

HUBUNGAN KERAPATAN MANGROVE DENGAN KELIMPAHAN GASTROPODA DI PANTAI TUING KABUPATEN BANGKA

*Relationship Between Mangrove Density and Gastropod Abundance on Tuing Beach,
Bangka Regency*

Salsyabillah Putri Rudiansi¹, Sudirman Adibrata¹, dan Andi Gustomi¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan FPPK-UBB, Balunijuk

Email korespondensi: salsyabillahp@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the relationship between mangrove density and gastropod abundance in Tuing Beach, Bangka Regency. Mangroves play a crucial role in coastal ecosystems, providing habitat and food sources for a variety of organisms, including gastropods. Gastropods are a group of mollusks that are commonly found in mangrove ecosystems and play a role in the food chain as decomposers. This study was conducted by survey method at three different research stations, where data on mangrove density and gastropod abundance were collected through the square transect method. The results showed that there was a positive relationship between mangrove density and gastropod abundance at all research stations. Station 2 showed the highest mangrove density with a value of 1.733 ind/ha, while the highest abundance of gastropods was also found at Station 2 with a value of 20,3 ind/m². A simple linear regression analysis showed that mangrove density contributed significantly to the variation in gastropod abundance, with the value of the determination coefficient (R^2) varying between 0.732 to 0.904 at all three stations. In addition, environmental parameters such as temperature, pH, salinity, and dissolved oxygen are also measured to understand the environmental conditions that affect the distribution of gastropods. The results of this study can provide important information for sustainable management of mangrove ecosystems, especially in maintaining biodiversity and ecosystem stability in Tuing Beach.

Keywords: *Gastropoda, Pantai Tuing, Abundance, Mangrove Density*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mempunyai luas ekosistem mangrove mencapai 3,2 juta ha atau 22,6 persen dari total hutan mangrove dunia (Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional, 2013; DasGupta & Shaw, 2013). Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh beberapa spesies pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang pada daerah pasang surut pantai berlumpur. Hutan mangrove banyak ditemukan di pantai, teluk yang dangkal, estuaria, delta, dan daerah pantai yang terlindung (Farhaby, 2017). Ekosistem mangrove di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung mudah sekali ditemui karena ekosistem ini tersebar di sepanjang garis pantai dan muara sungai di wilayah pesisir Bangka Belitung. Total luas hutan mangrove yang ada di Kabupaten Bangka pada tahun 2021 sekitar 67.265 ha (Direktorat Konservasi Tanah dan Air, 2021). Salah satu ekosistem mangrove di Kabupaten Bangka tersebar di Pantai Tuing yang terletak di Dusun Tuing Desa Mapur, Kecamatan Riau Silip, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

Dusun Tuing merupakan salah satu wilayah pesisir yang memiliki ekosistem mangrove yang belum dikembangkan oleh pihak pemerintah (Farhaby & Supratman, 2020). Kurangnya upaya pemerintah dalam memperhatikan dan mengembangkan ekosistem mangrove yang sudah ada dikhawatirkan akan berdampak pada kondisi kerusakan mangrove dan kelangsungan hidup biota disekitarnya. Ekosistem mangrove memiliki peran ekologis yang penting yaitu

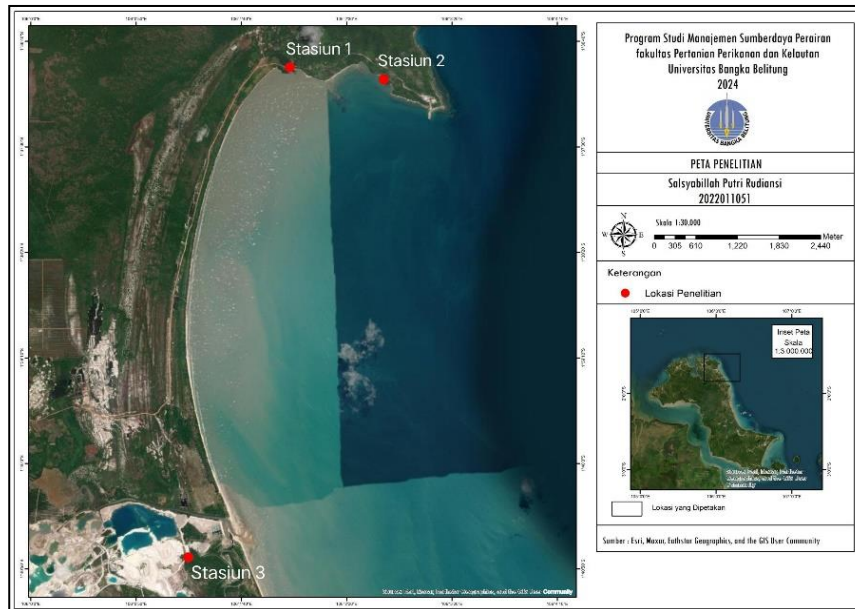
sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, daerah tempat asuhan, dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) serta tempat mencari makan (*feeding ground*) bagi semua biota yang berasosiasi di dalamnya (Schaduw, 2019). Salah satu biota yang hidup di ekosistem mangrove yaitu gastropoda. Gastropoda merupakan moluska yang paling banyak hidup pada ekosistem mangrove. Gastropoda juga dikenal dengan sebutan siput atau keong yang merupakan kelompok hewan bertubuh lunak, umumnya memiliki cangkang dan hidup menempel pada akar dan batang mangrove serta pada permukaan sedimen (Laraswati *et al.*, 2020).

Gastropoda berperan penting dalam rantai makanan, yaitu berfungsi sebagai dekomposer atau pengurai serasah menjadi unsur mikro (Susiana, 2011). Gastropoda juga peka terhadap pencemaran lingkungan dapat berupa penurunan kelimpahan, perubahan ukuran cangkang dan penurunan struktur komunitas (Samsi *et al.*, 2017). Selain itu, beberapa jenis gastropoda dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan (Rosady *et al.*, 2016). Gastropoda memiliki kandungan nutrisi tinggi, seperti karbohidrat, protein, asam lemak, dan vitamin (Warsidah *et al.*, 2022). Gastropoda dapat digunakan sebagai alternatif sumber protein dengan kandungan gizi tinggi dan harga yang relatif terjangkau. Oleh karena itu, mengingat pentingnya peranan gastropoda dan mangrove dalam pemanfaatannya mendasari penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jenis gastropoda, kelimpahan gastropoda, kerapatan mangrove serta kualitas perairan berdasarkan beberapa parameter fisika dan kimia di ekosistem

mangrove yang terdapat di Pantai Tuing Kabupaten Bangka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juni - Juli 2024. Pengambilan data lapangan dilaksanakan di Pantai Tuing Kabupaten Bangka. Analisis sampel substrat dan identifikasi gastropoda dilakukan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Kelautan. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, yaitu melakukan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data tersebut diperoleh dengan melakukan pengamatan vegetasi mangrove dan gastropoda yang dilakukan pada saat air surut di perairan Tuing. Adapun metode yang digunakan dalam pengambilan data pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Pengambilan Data Kerapatan Mangrove

Metode yang digunakan dalam pengambilan data kerapatan mangrove adalah *line transek kuadrat*. Metode *line transek kuadrat* adalah metode pengamatan untuk mewakili populasi pada suatu ekosistem. Pengamatan mangrove dilakukan dengan menarik transek garis dari pantai bagian terluar mangrove menuju daratan sepanjang 30 m dengan meletakkan tiga plot untuk setiap transeknya, dimana masing-masing plot berukuran 10 m x 10 m. Pengambilan data kerapatan mangrove dalam setiap plot dilakukan dengan menghitung jumlah individu pohon dari setiap jenis mangrove. Untuk mengukur lingkaran batang pohon disesuaikan dengan ketinggian (DBH) dada orang dewasa ($\pm 1,3$ m) diukur menggunakan meteran jahit (Kepmen LH 2004).

2. Pengambilan Gastropoda

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan di dalam kawasan mangrove pada saat air laut surut. Metode pengambilan data di lapangan menggunakan metode transek kuadrat yang sudah dimodifikasi sesuai dengan

kawasan penelitian. Pengukuran kelimpahan gastropoda dilakukan pada transek vegetasi mangrove ukuran 10 m x 10 m dan dibuat sebanyak 5 plot dalam plot utama di setiap masing-masing stasiun dengan ukuran plot 1 m x 1 m. Transek yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Gambar 3. Pengambilan sampel gastropoda dilakukan berdasarkan metode Gazali *et al.*, (2019) yaitu dengan mengambil gastropoda dengan *hand picking* pada plot 1 m x 1 m. Sampel gastropoda yang sudah diambil dari ekosistem dicuci menggunakan *aquades* kemudian dimasukkan kedalam plastik sampel yang berisi alkohol 70% untuk proses pengawetan. Selanjutnya identifikasi spesimen dilakukan di laboratorium

3. Pengambilan Sampel Substrat dan Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter dilakukan untuk mengetahui faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan gastropoda. Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan secara *in situ*. Pengukuran secara *in situ* meliputi pengukuran suhu, salinitas, DO, dan pH. Pengambilan sampel substrat diambil sebanyak 200 gram pada tiap stasiun dengan menggunakan *core sampler* sepanjang 1 m, kemudian *core sampler* dimasukkan ke permukaan substrat dengan kedalaman 10-30 cm. Selanjutnya *core sampler* diangkat dan diputar perlahan supaya substrat yang terdapat didalam *core sampler* akan tetap menempel dan tidak ada yang terjatuh (Rustam *et al.*, 2019). Sampel substrat kemudian diletakkan ke dalam plastik dan selanjutnya dianalisis di laboratorium.

Analisis Data

1. Analisis Jenis Gastropoda

Analisis jenis gastropoda dilakukan secara kualitatif dengan mendeskripsikan hasil pengamatan dan perhitungan penelitian. Analisis kualitatif dilakukan dengan cara mendeskripsikan ciri morfologi dari setiap spesies, nama ilmiah, dan ordo dari setiap spesies, serta jumlah individu dari setiap spesies (Iqwanda, 2021). Identifikasi jenis Gastropoda dilakukan dengan menggunakan panduan buku dan gambar dari (Dharma, <http://www.seashellhub.com/Indonesiahtml>, <http://www.Marinespecies.org>) sebagai sumber perspektif.

2. Kelimpahan Gastropoda

Analisis kelimpahan (ind/m²) gastropoda berdasarkan jumlah individu persatuan luas dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Bakus dan Schulte (1990) dalam Haryoardyantor et al. (2013) perhitungan kelimpahan jenis gastropoda dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan:

A : Kelimpahan individu (ind/m²)

Xi : Jumlah individu

Ni : Luas plot pengamatan (1m²)

3. Kerapatan Jenis Mangrove

Kerapatan jenis (Di) dihitung untuk mengetahui jumlah tegakan jenis ke-i dalam suatu plot. Dari setiap mangrove yang ditemukan diidentifikasi dan dihitung jumlah dari tiap individu. Penentuan kerapatan jenis dapat dihitung menggunakan persamaan (Bengen, 2004) adalah sebagai berikut:

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Keterangan :

Di : Kerapatan jenis ke-i (ind/m²)

ni : Jumlah total tegakan dari jenis-I (ind)

A : Luas total area sampling /plot (m²)

4. Hubungan Kerapatan Mangrove dengan Kelimpahan Gastropoda

Analisis data yang digunakan adalah metode regresi linier sederhana. Persamaan regresi linier sederhana merupakan suatu model persamaan yang menggambarkan hubungan satu variabel bebas dengan satu variabel tak bebas, yang biasanya digambarkan dengan garis lurus. Hasil regresi linier bertujuan untuk mengetahui nilai keeratan hubungan variabel yang diamati. Hal ini diperkuat Chusna et al., (2017) menyatakan bahwa analisis regresi merupakan cara untuk menganalisis data dan mengambil kesimpulan hubungan sebuah variabel tak bebas dengan satu atau lebih variabel bebas. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu presentase kerapatan mangrove (x) dan kelimpahan gastropoda (y). Hasil analisis regresi menunjukkan seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan oleh variabel x terhadap y. Pengolahan data pada analisis regresi linier menggambarkan bagaimana nilai keeratan dan pengaruh

kerapatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda di Pantai Tuing Kabupaten Bangka.

Menurut Sungkawa (2013), Persamaan regresi yang digunakan dalam perhitungan sebagai berikut:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y : kelimpahan gastropoda

x : kerapatan mangrove

a : konstanta

b : slope

5. Analisis Parameter Lingkungan

Analisis pengolahan data parameter seperti: suhu air, salinitas, pH air dan oksigen terlarut (DO) dilakukan secara langsung di lapangan (*in situ*). Data hasil pengukuran parameter ditabulasikan kemudian dibandingkan data yang didapat di lapangan dengan standar baku mutu mangrove Kepmen LH NO 51 tahun 2004 sehingga diketahui keadaan parameter perairan Pantai Tuing tersebut. Sedangkan pengolahan data sedimen berupa sampel dikeringkan dan dianalisis dengan menggunakan ayakan bertingkat (*sieve shaker*) serta untuk menganalisis butiran menggunakan segitiga miller.

6. Pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan gastropoda

Analisis data yang digunakan adalah metode *Principal Component Analysis* (PCA). Metode PCA digunakan untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan kelimpahan gastropoda di lokasi penelitian. *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan metode deskriptif yang bertujuan untuk mempresentasikan dalam bentuk grafik informasi yang terdapat dalam suatu matrik data. Analisis PCA dilakukan menggunakan perangkat lunak MINITAB dan data yang dihasilkan dari analisis PCA disajikan dalam bentuk grafik dan dideskripsikan (Nugraha et al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Adapun hasil analisis data dalam penelitian hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda di Pantai Tuing Kabupaten Bangka didapatkan hasil sebagai berikut:

Identifikasi Gastropoda

Berdasarkan hasil identifikasi gastropoda yang terdapat di Pantai Tuing Kabupaten Bangka ditemukan sebanyak 8 spesies dari 5 famili. Adapun spesies gastropoda yang ditemukan dari famili *Muricidae* yaitu *C. capucinus*. Famili *Ellobiidae* yaitu spesies *C. nucleus*, dan *E. aurisjudae*. Famili *Potamididae* yaitu *C. quoyii*, dan *P. cingulata*. Famili *Neritidae* yaitu *N. planospira*, dan *N. undata*. Serta Famili *Littorinidae* yaitu *L. scabra*.

Kelimpahan Gastropoda di Stasiun 1

Kelimpahan gastropoda di Stasiun 1 terdapat 4 spesies gastropoda yang ditemukan yaitu jenis *C. nucleus*, *C. quoyii*, *P. cingulata*, dan *L. scabra*. Berdasarkan nilai kelimpahan gastropoda didapatkan bahwa Plot 1 memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu

10,80 ind/m² dengan total 54 individu. Nilai kelimpahan gastropoda pada Stasiun 1 disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kelimpahan Gastropoda Stasiun 1

Plot Utama	Kode	Transek					Jumlah	Kelimpahan (ind/m ²)
		Sub plot 1	Sub plot 2	Sub plot 3	Sub plot 4	Sub plot 5		
1	CN	9	6	5	5	4	29	5,80
	CQ	2	1	1	0	0	4	0,80
	PC	6	3	3	1	2	15	3,00
	LS	1	2	1	0	2	6	1,20
Total							54	10,80
2	CN	7	5	6	3	3	24	4,80
	CQ	2	1	1	0	0	4	0,80
	PC	0	3	1	2	0	6	1,20
	LS	1	2	0	0	0	3	0,60
Total							37	7,40
3	CN	6	6	3	3	2	20	4,40
	CQ	3	1	0	1	0	5	1,00
	PC	7	4	2	1	2	16	3,20
	LS	2	1	2	0	0	5	1,00
Total							46	9,20
Jumlah Semua Spesies							137	27,40
Kelimpahan Total (ind/m²)								1,83

(Sumber: Data penelitian)

*Keterangan : (CN) *Cassidula nucleus*, (CQ) *Cerithidea quoyii*, (PC) *Pirenella cingulata*, (LS) *Littoraria scabra*.

Kelimpahan Gastropoda di Stasiun 2

Kelimpahan gastropoda di Stasiun 2 terdapat 5 spesies gastropoda yang ditemukan yaitu *C. capucinus*, *E. aurisjudae*, *N. planospira*, *N. undata*, dan *L. scabra*.

Berdasarkan nilai kelimpahan gastropoda didapatkan bahwa Plot 1 memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu 13 ind/m² dengan total 65 individu. Nilai kelimpahan gastropoda pada Stasiun 2 disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Kelimpahan Gastropoda Stasiun 2

Plot Utama	Kode	Transek					Jumlah	Kelimpahan (ind/m ²)
		Sub plot 1	Sub plot 2	Sub plot 3	Sub plot 4	Sub plot 5		
1	CC	9	7	5	2	1	24	4,80
	EA	1	1	2	2	1	7	1,40
	NP	2	2	3	1	1	9	1,80
	NU	6	5	3	4	3	21	4,20
	LS	0	1	2	0	1	4	0,80
Total							65	13,00
2	CC	7	3	2	2	1	15	3,00
	EA	1	2	0	1	1	5	1,00
	NP	2	1	2	1	1	7	1,40
	NU	4	3	2	3	1	13	2,60
	LS	0	1	2	0	1	4	0,80
Total							44	8,80

3	CC	4	1	3	3	1	12	2,40
	EA	1	2	0	1	2	6	1,20
	NP	2	3	2	2	1	10	2,00
	NU	3	3	2	2	2	12	2,40
	LS	1	0	1	0	1	3	0,60
Total							43	8,60
Jumlah Semua Spesies							152	30,40
Kelimpahan Total							2,03	

(Sumber: Data penelitian)

*Keterangan : (CC) *Chicoreus capucinus*, (EA) *Ellobium aurisjudae*, (NP) *Nerita planospira*, (NU) *Nerita undata*, (LS) *Littoraria scabra*

Kelimpahan Gastropoda di Stasiun 3

Kelimpahan gastropoda di Stasiun 3 terdapat 3 spesies gastropoda yang ditemukan yaitu jenis *C. quoyii*, *L. scabra*, dan *P. cingulata*. Berdasarkan nilai

kelimpahan gastropoda didapatkan Plot 3 memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu 10,80 ind/m² dengan total 54 individu. Nilai kelimpahan terendah ada pada Plot 1 yaitu 7,80 ind/m² dengan total 39 individu. Nilai kelimpahan gastropoda pada Stasiun 3 disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kelimpahan Gastropoda Stasiun 3

Plot Utama	Kode	Transek					Jumlah	Kelimpahan (ind/m ²)
		Sub plot 1	Sub plot 2	Sub plot 3	Sub plot 4	Sub plot 5		
1	CQ	4	3	4	3	2	16	3,20
	LS	3	2	4	2	3	14	2,80
	PC	2	1	3	2	1	9	1,80
Total							39	7,80
2	CQ	5	4	6	3	2	20	4,00
	LS	4	4	5	2	3	18	3,60
	PC	4	3	2	2	1	12	2,40
Total							50	10,00
3	CQ	6	4	3	4	2	19	3,80
	LS	5	4	3	5	3	20	4,00
	PC	4	2	4	2	3	15	3,00
Total							54	10,80
Jumlah Semua Spesies							143	28,60
Kelimpahan Total							1,91	

(Sumber: Data penelitian)

*Keterangan : (CQ) *Cerithidea quoyii*, (LS) *Littoraria scabra*, (PC) *Pirenella cingulata*

Jenis Mangrove dan Kerapatannya

Berdasarkan hasil identifikasi mangrove yang telah dilakukan ditemukan 6 spesies dari 3 famili mangrove yang disajikan pada Tabel 4 berikut:

Hasil penelitian menunjukkan pada Stasiun 1 ditemukan 4 spesies yaitu *R. mucronata*, *R. apiculata*, *B. gymnorrhiza* dan *L. racemosa*. Stasiun 2 terdapat 4 spesies yaitu *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, dan *X. granatum*. Pada Stasiun 3 terdapat lebih sedikit spesies mangrove yaitu *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *B. gymnorrhiza*

Tabel 4. Spesies Mangrove

Famili	Spesies	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Rhizophoraceae</i>	<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+	+
	<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+	+
	<i>Rhizophora stylosa</i>	-	+	-
	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	+	-	+
<i>Combretaceae</i>	<i>Lumnitzera racemosa</i>	+	-	-
<i>Meliaceae</i>	<i>Xylocarpus granatum</i>	-	+	-

Keterangan : (+) ditemukan pada titik pengamatan

(-) tidak ditemukan pada titik pengamatan

Adapun nilai kerapatan jenis mangrove di Pantai Tuing Kabupaten Bangka yang dilakukan pada 3 Stasiun didapatkan hasil sebagai berikut:

Kerapatan Mangrove Stasiun 1

Stasiun 1 berada di bawah kaki bukit Tuing, terdapat aliran sungai yang menuju ke laut. Stasiun ini memiliki tipe substrat pasir berlempung. Nilai kerapatan pada Stasiun 1 disajikan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kerapatan Mangrove di Stasiun 1

No	Transek	Spesies	Jumlah	Kerapatan Jenis (ind/m ²)	Kerapatan Jenis (ind/ha)
1	Plot 1	RM	4	0,04	400
		LR	5	0,05	500
		Total	9	0,09	900
2	Plot 2	RM	5	0,05	500
		Total	5	0,05	500
3	Plot 3	RM	1	0,01	100
		RA	4	0,04	400
		BG	1	0,01	100
		Total	6	0,06	600
Jumlah Semua Spesies			20	0,20	2.000
Kerapatan Rata-Rata				0,06	667

(Sumber : Hasil penelitian, 2024)

*Keterangan : *Rhizophora mucronata* (RM), *Rhizophora apiculata* (RA), *Bruguiera gymnorhiza* (BG), *Lumnitzera racemosa* (LR).

Berdasarkan Tabel 15 didapatkan Plot 1 memiliki nilai kerapatan tinggi yaitu 900 ind/ha serta nilai kerapatan terendah ada pada Plot 2 dengan nilai 500 ind/ha.

Kerapatan Mangrove Stasiun 2

Stasiun 2 berada di pinggir pantai berhadapan langsung dengan pesisir pantai. Stasiun ini memiliki tipe substrat pasir. Nilai kerapatan pada Stasiun 2 disajikan pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Kerapatan Mangrove di Stasiun 2

No	Transek	Spesies	Jumlah	Kerapatan Jenis (ind/m ²)	Kerapatan Jenis (ind/ha)
1	Plot 1	RM	10	0,10	1000
		RA	15	0,15	1.500
		XG	2	0,02	200
		Total	27	0,27	2.700
2	Plot 2	RM	6	0,06	600
		RA	3	0,03	300
		Total	9	0,09	900
3	Plot 3	RM	4	0,04	400
		RA	10	0,10	1000
		RS	1	0,01	100
		XG	1	0,01	100

Total	16	0,16	1.600
Jumlah Semua Spesies	52	0,52	5.200
Kerapatan Rata-Rata		0,17	1.733

(Sumber : Hasil penelitian, 2024)

*Keterangan : *Rhizophora mucronata* (RM), *Rhizophora apiculata* (RA), *Rhizophora stylosa* (RS), *Xylocarpus granatum* (XG)

Dari Tabel 16 diketahui bahwa terdapat 4 jenis mangrove yang ditemukan di Stasiun 2 yaitu jenis *R. mucronata*, *R. apiculata*, *R. stylosa*, dan *X. granatum*. Berdasarkan nilai kerapatan jenis, didapatkan Plot 1 memiliki nilai kerapatan tinggi yaitu 2.700 ind/ha serta nilai kerapatan terendah ada pada Plot 2 dengan nilai 900 ind/ha.

Kerapatan Mangrove Stasiun 3

Stasiun 3 lokasinya berada dekat dengan aktivitas budidaya tambak dan kegiatan pertambangan. Stasiun ini memiliki tipe substrat pasir. Nilai kerapatan pada Stasiun 3 disajikan pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Kerapatan Mangrove di Stasiun 3

No	Transek	Spesies	Jumlah	Kerapatan Jenis (ind/m ²)	Kerapatan Jenis (ind/ha)
1	Plot 1	RM	3	0,03	300
		RA	7	0,07	700
	Total		10	0,10	1.000
2	Plot 2	RM	2	0,02	200
		RA	9	0,09	900
	Total		11	0,11	1.100
3	Plot 3	RM	4	0,04	400
		RA	9	0,09	900
		BG	1	0,01	100
	Total		14	0,14	1.400
Jumlah Semua Spesies			35	0,35	3.500
Kerapatan Rata-Rata				0,116	1.166

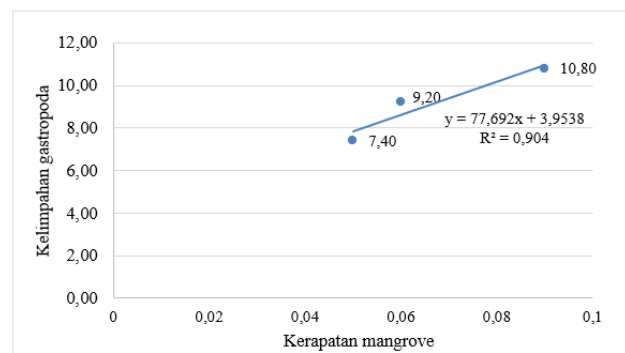
(Sumber : Hasil penelitian, 2024)

*Keterangan : *Rhizophora mucronata* (RM), *Rhizophora apiculata* (RA), *Bruguiera gymnorrhiza* (BG).

Dari Tabel 17 diketahui bahwa terdapat tiga jenis mangrove yang ditemukan di Stasiun 3 yaitu jenis *R. mucronata*, *R. apiculata*, dan *B. gymnorrhiza*. Berdasarkan nilai kerapatan jenis, didapatkan bahwa Plot 3 memiliki nilai kerapatan tertinggi yaitu 1.400 ind/ha. Nilai kerapatan terendah ada pada Plot 1 dengan spesies *R. mucronata* dan *R. apiculata* dengan nilai 1000 ind/ha.

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 1

Adapun hasil analisis regresi linier sederhana antara hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda pada Stasiun 1 diperoleh persamaan regresi dengan nilai $y = 3,9583 + 77,692x$ dengan hubungan positif dan koefisien determinansi (R^2) sebesar $R^2 = 0,904$ serta koefisien korelasi (R) sebesar 0,951. Grafik regresi linier antara kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y) disajikan pada Gambar 7 berikut:

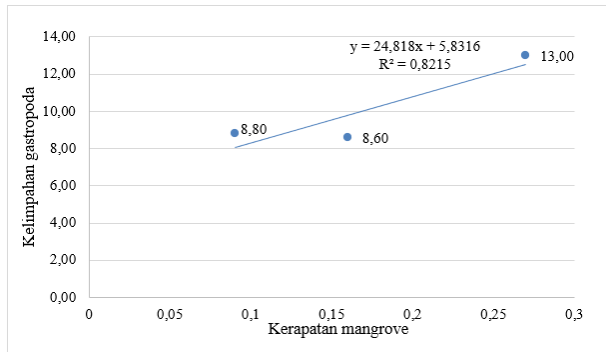


Gambar 2. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 1

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 2

Adapun hasil analisis regresi linier sederhana antara hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda pada Stasiun 2 diperoleh persamaan regresi dengan nilai $y = 5,832 + 24,818x$ dengan hubungan positif dan koefisien determinansi (R^2) sebesar $R^2 = 0,821$ serta koefisien korelasi (R) sebesar 0,906. Berdasarkan hasil persamaan regresi kerapatan mangrove memiliki tingkat hubungan yang erat dengan kelimpahan gastropoda. Pengaruh kerapatan mangrove terhadap

kelimpahan gastropoda adalah sebesar 82,1% dan 17,9% dipengaruhi oleh faktor lingkungan lainnya. Grafik regresi linier antara antara kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y) disajikan pada Gambar berikut:

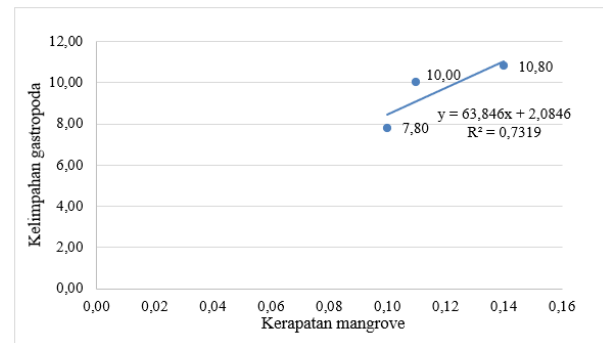


Gambar 3. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 2

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 3

Adapun hasil analisis regresi linier sederhana antara hubungan kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y) pada Stasiun 3 diperoleh persamaan regresi dengan nilai $y = 2,085 + 63,846x$ dengan hubungan positif dan koefisien determinansi (R^2) sebesar $R^2 = 0,732$ serta koefisien korelasi (R) sebesar 0,856. Grafik regresi linier antara kerapatan mangrove (x)

dengan kelimpahan gastropoda (y) disajikan pada Gambar berikut:



Gambar 4. Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 3

Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur pada penelitian ini meliputi suhu, pH, DO (*Dissolved Oxygen*), salinitas, dan jenis substrat. Adapun hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu air di Pantai Tuing berkisar antara 29°C-30°C. Pengukuran kadar pH substrat berkisar antara 5-8. Nilai salinitas di lokasi penelitian yaitu 28‰-30‰. Kadar oksigen terlarut (DO) di lokasi penelitian tertinggi pada Stasiun 2 yaitu 5,3 mg/l, dan kadar DO terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu 4,9 mg/l. Nilai pengukuran parameter lingkungan yang didapat disajikan pada Tabel 8 berikut :

Tabel 8. Parameter lingkungan

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu (°C)	29	30	30
pH Substrat	5	8	7
Salinitas (‰)	28	30	28
DO (mg/l)	4,9	5,3	5,2

(Sumber : Hasil penelitian, 2024)

Adapun untuk mengetahui hubungan antara parameter lingkungan dengan kelimpahan gastropoda di lokasi penelitian digunakan *Principal Component Analysis* (PCA). Parameter lingkungan yang digunakan yaitu suhu, pH tanah, salinitas, DO, dan fraksi substrat. Berdasarkan hasil yang didapatkan menggunakan PCA yaitu garis antara DO, ph tanah, salinitas dengan kelimpahan gastropoda berdekatan. Salinitas, pH tanah, dan DO adalah variabel yang paling berkontribusi terhadap kelimpahan gastropoda dalam analisis komponen utama (PCA). Grafik analisis PCA disajikan pada Gambar berikut :

Pembahasan

Identifikasi Gastropoda

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 8 spesies gastropoda yang ditemukan pada lokasi penelitian. Adapun pada Stasiun 1 ditemukan 4 spesies yaitu *C. nucleus*, *C. quoyii*, *P. cingulata*, dan *L. scabra*. Stasiun 2 terdapat 5 spesies yaitu *C. capucinus*, *E. aurisjudae*, *N. planospira*, *N. undata*, dan *L. scabra*. Pada Stasiun 3 terdapat lebih sedikit spesies gastropoda yaitu *C. quoyii*, *L. scabra* dan *P. cingulata*. Klasifikasi dari setiap spesies yang ditemukan sebagai berikut ini :

1. *Chicoreus capucinus*

Chicoreus capucinus merupakan gastropoda yang memiliki bentuk ukuran cangkang sedikit lebih besar, *spire* besar bergerigi, permukaan *whorl* licin dan memiliki arah putaran cangkang dekstral (Nuruddin *et al.*, 2015). *Aperture* berbentuk oval dan *siphonal canal* memanjang. Warna cangkang coklat hingga hitam pada bagian atas, pada bagian bawah berwarna coklat terang, *aperture* berwarna coklat terang dan *columella* kuning kecoklatan. Habitatnya ditemukan di atas substrat berlumpur di sekitar tumbuhan mangrove. *C. capucinus* memiliki ukuran cangkang berkisar 3-5 cm, dengan cangkang berwarna coklat.

Adapun klasifikasi *Chicoreus capucinus* menurut Lamarck, 1822 yaitu:

Dunia : Animalia
 Filum : Mollusca
 Kelas : Gastropoda
 Ordo : Neogastropoda
 Famili : Muricidae
 Genus : *Chicoreus*
 Spesies : *Chicoreus capucinus*

2. *Ellobium aurisjudae*

Ellobium aurisjudae memiliki permukaan cangkang *spiral cords* yang halus, ukuran cangkang berkisar 4-5 cm, dengan warna pada kuning kecoklatan.

Aperture pada *C. aurisjudae* tebal, halus dan mengkilap, *outer lip* dan *inner lip* berwarna putih, serta pada bagian *body whorl* terdapat pola garis halus. Menurut Adriman *et al.*, (2019) gastropoda ini memiliki bentuk cangkang yang tebal dan memanjang berbentuk oval, *apex* tumpul dan arah putaran cangkang ke arah kanan (*dekstral*).

Adapun klasifikasi *Ellobium aurisjudae* menurut (Linnaeus, 1758) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Ellobiida
Famili : Ellobiidae
Genus : *Ellobium*
Spesies : *Ellobium aurisjudae*

3. *Cassidula nucleus*

Cassidula nucleus memiliki ukuran cangkang berkisar antara 2-3 cm. Cangkang berwarna coklat kehitaman dan terdapat garis putih melingkar. Bentuk *apex* runcing, permukaan *body whorl* halus, *spire* berbentuk cembung, dan *aperture* berbentuk oval. *Outer lip* dan *inner lip* mengkilap berwarna putih. Penelitian (Ernawati *et al.*, 2019) menyebutkan bahwa *C. nucleus* memiliki bentuk ukuran cangkang menengah, tebal, berbentuk oval dan memiliki arah putaran cangkang *dekstral* (berputar ke arah kanan). Bentuk *apex* runcing, permukaan *body whorl* halus, *spire* berbentuk cembung, *suture* terlihat jelas dan *aperture* berbentuk oval. Warna permukaan luar cangkang coklat kehitaman bercorak putih. Gastropoda dari famili *ellobiidae* ini merupakan gastropoda asli mangrove dan memiliki persebaran yang luas mulai dari permukaan substrat lumpur, menempel di bagian akar dan batang mangrove (Darmi & Yanti, 2017).

Adapun klasifikasi *Cassidula nucleus* menurut (Gmelin, 1791) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Ellobiida
Famili : Ellobiidae
Genus : *Cassidula*
Spesies : *Cassidula nucleus*

4. *Cerithidea quoyii*

Cerithidea quoyii umumnya ditemukan di habitat mangrove dan daerah pesisir, di mana mereka dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang berubah-ubah. *C. quoyii* umumnya berbentuk kerucut, dengan beberapa lilitan yang khas. Ukuran cangkang dapat mencapai panjang sekitar 3-4 cm. Permukaan cangkang sering kali memiliki garis *spiral* yang halus, memberikan tekstur yang khas. Warna cangkang bervariasi, biasanya berwarna kecokelatan. Pembukaan cangkang (*aperture*) berbentuk lebar, tebal dan membulat berwarna coklat pucat dan *columella* coklat terang.

Adapun klasifikasi *Cerithidea quoyii* menurut (Hombron & Jacquinot, 1848) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Caenogastropoda

Famili : Potamididae
Genus : *Cerithidea*
Spesies : *Cerithidea quoyii*

5. *Nerita planospira*

Nerita planospira memiliki ukuran cangkang berkisar antara 3,5-4 cm dengan bentuk cangkang yang lebih datar, *spiral* dan lebar. Cangkang biasanya berwarna coklat kekuningan dengan pola bercak hitam yang mencolok. Permukaan dalam cangkang halus dan berwarna putih, sementara pada bagian luar cangkang lebih tebal dan memiliki tekstur yang kasar dengan garis-garis yang terlihat jelas. Pada bagian *operculum* berwarna hitam (gelap). Pembukaan cangkang (*aperture*) berbentuk oval. Habitatnya ditemukan di batang dan akar tumbuhan mangrove.

Adapun klasifikasi *Nerita planospira* menurut (Anton, 1838) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Cycloneritida
Famili : Neritidae
Genus : *Nerita*
Spesies : *Nerita planospira*

6. *Nerita undata*

Nerita undata memiliki ukuran cangkang berkisar antara 2,5-3 cm dengan bentuk cangkang yang lebih tinggi, ramping dan membulat. Cangkang biasanya berwarna coklat atau kuning kecokelatan dengan pola garis-garis atau bintik-bintik yang lebih halus. Permukaan dalam cangkang berwarna putih kekuningan, sementara pada bagian luar cangkang lebih tebal dan memiliki tekstur yang halus dengan garis-garis yang terlihat jelas. Pada bagian *operculum* berwarna coklat kehijauan (terang).

Adapun klasifikasi *Nerita undata* menurut (Linnaeus, 1758) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Cycloneritida
Famili : Neritidae
Genus : *Nerita*
Spesies : *Nerita undata*

7. *Littoraria scabra*

Littoraria scabra memiliki cangkang berbentuk kerucut dengan beberapa lilitan atau *spiral*. Ukuran cangkang *L. scabra* berkisar antara 2,5-3 cm. Cangkang *L. scabra* berwarna kuning kecokelatan dengan pola garis coklat gelap. Permukaan cangkang kasar dan memiliki garis *spiral* yang jelas. Pembukaan cangkang (*aperture*) berbentuk bulat serta *apex* yang runcing. *L. scabra* ditemukan pada akar, batang dan daun tanaman mangrove. Ciri-ciri gastropoda ini sesuai dengan penelitian Wahyuni *et al.*, (2019) yang menyatakan bahwa gastropoda ini memiliki bentuk permukaan tipis dan ukurannya relatif kecil, memiliki *apex* runcing dan arah putaran cangkang *dekstral* (berputar ke arah kanan). *Spire* berbentuk kerucut dan cembung. Bentuk *aperture* membulat, tipis halus dan berwarna putih dengan pola

garis coklat gelap. Warna permukaan cangkang kuning kecoklatan dan bagian bawah putih hingga coklat pucat dengan pola garis coklat gelap.

Adapun klasifikasi *Littoraria scabra* menurut (Linnaeus, 1758) yaitu:

Dunia : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Littorinimorpha
Famili : Littorinidae
Genus : *Littoraria*
Spesies : *Littoraria scabra*

8. *Pirenella cingulata*

Pirenella cingulata memiliki cangkang bentuk kerucut dengan *apex* yang runcing. Permukaan cangkang bergerigi dan mengkilap, dengan warna coklat atau kuning kecoklatan. *P. cingulata* ini umumnya memiliki ukuran yang relatif kecil hingga sedang, dengan panjang cangkang berkisar antara 2,5 – 3 cm. Ciri-ciri gastropoda ini sesuai dengan penelitian Nuruddin *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa *P. cingulata* memiliki bentuk *apex* meruncing dan warna cangkang coklat gelap atau coklat. *Inner lip* dan *outer lip* berwarna coklat kekuningan. *Aperture* berbentuk oval dengan ujungnya menyempit membentuk sudut.

Adapun klasifikasi *Pirenella cingulata* menurut (Linnaeus, 1758) yaitu:

Kingdom : Animalia
Filum : Mollusca
Kelas : Gastropoda
Ordo : Caenogastropoda
Famili : Potamididae
Genus : *Pirenella*
Spesies : *Pirenella cingulata*

Kelimpahan gastropoda

Berdasarkan hasil analisis kelimpahan gastropoda di Pantai Tuing Kabupaten Bangka diperoleh nilai sebesar 5,77 ind/m² dengan total 432 individu. Kelimpahan gastropoda tertinggi ditemukan pada Stasiun 2 yaitu 2,03 ind/m² dengan total 152 individu, diikuti Stasiun 3 yaitu 1,91 ind/m² dengan total 143 individu dan jumlah kelimpahan terendah ditemukan pada Stasiun 3 yaitu 1,83 ind/ m² dengan total 137 individu. Tingginya kelimpahan yang diperoleh pada Stasiun 2 dikarenakan kerapatan mangrove pada kawasan ini lebih tinggi dibandingkan dengan mangrove yang hidup pada Stasiun 1 dan 3. Kelimpahan tertinggi pada Stasiun 2 didominasi oleh gastropoda spesies *C. capucinus* dengan total 51 individu.

C. capucinus merupakan gastropoda asli mangrove dimana seluruh atau sebagian besar hidupnya dihabiskan di ekosistem mangrove sehingga kelimpahannya cukup tinggi. Jenis gastropoda asli mangrove sangat jarang ditemukan di luar ekosistem mangrove. Gastropoda *C. capucinus* dapat ditemukan pada permukaan substrat dan menempel pada batang hingga akar mangrove. Kelimpahan pada *C. capucinus* juga dikarenakan kawasan Stasiun 2 berada dekat dengan pantai. Menurut (Chalermwat & Wells 2008) dalam (Aditya, 2011) menyatakan bahwa *C. capucinus* hidup

berkoloni pada batas pasang surut air laut, dan umumnya hidup pada hutan mangrove yang langsung menghadap laut dan tidak jauh dari laut. Stasiun 2 juga memiliki kerapatan mangrove yang tinggi, hal ini tentunya pada Stasiun 2 menyediakan sumber makanan yang lebih melimpah dan sesuai dengan *C. capucinus*. Selain itu, kondisi perairan sekitar seperti suhu, salinitas, pH tanah, dan DO di Stasiun 2 lebih optimal bagi pertumbuhan dan perkembangan *C. capucinus*.

Kelimpahan terendah diperoleh pada Stasiun 1 hal ini dikarenakan kerapatan mangrove pada Stasiun 1 tergolong rendah dimana serasah yang jatuh lebih sedikit sehingga menyebabkan bahan organik pada kawasan ini menurun. Bahan organik merupakan salah satu sumber makanan gastropoda yang dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda. Ketika bahan organik menurun maka ketersediaan makanan pada kawasan tersebut juga menurun. Disamping itu kondisi lingkungan yang cukup baik dan tipe substrat menjadi faktor pendukung keberadaan gastropoda (Gazali *et al.*, 2019).

Jenis Mangrove dan Kerapatannya

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, ditemukan 6 spesies mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Lumnitzera racemosa*, dan *Xylocarpus granatum*. Kondisi kerapatan mangrove di Pantai Tuing dalam kondisi jarang hingga sedang. Pada Stasiun 1 memiliki nilai kerapatan 667 ind/ha dikategorikan dalam kriteria jarang. Stasiun 2 menunjukkan kondisi kerapatan mangrove dengan kriteria padat dengan nilai 1.733 ind/ha dan Stasiun 3 dengan nilai kerapatan 1.166 ind/ha menunjukkan kondisi kerapatan mangrove dengan kriteria sedang. Kriteria kerapatan mangrove ini mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Kerusakan Mangrove.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Stasiun 2 memiliki nilai kerapatan mangrove tertinggi dengan spesies *Rhizophora apiculata*. *R. apiculata* sangat toleran terhadap kondisi salinitas yang tinggi, membuatnya mampu hidup di area pantai yang langsung terpapar air laut. Selain itu, sistem perakaran yang kuat pada *R. apiculata* berupa akar tunjang memberikan stabilitas yang tinggi terhadap gelombang dan arus, sehingga memungkinkan untuk tumbuh di zona intertidal yang dinamis.

Kondisi kerapatan mangrove juga dipengaruhi oleh parameter lingkungan seperti pH, suhu, Do dan salinitas yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove. pH yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mengganggu proses fotosintesis dan respirasi mangrove. Nilai suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah juga dapat mempengaruhi aktivitas biokimia dan metabolisme mangrove, ada juga kadar DO dimana Do yang rendah dapat membatasi pertumbuhan mangrove karena mangrove membutuhkan oksigen untuk kehidupan. Selain itu, kerapatan pada suatu tegakan mangrove berpengaruh dalam biota yang berasosiasi di dalamnya (Schaduw, 2019).

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda

Ekosistem mangrove merupakan habitat dari gastropoda. Gastropoda memiliki peran penting untuk ekosistem mangrove. Secara ekologis gastropoda memiliki peranan yang besar dalam kaitannya dengan rantai makanan yaitu sebagai pemangsa detritus, gastropoda juga berperan dalam mengurai serasah yang jatuh. Sebagai organisme yang menetap pada suatu ekosistem, gastropoda dapat dijadikan sebagai indikator ekologis untuk menentukan kondisi ekosistem, salah satunya yaitu ekosistem mangrove. Untuk mengetahui hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda pada penelitian ini digunakan persamaan regresi linier. Hasil analisis antara hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda pada 3 Stasiun ditunjukkan dengan persamaan $y = a + bx$.

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 1

Persamaan regresi yang diperoleh pada Stasiun 1 dengan nilai $y = 3,954 + 77,692x$ menunjukkan hubungan positif antara kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y). Hal ini berarti ketika nilai kerapatan mangrove meningkat, maka nilai kelimpahan gastropoda juga akan meningkat. Koefisien determinansi (R^2) sebesar 0,904 menunjukkan bahwa terdapat 90,4% variasi dalam kelimpahan gastropoda dapat dijelaskan oleh kerapatan mangrove, sehingga hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda sangat kuat. Koefisien korelasi (R) sebesar 0,951 menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda adalah korelasi yang sangat kuat dengan arah positif. Dimana, setiap perubahan dalam kerapatan mangrove akan menyebabkan perubahan yang proporsional dalam kelimpahan gastropoda, tetapi dengan arah yang sama. Hal ini berarti ketika kerapatan mangrove meningkat, kelimpahan gastropoda juga akan meningkat, dan sebaliknya.

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 2

Persamaan regresi yang diperoleh pada Stasiun 2 dengan nilai $y = 5,832 + 24,818x$ menunjukkan hubungan positif antara kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y). Hal ini berarti ketika nilai kerapatan mangrove meningkat, nilai kelimpahan gastropoda juga akan meningkat. Koefisien determinansi (R^2) sebesar 0,821 menunjukkan bahwa sekitar 82,1% variasi dalam kelimpahan gastropoda (y) dapat dijelaskan oleh kerapatan mangrove (x), sehingga hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda kuat. Koefisien korelasi (R) sebesar 0,906 menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda adalah korelasi yang kuat dengan arah positif, sehingga ketika kerapatan mangrove meningkat kelimpahan gastropoda juga akan meningkat dan sebaliknya.

Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Stasiun 3

Persamaan regresi yang diperoleh pada Stasiun 3 dengan nilai $y = 2,085 + 63,846x$ menunjukkan hubungan positif antara kerapatan mangrove (x) dengan kelimpahan gastropoda (y). Koefisien determinansi (R^2) sebesar 0,732 menunjukkan bahwa sekitar 73,2% variasi dalam kelimpahan gastropoda (y) dapat dijelaskan oleh kerapatan mangrove (x), sehingga hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda kuat. Koefisien korelasi (R) sebesar 0,856 menunjukkan bahwa hubungan antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda adalah korelasi yang kuat, sehingga ketika kerapatan mangrove meningkat kelimpahan gastropoda juga akan meningkat dan sebaliknya.

Parameter Lingkungan

Suhu air di lokasi penelitian berkisar antara 29°C - 33°C. Suhu memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan suatu lingkungan perairan, terutama pada ekosistem mangrove dan juga kehidupan biota didalamnya seperti gastropoda. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, kisaran suhu yang optimal untuk biota laut pada mangrove agar dapat tumbuh dengan baik yaitu pada suhu 28-32°C. Kisaran nilai suhu yang didapat dilokasi penelitian menunjukkan bahwa perairan pada mangrove Pantai Tuing masih tergolong normal untuk kelangsungan hidup dan perkembangbiakan gastropoda di lokasi tersebut.

Nilai salinitas di lokasi penelitian berkisar antara 28-30‰. Nilai salinitas yang didapatkan dilokasi penelitian masih tergolong normal untuk kehidupan gastropoda. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, kadar salinitas yang baik untuk mendukung kehidupan biota khususnya pada ekosistem mangrove adalah ≤ 34 ‰. Salinitas juga mempengaruhi kelimpahan gastropoda dengan menentukan habitat yang sesuai bagi spesies tertentu. Salinitas yang terlalu rendah atau tinggi dapat mengurangi kelimpahan, karena banyak spesies gastropoda memiliki toleransi terbatas terhadap perubahan salinitas.

Nilai pH tanah pada lokasi penelitian berkisar antara 5-8 dimana nilai pH pada ketiga stasiun berbeda beda namun tetap pada kisaran yang tidak beda jauh. Menurut (Maula *et al.*, 2016), nilai pH yang ideal bagi kehidupan organisme akuatik pada umumnya berkisar antara 7-8,5. Pada kehidupan mollusca pH yang mendukung keberlangsungan hidupnya yaitu berkisar antara 5,7- 8,4. Sedangkan gastropoda sendiri mampu hidup dengan batas kisaran pH 5,8-8,3.

Kadar oksigen terlarut (DO) di lokasi penelitian tertinggi pada Stasiun 2 yaitu 5,3 mg/l. Kadar DO terendah di lokasi penelitian terdapat pada stasiun 1 yaitu 4,9 mg/l. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004, konsentrasi yang baik untuk pertumbuhan organisme adalah > 5 ppm. Kadar oksigen yang memadai sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung kelimpahan gastropoda, hal ini dikarenakan gastropoda membutuhkan oksigen terlarut untuk bernafas. Kadar oksigen yang cukup penting untuk mendukung metabolisme dan aktivitas biologis mereka.

Tekstur substrat selalu dinamis dan mengalami perubahan. Menurut Aprilianto *et al.*, (2014) perubahan yang terjadi di perairan disebabkan oleh adanya proses fisika, kimia, maupun biologi yang terjadi di alam. Namun yang mungkin sangat berpengaruh adalah proses fisika yaitu adanya proses pengadukan maupun pengendapan yang sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti arus dan gelombang. Besaran gelombang akan mempengaruhi proses laju pengendapan atau sedimentasi dan mempengaruhi ukuran butir sedimen yang terendapkan di dasar perairan. Pada lokasi penelitian didapatkan tekstur substrat di stasiun 1 yaitu pasir berlempung. Fraksi substrat di stasiun 1 terdiri dari pasir 88,60%, liat 11,11%, dan debu 0,29%. Tekstur substrat pasir berlempung menunjukkan bahwa substrat tersebut memiliki komponen pasir yang dominan, tetapi juga mengandung liat dan debu dalam jumlah yang lebih kecil. Tekstur pasir berlempung dapat mempengaruhi pertumbuhan mangrove, migrasi air, dan aktivitas biota di substrat.

Pada stasiun 2 dan 3 memiliki tipe substrat pasir, kandungan pasir pada kedua stasiun yaitu sebesar 93,04% dan 99,12%. Tingginya nilai tekstur pasir di stasiun 2 dan 3 dikarenakan lokasi tersebut berada dekat dengan pantai, hal ini menyebabkan di lokasi penelitian terjadi pasang surut air laut sehingga fraksi pasir akan mengendap lebih cepat. Tekstur substrat yang dominan berpasir dapat meningkatkan kelimpahan gastropoda. Di mana tekstur pasir memudahkan gastropoda untuk bergerak dan menemukan makanan, serta memperbaiki aerasi di dalam substrat. Hal ini diperkuat oleh Puspasari *et al.*, (2012) yang menyatakan substrat pasir cenderung memudahkan untuk bergeser dan bergerak ke tempat lain. Kelimpahan dan distribusi gastropoda dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, ketersediaan makanan, pemangsaan dan kompetisi.

Pengaruh Parameter Lingkungan Terhadap Kelimpahan Gastropoda

Berdasarkan hasil yang didapatkan menggunakan PCA (*Principal Component Analysis*) garis antara DO (*Dissolved Oxygen*), pH tanah, salinitas, dan kelimpahan gastropoda berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa parameter tersebut memiliki korelasi dengan kelimpahan gastropoda. Gastropoda sebagai organisme akuatik sangat bergantung pada kualitas perairan. DO yang tinggi sangat penting untuk respirasi, pH tanah yang optimal mempengaruhi ketersediaan nutrisi, serta salinitas yang sesuai menentukan jenis spesies gastropoda yang dapat bertahan hidup di lokasi tersebut. Gastropoda memiliki berbagai adaptasi fisiologis yang memungkinkan mereka hidup dalam rentang kondisi lingkungan yang luas. Suhu di lokasi penelitian berkisar antara 29°C-30°C. Suhu ini mendukung kelimpahan gastropoda karena mereka memiliki kemampuan beradaptasi terhadap suhu yang baik, dapat bertahan hidup pada kisaran suhu -12°C – 43°C (Setiyowati *et al.*, 2022).

Nilai salinitas di lokasi penelitian yaitu 28‰-30‰. Gastropoda memiliki toleransi yang luas terhadap salinitas, sehingga salinitas tidak memiliki pengaruh yang besar terhadap kelimpahan gastropoda (Setiyowati *et al.*, 2022). Kadar oksigen terlarut (DO) di lokasi penelitian

tertinggi pada Stasiun 2 yaitu 5,3 mg/l, dan kadar DO terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu 4,9 mg/l. Kondisi DO yang baik dapat menaikkan kelimpahan gastropoda karena gastropoda membutuhkan oksigen untuk kehidupan. Nilai pH di lokasi penelitian yaitu 5-8 nilai ini ideal untuk kehidupan gastropoda, dimana menurut Maula *et al.*,(2016) gastropoda sendiri mampu hidup dengan batas kisaran pH 5,8-8,3.

Pengelolaan Berkelanjutan Terhadap Kelimpahan Gastropoda dan Kerapatan Mangrove Di Pantai Tuing

Pengelolaan berkelanjutan terhadap kelimpahan gastropoda dan kerapatan mangrove di Pantai Tuing memerlukan pendekatan yang komprehensif dan melibatkan berbagai pihak. Dengan pemahaman yang baik tentang ekosistem, perencanaan yang matang, dan partisipasi aktif masyarakat. Berdasarkan hasil penelitian dapat dirumuskan saran pendekatan pengelolaan berkelanjutan sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami dinamika populasi gastropoda, faktor yang mempengaruhi kelimpahan gastropoda, serta interaksi gastropoda dengan spesies lain dan lingkungannya.
2. Menetapkan zona lindung khusus untuk habitat gastropoda, terutama di area dengan keanekaragaman dan kelimpahan yang tinggi. Hal ini, dikarenakan beberapa spesies gastropoda memiliki nilai gizi untuk dikonsumsi serta dapat menjadi sumber alternatif bahan pangan.
3. Membuat pemetaan mengenai habitat gastropoda dan ekosistem mangrove, dengan adanya peta yang detail tentang distribusi habitat gastropoda dan ekosistem mangrove di Pantai Tuing memudahkan berbagai pihak untuk mengidentifikasi area yang kritis dan rentan terhadap kerusakan.
4. Melakukan rehabilitasi habitat yang rusak, seperti penanaman kembali mangrove atau membersihkan sampah di sekitar Pantai Tuing .
5. Melakukan program edukasi kepada masyarakat sekitar untuk meningkatkan kesadaran mengenai pentingnya menjaga kelestarian ekosistem mangrove dan gastropoda.

Pendekatan partisipatif sangat penting dalam pengelolaan berkelanjutan dengan melibatkan masyarakat, pemerintah, dan berbagai pihak terkait, maka pengelolaan akan lebih efektif dan berkelanjutan. Dengan upaya bersama, pengelolaan berkelanjutan terhadap kelimpahan gastropoda dan kerapatan mangrove di Pantai Tuing dapat tercapai, sehingga ekosistem mangrove dan spesies gastropoda dapat tetap terjaga dan memberikan manfaat bagi generasi mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda di pantai tuing kabupaten bangka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis gastropoda yang terdapat pada ekosistem mangrove di Pantai Tuing Kabupaten

Bangka ditemukan sebanyak 8 spesies. Adapun jenis gastropoda yang ditemukan yaitu *Chicoreus capucinus*, *Cassidula nucleus*, *Cerithidea quoyii*, *Ellobium aurisjudae*, *Littoraria scabra*, *Nerita undata*, *Nerita planospira*, dan *Pirenella cingulata*.

2. Kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Pantai Tuing Kabupaten Bangka didapatkan kelimpahan tertinggi terdapat di Stasiun 2 yaitu 2,03 ind/m² dengan total 152 individu. Kelimpahan terendah terdapat pada Stasiun 1 yaitu 1,83 ind/m² dengan total 137 individu.
3. Hasil analisis regresi linier menunjukkan hubungan keterkaitan yang kuat antara kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda pada ketiga Stasiun di Pantai Tuing Kabupaten Bangka. Hubungan positif pada ketiga Stasiun menunjukkan bahwa setiap peningkatan dalam kerapatan mangrove akan menyebabkan peningkatan dalam kelimpahan gastropoda.
4. Berdasarkan hasil pengukuran, diperoleh nilai suhu berkisar antara 29-30°C yang termasuk kategori normal bagi kehidupan gastropoda. pH berkisar antara 5-8. Salinitas berkisar 28-30 ppt, dan DO berkisar antara 4-5 nilai ini ideal bagi kehidupan gastropoda. Adapun pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Pantai Tuing Kabupaten Bangka menunjukkan bahwa parameter DO (*Dissolved Oxygen*), pH tanah, salinitas, dan kelimpahan gastropoda memiliki garis yang berdekatan. Dengan demikian parameter tersebut memiliki pengaruh terhadap kelimpahan gastropoda

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Dr. Dudirman Adibrata, S.T., M.Si dan Bapak Andi Gustomi, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah berkenan memberikan bimbingan penelitian. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada teman-teman yang telah membantu mengumpulkan data lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

Abrianti, I. A. S. I., Supriharyono, S., & Sulardiono, B. (2018). Kelimpahan Epifauna Pada Ekosistem Lamun Dengan Kedalaman Tertentu Di Pantai Bandengan, Jepara (Epifauna Abundance in Seagrass Ecosystem with Specific Depth at Bandengan Beach, Jepara). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(4), 376-383.

Achmad, B. T. (2022). Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Di Kawasan Konservasi Mangrove Kabupaten Tangerang.

Adriman, A. E., & Fauziman, M. (2019). Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Desa Sungai Rawa Kecamatan Sungai Apit Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperika Unri*, 2355-6900.

Anita, Y. (2018). Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda serta Hubungannya dengan Mangrove di Kawasan Sari Ringgung Kabupaten Pesawaran, Lampung.

Arofah, R. U., Muskananfolo, M. R., & Jati, O. E. (2018). Hubungan antara tekstur sedimen, kandungan bahan organik dan kelimpahan makrozoobenthos di perairan Muara Banjir Kanal Barat, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4), 387-396.

Agustianisa, R. (2019). *Hubungan Kerapatan Mangrove Dengan Kelimpahan Gastropoda Di Kawasan Konservasi Mangrove Dan Bekantan (Kkmb) Kota Tarakan*.

Bengen, D. G. (2004). *Mengenal Dan Memelihara Mangrove*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan IPB, Bogor.

Budi, D. A., Suryono, C. A., & Ario, R. (2013). Studi Kelimpahan Gastropoda di Bagian Timur Perairan Semarang Periode Maret–April 2012. *Journal of Marine Research*, 2(4), 56-65.

Chusna, R. R. R., Rudiyaniti, S., & Suryanti, S. (2017). Hubungan Substrat Dominan dengan Kelimpahan Gastropoda pada Hutan Mangrove Kulonprogo, Yogyakarta (The Relation of dominant substrate to Gastropods Abundance in the Mangrove Forest of Kulonprogo, Yogyakarta). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 19-23.

Darmi, T. R. S., & Yanti, A. H. (2017). Jenis-Jenis Gastropoda di Kawasan Hutan Mangrove Muara Sungai Kuala Baru Kecamatan Jawai Kabupaten Sambas. *Protobiont*, 6(1).

Damanik, D. D. V., Dirgayusa, I. G. N. P., & Indrawan, G. S. (2023). Analisis Kesehatan Ekosistem Mangrove di Kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB). *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(1), 96-109.

DasGupta, R., & Shaw, R. (2013). Cumulative Impacts Of Human Interventions And Climate Change On Mangrove Ecosystems of South and Southeast Asia: an overview. *Journal of Ecosystems*, 2013, 1-15.

Dewi, Y. K., Purnomo, H., & Sudarmadji, S. (2017). The Relationship between Portunidae Diversity and Mangrove Density at Popongan Coastal Baluran National Park, East Java Indonesia. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18(1), 43-50.

Direktorat Konservasi Tanah dan Air, D. P. (2021). *Peta Mangrove Nasional Tahun 2021*. 147.

Ernawati, L., Anwari, M. S., & Dirhamsyah, M. (2019). Keanekaragaman Jenis Gastropoda pada Ekosistem Hutan Mangrove Desa Sebusus Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2).

Fadhilah, N., Masrianih, H., & Sutrisnawati, H. (2013). Keanekaragaman Gastropoda Air Tawar Di Berbagai Macam Habitat Di Kecamatan Tanambulava Kabupaten Sigi. *Jurnal e-Jipbiol*, 2(1), 32-40.

- Farhaby, A. M. (2017). Kajian Karakteristik Biometrika Kepiting Bakau (*Scylla* sp) di Kabupaten Pemalang, Studi Kasus Di Desa Mojo Kecamatan Ulujami. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1).
- Farhaby, A. M., & Supratman, O. (2020). Potensi Ekowisata di Kawasan Mangrove Dusun Tuing Kabupaten Bangka Potential Ecotourism in the Mangrove Area of Tuing Village in Bangka Regency. In academia. edu.
- Gazali, S., Rachmawani, D., & Agustianisa, R. (2019). Hubungan kerapatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda di kawasan konservasi mangrove dan bekantan (Kkmb) Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 12(1), 9-19.
- Haryoardyanto, S., Hartati, R., & Widianingsih, W. (2013). Komposisi dan Kelimpahan Gastropoda Di Vegetasi Mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 2(2), 85-93.
- Isman, M. (2016). Hubungan Makrozoobentos dengan Bahan Organik Total (BOT) pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Ampalas Kec. Mamuju Kab. Mamuju Sulawesi Barat.(Skripsi). Universitas Hasanuddin Makassar, 61.
- Iqwanda, Y. (2021). *Keanekaragaman Jenis Gastropoda di Zona Litoral Perairan Gunung Cut Kabupaten Aceh Selatan Sebagai Materi Pendukung Keanekaragaman Hayati di SMAN 2 Samadua* (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
- Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional. 2013. Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove Indonesia, Buku I Strategi dan Program. Kementerian Kehutanan RI. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove*, Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*.
- Kusen, D. J., Lumingas, L. J. L., & Rondo, M. (2016). Ekologi Laut Tropis Ekosistem Hutan Mangrove.
- Laraswati, Y., Soenardjo, N., & Setyati, W. A. (2020). Komposisi Dan Kelimpahan Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(1), 41-48.
- Lestariningsih, W. A. (2020). *Hubungan Antara Gastropoda dan Mangrove di Ekosistem Mangrove Rehabilitasi Pantai Indah Kapuk Jakarta* (Doctoral dissertation, IPB University).
- Marasabessy, I. (2018). *Pengelolaan Berkelanjutan Pulau Nusa Manu dan Nusa Leun di Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku* (Doctoral dissertation, Bogor Agricultural University (IPB)).
- Mariyati, T., Endrawati, H., & Supriyanti, E. (2020). Keterkaitan antara Kelimpahan Zooplankton dan Parameter Lingkungan di Perairan Pantai Morosari, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*, 9(2), 157-165.
- Maula, Z., Purnawan, S., & Sarong, M. A. (2016). *Keanekaragaman Gastropoda dan Bivalvia Berdasarkan Karakteristik Sedimen daerah intertidal Kawasan Pantai Ujong Pancu Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar* (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Mughofar, A., Masykuri, M., & Setyono, P. (2018). Zonasi Dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(1), 77-85.
- Mujiono, N. (2010). Keanekaragaman jenis gastropoda (Mollusca) yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove di Taman Nasional Ujung Kulon. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 219-226.
- Mustikasari, R. K. (2023). *Studi Asosiasi Gastropoda Dengan Makroalga Di Zona Litoral Pantai Sindangkerta Cipatujah Sebagai Suplemen Bahan Ajar Biologi* (Doctoral Dissertation, Universitas Siliwangi).
- Ningsih, E. N., Supriyadi, F., & Nurdawati, S. (2016). Pengukuran dan analisis nilai hambur balik akustik untuk klasifikasi dasar perairan Delta Mahakam. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 19(3), 139-146.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia. Bogor. *Wetlands Internasional Indonesia Programme. Bogor*.
- Nugraha, A. H., Hazrul, H., Susiana, S., & Febrianto, T. (2020). Karakteristik Morfologi Dan Pertumbuhan Lamun *Halophila Ovalis* Pada Beberapa Kawasan Pesisir Pulau Bintan. *Depik*, 9(3), 471-477.
- Purbosari, A. 2020. Keanekaragaman dan Distribusi Gastropoda di Rwapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang, 48 hlm.
- Risma, Y. (2021). *Komposisi Jenis Dan Kerapatan Mangrove Dikawasan Hutan Mangrove Desa Sriminosari Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Riyandari R. (2017). Peran mangrove dalam melindungi daerah pesisir terhadap gelombang tsunami. *Jurnal sains dan teknologi mitigasi bencana*. 12(1) : 74-80.
- Rosady, V. P., Astuty, S., & Prihadi, D. J. (2016). Kelimpahan dan kondisi habitat siput gonggong (*Strombus turturella*) di Pesisir Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Perikanan Kelautan Vol. VII No, 35*, 44.
- Rustam, A., Adi, N. S., Daulat, A., Kiswara, W., Yusup, D. S., & Rappe, R. A. (2019). Pedoman pengukuran karbon di ekosistem padang lamun. *Institut Teknologi Bandung*. Bandung.

- Safitri, I., Sofiana, M. S. J., & Nurrahman, Y. A. (2023). Nutritional Value of Gastropod Cassidula from the Mangrove Area of Desa Bakau, Sambas Regency, West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 124-132.
- Samad, A., & Iskandar, A. M. (2017). Asosiasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Pada Rhizophora Spp Di Desa Terusan Kecamatan Mempawah Hilir Kalimantan Barat. *Tengkawang: Jurnal Ilmu Kehutanan*, 7(1).
- Samsi, N., Asaf, R., Sahabuddin, S., Santi, A., & Wamnebo, M. I. (2017). Gastropods As A Bioindicator And Biomonitoring Metal Pollution. *Aquacultura Indonesiana*, 18(1), 1-8.
- Sani, L. H., Candri, D. A., Ahyadi, H., & Farista, B. (2019). Struktur vegetasi mangrove alami dan rehabilitasi pesisir selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 268-276.
- Schaduw, J. N. W. (2019). Struktur Komunitas dan Persentase Penutupan Kanopi Mangrove Pulau Salawati Kabupaten Kepulauan Raja Ampat Provinsi Papua Barat. *Majalah geografi indonesia*, 33(1), 26-34.
- Siwi, F. R., Sudarmadji, S., & Suratno, S. (2017). Diversity And Density Gastropods In Mangrove Forest Of Si Runtoh Beach, Baluran National Park. *Jurnal Ilmu Dasar*, 18(2), 119-124.
- Susiana, S. (2011). Diversitas dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda dan Bivalvia di Estuari Perancak, Bali.[Skripsi]. *Universitas Hasanuddin. Makassar*.
- Sungkawa, I. (2013). Penerapan Analisis Regresi Dan Korelasi Dalam Menentukan Arah Hubungan Antara Dua Faktor Kualitatif Pada Tabel Kontingensi. *Jurnal Matematika Statistik*. 13 (1) : 33 - 41.
- Tuheteru M. (2014). Distribusi Gastropoda Di Ekosistem Mangrove. Kajian Lingkungan, Konservasi, Dan Biota Laut. *Prosiding Seminar Nasional Raja Ampat Waisai* 12 – 13 Agustus. Hal. 151 - 156.
- Triwiyanto, K., Suartini, N. M., & Subagio, J. N. (2015). Keanekaragaman Moluska Di Pantai Serangan, Desa Serangan, Kecamatan Denpasar Selatan, Bali.
- Ulum, M. M., Widianingsih, W., & Hartati, R. (2012). Komposisi dan Kelimpahan Makrozoobenthos Krustasea di Kawasan Vegetasi Mangrove Kel. Tugurejo, Kec. Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 1(2), 243-251.
- Utami, A. H., Mulyadi, A., & Amin, B. (2018). Morphometric Study Of Nerita Lineata And Littoraria Melanostoma In The Mangrove Ecosystem Of Industrial And Non Industrial Areas In Sungai Sembilan District, Dumai City, Riau Province. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 5(2), 1-15.
- Utari, F. (2021). *Keanekaragaman Gastropoda Di Zona Litoral Pantai Pasie Simex Kecamatan Lhoknga Kabupaten Aceh Besar Sebagai Penunjang Praktikum Ekologi Hewan* (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
- Wahyuni, S. (2016). Jenis-Jenis Moluska (Gastropoda Dan Bivalvia) Pada Ekosistem Mangrove Di Desa Dedap Kecamatan Tasikputripuyu Kabupaten Kepulauan Meranti, Riau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FKIP Prodi Biologi*, 2(1).
- Warsidah, W., Sofiana, M. S. J., Apriansyah, A., Hartanti, L., Lestari, D., Safitri, I., & Helena, S. (2022). Proximate and Macro Minerals Content of Gastropods in the Waters of Teluk Cina Lemukutan Island West Kalimantan. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1210-1215.
- Yanti, M., Susiana, S., & Kurniawan, D. (2022). Struktur komunitas gastropoda dan bivalvia di ekosistem mangrove perairan desa Pangkil Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 5(2), 102-110.
- Yuliara, I. M. (2016). Regresi linier sederhana. *Regresi Linier Sederhana*, 13, 2022.
- Zamani, N. P., & Srimariana, E. S. (2020). Distribusi Kelimpahan Gastropoda dan Kaitannya dengan Kawasan Mangrove di Segara Anakan, Cilacap.