

PRODUKTIVITAS SERASAH MANGROVE DI PERAIRAN KAWAL KABUPATEN BINTAN

Productivity of Mangrove Litter in The Kawal Waters of Bintan Regency

Anggriani¹, Diana Azizah¹, dan Dedy Kurniawan¹

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

*Email : anggrianiyani0501@gmail.com

Abstract

Research on the productivity of mangrove litter in the Kawal Waters of Bintan Regency. The purpose of this study is to determine the production and decomposition rate of mangrove litter as well as the relationship between mangrove conditions and litter production in the Kawal Waters of Bintan Regency. This research was conducted in July - August 2024. The method used was direct field survey. The location determination method used random sampling of 20 points scattered in the Kawal Waters. The litter sampling method used traps with litter traps measuring 1 m × 1 m, with 3 placed diagonally. Measurement of canopy cover density and mangrove litter was conducted using plots measuring 10 m × 10 m. The types of mangroves found in Kawal Waters are 9 species, namely *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, *Lumnitzera littorea*, *Xylocarpus granatum*, and *Sonneratia alba*. From 20 research points, a density value ranging from 1000 ind/ha to 4700 ind/ha was obtained, with an average of 2980 ind/ha. The canopy cover at the research locations ranged from 46.45% to 87.85%, with an average of 66.73%. Based on Kepmen LH No. 201 of 2004, the density in Kawal Waters is classified as moderate to good, while the canopy cover is classified as sparse to good. The rate of mangrove litter production at 20 research points has an average of 12.83 g/m²/day, with leaf production at 9.15 g/m²/day, twig production at 0.28 g/m²/day, and fruit/flower production at 3.40 g/m²/day. The decomposition of litter obtained a value of 26% for the average of all sampling points. The results of the regression analysis to determine the relationship between mangrove conditions, namely density and percentage cover, and litter production obtained an R value of 0.953, which has a very strong correlation coefficient relationship.

Keywords: Canopy Cover, Kawal, Litter Decomposition, Litter Production, Mangrove Density

Abstrak

Penelitian mengenai produktivitas serasah mangrove di Perairan Kawal Kabupaten Bintan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove serta hubungan kondisi mangrove terhadap produksi serasah di Perairan Kawal Kabupaten Bintan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2024. Metode yang digunakan metode survei langsung di lapangan. Metode penentuan lokasi menggunakan *random sampling* sebanyak 20 titik yang tersebar di Perairan Kawal. Pengambilan sampel serasah menggunakan metode perangkap dengan *litter trap* berukuran 1 m × 1 m sebanyak 3 buah yang diletakkan secara diagonal. Pengukuran data kerapatan tutupan kanopi dan serasah mangrove menggunakan plot berukuran 10 m × 10 m. Jenis mangrove yang ditemukan di Perairan Kawal sebanyak 9 jenis yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, *Lumnitzera littorea*, *Xylocarpus granatum*, dan *Sonneratia alba*. Dari 20 titik penelitian diperoleh nilai kerapatan yang berkisar antara 1000 ind/ha hingga 4700 ind/ha, dengan rata-rata 2980 ind/ha. Tutupan kanopi di lokasi penelitian berkisar antara 46,45% hingga 87,85%, dengan rata-rata 66,73%. Berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004 kerapatan di Perairan Kawal tergolong sedang dan baik, sedangkan tutupan kanopi tergolong jarang hingga baik. Tingkat produksi serasah mangrove pada 20 titik penelitian memiliki rata-rata 12,83 gbk/m²/hari, dengan produksi daun 9,15 gbk/m²/hari, produksi ranting 0,28 gbk/m²/hari dan produksi buah/bunga 3,40 gbk/m²/hari. Dekomposisi serasah memperoleh nilai sebesar 26% untuk rata-rata seluruh titik sampling. Hasil analisis regresi untuk menentukan hubungan kondisi mangrove yaitu kerapatan dan presentase tutupan terhadap produksi serasah memperoleh nilai R = 0,953 yang memiliki tingkat hubungan koefisien korelasi dengan kategori sangat kuat.

Kata kunci: Dekomposisi Serasah, Kawal, Kerapatan Mangrove, Produksi Serasah, Tutupan Kanopi

PENDAHULUAN

Dari segi ekologi, mangrove berperan sebagai rantai makanan di dalam perairan bagi berbagai spesies ikan, udang dan moluska. Selain itu, juga berpotensi memberikan kelangsungan hidup bagi berbagai biota laut dan darat dengan berperan sebagai rantai makanan yang dapat meningkatkan kesuburan dan produktivitas perairan (Karimah, 2017; Widhitama et al., 2016).

Produktivitas hutan mangrove yang tinggi diperoleh dari sumbangan serasah yang meliputi dedaunan, ranting, bunga dan buah (Zamroni & Rohyani, 2008). Tumbuhan mangrove berperan sebagai sumber energi melalui jatuhnya serasah kemudian diuraikan oleh makrobentos dan mikroorganisme menjadi bagian yang lebih kecil melalui mekanisme proses dekomposisi (Abrantes & Sheaves, 2009; Longonje & Rafaelli, 2014). Dekomposisi serasah mangrove berperan penting dalam menyediakan nutrisi bagi organisme perairan. Lamanya proses dekomposisi dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti bentuk dan struktur daun mangrove dari jenisnya, tipe substrat dan parameter biologi perairan (Handayani, 2004).

Berdasarkan penelitian (Hapsari et al., 2022), simpanan karbon sedimen mangrove di Kawal memiliki nilai yang cenderung lebih tinggi dibandingkan lokasi di Lagoi dengan nilai yaitu 1390,77 ton C ha⁻¹. Mengacu pada penelitian Mardiyah et al., (2019)

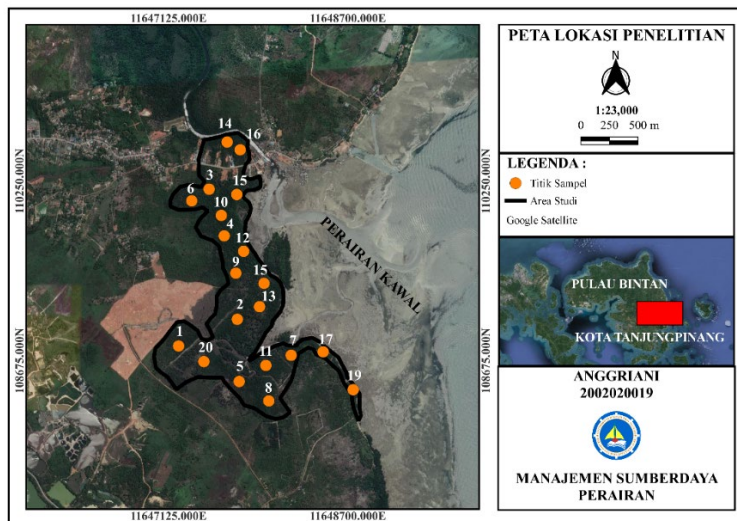
menyatakan bahwa semakin tinggi diameter pohon dan kerapatan maka semakin tinggi pula simpanan karbonnya dikarenakan semakin banyak serasah yang jatuh ke sedimen. Hal tersebut sesuai juga dengan pernyataan Sopana et al., (2011), yang menyatakan bahwa kerapatan pohon memengaruhi tinggi atau rendah produksi serasah yang dihasilkan. Semakin tinggi kerapatan pohon maka semakin banyak serasah yang dihasilkan, begitupun sebaliknya.

Mengingat pentingnya keberadaan hutan mangrove di Perairan Kawal, maka dapat diketahui peran hutan mangrove secara ekologi melalui produktivitas mangrovenya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang produktivitas serasah di Perairan Kawal Kabupaten Bintan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove serta hubungan kondisi mangrove terhadap produksi serasah di Perairan Kawal Kabupaten Bintan.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2024. Lokasi penelitian di Perairan Kawal Kabupaten Bintan. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan pengambilan sampel dilakukan secara *random sampling*. Lokasi pengambilan sampel sebanyak 20 titik pengamatan yang disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Bahan yang

digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat	Fungsi
GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Menentukan titik koordinat
Jaring (ukuran 1 m × 1 m)	Pengumpulan serasah
Oven	Mengeringkan serasah
QGIS 3.22	Aplikasi pembuatan peta
Kantong serasah ukuran 10 cm × 10 cm	Wadah untuk serasah
Saringan bertingkat (<i>Shieve net</i>)	Analisis substrat
<i>Multitester</i>	Mengukur DO
<i>Refraktometer</i>	Mengukur salinitas
Timbangan analitik	Menimbang serasah
Radar cuaca	Aplikasi data kecepatan angin, kelembaban, pasang surut, curah hujan
<i>Termometer</i>	Mengukur suhu
pH meter	Mengukur pH
Kamera	Dokumentasi
Alat tulis	Mencatat data

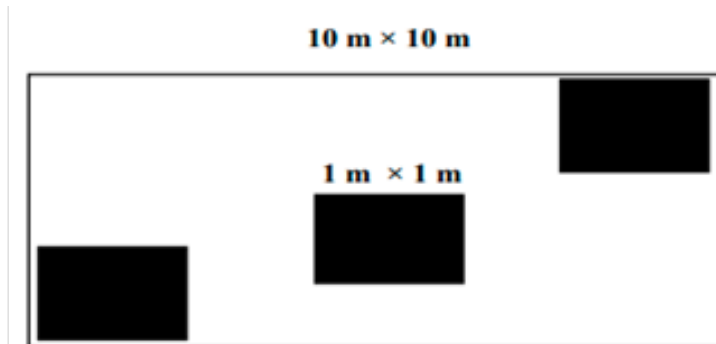
Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

Bahan	Fungsi
Tali rafia	Mengikatkan <i>litter trap</i> dan <i>litter bag</i> ke akar dan batang mangrove
<i>Alumunium foil</i>	Pembungkus serasah
Plastik sampel	Sebagai wadah sampel
Serasah mangrove (Daun, Ranting, Bunga dan Buah)	Sampel yang digunakan untuk menghitung produksi serasah dan laju dekomposisi

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode survei dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan. Dalam penentuan titik sampling, penelitian ini

menggunakan metode *random sampling* yang tersebar di Perairan Kawal Kabupaten Bintan. Sampel yang dipilih sebanyak 20 titik dengan peletakan *litter trap* secara diagonal sebanyak 3 buah setiap titik yang disajikan pada **Gambar 2.**

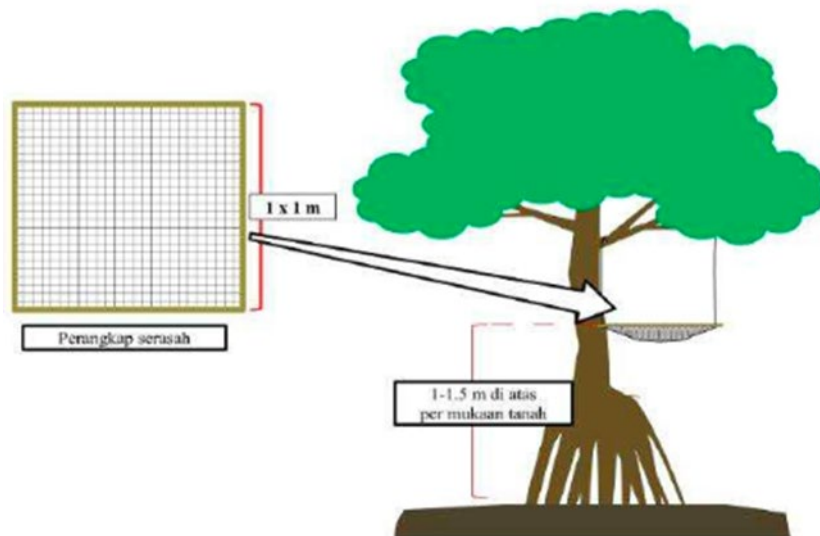


Gambar 2. Peletakan *litter trap* pada setiap titik plot

Pengukuran data kerapatan mangrove dilakukan dengan menggunakan plot 10 × 10 m² pada setiap titik sampling. Sedangkan pengamatan data tutupan kanopi mangrove dilakukan menggunakan metode *hemispherical photography* dengan menggunakan kamera depan *handphone* yang diarahkan tegak lurus ke arah langit berada diantara pepohonan pada suatu titik pengambilan foto. Metode ini digunakan pada plot 10 m x 10 m, yang dibagi menjadi beberapa subplot atau kuadran (Dharmawan & Pramudji, 2017). Data pengamatan tutupan kanopi dihitung dan dianalisis dengan *software Image J* dan *Ms. Excel*.

Pengambilan serasah mengacu pada pada penelitian Muslimin *et al.* (2021) dilakukan dengan memasang *litter-trap* ukuran 1 m x 1 m yang diletakkan dibawah vegetasi mangrove dalam plot berukuran 10 x

10, umumnya dilakukan di ketinggian 1,5 m dari permukaan tanah. Pengumpulan serasah dilakukan secara berkala setiap 7 hari selama 1 bulan dengan 4 kali pengulangan. Ilustrasi pemasangan *litter trap* disajikan pada **Gambar 3**, sedangkan pengukuran laju dekomposisi dilakukan dengan pengeringan serasah yang sudah terkumpul didalam *litter trap* pada suhu 60°C selama 2 hari hingga beratnya tetap (berat kering awal). Kemudian sampel yang kering dimasukkan kantong serasah dan diletakkan dengan mengikat pada akar mangrove yang terkena aktivitas pasang surut selama 4 kali pengulangan dalam 1 bulan setiap 7 hari waktu pengumpulannya. Selanjutnya, serasah dibersihkan dan dikeringkan pada suhu 105°C sampai beratnya stabil sebelum ditimbang sebagai berat kering akhir (Rizal *et al.*, 2018; Muslimin *et al.*, 2021).



Gambar 3. Ilustrasi pemasangan *litter trap* (Rusrita, 2014)

Analisis Data

Kerapatan Mangrove

Kerapatan mangrove merupakan jumlah spesies yang ditemukan per luasan area pengamatan. Kerapatan mangrove pada setiap titik sampling dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Fachrul, 2007):

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah total individu spesies (ind)}}{\text{Luas area sampling (ha)}}$$

Berdasarkan Kepmen LH Nomor 201 Tahun 2004, kriteria baku kerusakan kerapatan mangrove disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kriteria kerusakan kerapatan mangrove

	Kriteria	Kerapatan (ind/ha)
Baik	Sangat Padat	≥ 1500
	Sedang	≥ 50 - < 1500
Rusak	Jarang	< 1000

Tutupan Mangrove

Tutupan mangrove dilakukan menggunakan metode *hemispherical photography*. Konsep dari metode ini yaitu memisahkan warna antara *pixel* langit (digambarkan dengan warna putih) dan vegetasi mangrove (digambarkan dengan warna hitam). Analisis tutupan mangrove dilakukan dengan menghitung persentase jumlah *pixel* yang tertutup oleh vegetasi mangrove dalam analisis gambar binner

(Chianucci & Andrea, 2012) dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Tutupan mangrove} \equiv \frac{P255}{\Sigma P} \times 100\%$$

Keterangan:

P255 = Jumlah *pixel* yang bernilai 255 sebagai interpretasi tutupan mangrove
 ΣP = Jumlah seluruh *pixel*

Berdasarkan Kepmen LH Nomor 201 Tahun 2004, kriteria baku kerusakan tutupan mangrove disajikan pada **Tabel 4.**

Tabel 4. Kriteria kerusakan tutupan mangrove

	Kriteria	Penutupan (%)
Baik	Sangat Padat	≥ 75
	Sedang	≥ 50 - < 75
Rusak	Jarang	< 50

Produksi Serasah

Produksi serasah mangrove per-periode dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang ditemukan dalam penelitian Mahmudi *et al.* (2011):

$$X_j \equiv \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

X_j : Produksi serasah setiap periode (gram berat kering/m² /7 hari)
 X_i : Berat Kering serasah mangrove (gram berat kering)
 n : Luasan *Litter-trap* (m²)

Laju Dekomposisi Serasah

Data berat kering serasah mangrove selama 7–28 hari yang terdekomposisi dan berat kering awal sebelum pegamatan digunakan untuk menghitung laju dekomposisi serasah per-periode menggunakan rumus (Olson, 1963):

$$R \equiv \frac{W_0 - W_t}{T}$$

Keterangan:

R : Laju dekomposisi (g/hari)

T : Waktu pengamatan (hari)
 W₀ : Berat kering sampel serasah awal (g)
 W_t : Berat kering sampel serasah setelah waktu pengamatan ke-t (g)

Presentase proses dekomposisi serasah mangrove selama 28 hari saat pengamatan dihitung berdasarkan rumus yang digunakan oleh Indriani (2008).

$$Y \equiv \frac{B_a - B_k}{B_a} \times 100$$

Keterangan:

Y : Persentase serasah daun yang mengalami dekomposisi (%)
 B_a : Berat kering serasah awal (g)
 B_k : Berat kering serasah setelah waktu pengamatan ke-t (g)

Ashton *et al.* (1999) menggunakan rumus untuk menentukan hubungan antara waktu pengambilan sampel dan presentase berat kering yang tersisa dalam kantong serasah untuk menentukan nilai konstanta laju dekomposisi serasah sebagai berikut:

$$X_t = X_0 \cdot e^{-kt}$$

$$\ln(X_0 / X_t) = -kt$$

Keterangan:

- X_t : Berat kering serasah setelah waktu pengamatan ke -t (g)
- X₀ : Berat kering serasah awal (g)
- ln : Logaritma natural
- e : Bilangan logaritma natural (2,72)
- k : Konstanta laju dekomposisi serasah
- t : Waktu pengamatan (hari)

Analisis Regresi Linear Berganda

Hubungan antara kerapatan dan tutupan mangrove dengan produksi serasah dianalisis dengan menggunakan metode regresi linear berganda. Analisis regresi linear berganda menggunakan *software Jamovi 2.6.13*. Berikut ini adalah persamaan umum untuk analisis regresi (Sugiyono, 2007):

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

- Y : Produksi serasah mangrove (g/m²/hari)
- a,b : Konstanta
- X₁ : Kerapatan (ind/ha)
- X₂ : Tutupan mangrove (%)

Berikut merupakan kriteria untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi (Sugiyono, 2007).

Tabel 5. Kriteria koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Perairan Kawal merupakan salah satu lokasi di Kabupaten Bintan yang ditumbuhi oleh ekosistem mangrove. Mangrove pada lokasi tersebut tumbuh pada area muara maupun estuari yang hidup di beberapa wilayah daratan/pesisirnya. Kondisi ekosistem mangrove di Perairan Kawal dipengaruhi oleh berbagai aktivitas seperti pemukiman masyarakat, aktivitas pelabuhan, dan lain sebagainya (Darmayanti & Anggraini, 2024).

Karakteristik Perairan Kawal merupakan perairan muara pesisir dengan tipikal berpasir hingga berlumpur. Mangrove di Perairan Kawal di pengaruhi oleh perubahan pasang surut dan perubahan salinitas karena adanya pencampuran air laut dan air tawar. Berdasarkan pengamatan di lapangan, mangrove yang ditemukan di lokasi tersebut memiliki beberapa jenis dan yang paling banyak ditemukan yaitu jenis *Lumnitzera littorea*.

Jenis, Kerapatan dan Tutupan Kanopi Mangrove di Perairan Kawal

Berikut jenis yang ditemukan dan kerapatan serta tutupan mangrove di Perairan Kawal yang disajikan pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Jenis mangrove, kerapatan dan tutupan mangrove

Titik Penelitian	Jenis Mangrove									Kerapatan Pohon (ind/ha)	Tutupan Kanopi (%)
	RS	RA	RM	BC	BG	SH	LL	XG	SA		
1	-	-	-	+	+	-	+	+	-	1600	54,23
2	-	-	-	+	+	+	+	+	-	3600	75,04
3	-	-	-	+	+	-	+	+	-	3300	70,24
4	-	-	-	+	-	+	+	+	-	2900	63,62
5	-	-	-	+	+	+	+	+	-	4000	72,18
6	-	-	-	+	+	+	+	+	-	4500	77,75
7	-	+	-	+	-	+	+	-	-	3600	83,72
8	-	+	-	+	-	-	+	+	-	2800	68,05
9	-	-	-	+	+	+	+	-	-	2900	63,69
10	-	-	-	+	+	+	+	+	-	2200	60,26
11	-	-	-	+	+	-	+	+	-	4400	77,32
12	-	-	-	+	-	-	+	+	-	3400	65,22
13	-	-	-	+	-	+	+	+	-	4700	87,85
14	-	+	-	+	+	-	+	-	-	3500	68,81
15	-	+	-	-	-	-	+	-	-	1700	59,86
16	-	+	+	-	-	-	-	-	-	2600	65,54
17	-	+	+	-	+	-	-	-	-	3000	63,48
18	-	+	-	-	-	-	-	+	+	1500	51,08
19	+	+	+	-	-	-	-	-	-	2400	60,28
20	-	+	-	-	-	-	-	+	-	1000	46,45
				Rata-Rata						2980	66,73

Keterangan:

(+) = Ada

(-) = Tidak ada

RS = *Rhizophora stylosa*BG = *Bruguiera gymnorhiza*RA = *Rhizophora apiculata*SH = *Scyphiphora hydrophylacea*RM = *Rhizophora mucronata*BC = *Bruguiera cylindrica*LL = *Lumnitzera littorea*XG = *Xylocarpus granatum*SA = *Sonneratia alba*

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diperoleh 9 jenis mangrove yang ditemukan dan tersebar di 20 titik yaitu *Rhizophora stylosa*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Scyphiphora hydrophylacea*, *Lumnitzera littorea*, *Xylocarpus granatum*, dan *Sonneratia alba*. Jenis *Lumnitzera littorea*, *Rhizophora apiculata* dan *Bruguiera cylindrica* merupakan jenis yang hampir ada di setiap titik penelitian. Jika dibandingkan dengan penelitian Darmayanti dan Anggraini (2024), jenis yang ditemukan di pesisir Kawal dari 2 stasiun penelitian yaitu 4 jenis yang meliputi *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera littorea*, dan *Hibiscus tiliaceus*.

Kerapatan pohon mangrove pada setiap titik sampling (**Tabel 6**) di Perairan Kawal rata-rata termasuk kedalam kategori sedang dan padat berdasarkan Kepmen LH No.201 Tahun 2004. Nilai kerapatan mangrove di Perairan Kawal berkisar antara 1000 – 4700 ind/ha. Kerapatan tertinggi diperoleh pada titik 13 dengan nilai kerapatan sebesar 4700 ind/ha yang termasuk kategori sangat padat

dan merupakan area yang jauh dari aktivitas masyarakat (tidak terdapat aktivitas). Sedangkan kerapatan terendah diperoleh pada titik 20 dengan nilai kerapatan sebesar 1000 ind/ha termasuk kategori jarang yang merupakan bekas area pembukaan lahan untuk pembangunan rumah. Jika dibandingkan dengan penelitian Darmayanti dan Anggraini (2024), nilai kerapatan mangrove pada stasiun 1 sebesar 1353,33 ind/ha dan stasiun 2 sebesar 1120 ind/ha yang termasuk kategori sedang.

Selain hasil penelitian diatas, pada penelitian Ningrum (2023), kerapatan mangrove di kawasan ekowisata mangrove Desa Banyuurip memperoleh nilai kerapatan pada stasiun 1 sebesar 4300 ind/ha, stasiun 2 sebesar 7100 ind/ha dan stasiun 3 sebesar 8300 ind/ha yang termasuk kedalam kategori sangat padat. Mengacu pada penelitian di Perairan Kawal, kerapatan mangrove tergolong sangat padat.

Hasil pengamatan tutupan kanopi (**Tabel 6**) nilai tutupan tertinggi sebesar 87,85% pada titik 13 sedangkan nilai tutupan terendah sebesar 46,45%. Total keseluruhan tutupan mangrove di Perairan Kawal sebesar 66,73%

pada 20 titik. Tinggi rendahnya tutupan kanopi mangrove dapat dipengaruhi oleh jumlah mangrove di suatu lokasi, dimana ketipisan kanopi dan morfologi daun juga ikut mempengaruhi besar kecilnya serasah (Mahmudi *et al.*, 2011). Menurut Purnama *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kerapatan dan ketinggian pohon mempengaruhi besar kecilnya persen cover mangrove. Semakin tinggi pohon maka semakin sempurna tutupan kanopinya dan tinggi rendahnya persen cover mangrove akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup anakan dan semai mangrove hal ini dapat menghalangi sinar matahari yang seharusnya didapatkan untuk proses fotosintesis.

Rata-rata kerapatan dan tutupan kanopi mangrove pada seluruh titik sampling memperoleh nilai kerapatan sebesar 2980

ind/ha yang termasuk kategori sangat padat sedangkan nilai tutupan kanopi mangrove sebesar 66.73% yang termasuk kategori sedang. Dari hasil tersebut, terjadi dikarenakan nilai tutupan mangrove dominan terkategori sedang dibandingkan padat, hanya terdapat 5 titik sampling yang termasuk kategori sangat padat, 14 titik sampling terkategori sedang dan 1 titik sampling terkategori jarang.

Produksi Serasah

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa produksi serasah mangrove untuk masing-masing titik nilainya bervariasi. Produksi serasah mangrove bagian daun, ranting, buah/bunga serta produksi total yang disajikan pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Produksi serasah di lokasi penelitian

Titik Penelitian	Produksi Daun (gbk/m ² /hari)	Produksi Ranting (gbk/m ² /hari)	Produksi Buah/Bunga (gbk/m ² /hari)	Produksi Total (gbk/m ² /hari)
1	3,32	0,18	0,24	3,74
2	8,18	0,62	8,75	17,55
3	9,17	0,17	6,14	15,48
4	8,36	0,48	4,6	13,44
5	10,38	1,26	4,9	16,54
6	12,26	0	8,67	20,93
7	12,83	0	6,35	19,18
8	9,37	0	0,66	10,03
9	8,05	0,20	1,04	9,29
10	7,38	0,03	0,52	7,93
11	13,63	1,84	2,15	17,62
12	6,59	0,09	9,67	16,35
13	13,73	0,33	8,8	22,86
14	10,55	0	3	13,55
15	9,18	0	0	9,18
16	11,06	0	2,04	13,1
17	10,90	0	0,5	11,4
18	5,24	0	0	5,24
19	7,78	0,50	0	8,28
20	4,99	0	0	4,99
Rata-Rata	9,15	0,28	3,40	12,83

Produksi serasah mangrove bagian daun di Perairan Kawal pada setiap titik selama 1 bulan berkisar antara 3,32 – 13,73 gbk/m²/hari dengan rata-rata 9,15 gbk/m²/hari. Produksi serasah daun tertinggi diperoleh pada titik 13 dan terendah pada titik 1, mengacu pada penelitian Andrianto *et al.*, (2015), tingkat produksi serasah daun di Padang Cermin berkisar antara 10,53 - 22,94 gbk/m²/hari. Sedangkan menurut penelitian Randa *et al.*, (2020) produksi serasah daun mangrove di Perairan Sei Jang berkisar antara 5,15 – 14,57 gbk/m²/hari.

Produksi serasah mangrove bagian ranting di Perairan Kawal pada setiap titik selama 1 bulan berkisar antara 0,03 – 1,84 gbk/m²/hari dengan rata-rata 0,28 gbk/m²/hari. Menurut Rahman *et al.*, (2020), produksi serasah ranting di pesisir Kabupaten Muna Barat berkisar antara 2,06 – 8,80 gbk/m²/hari. Penelitian Andrianto *et al.*, (2015), memperoleh produksi serasah ranting mangrove di Padang Cermin rata-rata sebesar 6,78 gbk/m²/hari. Dari sumber lain menurut Nanda *et al.*, (2019) menunjukkan

bahwa hasil produksi serasah ranting di Desa Alue Naga sebesar 0,58 gbk/m²/hari.

Produksi serasah mangrove bagian buah/bunga di Perairan Kawal pada setiap titik selama 1 bulan berkisar antara 0,24 – 9,67 gbk/m²/hari dengan rata-rata 3,40 gbk/m²/hari. Rahman *et al.*, (2020), memperoleh produksi buah mangrove di pesisir Kabupaten Muna Barat berkisar antara 4,10 hingga 7,65 gbk/m²/hari. Penelitian Nanda *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa hasil produksi serasah bunga di Desa Alue Naga sebesar 1,63 gbk/m²/hari. Berdasarkan penelitian Randa *et al.*, (2020) memperoleh serasah buah/bunga di Perairan Sei Jang berkisar 1,6 hingga 2,16 gbk/m²/hari.

Keseluruhan produksi total serasah mangrove tertinggi pada titik 13 sebesar 22,86 gbk/m²/hari dan yang terendah pada titik 1 sebesar 3,74 gbk/m²/hari dengan rata-rata sebesar 12,83 gbk/m²/hari. Penelitian Pratiwi (2024) menunjukkan bahwa rata-rata hasil produksi serasah di kawasan mangrove Nagari Pilubang sebesar 5,31 gbk/m²/hari. Mengacu pada penelitian produksi serasah mangrove di Perairan Muara Sei Jang Kota Tanjungpinang oleh Randa *et al.*, (2020), menunjukkan bahwa hasil rata-rata produksi serasah mangrove berkisar antara 2,80 hingga 6,67 gbk/m²/hari. Jika dibandingkan dengan penelitian tersebut, hasil rata-rata produksi serasah mangrove di Perairan Kawal lebih tinggi.

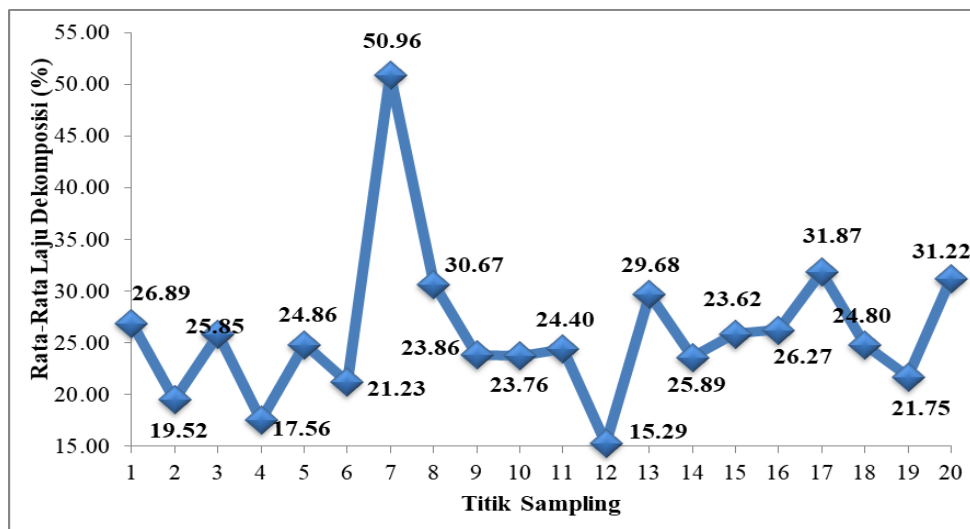
Menurut Sa'ban *et al.*, (2013), menyatakan bahwa kerapatan mangrove memiliki keterkaitan dengan nilai produksi serasah mangrove. Semakin tinggi produksi serasah mangrove maka adanya kerapatan juga yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan

oleh populasi mangrove yang lebih besar di daerah tersebut. Setiap pohon mangrove dapat menghasilkan serasah berupa daun, ranting, bunga, atau buah yang pada akhirnya jatuh ke tanah dan sedimen mangrove. Selain itu, karena usia dan strukturnya, pohon mangrove yang lebih tua atau dewasa biasanya memiliki lebih banyak daun dan cabang daripada pohon mangrove yang lebih muda. Produksi serasah cenderung lebih tinggi pada pohon dewasa daripada pohon muda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produksi serasah pada semua bagian baik daun, ranting maupun buah/bunga mengalami peningkatan pada titik 13 dengan kerapatan yang lebih tinggi. Kondisi ini memperkuat pernyataan bahwa kerapatan erat kaitannya dengan produksi serasah (Dui *et al.*, 2022; Nasir *et al.*, 2017).

Hasil penelitian produksi serasah di Perairan Kawal menunjukkan bahwa produksi serasah daun lebih besar daripada ranting dan buah/bunga. Secara biologis, tumbuhan mangrove menggugurkan daun untuk menyesuaikan diri dengan tingkat salinitas yang tinggi. Selain itu, pembentukan daun lebih cepat untuk regenerasi dan lebih mudah digugurkan daripada organ reproduksi (bunga dan buah) dan ranting dengan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kecepatan angin dan curah hujan yang cenderung membuat daun gugur lebih mudah (Kusuma, 2023).

Laju Dekomposisi Serasah

Berikut hasil penelitian mengenai laju dekomposisi serasah mangrove disajikan pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Dekomposisi serasah

Rata-rata laju dekomposisi serasah selama 1 bulan di Perairan Kawal berkisar antara 15,29 % - 50,96 % dengan rata-rata dekomposisi serasah sebesar 26%, yang tertinggi pada titik 7 yaitu 50,96% dan titik 12 dengan laju dekomposisi terendah yaitu sebesar 15,29%. Membandingkan dengan penelitian Dharmawan *et al.*, (2016), terkait dengan dekomposisi serasah mangrove di perairan Pulau Kelong, Kabupaten Bintan berkisar antara 51,09% hingga 56,34% sedangkan penelitian Randa *et al.*, (2020), yang berlokasi di Muara Sungai Jang, Kota Tanjungpinang terkait dekomposisi serasah berkisar antara 55,37% - 69,64%. Penelitian Dui *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa laju dekomposisi serasah di kawasan wisata mangrove Gununganyar berkisar antara 25,22% hingga 97,95%. Dilihat dari ketiga literatur tersebut tingkat dekomposisi serasah di Perairan Kawal tergolong rendah dari hasil penelitian diatas.

Faktor lingkungan yang dapat memengaruhi dekomposisi serasah yaitu salah satunya suhu, kerapatan mangrove, dan lama perendaman. Kerapatan mangrove erat terkait dengan tingkat dekomposisi serasah yang tinggi dan rendah. Hal tersebut dikarenakan tutupan kanopi mangrove yang rapat, akan menghambat proses penguraian dan dapat menyebabkan intensitas cahaya matahari terhalang untuk masuk ke dasar sedimen mangrove. Pada kondisi ini, intensitas cahaya matahari akan masuk secara langsung ke permukaan tanah, menyebabkan suhu meningkat, yang mempercepat proses dekomposisi serasah. Namun, lama perendaman yang membuat permukaan lantai mangrove tergenang, akan mempercepat proses penguraian serta membawa dekomposer lebih cepat dalam proses dekomposisi. Saat lantai mangrove tergenang oleh air, partikel kecil serasah akan dibawa oleh air dan menyebar, menyebabkan berat serasah berkurang (Indriani, 2008; Dui *et al.*, 2022).

Parameter Lingkungan Mangrove

Suhu di lokasi penelitian kondisinya masih tergolong baik sesuai dengan PP Nomor 22 Tahun 2021 yaitu 28 - 32°C, kondisi suhu hasil pengukuran di Perairan Kawal dari 20 titik sampling berkisar antara 28,9 hingga 32,8°C. Rata-rata keseluruhan titik yaitu 30,88°C sehingga masih sesuai dengan baku mutu. Kondisi suhu yang baik di Perairan Kawal mempengaruhi terjadinya peningkatan dekomposisi mangrove di lokasi tersebut.

Hasil pengukuran di lapangan nilai salinitas berkisar antara 26 – 32‰ dengan rata-rata keseluruhan titik yaitu 30‰. Jika mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021, salinitas yang sesuai dengan kehidupan mangrove yaitu s/d 34‰. Membandingkan dengan hasil tersebut salinitas tergolong baik karena sesuai dengan baku mutu.

Rata-rata pengukuran oksigen terlarut pada 20 titik sampling yaitu 6,81 mg/L. Dengan demikian, hasil yang diperoleh masih sesuai dengan baku mutu air laut untuk parameter oksigen terlarut yaitu >5 mg/L yang terlampir pada Lampiran VIII PP Nomor 22 Tahun 2021. Maka oksigen terlarut (DO) di Perairan Kawal masih layak untuk vegetasi hutan mangrove.

Hasil pengukuran pH di Perairan Kawal berkisar antara 7 – 7,91 dengan rata-rata keseluruhan titik yaitu 7,26. Mengacu pada PP Nomor 22 Tahun 2021 bahwa pH yang baik untuk kehidupan mangrove berkisar antara 7 – 8,5. Dengan demikian, kondisi pH untuk semua titik sampling masih sesuai dengan baku mutu sehingga mendukung kehidupan mangrove.

Tipe substrat di Perairan Kawal pada setiap titik penelitian merupakan kategori substrat pasir berlumpur. Sebagian besar jenis mangrove tumbuh baik di substrat berlumpur, tetapi ada juga yang tumbuh baik di substrat berpasir, pasir, atau batu karang. Bahkan substrat yang terdiri dari pecahan karang. Kondisi substrat adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan zonasi di dalam mangrove (Saibi & Tolangara, 2017).

Analisis Regresi Linear Berganda

Hasil analisis regresi memperoleh koefisien korelasi (R) yaitu 0,953 sedangkan koefisien determinasi (R²) yaitu 0,909 yang memiliki hubungan sangat kuat antara variabel x (kerapatan dan tutupan) terhadap variabel y (produksi serasah). Dari hasil tersebut, diperoleh koefisien determinasi (R²) sebesar 0,909, yang menyatakan bahwa pengaruh kerapatan dan presentase tutupan terhadap produksi serasah adalah sebesar 90,9%. Sedangkan sisanya yaitu 9,1% dipengaruhi oleh faktor-faktor lain diluar variabel x. Kerapatan dan tutupan kanopi memiliki pengaruh yang besar terhadap tinggi atau rendahnya produksi serasah sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan mangrove seperti suhu, DO, pH, salinitas, kecepatan angin, curah hujan. Berikut

persamaan/model regresi linear bergandanya yaitu: $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$ atau $Y = -11,76781 + 0,00258 X_1 + 0,25361 X_2$.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan di Perairan Kawal Kabupaten Bintan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jenis mangrove yang ditemukan di Perairan Kawal sebanyak 9 jenis dengan tingkat kerapatan yang diperoleh pada 20 titik sampling tergolong sangat padat dengan nilai rata-rata kerapatan sebesar 2980 ind/ha.
2. Tutupan kanopi mangrove di seluruh titik sampling pada lokasi penelitian tergolong sedang dengan nilai rata-rata tutupan sebesar 66,73%
3. Produksi serasah mangrove di Perairan Kawal dengan rata-rata keseluruhan titik sampling sebesar 12,83 gbk/m²/hr. Sedangkan dekomposisi serasah memperoleh nilai sebesar 26% untuk rata-rata seluruh titik sampling.
4. Hubungan kerapatan, tutupan mangrove terhadap produksi serasah dari hasil analisis regresi memiliki tingkat hubungan yang sangat kuat.

Referensi

- Abrantes, K., & Sheaves, M. (2009). Food Web Structure in A Near-Pristine Mangrove Area of The Australian Wet Tropics. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 82(4), 597-607. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.02.021>.
- Andrianto, F., Bintoro, A., & Yowono, S. B. (2015). Production and decomposition rate of mangrove (*Rhizophora* sp.) litter leaf in Durian Village and Batu Menyan village Padang Cermin subdistrict Pesawaran regency. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(1), 9-20. <http://dx.doi.org/10.23960/jsl139-20>.
- Ashton, E. C., Hogarth, P. J., & Ormond, R. (1999). Breakdown of mangrove leaf litter in a managed mangrove forest in Peninsular Malaysia. *Hydrobiologia*, 413, 77-88. <https://doi.org/10.1023/A:1003842910811>.
- Chianucci, F., & Cutini, A. (2012). Digital hemispherical photography for estimating forest canopy properties: Current controversies and opportunities. *IForest*, 5(6), 290-295. <https://doi.org/10.3832/ifor0775-005>.
- Darmayanti, E. D., & Anggraini, R. (2024). Kondisi Ekosistem Mangrove Pesisir Kawal Kabupaten Bintan Kepulauan Riau. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 6(1), 16-27.
- Dharmawan, I. W. E. (2020). Hemispherical Photography: analisis tutupan kanopi komunitas mangrove. *Nas Media Pustaka. Makassar*.
- Dharmawan, I. W. E., Zamani, N. P., & Madduppa, H. H. (2016). Laju Dekomposisi Serasah Daun di Ekosistem Bakau Pulau Kelong, Kabupaten Bintan. *OLDI (Oseanologi Dan Limnologi Di Indonesia)*, 1(1), 1-10. <https://doi.org/10.14203/oldi.2016.v1i1.8>.
- Dharmawan, I.W.E., & Pramudji. (2017). Kajian Kondisi Kesehatan Ekosistem Mangrove di Kawasan Pesisir Kabupaten Lampung Selatan., *COREMAP-CTI Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI. Jakarta*.
- Dui, M. K., Wijaya, N. I., & Sa'adah, N. (2022). Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove di Kawasan Wisata Mangrove Gununganyar Surabaya. *J-Tropimar*, 4(1), 16-28.
- Fachrul, M. F. (2007). Metode Sampling Bioekologi. *Metode Sampling Bioekologi*, 1-197.
- Handayani, T. (2004). Laju Dekomposisi Serasah Mangrove *Rhizophora mucronata* Lamk di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu Jakarta. [Skripsi]. Institut Bogor. Bogor.
- Hapsari, F. N., Maslukah, L., Dharmawan, I. W. E., & Wulandari, S. Y. (2022). Simpanan Karbon Organik Dalam Sedimen Mangrove Terhadap Pasang Surut Di Pulau Bintan. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(1), 86-98. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i1.39107>.
- Indriani, Y. (2008). Produksi dan laju dekomposisi serasah daun mangrove Api-api (*Avicennia marina* Forssk Vierh) di Desa Lontar, Kecamatan Kemiri, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten.[Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Karimah. (2017). Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 51-57. <https://doi.org/10.29303/jbt.v17i2.497>.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004. Tentang Kriteria Baku

- dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kusuma, A. H. (2023). Produksi serasah mangrove *Avicennia alba* di Desa Nibung, Kecamatan Dente Teladas, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung. *Jurnal Akuatiklestari*, 6(2), 179-186.
<https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v6i2.5195>
- Longonje, S. N., & Raffaelli, D. (2014). Feeding ecology of mangrove crabs in Cameroon. *Applied Ecology and Environmental Research*, 12(4), 959–973.
https://doi.org/10.15666/aeer/1204_959973.
- Mahmudi, M., Diana Arfiati, & Soemarno. (2011). Produksi Dan Dekomposisi Serasah *Rhizophora Mucronata* Serta Kontribusinya Terhadap Nutrien Di Hutan Mangrove Reboisasi, Nguling Pasuruan. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 6C, 19–24.
- Mardiyah, R., Ario, R., & Pribadi, R. (2019). Estimasi Simpanan Karbon pada Ekosistem Mangrove di Desa Pasar Banggi dan Tireman, Kecamatan Rembang Kabupaten Rembang. *Journal of Marine Research*, 8(1), 62–68.
- Muslimin, M., Susiana, S., & Nugraha, A. H. (2021). Pengaruh Kerapatan Berbeda Terhadap Produksi Dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove *Xylocarpus granatum* Koenig, 1784 (Meliaceae:Rosids) dan *Rhizophora apiculata* Blume,1827 (Rhizophoraceae: Rosids) di Perairan Pulau Bintan. *Journal of Marine Research*, 10(2), 233–242.
<https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.30134>.
- Nanda, J., Octavina, C., Nurfadilah, N., Dewiyanti, I., & Karina, S. (2019). Produktivitas Serasah Mangrove *Rhizophora* sp. Di Desa Alue Naga, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 4(4), 218-226.
- Nasir, M., Desia, S., Dewiyanti, I., & Munira, M. (2017). Produksi serasah mangrove di kawasan Kecamatan Masjid Raya Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Jurnal Bioleuser*, 1(3), 121-133.
- Ningrum, R. F. (2023). Persepsi Masyarakat Pesisir Terhadap Pengelolaan Hutan Mangrove Desa Banyuurip Kecamatan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik. [Skripsi]. Surabaya. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Olson, J. S. (1963). Energy Storage And The Balance Of Producers And Decomposers In Ecological Systems. *Ecology*. 44(2), 322-331.
<https://doi.org/10.2307/1932179>.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2021).
- Pratiwi, A. E. (2024). Produksi serasah hutan mangrove di Nagari Pilubang, Kecamatan Sungai Limau, Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Serambi Biologi*, 9(2), 244-249.
<https://doi.org/10.24036/srmb.v9i2.362>.
- Purnama, M., Pribadi, R., & Soenardjo, N. (2020). Analisa tutupan kanopi mangrove dengan metode hemispherical photography di Desa Betahwalang, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*, 9(3), 317-325.
- Rahman, R., Wardiatno, Y., Yulianda, F., & Rusmana, I. (2020). Produksi Serasah Musiman pada Berbagai Spesies Mangrove di Pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(3), 323–333.
<https://doi.org/10.18343/jipi.25.3.323>.
- Randa, G., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2020). Produksi dan Dekomposisi Serasah Mangrove di Muara Sungai Jang Kecamatan. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 11(1), 34–43.
- Rizal, M., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2018). Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove di Desa Pengudang, Bintan. *Jurnal Universitas Maritim Raja Ali Haji*, 1–11.
- Rusrita Aida, G., Wardiatno, Y., Fahrudin, A., & Mukhlis Kamal, M. (2014). Produksi Serasah Mangrove di Pesisir Tangerang, Banten (Litterfall Production of Mangrove in Tangerang Coastal Area, Banten). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Agustus, 19(2), 91-97.
- Saibi, N., & Tolangara, A. R. (2017). Dekomposisi Serasah *Avicennia lanata* pada Berbagai Tingkat Kedalaman Tanah. *Techno: Jurnal Penelitian*, 6(1), 55-63.
<https://doi.org/10.33387/tk.v6i01.556>.
- Sa'ban, Ramli M, Nurgaya W. (2013). Produksi dan laju dekomposisi serasah mangrove dengan kelimpahan plankton

- di Perairan Mangrove Teluk Moramo. *Jurnal Mina Laut Indonesia*. 3(12), 132-146.
- Sopana, A.G., Widyaleksono, T. & Soedarti, S., (2011). Produktivitas Serasah Mangrove di kawasan Wonorejo Pantai Timur Surabaya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(1), 34-41.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta Bandung.
- Widhitama, S., Purnomo, P. W., & Suryanto, A. (2016). Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove Berdasarkan Tingkat Kerapatannya di Delta Sungai Wulan, Demak, Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 5(4), 311-319.
- <https://doi.org/10.14710/marj.v5i4.14436>.
- Zamroni, Y., & Rohyani, I. S. (2008). Produksi Serasah Hutan Mangrove Di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat. *Biodiversitas*. 9(4), 284-287.