

## Asosiasi dan Korelasi Makrozoobentos dengan Kondisi Ekosistem Mangrove di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

**Bintang Chandra Bayudana\*, Indah Riyantini, Sunarto, Sheila Zallesa**

Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Sumedang-Bandung KM 21, Jatinangor, Sumedang Jawa Barat 45363 Indonesia  
Email: bintangchandra15@gmail.com

### Abstrak

Salah satu status kawasan Pulau Pari yaitu menjadi kawasan konservasi mangrove. Makrozoobentos menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat untuk mencari makan, berlindung, dan berkembang biak. Tujuan riset ini adalah untuk mengidentifikasi jenis mangrove serta kerapatannya, menghitung kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman makrozoobentos, dan menentukan pola asosiasi dan korelasi makrozoobentos terhadap kondisi ekosistem mangrove di Pulau Pari. Riset ini dilaksanakan pada Maret 2021 di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Lokasi penelitian dibagi menjadi 3 stasiun, yaitu Utara, Barat, dan Timur. Metode yang digunakan adalah metode transek kuadrat, yaitu dengan membentangkan tali tegak lurus garis pantai menuju daratan sepanjang 50 meter dengan ukuran 10 m x 10 m untuk mangrove, dan 1 m x 1 m untuk makrozoobentos. Hasil penelitian ditemukan 3 jenis mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, dan *Bruguiera cylindrica*. Kerapatan mangrove tertinggi seluas 1234 ind/ha. Nilai kelimpahan makrozoobentos berkisar antara 18.34 - 45.89 ind/m<sup>2</sup>. Indeks keanekaragaman makrozoobentos termasuk dalam kategori sedang yaitu 2.65-2.95 dan keseragaman termasuk kategori tinggi sebesar 0,885-0,897. Dari semua perhitungan asosiasi dan korelasi antara makrozoobentos dengan ekosistem mangrove menunjukkan adanya hubungan sangat kuat dimana tumbuhan mangrove dapat memberikan pengaruh terhadap keberlangsungan hidup makrozoobentos.

**Kata kunci :** Asosiasi, Korelasi, Makrozoobentos, Mangrove, Pulau Pari

### Abstract

#### *Association and Correlation of Macrozoobentos with Mangrove Ecosystem Conditions in Pari Island, Seribu Islands*

*One of the statuses of the Pari Island area is to become a mangrove conservation area. Macrozoobentos make the mangrove ecosystem a habitat for foraging, sheltering, and breeding. The purpose of this research was to identify mangrove species and their density, to calculate the abundance, diversity, uniformity of macrozoobentos, and to determine the pattern of association and correlation of macrozoobentos to the condition of the mangrove ecosystem in Pari Island. This research was carried out in March 2021 on Pari Island, Thousand Islands. The research location is divided into 3 stations, namely North, West, and East. The method used is the quadratic transect method, namely by stretching a rope perpendicular to the coastline to the mainland along 50 meters with a size of 10 m x 10 m for mangroves, and 1 m x 1 m for macrozoobentos. The results of the study found 3 types of mangroves, namely *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, and *Bruguiera cylindrica*. The highest mangrove density is 1234 ind/ha. The abundance value of macrozoobentos ranged from 18.34 - 45.89 ind/m<sup>2</sup>. Macrozoobentos diversity index was included in the medium category, namely 2.65-2.95 and uniformity was included in the high category of 0.885-0.897. From all calculations of associations and correlations between macrozoobentos and mangrove ecosystems, it shows that there is a very strong relationship where mangrove plants can have an influence on the survival of macrozoobentos.*

**Keywords :** *Pari Island, Makrozoobentos, Mangrove, Correlation, Association*

## PENDAHULUAN

Pulau Pari merupakan salah satu kelurahan di kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Kabupaten Kepulauan Seribu, DKI Jakarta, Indonesia. Ekosistem yang ada di Pulau Pari meliputi ekosistem terumbu karang, mangrove dan lamun. Status kawasan yang ada di pulau ini, salah satu diantaranya menjadi Kawasan konservasi mangrove berdasarkan data yang tersedia di website milik Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP).

Mangrove merupakan suatu ekosistem dengan tipe yang khas dan berada di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Tergenang pada saat pasang naik dan bebas dari genangan pada saat pasang surut. Ekosistem mangrove pada umumnya terdapat di seluruh pantai Indonesia dan tumbuh berkembang pada daerah-daerah yang mempunyai hubungan pengaruh pasang surut yang terdapat di sepanjang pesisir pantai (Anwar & Gunawan, 2006). Menurut Sa'ban (2013), mangrove sebagai salah satu produsen pada rantai makanan organisme perairan yang memberikan andil besar untuk kehidupan makhluk hidup dalam perairan yang kontribusinya dengan cara menyuplai unsur hara untuk pertumbuhan plankton. Unsur hara yang dimaksud berupa dedaunan kering, patahan ranting yang berdekomposisi, yang nantinya dimanfaatkan plankton sebagai bahan untuk proses fotosintesis. Jika dilihat pada aspek biologisnya, ekosistem mangrove berperan sebagai penyedia unsur hara terbesar, sehingga ekosistem mangrove dijadikan tempat pemijahan (*spawning ground*), tempat pengasuhan (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi biota laut, seperti ikan, udang, maupun makrozoobentos (Bengen, 2004).

Makrozoobentos merupakan salah satu organisme akuatik yang menetap di dasar perairan, yang memiliki pergerakan relatif lambat serta dapat hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan untuk merespon kondisi kualitas perairan sungai (Zulkifli dan Setiawan, 2011). Makrozoobentos yang hidup di ekosistem mangrove umumnya bersifat menetap atau sesil pada substrat berlumpur sampai substrat keras (Arief, 2003), dan umumnya terdiri dari kelas Bivalvia, Gastropoda, Polychaeta, dan Crustacea.

Selain menjadi kawasan konservasi, Pulau Pari juga dijadikan sebagai objek wisata yang ada di Kepulauan Seribu. Dengan keadaan tersebut, maka aktivitas manusia di Pulau Pari dapat

meningkat. Ditambah dengan peningkatan jumlah penduduk dan pembangunan fasilitas untuk objek wisata. Berbagai aktivitas di ekosistem mangrove akan merubah kondisi lingkungan tempat hidup makrozoobentos yang hidupnya cenderung menetap dengan pergerakan yang terbatas (Ernanto *et al.* 2010), sehingga menyebabkan terganggunya perkembangbiakan dari makrozoobentos.

Tujuan dari riset ini adalah untuk mengidentifikasi jenis mangrove dan menghitung kerapatannya, menghitung kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman makrozoobentos, dan menentukan pola asosiasi dan korelasi makrozoobentos terhadap kondisi ekosistem mangrove di Pulau Pari.

## MATERI DAN METODE

Riset ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 yang terdiri dari beberapa tahap yaitu, tahap persiapan, tahap pengambilan data, tahap pengolahan data serta analisis data. Riset ini dilakukan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Pengambilan data dilakukan di 3 stasiun yang masing – masing terletak di Utara, Barat, dan Timur Pulau Pari. (Gambar 1)

### Pengukuran Data Kerapatan Mangrove

Mekanisme pengambilan data kerapatan mangrove mengacu kepada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 201, Tahun 2004 tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove. Metode yang digunakan adalah transek kuadrat, yaitu dengan membentangkan tali tegak lurus garis pantai menuju daratan dengan ukuran 10 m x 10 m sedangkan pengambilan data spesies mangrove yaitu dengan melihat jenis mangrove yang berada dalam luasan transek.

Identifikasi mangrove langsung ditentukan pada transek tersebut dan dibuat petak-petak dengan beberapa kategori (Gambar 2). Kategori terdiri dari : (a) Kategori “pohon” terletak pada transek 10 m x 10 m dengan diameter batang > 10 cm. (b). Kategori “pancang” terletak pada transek 5 m x 5 m dengan diameter batang 2 cm - 10 cm. (c). Kategori “semai” terletak pada transek 1 m x 1 m dengan ketinggian < 1,5 m.

### Pengambilan Data Makrozoobentos

Pengambilan jumlah jenis dan jumlah individu makrozoobentos dilakukan dalam 3 plot transek mangrove yang berbeda, yaitu 10m x 10m (pohon 4 sub petak), 5m x 5m (pancang 4 sub

petak) dan 1m x 1m (semai 1 sub petak), jumlah sub petak dalam 1 plot sebanyak 9 sub petak, dalam masing-masing sub petak tersebut menggunakan transek kuadran 1m x 1m.

**Pengukuran Parameter Fisik dan Kimia Perairan**

Pengukuran parameter fisik dan kimia perairan meliputi suhu menggunakan termometer, salinitas menggunakan refraktometer, pH menggunakan pH meter, DO menggunakan DO meter, kecepatan arus menggunakan *current meter*, substrat menggunakan alat bantu sekop, dan pasang surut menggunakan data sekunder.

**Pengolahan Data**

Kerapatan jenis mangrove dihitung dengan menggunakan rumus (Bengen, 2004):

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

Keterangan: D = Kerapatan Mangrove (tegakan/m<sup>2</sup>); Ni = Jumlah tegakan dari setiap jenis mangrove; A = Luasan area total pengambilan data (m<sup>2</sup>)

Kondisi kerapatan mangrove dinilai berdasarkan kriteria baku kerusakan mangrove yang dikeluarkan dalam Kepmen LH No. 201 tahun 2004 (Tabel 1).

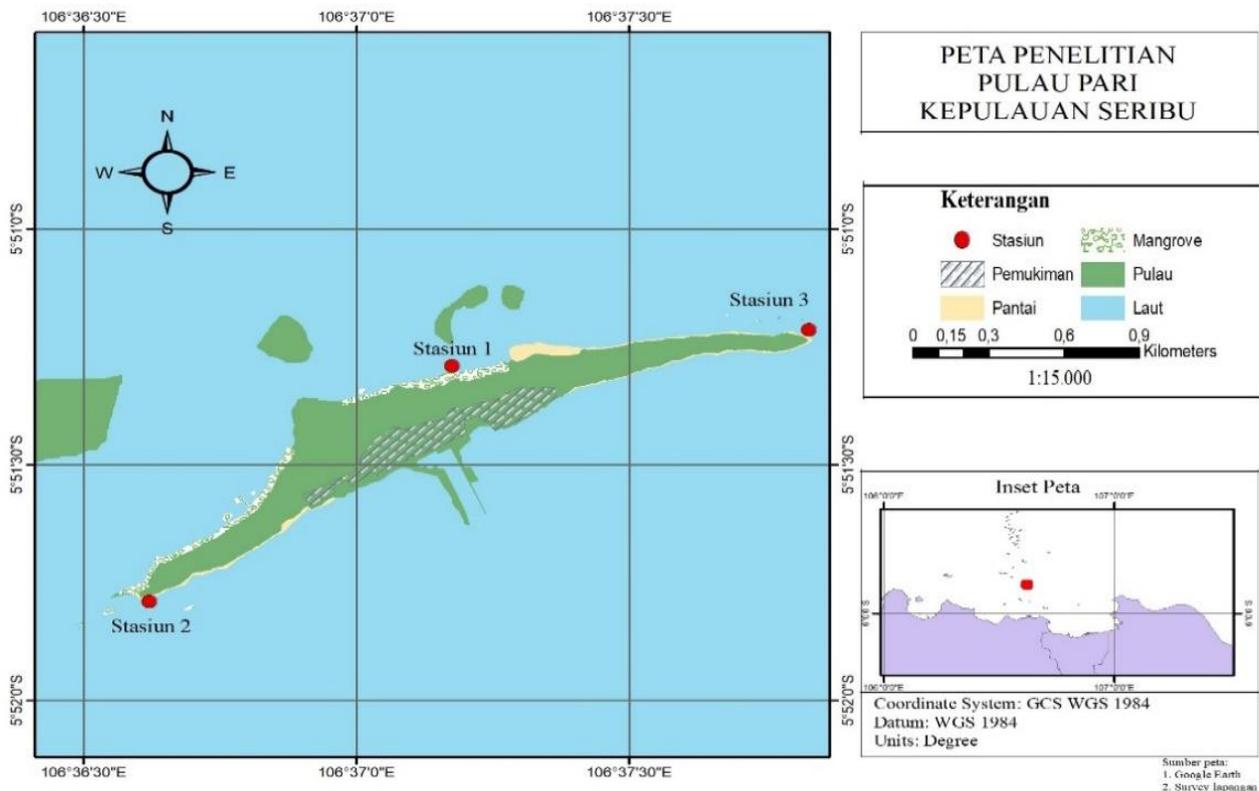
**Tabel 1.** Kriteria Baku Kerapatan Mangrove

Kriteria		Kerapatan (ind/ha)
Baik	Padat	≥ 1500
	Sedang	≥ 1000 - ≤ 1500
Rusak	Jarang	≤ 1000

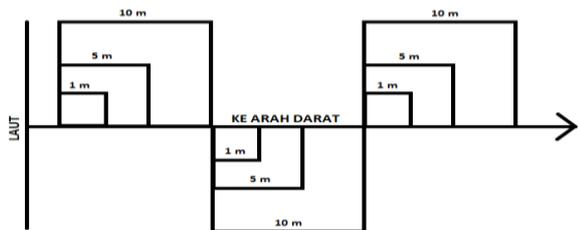
Kelimpahan makrozoobentos didefinisikan sebagai jumlah individu yang terambil persatuan luas (m<sup>2</sup>). Sampel yang telah didefinisikan atau teridentifikasi kemudian dihitung kelimpahan dengan rumus berikut (Brower *et al.* 1990):

$$D_{MZ} = \frac{n1}{A}$$

Keterangan: D<sub>MZ</sub> = Kelimpahan makrozoobentos (ind/m<sup>2</sup>); n1 = Jumlah individu makrozoobenthos; A = Luasan transek kuadran (m<sup>2</sup>).



**Gambar 1.** Peta Lokasi Riset



**Gambar 2.** Skema Transek Mangrove

Indeks keanekaragaman dapat dihitung menggunakan rumus Shannon Wiener sebagai berikut (Odum, 1993):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \left( \frac{n_i}{N} \right) \log_2 \left( \frac{n_i}{N} \right) \right)$$

Keterangan:  $H'$  = Indeks Keanekaragaman;  $n_i$  = Jumlah individu setiap spesies;  $N$  = Jumlah individu seluruh spesies.

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman makrozoobentos yang didapatkan pada setiap stasiun akan dibandingkan dengan kategori indeks keanekaragaman (Tabel 2)

**Tabel 2.** Kategori Indeks Keanekaragaman

No	Keanekaragaman ( $H'$ )	Kategori
1	$H' < 1$	Rendah
2	$1 < H' < 3,00$	Sedang
3	$H' \geq 3,00$	Tinggi

Keseragaman adalah keseimbangan, yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam satu komunitas. Indeks keseragaman makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Odum, 1993):

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Keterangan:  $E$  = Indeks Keseragaman;  $H'$  = Indeks Keanekaragaman;  $S$  = Jumlah seluruh spesies

Kategori indeks keseragaman:  $0 \leq E \leq 0,4$  = Keseragaman rendah;  $0,4 \leq E < 0,6$  = Keseragaman sedang;  $0,6 \leq E \leq 1,0$  = Keseragaman tinggi

Korelasi antara kondisi ekosistem mangrove dan kondisi makrozoobentos dianalisa dengan perhitungan koefisien korelasi Pearson (Pearson's Product Moment Coefisient of Corelation) yang

merupakan jenis uji korelasi yang digunakan untuk mengetahui derajat keeratan hubungan 2 (dua) variabel yang berskala interval atau rasio. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama ataupun arah yang sebaliknya (Usman, 2003).

Perhitungan koefisien korelasi Pearson (Pearson's Product Moment Coefisient of Corelation), menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:  $Y$  = Subyek dalam variabel dependen yang diprediksikan;  $a$  = Harga  $Y$  bila  $X = 0$  (harga konstan);  $B$  = Angka arah atau koefisien regresi, menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen yang didasarkan pada variabel independen;  $X$  = Subyek pada variabel Independen yang mempunyai nilai tertentu

Perhitungan Uji Korelasi

$$r_{XY} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

Keterangan:  $r$  = Koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan  $y$ , 2 variabel yang dikorelasikan;  $X$  = Kerapatan Mangrove;  $Y$  = Kelimpahan makrozoobentos;  $n$  = Jumlah data

Menurut Sugiyono (2012) pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi diantaranya:

0,00 – 0,19 = Hubungan sangat rendah; 0,20 – 0,39 = Hubungan rendah; 0,40 – 0,59 = Hubungan sedang; 0,60 – 0,79 = Hubungan kuat; 0,80 – 1,00 = Hubungan sangat kuat.

Asosiasi antara jenis mangrove dan jenis makrozoobentos dianalisa menggunakan metode presence-absence atau tabel kontingen (Ludwig dan Reynolds, 1988) (Gambar 3). Merekapitulasi kehadiran masing-masing spesies dengan matriks asosiasi.

		Spesies B		
		Present	Absent	
Spesies A	Present	a	b	$m = a + b$
	Absent	c	d	$n = c + d$
		$r = a + c$	$s = b + d$	$N = a + b + c + d$

**Gambar 3.** Matriks Asosiasi

Keterangan: a = frekuensi ditemukan kedua spesies dalam unit contoh; b = frekuensi ditemukan spesies a namun tidak terdapat spesies b dalam unit contoh; c = frekuensi ditemukan spesies b namun tidak terdapat spesies a dalam unit contoh; d = frekuensi dimana tidak ditemukan kedua spesies dalam unit contoh

Menganalisis pola hubungan asosiasi

$$E(a) = \frac{(a+b)(a+c)}{N}$$

Jika,  $a \geq E(a)$ , maka hubungan asosiasinya adalah positif

Jika,  $a \leq E(a)$ , maka hubungan asosiasinya adalah negatif,  $E(a)$  adalah nilai harapan muncul kejadian a.

$$\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{mnr}$$

Jika,  $\chi^2$  hitung  $>$   $\chi^2$  tabel, asosiasi antar spesies erat  
Jika,  $\chi^2$  hitung  $<$   $\chi^2$  tabel, asosiasi antar spesies tidak erat.

Parameter yang diukur pada penelitian ini berupa oksigen terlarut (DO), derajat keasaman (pH), suhu, salinitas, arus, pasang surut, dan substrat yang diambil dari 3 stasiun yang telah ditentukan. Parameter tersebut diambil sebanyak tiga kali pengulangan. Tipe substrat ditentukan berdasarkan komposisinya menggunakan bantuan Skala Wentworth.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter fisik dan kimia perairan digunakan sebagai tolak ukur untuk mengetahui kondisi lingkungan yang menjadi habitat dari

makrozoobentos dan mangrove. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan Baku Mutu Air Laut menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004 mengenai biota laut (Tabel 3).

Hasil dari pengukuran yang telah dilakukan di 3 stasiun menunjukkan suhu yang optimum untuk kehidupan makrozoobentos dan mangrove. Hal ini dilihat dari Kepmen LH No. 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut yaitu berkisar antara 28–32 °C untuk mangrove, sedangkan penelitian lain yang telah dilakukan oleh Mustikasari *et al.* (2019) yaitu didapatkan suhu rata-rata pada perairan Kepulauan Seribu berkisar 28,5-30,5 °C.

Nilai pH dari setiap stasiun penelitian dapat dikategorikan sesuai untuk keberlangsungan hidup mangrove dan juga makrozoobentos. Hal ini mengacu pada Kepmen LH No. 51 tahun 2004 yang memutuskan baku mutu untuk pH perairan adalah 7–8,5. Sebagian besar biota akuatik akan sensitif jika ada perubahan pH, sedangkan pH  $<$  5 dan  $>$  9 membuat kondisi yang tidak baik bagi makrozoobentos. (Effendi, 2003)

Kandungan oksigen terlarut pada setiap stasiun dapat dikategorikan sesuai untuk kehidupan makrozoobentos karena memiliki kandungan oksigen terlarut  $>$  5 mg/L sesuai dengan baku mutu air laut menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004. Senada dengan yang dikatakan Effendi (2003), bahwa perairan yang dianggap baik bagi kepentingan biota akuatik sebaiknya memiliki kadar oksigen tidak kurang dari 5 mg/L. Apabila kurang dari 5 mg/L akan menghambat proses respirasi dan akan menyebabkan kematian massal pada biota akuatik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ghani *et al.* (2015) juga didapatkan kandungan oksigen terlarut yang berkisar antara 7,0–8,1 mg/L.

**Tabel 3.** Nilai Parameter Fisik dan Kimia Perairan

Parameter	Stasiun			Baku Mutu (Kepmen LH No. 51 tahun 2004)
	1	2	3	
Suhu (°C)	31,5	29,5	29	29-32
pH	8,4	8,2	8,4	7 - 8,5
DO (mg/L)	7,7	7,8	7,2	$>$ 5
Salinitas (‰)	29	30	29	$\leq$ 34
Kec. Arus (m/s)	0,01	0,02	0,01	-
Pasang Surut	Campuran cenderung harian tunggal	Campuran cenderung harian tunggal	Campuran cenderung harian tunggal	-
Substrat	Pasir Sedang	Pasir Sedang	Pasir Sedang	-

Hasil pengukuran salinitas pada 3 stasiun penelitian didapatkan nilai sebesar 29 ‰ yang mana dapat dikatakan sesuai untuk kehidupan makrozoobentos dilihat dari baku mutu menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004 yaitu sebesar  $\leq 34$  ‰. Nilai salinitas tersebut hampir sama dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Corvianawatie & Abrar (2018) yang mendapatkan nilai salinitas sebesar 29,0–30,5 ‰ di Perairan Pulau Pari. Selain itu, menurut Rusila *et al.* (1999) menyatakan bahwa ekosistem mangrove dan makrozoobentos dapat tumbuh pada salinitas yang berkisar antara 10 – 30 ‰.

Kecepatan arus dapat berpengaruh terhadap mobilitas dari makrozoobentos dan juga transport sedimen. Kecepatan arus yang didapatkan pada ketiga stasiun sebesar 0,01-0,02 m/s dan tergolong arus lemah. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mustikasari *et al.* (2019) yaitu didapatkan kecepatan arus pada perairan Kepulauan Seribu minimum berkisar 0,002 m/s dan maksimum 0,164 m/s. Kecepatan arus yang lemah akan menyebabkan partikel sedimen dengan ukuran yang besar akan lebih mudah terendapkan sedangkan partikel dengan ukuran yang lebih kecil masih akan terdeposisi (Satria *et al.*, 2017). Kecepatan arus yang relatif lemah ini dikarenakan pengambilan data dilakukan pada saat siang menuju sore di saat perairan sedang surut dan cukup tenang. Arus yang didapatkan di perairan Pulau Pari termasuk jenis arus pasang surut.

Pasang surut yang terjadi di perairan Pulau Pari termasuk ke dalam pasang surut campuran cenderung harian tunggal. Hal tersebut berdasarkan penelitian oleh Mustikasari *et al.* (2019) tentang pasang surut yang dipublikasikan melalui Jurnal Riset Jakarta bahwa tipe pasang di Kepulauan Seribu adalah campuran cenderung harian tunggal. Hasil analisis menunjukkan bahwa jenis substrat di lokasi penelitian termasuk pasir sedang. (Tabel 4)

**Tabel 4.** Komposisi dan Tipe Substrat Pada Setiap Stasiun (%)

Tipe Substrat	Stasiun		
	1	2	3
Kerikil	1.68	0	0.90
Pasir Kasar	3.17	19.18	17.32
Pasir Sedang	50.37	74.06	73.05
Pasir Halus	18.33	2.11	7.01
Pasir Sangat Halus	26.45	4.65	1.72

Di seluruh stasiun pengamatan, komposisi substrat yang mendominasi adalah pasir sedang. Berdasarkan penelitian Mentari *et al.* (2015), substrat pasir merupakan habitat yang disukai oleh makrozoobentos, terutama Gastropoda dan Bivalvia dengan bukti adanya dominasi dan jumlah kelimpahan yang ditemukan.

#### **Komposisi Jenis Makrozoobentos**

Hasil identifikasi makrozoobentos yang ditemukan pada 3 stasiun penelitian terdapat 15 spesies yang terdiri dari 7 spesies yang termasuk ke dalam Kelas Gastropoda (*Cerithidea cingulata*, *Cerithidea quadrata*, *Terebralia sulcate*, *Terebralia palustris*, *Littorina undulata*, *Canarium labiatum*, *Nassarius crematus*), 6 spesies Kelas Bivalvia (*Gafrarium pectinatum*, *Codakia tigerina*, *Anadara antiquata*, *Pitar citrinus*, *Pitar pellucidus*, *Tellina virgata*), 1 spesies Kelas Malacostraca (*Ocypode kuhlii*), dan 1 spesies Kelas Asteroidea (*Archaster typicus*). (Gambar 4)

Jenis makrozoobentos yang paling banyak ditemukan pada ketiga stasiun adalah *Cerithidea cingulata* sebanyak 23.07% dari keseluruhan spesies makrozoobentos yang ditemukan. Banyaknya jumlah *C. cingulata* disebabkan tingkat dominasi yang besar pada habitat mangrove sehingga kelimpahannya cukup tinggi. Spesies tersebut merupakan gastropoda yang mempunyai kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan di habitat mangrove yang disebabkan oleh suhu, substratnya berupa pasir lanau sehingga mampu menyediakan bahan organik yang banyak sebagai pakannya. (Atnasari *et al.* 2020)

Jenis yang paling sedikit ditemukan pada ketiga stasiun adalah *Ocypode kuhlii* sebesar 0.25% dari total spesies yang ditemukan. Hal ini dikarenakan mobilitas dari *O. kuhlii* yang cukup gesit untuk berpindah tempat menyebabkan jumlah spesies yang tertangkap tidak banyak. *O. kuhlii* atau yang biasa disebut kepiting hantu ini pada dasarnya hidup membuat liang atau sarang di dalam pasir, ketika sarang mereka terganggu membuat habitat mereka rusak sehingga proses perkembangbiakannya juga akan terganggu (Elfandi *et al.* 2018).

#### **Kelimpahan, Keanekaragaman, dan Keseragaman Makrozoobentos**

Hasil perhitungan kelimpahan makrozoobentos yang didapatkan pada ketiga stasiun (Gambar 5). Kelimpahan tertinggi terdapat di stasiun 1 dengan

nilai sebesar 45.89 ind/m<sup>2</sup>. Hal ini dikarenakan oleh kerapatan mangrove pada stasiun 1 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 2 dan 3. Kerapatan mangrove yang tinggi menyebabkan produksi serasah mangrove juga tinggi. Oleh karena itu, ketersediaan makanan untuk makrozoobentos juga akan tinggi atau melimpah. Menurut Hawari *et al.* (2013), bahan organik bersumber dari vegetasi yang ada pada suatu lokasi dan akan mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos.

Hasil perhitungan keanekaragaman makrozoobentos yang didapatkan dari ketiga stasiun penelitian berkisar antara 2.65 – 2.95 (Gambar 6). Sesuai dengan kategori indeks keanekaragaman menurut Odum (1993), bahwa nilai-nilai tersebut termasuk ke dalam kategori sedang dimana  $1 < H' < 3$ . Ini berarti menunjukkan bahwa penyebaran jumlah individu tiap spesies sedang, kestabilan komunitas sedang, dan produktivitas sedang. Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman makrozoobentos dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya jumlah jenis atau individu yang didapat dan adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah melimpah daripada jenis lainnya. (Arbi, 2011).

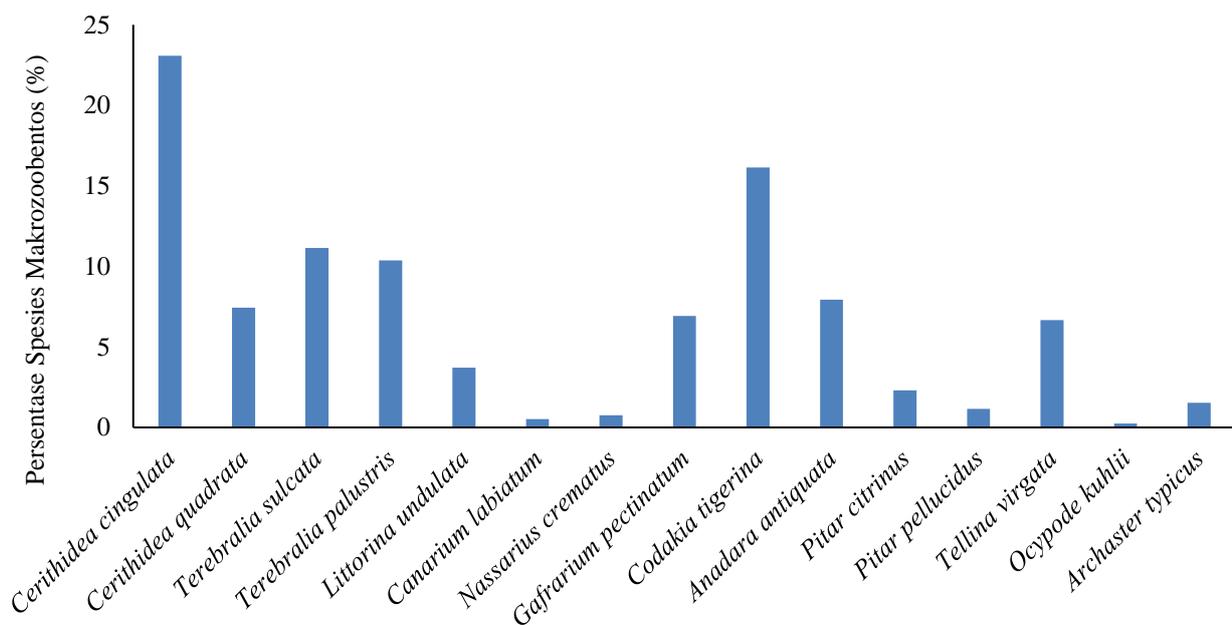
Sedangkan nilai keseragaman makrozoobentos sebesar 0.885–0.897. Berdasarkan indeks keseragaman, nilai tersebut

dikategorikan sebagai keseragaman tinggi karena mendekati 1 dan di atas 0.6. (Gambar 7). Menurut pernyataan Maghfirah *et al.*, (2014), semakin kecil nilai indeks keseragaman jenis menunjukkan bahwa jumlah antar spesies tidak menyebar merata, dan sebaliknya semakin besar nilai indeks keseragaman, berarti jumlah antar spesies semakin menyebar merata.

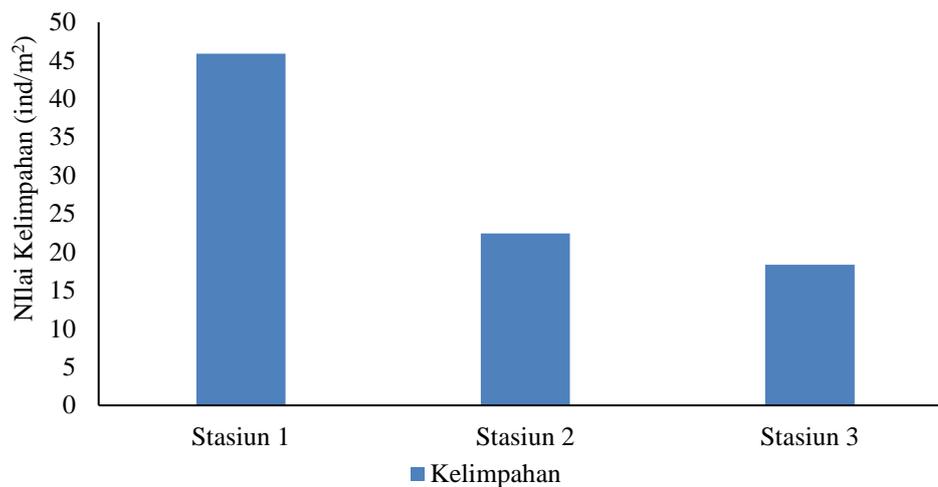
**Korelasi Makrozoobentos dengan Mangrove**

Pada uji regresi kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos (Gambar 7) didapatkan persamaan linier  $y = 3.25x + 34.05$  dimana nilai besar atau kecil variabel x akan menghasilkan nilai yang berbanding lurus dengan variabel y. Oleh karena itu, dapat diartikan bahwa semakin luas kerapatan mangrove maka semakin tinggi nilai kelimpahan pada makrozoobentos. Nilai determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh sebesar 0.8, yang berarti 80% tumbuhan mangrove memberi pengaruh terhadap keberlangsungan hidup makrozoobentos dan 20% kehidupan makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor lain yaitu faktor fisik kimia perairan yang dinilai cocok untuk kehidupan makrozoobentos.

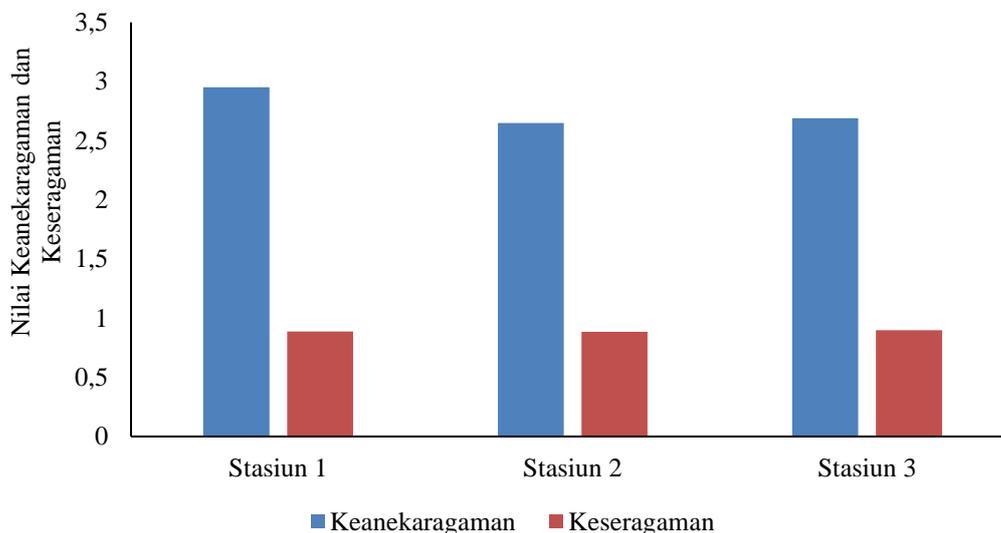
Perhitungan uji korelasi didapatkan nilai sebesar 0.89. Nilai korelasi tersebut masuk ke dalam kategori sangat kuat karena berada di atas 0.8. Hubungan antara kerapatan vegetasi mangrove



**Gambar 4.** Spesies Makrozoobentos yang Ditemukan di Pulau Pari (%)



**Gambar 5.** Kelimpahan Makrozoobentos (ind/m<sup>2</sup>)



**Gambar 6.** Keanekaragaman dan Keseragaman Makrozoobentos

terhadap kelimpahan makrozoobentos yang diperoleh menunjukkan adanya hubungan lurus atau linier yang berarti semakin tinggi kerapatan vegetasi mangrove maka semakin banyak atau melimpah makrozoobentos yang hidup di sekitar vegetasi mangrove. Hal ini terjadi disebabkan semakin rapat vegetasi mangrove maka produksi serasah mangrove juga akan meningkat begitu pulau juga dengan bahan organik. Sesuai dengan pernyataan dari (Fitriana, 2006) kerapatan mangrove terkait erat dengan ketersediaan bahan organik yang terjadi pada lingkungan yang mendukung pertumbuhan dekomposer untuk melakukan dekomposisi bahan organik.

#### ***Asosiasi Makrozoobentos dengan Mangrove***

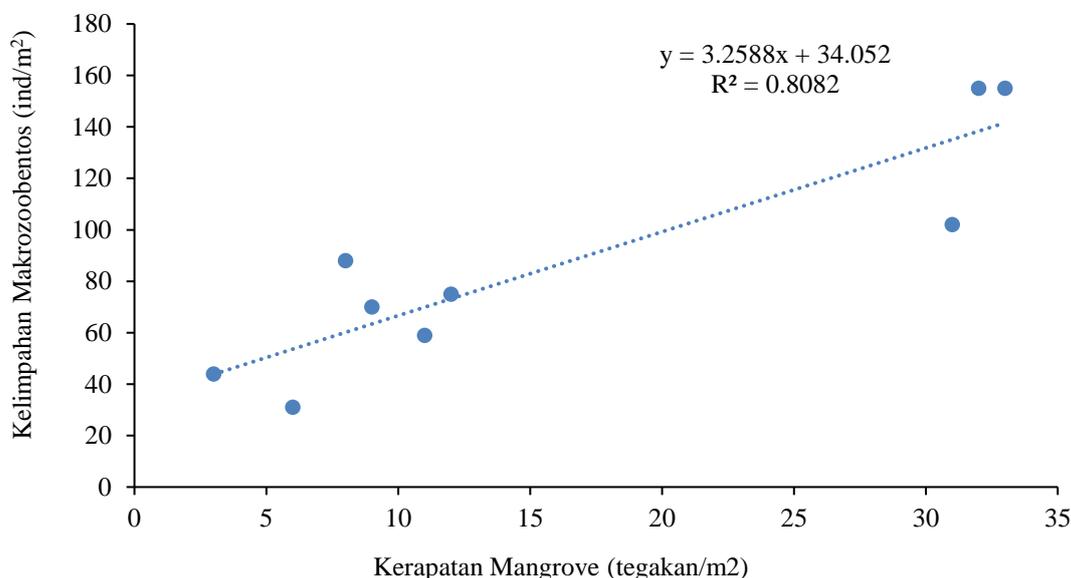
Berdasarkan perhitungan asosiasi mangrove dengan makrozoobentos didapatkan pola, yaitu 23 pasangan hubungan positif, 22 pasangan hubungan negatif, dan 18 pasangan memiliki hubungan erat. (Tabel 5). Salah satu diantara pasangan yang memiliki asosiasi positif adalah *Terebralia palustris* dan *Terebralia sulcata* dengan jenis *Rhizophora mucronata* dimana dari satu petak penelitian banyak ditemukan kedua spesies tersebut. Hal ini dikarenakan *T. palustris* merupakan jenis gastropoda yang memiliki kemampuan untuk memecah atau menghancurkan daun mangrove yang baru jatuh untuk dimakan.

Fratini *et al.* (2004) menemukan bahwa *T. palustris* yang berukuran lebih dari 6 cm atau yang sudah dewasa secara aktif mengonsumsi daun mangrove. Hal yang sama juga diutarakan oleh Tue *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa *T. sulcata* yang berukuran lebih besar dari 3 cm aktif mengonsumsi daun mangrove.

Pasangan spesies yang berasosiasi negatif dikarenakan dalam satu petak penelitian ditemukan spesies keduanya namun jumlahnya lebih sedikit daripada jumlah petak yang berisi hanya salah satu keduanya atau yang keduanya tidak ada sama sekali. Selain itu, asosiasi negatif pada hasil penelitian ini juga bisa disebabkan karena tidak ada asosiasi antar kedua spesies. Salah satu contohnya

adalah *A. typicus* dengan *R. apiculata* dan *B. cylindrica*. Hal tersebut dikarenakan *A. typicus* hanya ditemukan pada stasiun 2 sedangkan letak ditemukannya *R. apiculata* dan *B. cylindrica* berada masing-masing di stasiun 1 dan 3.

Hasil perhitungan  $\chi^2$  menunjukkan terdapat 13 pola asosiasi bersifat positif erat dan 5 pola asosiasi bersifat negatif erat. Perhitungan nilai  $\chi^2$  tabel memiliki nilai dengan taraf kesalahan 5% yaitu 3.84. Pola asosiasi antar spesies yang bersifat negatif erat yaitu *P. citrinus* terhadap mangrove jenis *R. mucronata* dan *R. apiculata*, *T. virgata* terhadap mangrove jenis *B. cylindrica* dan *R. apiculata*, dan *A. typicus* terhadap mangrove jenis *R. apiculata*. Hal tersebut diduga karena kelimpahan



**Gambar 7.** Hasil Uji Regresi Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos

**Tabel 5.** Pola Asosiasi Mangrove dengan Makrozoobentos

Spesies Mangrove	Spesies Makrozoobentos														
	TP	TS	CL	CC	CQ	OK	GP	CT	AA	LU	PC	PP	TV	AT	NC
RM	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-
RA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
BC	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-

Keterangan : RM = *Rhizophora mucronata*, RA = *Rhizophora apiculata*, BC = *Bruguiera cylindrica*, TP = *Terebralia palustris*, TS = *Terebralia sulcata*, CL = *Canarium labiatum*, CC = *Cerithidea cingulata*, CQ = *Cerithidea quadrata*, OK = *Ocyrode kuhlii*, GP = *Gafrarium pectinatum*, CT = *Codakia tigerina*, AA = *Anadara antiquata*, LU = *Littorina undulata*, PC = *Pitar citrinus*, PP = *Pitar pellucidus*, TV = *Tellina virgata*, AT = *Archaster typicus*, NC = *Nassarius crematus*

spesies-spesies makrozoobentos tersebut yang rendah dan kemunculan pada jenis mangrove-mangrove tersebut sangat jarang atau bahkan tidak ada. Gunarto (2004) menyatakan bahwa makrofauna di ekosistem mangrove umumnya adalah pemakan detritus dalam hal ini adalah gastropoda. Selebihnya pola asosiasi antar spesies yang bersifat asosiasi positif erat diduga karena spesies-spesies makrozoobentos tersebut menyukai keberadaan spesies mangrove dengan memanfaatkan serasah dari daun mangrove sebagai sumber makanannya.

## KESIMPULAN

Mangrove yang teridentifikasi yaitu *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *B. cylindrica* dengan kerapatan tertinggi 1233.34 ind/ha pada Stasiun 1. Makrozoobentos yang ditemukan di Pulau Pari memiliki nilai kelimpahan antara 18.34 - 45.89 ind/m<sup>2</sup>, nilai keanekaragaman yang termasuk kategori sedang dengan kisaran 2,65–2,95, dan nilai keseragaman yang tergolong tinggi sebesar 0,885–0,897. Hubungan kelimpahan makrozoobentos dengan kerapatan mangrove berbanding lurus dengan nilai korelasi yang didapatkan sebesar 0.89 yang termasuk kategori hubungan sangat kuat. Nilai determinasi ( $R^2$ ) yang diperoleh sebesar 0.8, yang berarti 80% tumbuhan mangrove memberi pengaruh terhadap keberlangsungan hidup makrozoobentos dan 20% kehidupan makrozoobentos dipengaruhi oleh faktor lain yaitu faktor fisik kimia perairan yang dinilai cocok untuk kehidupan makrozoobentos sedangkan pola asosiasi antara makrozoobentos dengan jenis mangrove sebanyak 23 pasangan hubungan positif, 22 pasangan hubungan negatif, dan 18 pasangan memiliki hubungan erat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Gunawan, H. 2006. Peranan Ekologis dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. *Makalah Utama pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan*, 23-34.
- Arbi, U. 2011. Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37:71-89.
- Arief, A. M. 2003. Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya. Yogyakarta: Kanisius.
- Atnasari., Anthoni, B. A., Helena, S. 2020. Kelimpahan dan Keanekaragaman Gastropoda di Kawasan Mangrove Desa Bakau Besar Laut Mempawah. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 3(3):97-104.
- Bengen, D. 2004. Pedoman Teknis: Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Bogor: PKSPL-IPB.
- Brower, J., Jernold, Z., Von Ende, C. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology (Third edition ed.). USA: W. M. C. Brown Publisher.
- Corvianawatie, C. & Abrar, M. 2018. Kesesuaian Kondisi Oseanografi dalam Mendukung Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Pulau Pari. *Jurnal Kelautan Nasional*, 13(3):155-161.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius.
- Elfandi, T., Adi, W. & Syari, I. 2018. Kepadatan Kepiting Hantu (*Ocypode*) di Pantai Batu Bedaun dan Pantai Air Anyir, Kabupaten Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumber Daya Perairan*, 12(1):10-17.
- Ernanto, R., Agustriani, F. & Aryawaty, R. 2010. Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. *Maspuri Journal* 1:73-78.
- Fitriana, Y. 2006. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitas Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas*, 7(1):67-72.
- Fratini, S., Vigiani, V. & Vannini, M. 2004. *Terebralia Palustris* (Gastropoda Potamididae) in a Kenyan Mangal: Size Structure, Distribution and Impact on The Consumption of Leaf Litter. *Marine Biology*, 144:1173-1182.
- Ghani, A., Hartoko, A., & Wisnu, R. 2015. Analisa Kesesuaian Lahan Perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu Sebagai Lahan Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus sp.*) Pada Keramba Jaring Apung dengan Menggunakan Aplikasi SIG. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(1): 54-61.
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1):15-21.
- Hawari, A., Amin, B. & Efriyeldi. 2013. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen dengan

- Kelimpahan Makrozoobentos di Perairan Pantai Pandan, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*, 1(2):1-11.
- Ludwig, J. & Reynolds, J. 1988. *Statistical Ecology*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Maghfirah, Emiryati & Haya, L. 2014. Karakteristik Sedimen dan Hubungannya dengan Struktur Komunitas Makrozoobentos di Sungai Tahi Ite Kecamatan Rarowatu Kabupaten Bombana, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 4(4):117-131.
- Mentari, L., Ruswahyuni & Muskananfolo, M. 2015. Distribusi Kelimpahan Makrozoobentos dan Kandungan Bahan Organik serta Tekstur Sedimen Pada Muara Sungai Wakak, Kabupaten Kendal. *Diponegoro Journal of Maquares*, 4(4):19-23.
- Mustikasari, M., Agustin, R., Hadiwijaya, L., Dwi, Y., Aida, H. & Utami, R. 2019. Karakteristik Fisis Air Laut dan Dinamika Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(2):89-98.
- Odum, E. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi* (Edisi Ketiga ed.). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Rusila, N., Khazali, M. & Suryadiputra, I. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetlands International Indonesia Programme.
- Sa'ban. 2013. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove dengan Kelimpahan Plankton di Perairan Mangrove Teluk Moramo. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 3:132-146.
- Satria, F., Saputro, S. & Marwoto, J. 2017. Analisa Pola Sebaran Sedimen Dasar Muara Sungai Batang Arau Padang. *Jurnal Oseanografi*, 6(1):47-53.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tue, N., Hamaoka, H., Sogabe, A., Quy, T., Nhuan, M., & Omori, K. 2012. Food Sources of Macroinvertebrates in An Important Mangrove Ecosystem of Vietnam Determined By Dual Stable Isotope Signatures. *Journal of Sea Research*, 72: 14-21.
- Usman, H. 2003. *Pengantar Statistik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Zulkifli, H. & Setiawan, D. 2011. Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1): 95-99.