apiculata</i>	51,7
		<i>Avicennia alba</i>	8,6
		<i>Sonneratia alba</i>	39,7
2	1100 ± 261	<i>Rhizophora mucronata</i>	88,2
		<i>Sonneratia alba</i>	11,8
3	1750 ± 207	<i>Rhizophora mucronata</i>	80,7
		<i>Avicennia marina</i>	1,1
		<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	1,1
		<i>Sonneratia alba</i>	17,0
4	tm*	-	

Keterangan: \* tanpa mangrove (kontrol)

Sampling makrozoobentos dilakukan pada masing-masing stasiun dengan 6 kali ulangan. Sampling dilakukan dengan mengambil sedimen menggunakan skop pada area seluas 20 cm x 20 cm dengan kedalaman 20 cm. Sampel yang telah diambil kemudian disaring menggunakan ayakan dengan mesh size 1 mm. Organisme makrozoobentos yang tersaring diambil dan dimasukkan ke dalam kantong sampel diberi pengawet alkohol ± 20 ml dengan konsentrasi 70%, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi. Kelimpahan makrozoobentos dihitung berdasarkan formula yang diberikan oleh Odum (1993).

Pengambilan sampel sedimen untuk analisis bahan organik total (BOT) dilakukan dengan menggunakan *core* yang terbuat dari pipa paralon berukuran diameter 2 inci dengan panjang 20 cm. Sedimen yang telah diambil dimasukkan ke dalam kantong sampel dan disimpan di *cool box* yang berisi es batu sebagai pendingin agar tidak terjadi penguraian oleh bakteri. Sampel dibawa ke laboratorium untuk analisis BOT. Analisis BOT dilakukan dengan menggunakan metode pembakaran dengan suhu tinggi (*loss on ignition*, LOI) (Heiri *et al.*, 2001). Selain BOT, beberapa parameter fisika kimia lainnya seperti Eh dan pH sedimen dan *porewater*; serta oksigen terlarut, suhu dan salinitas air dan *porewater* dirujuk pada penelitian yang dilakukan pada lokasi dan waktu yang sama oleh Isyrini *et al.* (2017).

Penentuan ukuran butiran sedimen dilakukan dengan metode pengayakan kering (*dry sieving*). Sekitar 100 gr sedimen diayak selama 10 menit dengan menggunakan sieve net yang tersusun secara berurutan dengan ukuran (*mesh size*) 2 mm, 1 mm, 0,5 mm, 0,25 mm, 0,125 mm dan 0,063 mm. Sedimen yang tertahan pada setiap ayakan ditimbang dan diklasifikasikan menurut ukuran butirannya.

### **Analisis data**

Hubungan antara kerapatan mangrove dan konsentrasi bahan organik total, serta antara konsentrasi bahan organik total dan kelimpahan makrozoobentos dianalisis menggunakan regresi polinomial. Preferensi makrozoobentos terhadap karakteristik kimia-fisika sedimen dianalisis menggunakan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis*, PCA). Karakteristik kimia-fisika sebagai variabel aktif, sedangkan kondisi mangrove dan kelimpahan makrozoobentos sebagai variabel suplemen.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Komposisi jenis dan kelimpahan makrozoobentos**

Jumlah jenis makrozoobentos yang ditemukan pada seluruh stasiun sebanyak 15 jenis, masing-masing dari kelas gastropoda sebanyak 8 jenis, kelas pelecypoda 3 jenis, kelas krustase 3 jenis dan kelas oligochaeta 1 jenis. Berdasarkan stasiun, jumlah terbanyak ditemukan pada Stasiun 3 dengan 11 jenis, dan terendah pada Stasiun sedang dengan 4 jenis (Tabel 2). Masing-masing stasiun didominasi oleh jenis makrozoobentos yang berbeda. Pada Stasiun 1 jenis didominasi oleh *Tellina* sp. dan *Nerita* sp.; Stasiun 2 didominasi oleh *Tracycardium* sp. dan *Cerithium coralium*; Stasiun 3 didominasi oleh *Nassarius* sp. dan *Cerithium coralium*; sedangkan Stasiun 4 didominasi oleh *Pagurus* sp dan *Cerithium rosstratum* (Tabel 2). Secara umum terlihat bahwa kelas gastropoda dan pelecypoda lebih dominan dibanding tiga kelas lainnya.

Tabel 2. Komposisi jenis makrozoobentos

Jenis	Stasiun / Komposisi Jenis (%)			
	1	2	3	4
Gastropoda:				
<i>Nassarius</i> sp.	10,7	23,3	33,1	2,1
<i>Ceritium rostratum</i>	7,1	20,0	19,0	23,4
<i>Ceritium coralium</i>	-	26,7	30,6	4,3
<i>Canarium</i> sp.	-	-	1,7	12,8
<i>Littoraria lutea</i>	-	-	1,7	4,3
<i>Nerita</i> sp.	17,9	-	0,8	-
<i>Polineces</i> sp.	-	-	1,7	-
<i>Oliva</i> sp.	7,1	-	-	-
Pelecypoda :				
<i>Trachycardium</i> sp.	3,6	30,0	1,7	14,9
<i>Tortania</i>	-	-	-	-
<i>Tellina</i>	39,3	-	-	-
Krustase:				
<i>Pagurus</i> sp.	10,7	-	1,7	27,7
Krustase-1( <i>unidentified</i> )	3,6	-	-	10,6
Krustese-2 ( <i>unidentified</i> )	-	-	0,8	-
Oligochaeta				
Unididentified	-	-	0,8	-

Selain mempunyai jumlah jenis terbanyak, Stasiun 3 juga mempunyai kelimpahan makrozoobentos tertinggi yaitu 504 individu/m<sup>2</sup>. Kelimpahan pada stasiun ini jauh lebih tinggi dibanding 3 stasiun lainnya. Diduga salah satu penyebab kelimpahan makrozoobentos yang tinggi pada Stasiun 3 berkaitan dengan kandungan bahan organik total pada sedimen. Bahan organik ini merupakan salah satu bahan makanan untuk makrozoobentos (Nordhaus *et al.* 2012). Dugaan ini diperkuat oleh kenyataan bahwa pada stasiun lainnya yang mempunyai kandungan bahan organik sedimen yang kecil, kelimpahan makrozoobentosnya juga rendah.

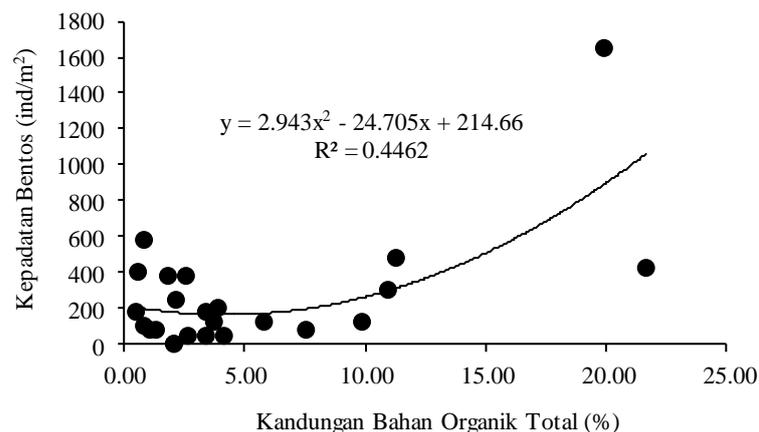
Rata-rata kandungan bahan organik total pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 relatif sama, masing-masing 3,23% dan 3,06%, lebih tinggi dibanding Stasiun 4 yang hanya sebesar 1,41%, namun lebih rendah dibanding Stasiun 3 sebesar 12,97% (Tabel 3). Rendahnya bahan organik pada Stasiun 4 disebabkan karena stasiun ini tidak ditumbuhi oleh vegetasi mangrove, sebaliknya tingginya bahan organik pada Stasiun 3 karena mempunyai kerapatan mangrove yang tinggi. Mangrove merupakan sumber bahan organik karena luruhan daun dan rantingnya menjadi penyumbang bahan organik terbesar di ekosistem mangrove. Struktur akar mangrove yang khas juga turut membantu memerangkap bahan organik pada

sedimen sehingga tidak mudah untuk keluar dari ekosistem mangrove. Namun demikian, kandungan bahan organik pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 yang relatif sama, walaupun keratan mangrovenya berbeda, menunjukkan bahwa kontribusi kerapatan mangrove terhadap peningkatan bahan organik juga bisa disebabkan oleh komposisi jenis mangrove yang berbeda. Hal ini bisa terjadi karena beberapa jenis mangrove mempunyai kanopi yang lebih tebal dibanding mangrove lainnya.

Tabel 3. Kandungan bahan organik total pada sedimen

Stasiun	Bahan Organik Total (%)		Jumlah Data (n)
	Kisaran	Rata-rata	
1	0,46-7,58	3,23	6
2	1,85-5,76	3,06	6
3	4,13-21,66	12,97	6
4	0,57-2,58	1,41	6

Walaupun keberadaan bahan organik sebagai sumber makanan bagi makrozoobentos sangat penting, namun bukan menjadi faktor satu-satunya yang mempengaruhi keberadaan makrozoobentos. Kontribusi bahan organik terhadap kelimpahan makrozoobentos sebesar 44,62% ( $r^2 = 0,4462$ ) (Gambar 2). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat faktor lain yang juga berkontribusi terhadap variasi kelimpahan makrozoobentos. Faktor-faktor tersebut diduga berkaitan dengan karakteristik kimia-fisika sedimen lainnya



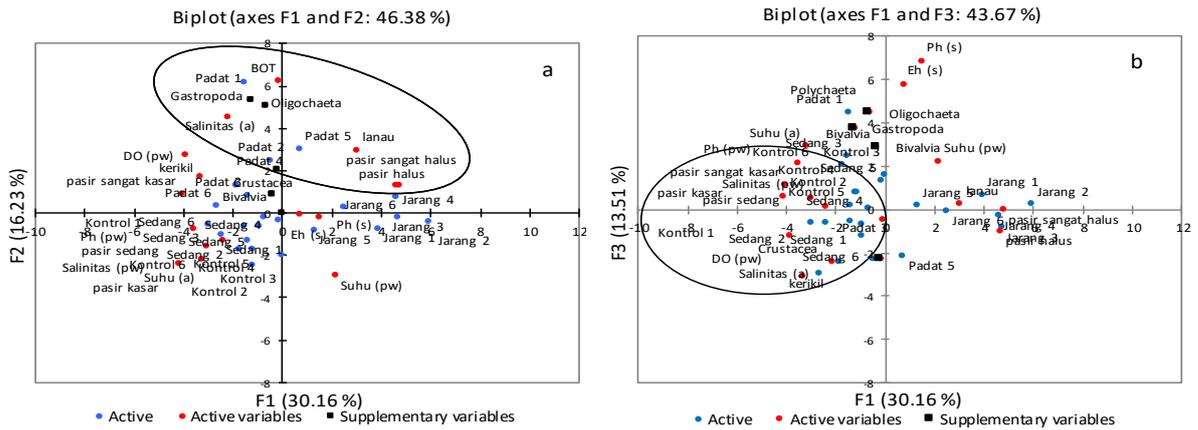
Gambar 2. Hubungan antara kandungan bahan organik total pada sedimen dengan kelimpahan makrozoobentos

### Preferensi makrozoobentos terhadap karakteristik kimia-fisika sedimen

Analisis PCA menunjukkan adanya 2 kelompok yang terbentuk pada 3 sumbu utama. Kelompok pertama mengindikasikan bahwa makrozoobentos dari kelas oligochaeta dan gastropoda mempunyai preferensi habitat yang bersubstrat halus, kandungan bahan organik yang tinggi pada sedimen dan salinitas perairan yang relatif lebih tinggi. Habitat seperti ini ditemukan pada kondisi mangrove yang padat. Mangrove yang padat berpotensi mempunyai

serasah yang tinggi dari guguran daun dan ranting. Serasah tersebut kemudian terdekomposisi dan berkontribusi pada peningkatan bahan organik pada sedimen. Menurut Sanusi *et al.* (2005), sedimen berlumpur lebih mampu mengikat bahan organik dengan teksturnya yang padat dan cenderung halus. Penelitian yang dilakukan oleh Tomassetti *et al.* (2016) menunjukkan adanya pengaruh bahan organik yang berasal dari budidaya ikan terhadap peningkatan kelimpahan makrozoobentos.

Kelompok kedua mengindikasikan bahwa makrozoobentos dari kelas krustasea mempunyai preferensi habitat yang bersubstrat kasar, pH dan salinitas porewater yang tinggi. Kondisi habitat ini ditemukan pada mangrove yang mempunyai kerapatan sedang dan stasiun yang tidak bervegetasi.



Gambar 3. Hasil analisis komponen utama. a. sumbu 1 dan sumbu 2, b. sumbu 1 dan sumbu 3

### Simpulan

Makrozoobentos mempunyai kelimpahan yang tinggi pada kondisi mangrove yang padat. Kepadatan mangrove yang tinggi menyebabkan bahan organik pada sedimen yang tinggi. Bahan organik yang tinggi pada kondisi mangrove padat ditunjang pula oleh substrat yang halus sebagai penyimpan bahan organik yang baik. Selain mempunyai kelimpahan yang tinggi, keanekaragaman makrozoobentos pada mangrove yang padat juga lebih tinggi dibanding pada kondisi mangrove jarang atau tanpa vegetasi.

### Daftar Pustaka

Dharmawan IWE, Pramudji. 2014. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove. Coral Reef Rehabilitation and Management Program CTI. Jakarta.

Dharmawan IWE, Zamani NP, Madduppa HH. 2016. Laju dekomposisi serasah daun di ekosistem bakau Pulau Kelong Kabupaten Bintan. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia* 1 (1): 1-10.

- Heiri O, Lotter AF, Lemcke G. 2001. Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediment: reproducibility and comparability of result. *Journal of Paleolimnology*. 25: 101-110.
- Isyrini R, Werorilangi S, Mashoreng S, Faizal A, Tahir A, Rachim R. 2017. Karakterisasi kondisi kimia-fisika lingkungan pada tingkatan densitas mangrove yang berbeda di Ampallas, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. *Spermonde*. 2 (3): 43-49.
- Leung JYS, Cheung NKM. 2017. The structure and organisation of integral marine benthic communities in relation to sieve mesh size. *Marine Pollution Bulletin*. 116 (1-2): 454-461.
- Amin B, Nurrachmi I, Marwan. 2012. Kandungan Bahan Organik Sedimen Dan Kelimpahan Makrozoobentos Sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. <http://repository.unri.ac.id:80/handle/123456789/1466>.
- Nordhaus I, Salewski T, Jennerjahn TC. 2012. Food preferences of mangrove crabs related to leaf nitrogen compounds in the Sagara Anakan Lagoon, Java, Indonesia. *J. Sea Res.* 65: 414-426.
- Odum EP. 1993. Dasar-dasar Ekologi. Gajah Mada University Press. Jogjakarta.
- Qiu GY, Zhou F, Shi X. 2014. Effects of mangrove forest on the biodiversity of macrobenthos under the condition of severe water pollution. *Ecohydrology*. 8 (7): 1262-1271.
- Sanusi HS, Kaswadji RF, Nurjaya IW, Rafni R. 2005. Kajian kapasitas asimilasi beban pencemaran organik dan anorganik di Perairan Teluk Jobokuto Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 12 (1): 9-16.
- Somerfield PJ, Dashfield SL, Warwick RM. 2018. The structure and organisation of integral marine benthic communities in relation to sieve mesh size. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 502: 164-173.
- Tomassetti P, Gennaro P, Lattanzi L, Mercatali I, Persia E, Vani D, Porrello S. 2016. Benthic community response to sediment organic enrichment by Mediterranean fish farms: Case studies. *Aquaculture*. 450: 262-272.