

**HUBUNGAN ANTARA KERAPATAN *Rhizophora* sp. DENGAN KELIMPAHAN  
MAKROZOOBENTOS DI MANGROVE WISATA HUTAN PAYAU TRITIH KULON,  
CILACAP JAWA TENGAH**

***RELATIONSHIP BETWEEN THE DENSITY OF RHIZOPHORA sp. WITH THE  
ABUNDANCE OF MACROZOOBENTHOS IN MANGROVE TOURISM FOREST AT  
TRITIH KULON, CILACAP, CENTRAL JAVA***

**Atin Prihatin, Nur Laila Rahayu\*, Eti Wahyuningsih**

*Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto, Jl. Sultan Agung  
No.42, Kelurahan Karangklesem, Kecamatan Purwokerto Selatan, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah*

\*Penulis untuk korespondensi, e-mail: [nurlailarahayu@gmail.com](mailto:nurlailarahayu@gmail.com)

*Received [02-04-2023] Revised [07-06-2023] Accepted [10-06-2023]*

---

**ABSTRAK**

Wisata Hutan Payau Tritih Kulon merupakan penyangga Kawasan Segara Anakan yang dilindungi. Sebagian besar tanaman mangrove yang berada di Wisata Hutan Payau Tritih Kulon yaitu *Rhizophora* sp. Bioindikator yang biasa diamati di kawasan ini adalah makrozoobentos yang hidup di dasar perairan ataupun melekat pada pepohonan mangrove. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji tentang kerapatan *Rhizophora* sp. dan kelimpahan Makrozoobentos serta hubungan antara *Rhizophora* sp. dengan Makrozoobentos di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap. Metode penelitian menggunakan metode survei dengan 3 stasiun. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan November–Desember 2022. Analisis dilakukan secara deskriptif dan regresi menggunakan *software Microsoft Excel*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerapatan *Rhizophora* sp. di mangrove Tritih Kulon, Cilacap sekitar 1.625–2.167 ind/ha. Kelimpahan makrozoobentos setiap stasiun berkisar antara 189–296 ind/m<sup>2</sup>. Kerapatan *Rhizophora* sp. dengan kelimpahan makrozoobentos memiliki hubungan positif dengan persamaan  $y=0,0221x + 35,365$ .

Kata kunci: Makrozoobentos; *Rhizophora* sp.; Wisata Hutan Payau Tritih Kulon

**ABSTRACT**

*Mangrove Tourism Forest at Tritih Kulon, Cilacap, is a buffer for the protected Segara Anakan Area which mostly consist of *Rhizophora* sp. Commonly observed bioindicators in this area are macrozoobenthos that live at the bottom of the waters or are attached to mangrove trees. The purpose of this research was to study the density of *Rhizophora* sp., abundance of makrozoobenthos and the relationship between the two variables in mangrove area at Tritih Kulon, Cilacap. The method used in this research was survey with 3 sampling stations. Sampling was carried out*

within November–December 2022. The data were analyzed using regression in Microsoft Excel then discussed descriptively. The density of *Rhizophora* sp. ranged from 1,625–2,167 ind/ha. Macrozoobenthos abundance at each station ranged from 189–296 ind/m<sup>2</sup>. The correlation between the density of *Rhizophora* sp. with the abundance of macrozoobenthos was of positive value with the equation  $y=0.0221x + 35.365$ .

**Keywords:** Macrozoobenthos; *Rhizophora* sp.; Tritih Kulon Mangrove Tourism Forest

## PENDAHULUAN

Wisata Hutan Payau Tritih Kulon terletak di sisi utara kota Cilacap dan kurang lebih sekitar 4 km dari pusat kota Cilacap. Tepatnya berada di Jalan Wisata Hutan Payau, Tritih Kulon, Kecamatan Cilacap Utara, Kabupaten Cilacap. Objek wisata Hutan Payau merupakan penyangga Kawasan Segara Anakan yang dilindungi. Pada awalnya objek wisata Hutan Payau merupakan kawasan tambak yang terbengkalai seluas 3 ha, kemudian pada tahun 1975 ditanami pohon bakau dan pada tahun 1984 dijadikan sebagai kawasan wisata dengan luas 10 ha (Susanto & Syaifulloh, 2018).

Mangrove adalah sebutan bagi komunitas pantai tropis yang didominasi oleh beberapa spesies pohon atau semak khas yang mampu tumbuh di perairan asin. Secara ekologis, mangrove penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan berperan sebagai habitat bagi biota-biota baik yang tinggal di habitat tersebut hanya pada fase tertentu kehidupannya maupun yang hidup secara menetap (Majdid & Ahmad, 2022). Akar pohon mangrove yang kuat dan menjulang di atas permukaan tanah turut membantu mengurangi dampak erosi dari ombak dan tsunami (Yuliawati et al., 2021).

Vegetasi *Rhizophora* sp. merupakan salah satu jenis mangrove, yaitu kelompok tanaman tropis yang bersifat halofitik (jenis tanaman yang tumbuh dan hidup dengan baik di pantai maupun di laut) dan toleran terhadap garam. Genus *Rhizophora* merupakan tanaman mangrove yang paling sering dijumpai di jalur Pantura Jawa, dikenal juga dengan nama lokal sebagai bakau, ancang, ranjang (Jawa), wako atau jangkar. Habitatnya adalah daerah yang memiliki salinitas (kadar garam) sedang, di seluruh pematang, tambak, pinggir sungai dan pantai berlumpur (Zubaidah, 2017).

Makrozoobentos merupakan spesies hewan yang hidup di dasar perairan dan memiliki berbagai peranan dalam ekosistem, seperti perannya sebagai indikator biologi yang memberikan reaksi terhadap keadaan kualitas perairan sehingga keberadaannya dapat dijadikan indikator kualitas perairan (Noviyanti et al., 2019). Habitat biota makrozoobentos berada di dasar perairan, permukaan dan melekat

pada pohon mangrove (Adelia et al., 2021). Sebelumnya, Dyah et al., (2022) telah meneliti persebaran *Geloina erosa* pada Wisata Hutan Payau Tritih Kulon dan mendapati bahwa spesies ini memiliki pola sebaran mengelompok.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka peneliti akan mengkaji tentang kerapatan *Rhizophora* sp. dan kelimpahan makrozoobentos serta hubungan antara *Rhizophora* sp. dengan makrozoobentos di mangrove Tritih Kulon, Cilacap.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan penentuan titik sampling dengan metode *purposive random sampling* yang dilaksanakan pada bulan November-Desember 2022 di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap. Pengambilan sampel dilakukan 3 kali pengulangan dengan interval waktu 2 minggu. Pengamatan sampel dilakukan di laboratorium IPA Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Purwokerto.

Variabel yang diamati adalah jumlah dan jenis makrozoobentos serta kerapatan *Rhizophora* sp. di mangrove Tritih Kulon, Cilacap. Variabel pendukung yang diamati adalah suhu udara, salinitas, pH air dan pH tanah.

### *Kerapatan Mangrove*

Kelimpahan makrozoobentos dihitung dengan menggunakan rumus menurut (Brower et al., 1990) sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak ukur}} \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan jenis}}{\text{Total kerapatan}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan mangrove.

	Kriteria	Kerapatan (ind/ha)
Baik	Sangat Padat	$\geq 1500$
	Sedang	$\geq 1000 - < 1500$
Rusak	Jarang	$< 1000$

### *Kelimpahan Makrozoobentos*

Kelimpahan makrozoobentos di hitung dengan menggunakan rumus menurut (Brower et al., 1990) sebagai berikut :

$$KI = \frac{Ni}{A} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

KI : Kelimpahan jenis (ind/m<sup>2</sup>)

Ni : Jumlah individu ke-i (ind)

A : Luas area pengamatan (m<sup>2</sup>)

#### *Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Makrozoobentos*

Analisis hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos menggunakan regresi linier dalam *software Microsoft Excel* dengan model matematis:

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

Y = Kelimpahan makrozoobentos

X = Kerapatan *Rhizophora* sp.

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan)

Nilai kriteria yang digunakan untuk melakukan interpretasi kekuatan hubungan antara dua variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut (Sarwono, 2006 dalam Recky et al., 2022:

- 0,00–0,199 : tidak ada korelasi
- 0,20–0,399 : korelasi sangat lemah
- 0,40–0,599 : korelasi cukup
- 0,60–0,799 : korelasi kuat
- 0,80–0,999 : korelasi sangat kuat
- 1 : korelasi sempurna

#### *Parameter Fisik dan Kimia*

Parameter fisik yang diukur saat penelitian adalah suhu udara. Sedangkan parameter kimia terdiri atas salinitas, pH air dan pH tanah.

#### *Analisis Data*

Kerapatan *Rhizophora* sp. dan kelimpahan makrozoobentos dianalisis secara deskriptif, sementara hubungan antara kedua variabel tersebut dianalisis dengan uji regresi linier menggunakan *Microsoft Excel*.

## HASIL

Gambaran umum lokasi penelitian mangrove Tritih Kulon, Cilacap adalah sebagai berikut: Stasiun 1 (Gambar 1a) terletak di daerah yang berbatasan dengan perairan terbuka dan ditemukan adanya aktivitas masyarakat. Kondisi mangrove didominasi oleh jenis *R. apiculata*. Secara geografis berada pada titik koordinat 7° 39' 50" LS - 109° 01' 42" BT. Stasiun 2 (Gambar 1b) merupakan daerah yang terletak di bagian tengah hutan mangrove. Kondisi mangrove rapat, didominasi oleh *R. apiculata* dan *R. mucronata* dengan titik koordinat 7° 39' 55" LS - 109° 01' 43" BT. Stasiun 3 (Gambar 1c) merupakan daerah yang dekat dengan pemukiman rumah warga. Stasiun ini berada pada titik koordinat 7° 40' 01" LS - 109° 01' 44" BT dengan kondisi mangrove jarang.



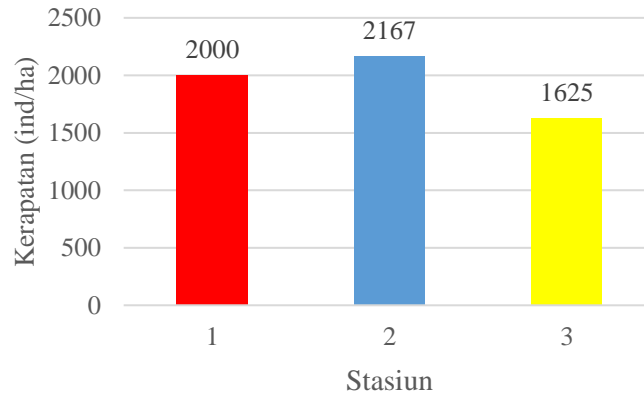
Gambar 1. (a) Stasiun 1; (b) Stasiun 2; (c) Stasiun 3

### *Kerapatan Rhizophora sp. di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap*

Hasil penelitian kerapatan *Rhizophora* sp. di mangrove Tritih Kulon, Cilacap ditemukan mangrove spesies *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. Kerapatan *Rhizophora* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.

Kerapatan *Rhizophora* sp. di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap sekitar 1.625–2.167 ind/ha. Kerapatan jenis tertinggi terdapat pada Stasiun 2 sebesar 2.167 ind/ha. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 mengenai standar baku kerusakan hutan mangrove apabila kerapatan >1.500 ind/ha maka hutan mangrove tersebut tergolong dalam kriteria baik. Rendahnya kerapatan mangrove pada Stasiun 3 disebabkan oleh adanya pengaruh keluar masuk

aktivitas warga yang menyebabkan terjadinya kerusakan hutan mangrove. Penyebab lainnya adalah pembuangan limbah rumah tangga, banyak ditemukan sampah-sampah rumah tangga sekitar mangrove.

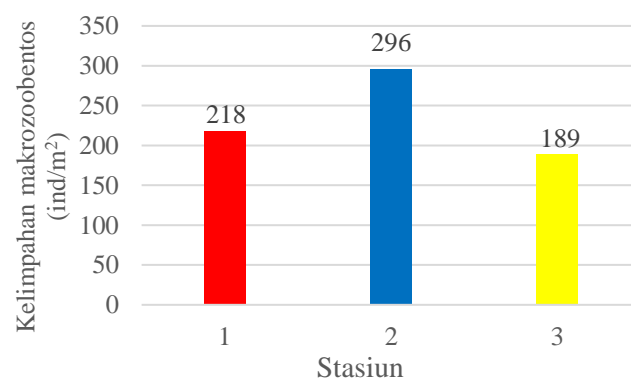


Gambar 2. Kerapatan *Rhizophora* sp. di mangrove Tritih Kulon, Cilacap.

#### *Kelimpahan Makrozoobentos di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap*

Kelimpahan tertinggi setiap transek (Tabel 2) pada Stasiun 1 ada pada titik 1 dengan jumlah 102 ind/m<sup>2</sup>, Stasiun 2 di titik 2 dengan jumlah 111 ind/m<sup>2</sup> dan pada Stasiun 3 di titik 2 dengan jumlah 48 ind/m<sup>2</sup>. Kelimpahan tertinggi makrozoobentos berdasarkan seluruh transek yaitu *Cerithidea quadrata* (211 ind/m<sup>2</sup>) dan *Neritina violacea* (183 ind/m<sup>2</sup>).

Kelimpahan makrozoobentos setiap stasiun berkisar antara 189–296 ind/m<sup>2</sup>. Gambar 3 menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi terdapat pada Stasiun 2 yaitu sebesar 296 ind/m<sup>2</sup> dan jenis yang ditemukan 14 spesies, sedangkan stasiun dengan kelimpahan terendah adalah Stasiun 3 yaitu sebesar 189 ind/m<sup>2</sup> di mana ditemukan 15 spesies di stasiun ini.



Gambar 3. Kelimpahan Makrozoobentos di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap.

Tabel 2. Kelimpahan makrozoobentos per transek

No.	Spesies	Stasiun								
		I			II			III		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3
1.	<i>Cassidula angulifera</i>	-	-	-	x	-	-	-	-	-
2.	<i>Cassidula aurisfelis</i>	-	-	x	-	x	-	x	-	-
3.	<i>Cassidula nucleus</i>	-	x	-	x	x	-	x	x	x
4.	<i>Cerithidea quadrata</i>	xxx	x	x	xx	xx	xxx	x	x	xxx
5.	<i>Chicoreus capucinus</i>	x	x	x	x	-	x	x	x	x
6.	<i>Ellobium aurismidae</i>	x	-	-	x	-	x	-	-	x
7.	<i>Nerita lineata</i>	x	x	-	x	x	-	x	x	-
8.	<i>Neritina violacea</i>	xxx	x	x	x	xxx	xx	x	x	x
9.	<i>Sphaerassiminea miniata</i>	x	-	x	x	-	x	-	x	x
10.	<i>T. telescopium</i>	-	x	x	x	x	-	x	x	x
11.	<i>Terebelides sp.</i>	-	-	-	-	x	-	-	-	-
12.	<i>Uca coarctata</i>	x	-	x	-	x	x	-	x	x
13.	<i>Uca dussumieri</i>	-	-	-	x	-	-	-	x	-
14.	<i>Uca forcipata</i>	-	x	-	x	-	-	-	x	x
15.	<i>Pirenella cingulata</i>	x	x	-	x	x	x	-	x	-
16.	<i>Polymesoda erosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	x
17.	<i>Pomacea canaliculata</i>	x	x	-	x	-	x	x	x	-
Jumlah		218			296			189		
Range		1-37			1-48			1-51		

Keterangan: T=Transek, x = 1-17 ind/m<sup>2</sup>, xx = 18-29 ind/m<sup>2</sup>, xxx = 30-51 ind/m<sup>2</sup>

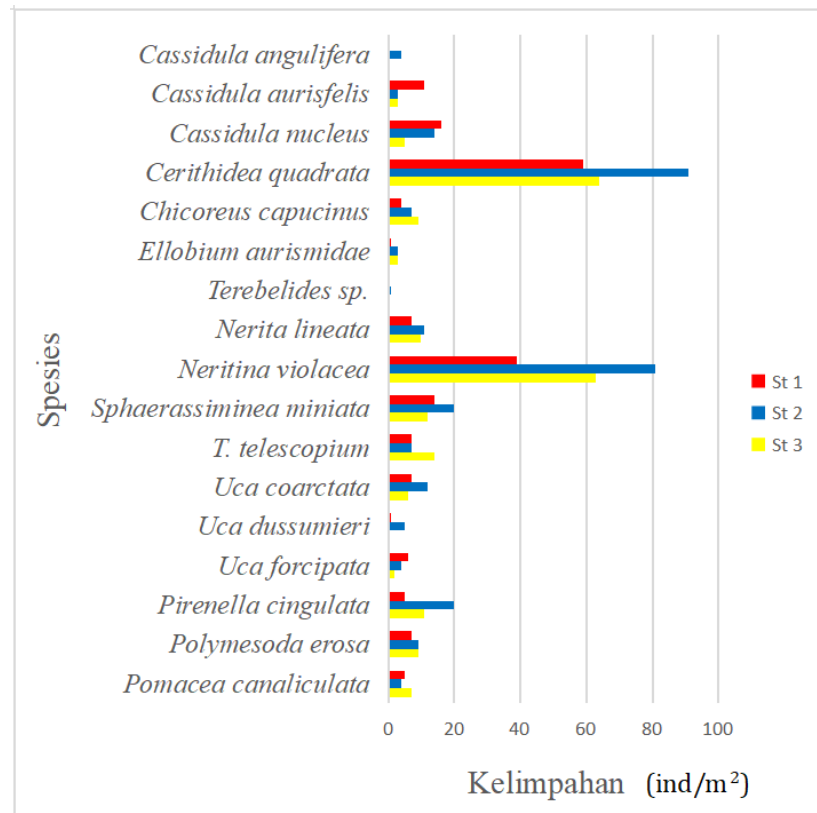
Ditemukan makrozoobentos sebanyak 9 famili, yaitu Ampullariidae, Assimineidae, Cyrenidae, Ellobiidae, Muricidae, Neritidae, Ocypodidae, Potamididae, dan Trichobranchidea (Tabel 3). Spesies yang paling banyak ditemukan adalah Potamididae dan Neritidae. Menurut (Darmi et al., 2017) famili Potamididae banyak ditemukan karena merupakan gastropoda asli mangrove yang memanfaatkan detritus sebagai sumber makanan. Famili Neritidae banyak ditemukan menempel pada bagian batang mangrove (*tree fauna*). Neritidae ditemukan menempel pada batang mangrove sebagai bentuk perlindungan diri untuk menghindari serangan predator dan terbawa ombak saat air laut pasang.

Spesies yang paling banyak ditemukan di mangrove Tritih Kulon, Cilacap adalah *Cerithidea quadrata* dan *Neritina violacea* (Gambar 4). Seli et al., (2015) melaporkan hasil penelitiannya bahwa *Cerithidea quadrata* memiliki kelimpahan tertinggi di area mangrove dengan pergerakan yang tidak dipengaruhi oleh proses pasang surut karena hidup pada substrat dasar serta menempel pada akar dan pohon mangrove. Menurut penelitian lain *Neritina violacea* banyak ditemukan di setiap stasiun karena jenis tersebut banyak ditemukan merayap di atas sedimen dasar, pada batang mangrove dan pangkal batang mangrove. Hal ini dikarenakan jenis sedimen yang ada merupakan sedimen yang disukai *Neritina violacea* (Sugiarto et al., 2021).

Tabel 3. Kelimpahan tertinggi setiap famili

No.	Family	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3	
		S	K	S	K	S	K
1	Ampullariidae	1	7	1	4	1	5
2	Assimineidae	1	12	1	20	1	14
3	Cyrenidae	1	9	1	9	1	7
4	Ellobiidae	3	11	4	24	3	28
5	Muricidae	1	9	1	7	1	4
6	Neritidae	2	73	2	92	2	46
7	Ocypodidae	2	8	3	21	3	14
8	Potamididae	3	89	3	118	3	71
9	Trichobranchidea	-	-	1	1	-	-
Jumlah		218		296		189	

Keterangan; S= Jumlah Jenis K= Kelimpahan



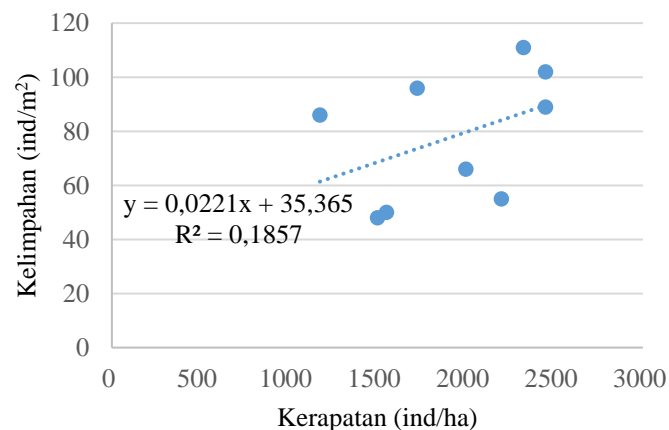
Gambar 4. Kelimpahan spesies mangrove Tritih Kulon, Cilacap

Hubungan antara kerapatan *Rhizophora sp.* dengan kelimpahan Makrozoobentos di mangrove Tritih Kulon, Cilacap

Hubungan antara Kerapatan *Rhizophora sp.* dengan Kelimpahan Makrozoobentos di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap dapat dilihat pada Gambar 5.



Nilai hubungan kerapatan *Rhizophora* sp. dengan kelimpahan makrozoobentos di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap menggunakan analisis regresi linier menunjukkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,185 artinya bahwa pengaruh kerapatan mangrove terhadap kelimpahan makrozoobentos hanya sebesar 18% sedangkan 82% ditentukan oleh faktor lain. Nilai korelasi ( $r$ ) yang diperoleh sebesar 0,430 yang menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan *Rhizophora* sp. dengan kelimpahan makrozoobentos memiliki hubungan yang cukup kuat. Penelitian Ritonga *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa hubungan kepadatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos sebesar 0,752 yang artinya kerapatan mangrove dengan kelimpahan makrozoobentos berkorelasi sangat baik. Sedangkan penelitian Usman (2022) tentang hubungan kelimpahan makrozoobentos dengan kerapatan mangrove menghasilkan nilai sebesar 0,034 yang berarti korelasi antara kelimpahan makrozoobentos dan kerapatan mangrove memiliki hubungan yang rendah.



Gambar 5. Hubungan kerapatan *Rhizophora* sp. dengan kelimpahan makrozoobentos di mangrove Tritih Kulon, Cilacap.

#### *Parameter Fisik dan Kimia*

Berdasarkan Tabel 4, kisaran pH dalam penelitian yaitu 7, makrozoobentos mampu bertahan hidup pada kisaran pH 7–8. Dengan demikian, suhu udara dan pH air pada Stasiun 1, 2, dan 3 termasuk stabil karena sesuai dengan kehidupan makrozoobentos. Nilai pH tanah yang diukur selama penelitian adalah 6,5. Menurut Marpaung *et al.*, (2014), tanah dengan pH 6,0–7,0 sering dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak asam akan tetapi masih dapat ditolerir atau masih cukup baik untuk perkembangan makrozoobentos.

Tabel 4. Parameter fisika dan kimia.

Parameter lingkungan	Satuan	St.1	St.2	St.3
Suhu udara	°C	30	30	30
pH air	-	7	7	7
pH tanah	-	6,5	6,5	6,5
salinitas	‰	1	1	1

Salinitas pada Stasiun 1, 2, dan 3 adalah 1‰. Salah satu faktor yang mempengaruhi salinitas pada mangrove Tritih Kulon 1‰ adalah curah hujan. Makin besar atau banyak curah hujan di suatu wilayah laut maka salinitas air laut itu akan semakin rendah dan, sebaliknya, makin sedikit atau kecil curah hujan yang turun maka salinitas akan semakin tinggi. Pelaksanaan penelitian adalah pada bulan November–Desember. Pada bulan-bulan tersebut Kabupaten Cilacap memiliki curah hujan tertinggi dibandingkan bulan-bulan yang lain. Curah hujan saat pelaksanaan penelitian (November–Desember) adalah 74, 87, dan 94, hal tersebut merupakan curah hujan tertinggi dalam setahun (maritim.bmkg.go.id).

## KESIMPULAN

Kerapatan *Rhizophora* sp. di Mangrove Tritih Kulon, Cilacap sekitar 1.625–2.167 ind/ha. Kelimpahan makrozobentos setiap stasiun berkisar antara 189–296 ind/m<sup>2</sup>. Hubungan kerapatan *Rhizophora* sp. dengan kelimpahan makrozoobentos memiliki hubungan positif dengan persamaan  $y=0,0221x + 35,365$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, R., Rahman, M., & Arifin, P. 2021. Keanekaragaman Makrozoobentos Kawasan Mangrove di Desa Tanjung Samalantakan. *AQUATIC (Jurnal Manajemen Sumberdaya Perikanan)*, 4(1), 80-88.
- Brower, J., Jerrold, Z., & Ende, C. V. 1990. *Field and Laboratory Methods For Genera Zoology. (3rd ed)*. United States of America: W.M.C Brown Publishers.
- Darmi., Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. 2017. Jenis-jenis Gastropoda di Kawasan Mangrove Muara Sungai Kuala Baru Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas. *Jurnal Protobiont*, 6(1), 29-34.
- Dyah, A. R., Kurniawati, A., & Kresnasari, D. (2022). Kepadatan dan Pola Distribusi Kerang Totok (*Geloina erosa*) di Perairan Wisata Hutan Payau Cilacap. *Scientific Timeline*, 2(1), 1-8.
- Indriyanto. 2007. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Majdid, I. & Ahmad, H. 2022. Struktur Komunitas Gastropoda pada Ekowisata Hutan Mangrove di Kecamatan Weda Halmahera Tengah, *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 8(1), 719-729.

- Marpaung, A. Z. F., Yasir, I., & Ukkas, M. 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos di Ekosistem Mangrove Silvofishery dan Mangrove Alami di Kawasan Ekowisata Pantai Boe Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *Bonorowo Wetland*, 4(1), 1-11.
- Noris, M. 2020. Dampak eksploitasi Terhadap Keanekaragaman Makrozoobentos di Pesisir Pantai Kalaki Kecamatan Palibelo Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 86-91.
- Noviyanti, A., Walil, K., & Puspandari, D. T. 2019. Identifikasi Makrozoobentos di Kawasan Hutan Mangrove Kajhu Kabupaten Aceh Besar. *Bionatural: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(2):92-99.
- Recky, Nazarudin, & Bindas, A. 2022. Pengaruh Pengembangan Karir Terhadap Kinerja Pegawai Pada Puskesmas Sungai Piring Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Analisis Manajemen*, 8(1), 18-25.
- Ritonga, I. A., Sitorus, H., & Soemaryono, Y. 2017. Hubungan Kerapatan Mangrove Terhadap Kepadatan Makrozoobentos di Pesisir Desa Jaring Halus Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoastmarine*, 5(2), 23-30.
- Seli., Muzahar., & Irawan, H. 2015. Community Structure Gastropod on Mangrove Ecosystems in the Kawal River kabupaten Bintan. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*, 1(1).
- Sugiarto, T., Suryono, C. A., & Suprijanto, J. 2021. Distribusi Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Segara Anakan Cilacap. *Jurnal Moluska Indonesia*, 5(2), 50-57.
- Susanto, D. R., & Syaifulloh, M. 2018. Pengembangan Obyek Wisata Berbasis Community Based Tourism (CBT) di Hutan Payau, Cilacap. *Kepariwisata: Jurnal Ilmiah*, 12(2), 45-56.
- Usman, D. H. 2022. Komposisi Jenis dan Kelimpahan Makrozoobentos pada Kerapatan Mangrove yang berbeda di Pulau Sagara Kabupaten Pangkajene Kepulauan. *PhD Thesis*. Universitas Hasanuddin.
- Yuliawati, E., Afriyansyah, B., & Mujiono, N. 2021. Komunitas Gastropoda Mangrove di Sungai Perpat dan Bunting, Kecamatan Belinyu, Kaupaten Bangka. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*, 6(2), 85-95.
- Zubaidah, S. 2017. *Teknik Penanaman Tumbuhan Mangrove Rhizophora sp.* Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro Semarang.