



Produktivitas serasah mangrove pasca implementasi hutan kemasyarakatan di Desa Busung, Kabupaten Bintan

Mangrove litter productivity after community forest implementation in Busung Village, Bintan Regency

Nur Salsa Billa, Diana Azizah, Susiana

Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, 29111, Indonesia

Article Info:

Diterima: 17 Juli 2025

Direvisi: 29 Juli 2025

Disetujui: 02 Agustus 2025

Dipublikasi: 04 Agustus 2025

Keywords:

Dekomposisi;

Desa Busung;

Hutan Kemasyarakatan;

Kepiting Bakau;

Produksi Serasah

ABSTRAK. Ekosistem mangrove berperan baik secara ekologi maupun ekonomi, namun di Kabupaten Bintan luasannya mengalami penurunan signifikan akibat aktivitas pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui produktivitas ekosistem mangrove di Desa Busung, Kabupaten Bintan pasca implementasi HKm. Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Mei 2025 menggunakan metode *purposive sampling* dengan 3 stasiun pengamatan masing-masing terdiri dari 3 plot. Pengamatan dilakukan pada parameter produksi serasah, dekomposisi, dan kepiting bakau. Pengambilan sampel serasah dilakukan menggunakan *litter trap* berukuran 1x1 meter sebanyak 3 buah per plot sementara dekomposisi menggunakan *litter bag* dan sampel kepiting bakau (*Scylla* sp.) menggunakan bubu lipat. Analisis data korelasi antar parameter menggunakan *heatmap* korelasi Pearson dan *Principal Component Analysis* (PCA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi serasah di ekosistem mangrove Desa Busung didominasi komponen daun ($19.51 \text{ gbk/m}^2/10\text{hari}$), dengan total produksi rata-rata sebesar $84.74 \text{ gbk/m}^2/10 \text{ hari}$. Analisis korelasi di tiga stasiun menunjukkan kepiting bakau berperan dalam mengatur produktivitas serasah mangrove melalui aktivitas pencacahan, dengan pengaruh yang bervariasi sesuai tingkat aktivitas manusia dan kondisi lingkungan. Di kawasan minim aktivitas (Stasiun 1), peningkatan kepadatan dan bobot kepiting secara signifikan menurunkan jumlah serasah. Di kawasan tangkap nelayan (Stasiun 2), terdapat siklus nutrisi yang baik dengan korelasi positif antara parameter, sementara kepiting mengendalikan stok serasah melalui konsumsi dan pencacahan. Pada kawasan budidaya (Stasiun 3), lingkungan produktif mendukung pertumbuhan kepiting, meskipun ketersediaan serasah kurang berpengaruh langsung terhadap kepiting.

Korespondensi:

Susiana

Manajemen Sumberdaya Perairan,
Fakultas Ilmu Kelautan dan
Perikanan, Universitas Maritim Raja
Ali Haji, Tanjungpinang, 29111,
Indonesia

✉ susiana@umrah.ac.id

ABSTRACT. Mangrove ecosystems play a crucial role both ecologically and economically. However, in Bintan Regency, their area has significantly declined due to development activities. This research aims to determine the productivity of the mangrove ecosystem in Busung Village, Bintan Regency, following the implementation of HKm. The study was conducted from April to May 2025 using a purposive sampling method with three observation stations, each consisting of three plots. Observations were made on litter production, decomposition, and mangrove crabs (*Scylla* sp.) parameters. Litter samples were collected using three 1x1 meter litter traps per plot, while decomposition was measured using litter bags, and mangrove crab samples were collected using foldable traps. Data correlation analysis between parameters was performed using Pearson correlation heatmaps and Principal Component Analysis (PCA). The results show that litter production in the Busung Village mangrove ecosystem was dominated by leaf components ($19.51 \text{ g dry weight/m}^2/10 \text{ days}$), with an average total production of $84.74 \text{ g dry weight/m}^2/10 \text{ days}$. Correlation analysis across the three stations indicated that mangrove crabs play a role in regulating mangrove litter productivity through their fragmentation/shredding activities, with varying influences depending on the level of human activity and environmental conditions. In areas with minimal activity (Station 1), an increase in crab density and weight significantly reduced the amount of litter. In fishing areas (Station 2), a healthy nutrient cycle was observed with positive correlations between parameters, while crabs-controlled litter stock through consumption and fragmentation. In aquaculture areas (Station 3), the productive environment supported crab growth, although litter availability had less direct impact on the crabs.

Copyright© Agustus 2025, Nur Salsa Billa, Diana Azizah, Susiana

Under License a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Eksistensi mangrove dinilai sangat penting baik secara ekologi maupun ekonomi. Kabupaten Bintan mengalami degradasi dengan sisa 9.701 Ha pada tahun 2017 dari total 16.998 Ha (Irawan *et al.*, 2017) termasuk Desa Busung memiliki luasan mangrove seluas

139,7 Ha (ESRI., 2016) akibat pemanfaatan seperti pembukaan tambak, pemukiman, infrastruktur, dan pembalakan (Sudra *et al.*, 2017). Pemerintah menerapkan pengelolaan melalui program Hutan Kemasyarakatan (HKm) yang memberikan izin pemanfaatan hutan kepada kelompok masyarakat setempat di kawasan hutan lindung dan hutan produksi yang terdiri dari program rehabilitasi

mangrove, wisata, budidaya, serta pengolahan hasil mangrove (Haryono, 2022).

Program rehabilitasi diharapkan dapat mengembalikan fungsi ekologis mangrove, termasuk produktivitas primer dan sekundernya. Produktivitas serasah merupakan produktivitas primer mangrove yang menjadi dasar rantai makanan, sementara produktivitas sekunder adalah produksi biota yang sangat bergantung pada produktivitas primer salah satunya adalah kepiting bakau (*Scylla sp.*). Serasah mangrove menyumbang asupan karbon organik terbesar bagi ekosistem (Silaban *et al.*, 2023) sebaliknya, kepiting bakau berperan dalam mempercepat dekomposisi serasah melalui aktivitas menggali dan mencacah bahan organik, menciptakan siklus nutrisi yang saling menguntungkan (Putri *et al.*, 2021). Dengan mengetahui produksi serasah dan dekomposisi yang terjadi, dapat diduga besarnya keberadaan bahan organik yang berdampak pada kesuburan mangrove dan keberadaan biota ekosistem mangrove (Indrayanti *et al.*, 2023).

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada April-Mei 2025 di ekosistem mangrove Desa Busung, Kecamatan Seri Kuala Lobam, Kabupaten Bintan. Berikut peta lokasi dan titik sampling penelitian tersaji pada Gambar 1.

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tali rafia untuk membuat line transek dan plot, plastik sampel, *litter trap* untuk menangkap serasah, dan *litter bag* sebagai wadah sampel dekomposisi. Untuk penangkapan kepiting bakau, digunakan bubu. Pengukuran pH dan DO dilakukan menggunakan *water quality sampler*. Perangkat lunak Jamovi versi 2.6.44 dimanfaatkan untuk mengolah data statistik, dan identifikasi kepiting bakau mengacu

pada *Acian Proceedings (Mud Crab Aquaculture and Biology)* oleh Keenan *et al.*, 1999.

2.3. Metode Penelitian

Metode survei dilakukan untuk pengamatan secara langsung di lapangan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penentuan stasiun sampling dilakukan secara *purposive sampling* dimana tiap stasiun memiliki 3 plot berukuran 10x10m². Stasiun 1 merupakan kawasan alami yang jarang terdapat aktivitas masyarakat, stasiun 2 merupakan kawasan tangkap nelayan, dan stasiun 3 merupakan kawasan budidaya kepiting bakau.

2.4. Prosedur Penelitian

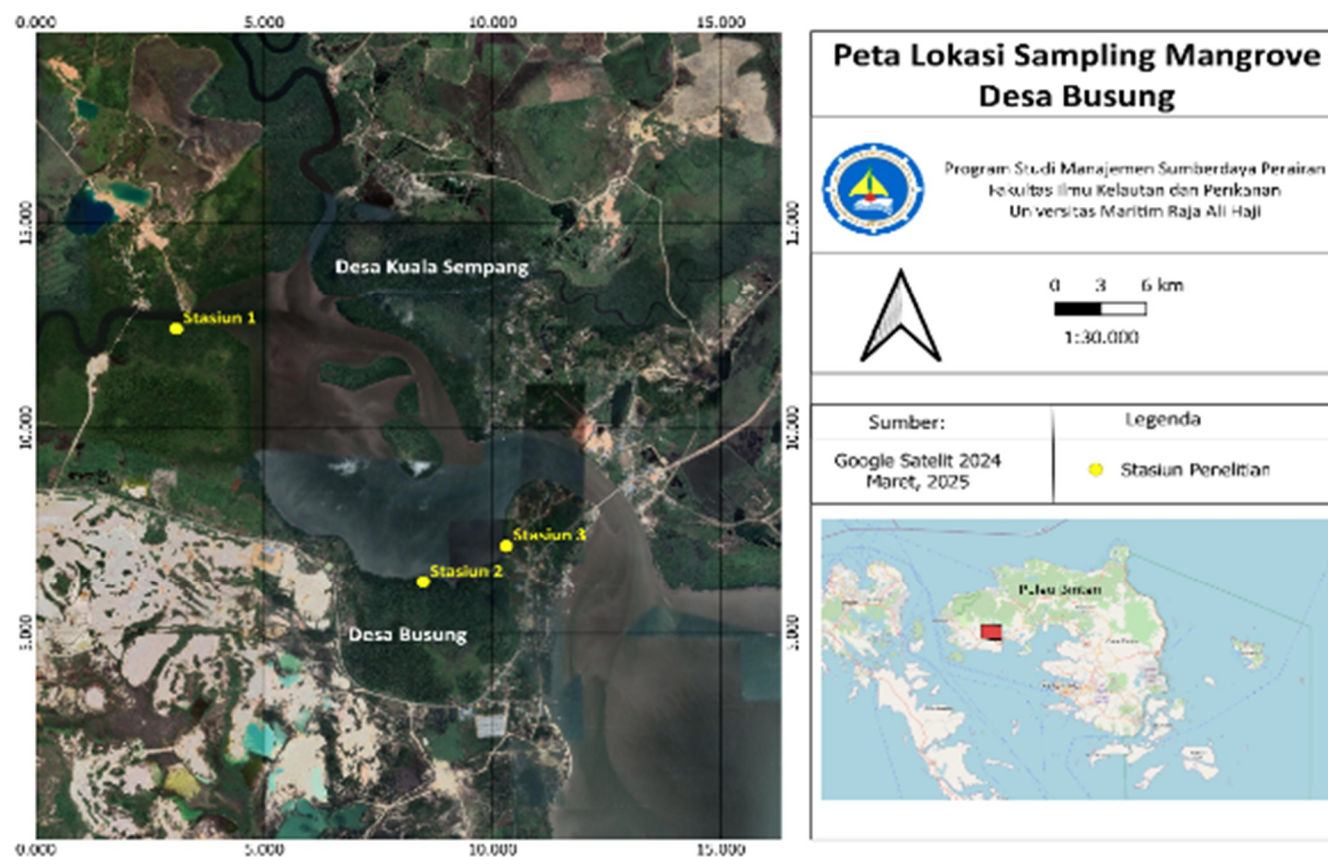
Metode survei dilakukan untuk pengamatan secara langsung di lapangan dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Penentuan stasiun sampling dilakukan secara *purposive sampling* dimana tiap stasiun memiliki 3 plot berukuran 10x10m². Stasiun 1 merupakan kawasan alami yang jarang terdapat aktivitas masyarakat, stasiun 2 merupakan kawasan tangkap nelayan, dan stasiun 3 merupakan kawasan budidaya kepiting bakau.

2.4.1. Pengambilan sampel serasah mangrove

Pengambilan serasah mengacu pada Farhaby *et al.*, (2020) dilakukan dengan memasang *litter trap* berukuran 1x1m sebanyak 3 buah per plot yang ditempatkan di bawah vegetasi mangrove saat kondisi sedang surut untuk memudahkan dalam pemasangan. Masing-masing *litter-trap* di posisikan dengan pertimbangan tidak terkena pasang dan pengaruh dari hewan seperti kepiting.

2.4.2. Pengukuran Laju Dekomposisi

Pengukuran laju dekomposisi dilakukan sesuai titik pengambilan serasah dengan memasukkan sampel serasah yang telah dikeringkan kedalam *litter bag*. Kantong tersebut dikembalikan ke alam pada saat kondisi perairan sedang surut dengan mengikatnya pada akar mangrove agar tidak terbawa arus dan terpengaruh oleh dekomposer (Kristian *et al.*, 2022).



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Desa Busung, Kecamatan Seri Kuala Lobam, Kabupaten Bintan.

2.4.3. Sampling Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)

Sampling kepiting bakau dilakukan pada tiap plot penelitian seluas dengan menempatkan bubu lipat berdimensi 45 x 30 x 18 cm sejumlah jumlah 3 bubu per plot. Pengulangan dilakukan setiap hari dalam kurun waktu 30 hari. Posisi alat tangkap kepiting selalu berubah-ubah sehingga mampu menempati seluruh petakan pengamatan.

2.5. Prosedur Penelitian

2.5.1. Produksi serasah

Produksi serasah mangrove dihitung dengan menggunakan rumus (Lestari *et al.*, 2015) sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas serasah} = \frac{\frac{\text{Berat kering (g)}}{\text{luas litter trap (m}^2\text{)}}}{\text{Jumlah hari}}$$

2.5.2. Dekomposisi serasah

Persentase serasah yang terdekomposisi dapat dihitung dengan rumus (Indriani, 2008) berikut:

$$\text{Persentase dekomposisi (\%)} = \frac{\text{Berat}_{\text{awal}} - \text{Berat}_{\text{akhir}}}{\text{Berat}_{\text{awal}}} \times 100$$

2.5.3. Kepadatan Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)

Kepadatan kepiting bakau dihitung dengan menggunakan rumus (Sipayung *et al.*, 2021):

$$\text{Kepadatan jenis (ind/m}^2\text{)} = \frac{\text{Total individu jenis ke } i}{\text{Luas area}}$$

2.5.4. Paramater Perairan

Data hasil pengukuran parameter lingkungan perairan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara heatmap korelasi dengan metode Pearson mengacu Heo & Van de Schoot (2020) pada software jamovi. Heatmap ini memudahkan identifikasi pola korelasi antar variabel. Untuk interpretasi, nilai koefisien Pearson berkisar dari -1 hingga 1, dimana nilai mendekati 1 atau -1 menunjukkan hubungan linear yang kuat. Hubungan antara parameter produktivitas mangrove dengan parameter lingkungan dianalisis dengan pendekatan PCA (*Principal Component Analysis*) untuk mendapatkan visualisasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Produksi serasah dan dekomposisi

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa produksi serasah mangrove untuk setiap lokasi nilainya bervariasi sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Produksi Serasah dan Dekomposisi Mangrove

Stasiun	Produksi Serasah (gbk/m ² /10hari)					Dekomposisi (%)
	Daun	Bunga	Ranting	Buah	Total	
1 (Area minim aktivitas)	19,71	1,73	1,03	0,94	23,41	44,16
2 (Area tangkap nelayan)	19,83	5,94	2,00	2,04	29,81	49,88
3 (Area budidaya)	18,99	6,97	5,35	0,20	31,51	45,28

Produksi serasah tertinggi didapat pada stasiun 3 sebesar 31,51 gbk/m²/10hari sedangkan produksi serasah mangrove terendah ada pada Stasiun 1 sebesar 23,41 gbk/m²/10hari. Biomassa

serasah daun merupakan komponen terbesar diseluruh plot yakni 69% dari total keseluruhan. Mengacu pada penelitian Rumapea *et al.* (2025) menyatakan serasah mangrove yang jatuh ke dalam tanah didominasi oleh guguran daun disebabkan daun memiliki massa yang lebih ringan sehingga mudah gugur.

Persentase dekomposisi serasah di stasiun 1 dengan aktivitas minim adalah 44,16%, sedangkan stasiun 2, area tangkap nelayan, memiliki persentase tertinggi 49,88%. Aktivitas nelayan meningkatkan aerasi dan pencampuran substrat, mempercepat dekomposisi, serta mendukung keberadaan organisme dekomposer. Stasiun 3, kawasan budidaya perikanan, mencatat dekomposisi 45,28%, di mana penggunaan pakan tambahan dan perubahan kualitas air dapat mempercepat atau menghambat proses ini, tergantung pada intensitas dan pengelolaan budidaya (Dui *et al.*, 2022).

Studi Puspaningrum *et al.* (2024) dan Sari *et al.* (2022) menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat dan nelayan, seperti penangkapan ikan, budidaya, dan penggunaan lahan di sekitar mangrove, memengaruhi dekomposisi serasah melalui perubahan kondisi fisik-kimia lingkungan dan komunitas biologis pengurai. Aktivitas ini meningkatkan aerasi dan pencampuran substrat, mempercepat fragmentasi serasah sehingga lebih mudah diuraikan mikroorganisme. Selain itu, biota asosiasi seperti kepiting bakau juga mempercepat dekomposisi melalui pencacahan, makan, serta pengadukan substrat yang meningkatkan oksigen dan luas permukaan serasah yang terpapar mikroorganisme (Tarumasely *et al.*, 2022).

3.2. Jenis, Kepadatan, dan Bobot Kepiting Bakau (*Scylla sp.*)

Berikut jumlah jenis disertai kepadatan dan bobot sebagaimana pada Tabel 6 berikut:

Tabel 2. Jumlah jenis, kepadatan dan bobot kepiting bakau

Stasiun	Jumlah jenis (ind)		Kepadatan (ind/m ²)	Bobot (gr)
	<i>S. paramamosain</i>	<i>S. serrata</i>		
Stasiun 1 (Area minim aktivitas)	18	3	52	2219,56
Stasiun 2 (Area tangkap nelayan)	19	5	59	5660,84
Stasiun 3 (Area budidaya)	20	0	49	5233,41

Spesies *S. paramamosain* dominan dan tersebar merata di seluruh lokasi penelitian, sedangkan *Scylla serrata* hanya ditemukan di area dengan aktivitas masyarakat rendah dan kawasan penangkapan nelayan, tidak ditemukan di area budidaya. Hal ini menunjukkan *S. paramamosain* lebih adaptif terhadap perubahan lingkungan dan tekanan aktivitas manusia, terutama di kawasan budidaya. Penelitian Sari *et al.* (2024) mendukung bahwa *S. serrata* lebih sensitif dan cocok pada habitat alami dengan aktivitas manusia minimal. Ariani (2021) menyatakan aktivitas manusia memengaruhi struktur komunitas kepiting bakau, di mana spesies yang toleran terhadap gangguan mendominasi. Kepadatan kepiting yang relatif stabil di berbagai plot menunjukkan kemampuan adaptasi meski tekanan aktivitas berbeda.

Data penelitian menunjukkan variasi total bobot kepiting bakau di tiap stasiun. Stasiun 1, kawasan alami dengan sedikit aktivitas manusia, memiliki bobot terendah (739,85 gr) akibat kondisi lingkungan yang stabil namun kurang produktif dan dekomposisi substrat yang lambat, sehingga nutrisi terbatas. Stasiun 2, area tangkap nelayan, mencatat bobot tertinggi (1886,95 gr) karena habitat optimal dengan kelimpahan serasah dan juga kawasan ini dipilih berdasarkan pengetahuan lokal nelayan. Stasiun 3, kawasan budidaya, menunjukkan bobot sedang karena meski kualitas air dan pakan terkontrol, faktor pembatas seperti kanibalisme dan persaingan habitat memengaruhi pertumbuhan kepiting (Setyati *et al.*, 2020).

3.3. Parameter Kualitas Perairan

Berdasarkan hasil pengukuran parameter perairan di perairan Desa Busung sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter perairan

Parameter	Stasiun 1 (Area minim aktivitas)	Stasiun 2 (Area tangkap nelayan)	Stasiun 3 (Area budidaya)	Baku mutu *	Baku mutu **
pH	7,62	7,63	7,77	7-8,5	6,5-9
DO	6,84	7,36	7,07	>5	3-8
Nitrat	0,300	0,068	0,019	0,06	-
Fosfat	0,065	0,063	0,049	0,015	-
Substrat	Kerikil berpasir	Kerikil berpasir	Kerikil berpasir	-	-

*PP RI Nomor 22 tahun 2021

**Kordi & Gufron (2007)

Parameter perairan berperan penting dalam memengaruhi produksi serasah, laju dekomposisi, dan kelangsungan hidup kepiting bakau. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Lampiran VIII Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup nilai pH yang stabil ini merupakan kondisi ideal bagi produksi dan dekomposisi serasah mangrove karena mendukung aktivitas mikroba pengurai. Bagi kepiting bakau (*Scylla spp.*), pH perairan yang stabil penting untuk menjaga keseimbangan ion dalam tubuh mereka. pH yang terlalu rendah (<6.5) dapat mengganggu osmoregulasi dan pertumbuhan kepiting, sementara pH di atas 8 dapat meningkatkan toksisitas amonia. Data kepadatan kepiting tertinggi di stasiun 2 dan 3 sejalan dengan baku mutu perairan bahwa pH 7.5–8.0 optimal untuk kelangsungan hidup juvenil kepiting bakau. Kadar oksigen terlarut (DO) optimal di Desa Busung (6.84–7.36 mg/L) sangat penting untuk produktivitas ekosistem mangrove. DO >5 mg/L mendukung respirasi dan fotosintesis vegetasi mangrove, mempercepat produksi dan dekomposisi serasah melalui aktivitas mikroba aerob. Bagi kepiting bakau, DO memadai (>5 mg/L) mendukung pertumbuhan, tercermin dari kepadatan tertinggi pada plot dengan DO stabil (7.07–7.36 mg/L).

Nitrat merupakan nutrisi esensial yang mendorong pertumbuhan vegetasi mangrove dan produksi serasah. Di Desa Busung, kadar nitrat tertinggi terdapat di stasiun 1 (0.300 mg/L), kawasan dengan aktivitas minimal, sedangkan stasiun 2 dan 3 berada dalam kisaran optimal. Kadar nitrat 0.1–0.5 mg/L mendukung produktivitas serasah tanpa gangguan fisiologis (Pratiwi *et al.*, 2022). Tingginya nitrat di stasiun 1 terkait riwayat tambang pasir ilegal yang menyebabkan resuspensi sedimen kaya nutrisi, termasuk nitrat, ke kolom air (Dodo, 2025; Praratno & Hasena, 2009). Aprilianti *et al.* (2023) menyatakan bahwa peningkatan TSS akibat tambang membawa nutrisi ke air, sehingga kadar nitrat tetap tinggi meski aktivitas tambang telah berhenti, terutama saat air larian hujan melepaskan nutrisi dari sedimen.

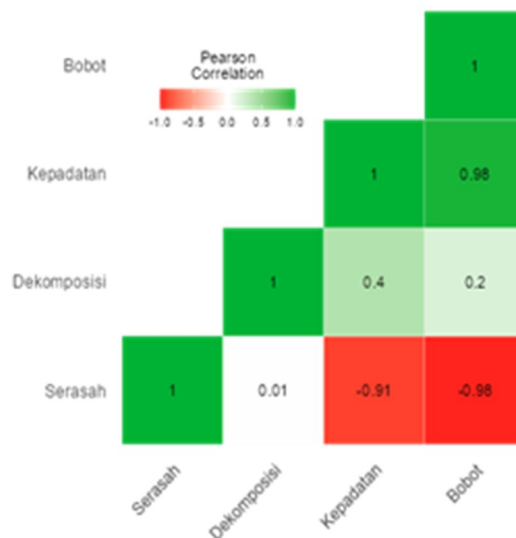
Konsentrasi fosfat di Desa Busung melebihi baku mutu air laut (0.015 mg/L). Kadar tertinggi di stasiun 1 (0.065 mg/L) dan terendah di stasiun 3 (0.049 mg/L). Fosfat merupakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan mangrove (Faisal *et al.*, 2021) dan mempercepat dekomposisi serasah sebagai kofaktor enzim mikroba, terutama pada kadar >0.05 mg/L (Ramadhani *et al.*, 2022). Kadar fosfat berlebih (>0.1 mg/L) dapat menyebabkan eutrofikasi yang menghambat dekomposisi. Penelitian Siregar *et al.* (2020) dalam menunjukkan bahwa fosfat dengan kadar 0.04–0.06 mg/L mendukung produktivitas makanan alami seperti detritus dan mikroorganisme bentik sehingga masih dalam batas toleran.

Substrat di Desa Busung didominasi kerikil berpasir sehingga mendukung aerasi untuk dekomposisi serasah, terbukti dari laju dekomposisi tertinggi (68.56%) di stasiun 2 plot 3 dengan substrat sama. Arfah (2020) menyatakan substrat jenis ini meningkatkan aktivitas mikroba pengurai dan daur nutrisi. Selain itu, substrat kerikil berpasir menyediakan ruang berlindung dan makan bagi kepiting bakau (*Scylla spp.*), yang cenderung memilih substrat kasar untuk menggali liang serta mendukung mikroba aerob melalui

sirkulasi oksigen dan mempertahankan bahan organik tanpa menghambat aliran air (Nurjanah *et al.*, 2021).

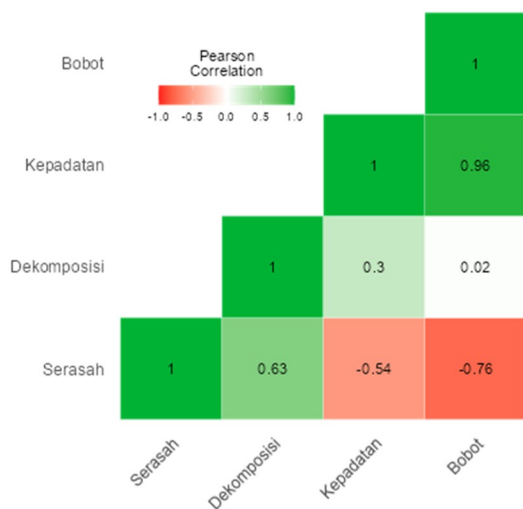
3.4. Hubungan Antara Produksi Serasah Mangrove dengan Dekomposisi, Bobot, dan Kepadatan Kepiting Bakau

Analisis korelasi di Stasiun 1 Desa Busung menunjukkan korelasi negatif sangat kuat antara serasah dengan kepadatan (-0.91) dan bobot kepiting bakau (-0.98), serta korelasi positif kuat antara kepadatan dan bobot kepiting (0.98). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan populasi dan biomassa kepiting bakau menyebabkan konsumsi serasah lebih tinggi, menurunkan produktivitas serasah mangrove. Kepiting bakau, sebagai detritivor, juga memanfaatkan mikroalga dan bahan organik lain yang bernilai nutrisi lebih tinggi, sehingga kelimpahan mereka dipengaruhi faktor predator dan kompetitor, bukan hanya ketersediaan serasah (Sulistiyono *et al.*, 2021; Iromo *et al.*, 2021). Penumpukan serasah berlebihan dapat menurunkan kualitas habitat melalui penurunan oksigen terlarut dan munculnya zat beracun, sehingga mengurangi kepadatan kepiting (Tarumaselly, 2022). Korelasi antara serasah dan laju dekomposisi sangat lemah (0.01), menunjukkan faktor lingkungan seperti mikroba dan substrat lebih dominan (Karina *et al.*, 2022). Korelasi positif lemah antara kepiting dan dekomposisi (0.2–0.4) mengindikasikan aktivitas pencacahan kepiting sedikit mempercepat dekomposisi serasah. Secara keseluruhan, kepiting bakau berperan penting dalam dinamika serasah di ekosistem mangrove. Berikut heatmap korelasi stasiun 1 tersaji pada Gambar 2.

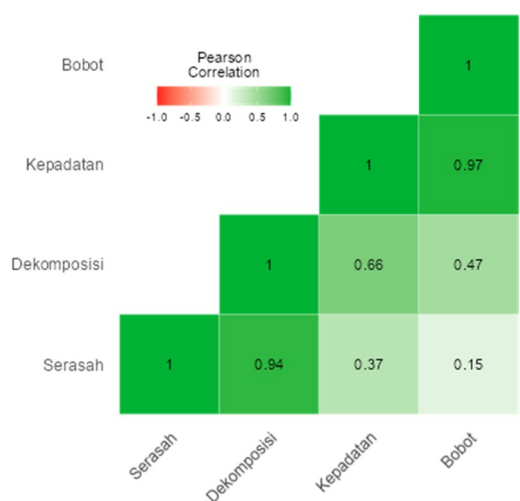


Gambar 2. Heatmap korelasi stasiun 1.

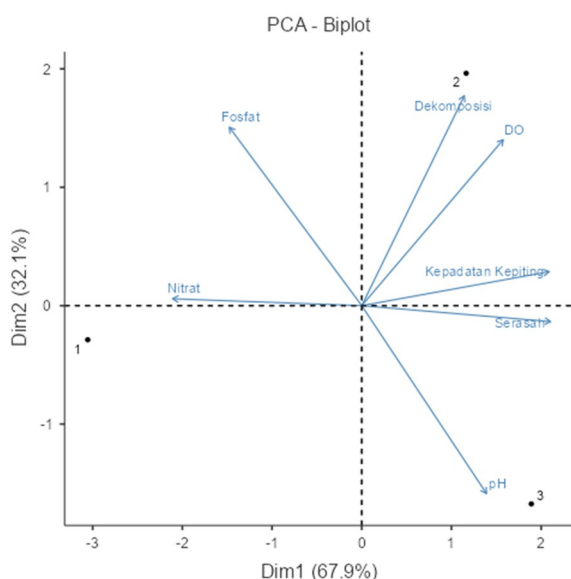
Analisis korelasi di Stasiun 1 Desa Busung menunjukkan korelasi negatif antara serasah dengan kepadatan (-0.91) dan bobot kepiting bakau (-0.98), serta korelasi positif antara kepadatan dan bobot kepiting (0.98). Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan kepadatan dan biomassa kepiting bakau menyebabkan konsumsi serasah lebih tinggi, menurunkan produktivitas serasah mangrove. Kepiting bakau merupakan detritivor yang juga memanfaatkan mikroalga dan bahan organik lain yang mengandung nutrisi lebih tinggi, sehingga kelimpahan mereka dipengaruhi faktor predator dan kompetitor, bukan hanya ketersediaan serasah (Sulistiyono *et al.*, 2021; Iromo *et al.*, 2021). Penumpukan serasah berlebihan dapat menurunkan kualitas habitat melalui penurunan oksigen terlarut dan munculnya zat beracun, sehingga mengurangi kepadatan kepiting (Tarumaselly, 2022). Korelasi antara serasah dan laju dekomposisi sangat lemah (0.01), menunjukkan faktor lingkungan



Gambar 3. Heatmap korelasi stasiun 2.



Gambar 4. Heatmap korelasi stasiun 3.



Gambar 5. PCA-Biplot hubungan antar parameter.

seperti pengurai dan substrat lebih dominan (Karina *et al.*, 2022). Korelasi positif lemah antara keping dan dekomposisi (0.2–0.4) mengindikasikan aktivitas pencacahan keping sedikit mempercepat dekomposisi serasah.

Korelasi positif antara serasah dan dekomposisi (0.63) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah serasah meningkatkan laju dekomposisi. Hal ini mencerminkan siklus nutrisi yang baik di stasiun 2, sesuai dengan Setyastuti (2020) yang menyatakan ketersediaan serasah memengaruhi aktivitas mikroba dan dekomposisi. Korelasi negatif antara serasah dengan kepadatan (-0.54) dan bobot keping bakau (-0.76), serta korelasi positif antara kepadatan dan bobot keping (0.96), menunjukkan bahwa keping bakau sebagai detritivor utama mengontrol jumlah serasah melalui konsumsi. Korelasi positif antara dekomposisi dengan keping mengindikasikan aktivitas pencacahan dan penggalian sedimen oleh keping mendukung kondisi yang kondusif bagi dekomposisi.

Di stasiun 3 (kawasan budidaya) terdapat korelasi sangat kuat antara serasah dan dekomposisi (0.94), menandakan peningkatan serasah meningkatkan laju dekomposisi sebagai sumber bahan organik utama. Kepadatan dan bobot keping juga sangat berkorelasi kuat (0.97), menunjukkan lingkungan produktif mendukung pertumbuhan keping. Namun, korelasi antara serasah dengan bobot (0.15) dan kepadatan keping (0.37) mengindikasikan ketersediaan serasah kurang berpengaruh langsung terhadap populasi keping dan lebih dipengaruhi oleh dekomposisi dan interaksi ekologis lainnya.

3.5. Hubungan Antara Produksi Serasah, Dekomposisi, Keping Bakau, dan Parameter Perairan

PCA-Biplot hubungan antar parameter tersaji pada Gambar 5. Analisis *Principal Component Analysis* (PCA) pada penelitian ini menunjukkan pola distribusi dan hubungan antara parameter lingkungan (pH, DO, nitrat, fosfat) dengan parameter produktivitas serasah mangrove (serasah, dekomposisi, dan kepadatan keping bakau). Serasah dan dekomposisi berkorelasi positif pada sumbu PCA, menunjukkan bahwa peningkatan produktivitas serasah diikuti oleh percepatan laju dekomposisi. Hal ini didukung oleh penelitian (Iromo *et al.* 2021) yang menyatakan bahwa input serasah tinggi akan meningkatkan aktivitas mikroba dekomposer. Vektor-vektor dekomposisi, DO, kepadatan keping, dan serasah mengarah searah pada Dimensi 1 (67.9% variasi data), menandakan bahwa stasiun dengan nilai tinggi pada parameter-parameter ini seperti area budidaya (stasiun 3) memiliki proses dekomposisi dan aktivitas biota yang lebih intensif.

Dekomposisi dan Oksigen Terlarut (DO) juga menunjukkan korelasi dengan serasah dan keping pada Dimensi 1, mengindikasikan bahwa lingkungan dengan ketersediaan serasah yang tinggi, aktivitas dekomposisi yang aktif, dan kadar oksigen yang cukup adalah kondisi yang optimal untuk pertumbuhan dan kelimpahan populasi keping. Sebaliknya, Fosfat menunjukkan korelasi negatif dengan kelompok variabel ini, mengindikasikan bahwa area dengan konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi cenderung memiliki serasah yang rendah, kepadatan keping yang rendah, dan bobot keping yang kecil. Fosfat dan nitrat lebih dominan pada Dimensi 2 (32.1%), mengindikasikan pengaruhnya lebih besar di stasiun dengan aktivitas manusia minimal (stasiun 1).

4. Simpulan

Produksi serasah di ekosistem mangrove Desa Busung, Kabupaten Bintan terdiri dari beberapa komponen. Produksi daun memiliki nilai rata-rata terbesar yakni 58.52 gbk/m²/10hari. Dari keseluruhan komponen diperoleh nilai rata-rata total produksi sebesar 84.74 gbk/m²/10hari atau jika dikonversikan 3092 gbk/m²/tahun. Sementara itu rata-rata bobot keping bakau adalah 1457 g/hari atau setara 532 kg/tahun.

Analisis korelasi di tiga stasiun pengamatan menunjukkan bahwa keping bakau berperan penting dalam mengatur produktivitas serasah mangrove melalui aktivitas pencacahan, dengan pengaruh yang bervariasi sesuai tingkat aktivitas manusia dan kondisi lingkungan. Di kawasan minim aktivitas (Stasiun 1), peningkatan kepadatan dan bobot keping secara signifikan menurunkan jumlah serasah, namun laju dekomposisi lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti mikroba dan substrat. Di

kawasan tangkap nelayan (Stasiun 2), terdapat siklus nutrisi yang baik dengan korelasi positif antara serasah dan dekomposisi, sementara kepiting mengendalikan stok serasah melalui konsumsi dan pencacahan. Pada kawasan budidaya (Stasiun 3), serasah menjadi sumber utama bahan organik yang mendorong dekomposisi, dan lingkungan produktif mendukung pertumbuhan kepiting, meskipun ketersediaan serasah kurang berpengaruh langsung terhadap populasi kepiting yang lebih dipengaruhi oleh proses dekomposisi dan interaksi ekologis lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Tim peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada masyarakat, serta seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Funding sources

This work is not funded.

Competing interest

The authors declare no competing interests.

Declaration of generative AI and AI-assisted

During the preparation of this work the authors did not use any AI tools like ChatGPT 4 or the others in order to improve the readability and language of the manuscript.

Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Compliance with ethics requirements

All procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008 (5).

Declaration information

Publisher's Note

Sangia Research Media and Publishing on behalf of SRM Publishing remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Supplementary files

Data sharing not applicable to this article as no datasets were generated or analyzed during the current study, and/or contains supplementary material, which is available to authorized users.

Referensi

- Aprilianti, W., Yusuf, M., & Wulandari, SY. 2023. Analisis Total Padatan Tersuspensi (TSS) dan Nitrat (NO₃-N), serta Penentuan Indeks Pencemaran di Perairan Pantai Rebo, Kabupaten Bangka. *Jurnal Oseanografi Indonesia*, 5 (4), 230-238.
- Arfah, H. & Suryono, D.D. 2020. Respon Pertumbuhan Makroalga *Ulva lactuca* terhadap Pencemaran Nitrat di Perairan Pesisir Makassar. *Jurnal Pengelolaan Perairan Tropis*, 4(1), 45-58.
- Ariani, WD. 2021. Hubungan Tekstur Substrat dengan Kepiting di Kawasan Mangrove Desa Penunggal Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. (Skripsi Sarjana, Universitas Brawijaya)
- Dodo. 2025. Penambang Pasir Ilegal di Busung akan dibina. Diakses dari <https://m.batamtoday.com/berita35009-Penambang-Pasir-Ilegal-di-Busung-Akan-Dibina.html>
- Dui, MK, Wijaya, NI, & Sa'adah, N. 2022. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove di Kawasan Wisata Mangrove Gununganyar Surabaya. *Jurnal Riset Kelautan Tropis Jurnal Penelitian Kelautan Tropis*-Tropimar, 4 1, 16-28.
- ESRI. 2016. ArcGIS Desktop: Release 10.5. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- Faisal, A., *et al.* (2021). *Dinamika Nutrien Fosfat pada Ekosistem Mangrove di Pesisir Bintan*. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 132, 45-56.
- Farhaby, A. M., Abdullah, A., Carmila., Annanda, E., Nasution, E. A., Feriyanto., Mustofa, K., Putri, L. L., Mahatir, M., Santia, N., Susanti, S. Simamora, S., & Lestari, Y. 2020. Analisis Kesesuaian Ekosistem Mangrove Sebagai Kawasan Ekowisata di Pulau Kelapan Kabupaten Bangka Selatan. *J.Enggano*. 52: 132-142
- Haryono, H. 2022. *Analisis Keberlanjutan Pengelolaan Hutan Mangrove Melalui Skema Perhutanan Sosial Di Desa Busung dan Kuala Sempang, Kabupaten Bintan* (Tesis Pascasarjana, IPB University).
- Heo, I., & Van de Schoot, R. 2020. Tutorial: jamovi for Bayesian analyses with default priors.
- Indrayanti, G. A. M., Watiniasih, N. L., & Brasika, I. B. M. 2023. Produktivitas Dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove Sonneratia Alba, Rhizophora Apiculata Dan Rhizophora Stylosa Di Taman Nasional Bali Barat. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(2), 281.
- 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.
- Irawan S., Kurniawan D.E., Anurogo W., & Lubis M.Z., 2017. *Mangrove Distribution in Riau Islands Using Remote Sensing Technology*. *Journal of Applied Geospatial Information*. 1(2):58-62.
- Iromo, H., Rachmawani, D., Jabarsyah, A., & Hidayat, N. 2021. *Pemanfaatan Tambak Tradisional untuk Budi Daya Kepiting Bakau*. Syiah Kuala University Press.
- Karina, TP, Arianto, W., & Wiryono, W. 2022. Laju Dekomposisi Serasah Daun Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (Khdtk) Universitas Bengkulu, Bengkulu Utara. *Jurnal Ilmu Hutan dan Lingkungan Global*
- Kordi, K. M. G. H., & Gufron, M. 2007. Budi Daya Kepiting Bakau (Pembenihan, Pembesaran, dan Penggemukan). Aneka Ilmu, Semarang.
- Kristian Dui, M., Idha Wijaya, N., & Sa, N. 2022. *Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Daun Mangrove di Kawasan Wisata Mangrove Gununganyar Surabaya*. 4(1), 16-28.
- Lestari, J. S., Andrianto, F., Bintoro, A., Slamet, D., & Yuwono, B. 2015. Produksi Dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove (*Rhizophora* Sp.) Di Desa Durian Dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. 3(1), 9-20.
- Nurjanah, S., *et al.* 2020. Hubungan Jenis Substrat dengan Pola Pembuatan Liang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) di Ekosistem Mangrove Pantai Utara Jawa. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 15(2), 112-125.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (2021).
- Prartono, T., & Hasena, T. 2009. Studi kinetis senyawa fosfor dan nitrogen dari resuspensi sedimen. *E-Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 1 (1), 1-8.
- Pratiwi, N., Sari, P. I., & Suryono. 2022. Pengaruh Konsentrasi Nitrat terhadap Produktivitas Serasah dan Kondisi Fisiologis Mangrove *Rhizophora mucronata*. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 335-342.
- ramadhaniPuspaningrum, D., Ruruh, A., & Imran, AA. 2024. Produktivitas Serasah Mangrove Di Desa Popalo Gorontalo Utara. *Makila*, 18 (2), 311-324.
- Putri, ND. 2021. *Hubungan ketersediaan serasah mangrove dengan menceritakan musim panas bakau (Scylla spp.) di kawasan hutan mangrove Desa Banyuwirip, Kabupaten Gresik* (Disertasi doktoral, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Ramadhani, T., *et al.* 2022. *Peran Fosfat dalam Dekomposisi Serasah Mangrove*. *Jurnal Manajemen Pesisir*, 8(1), 22-34.
- Rumapea, R., Lestari, F., & Susiana, S. 2025. Produksi Dan Dekomposisi Serasah Mangrove Di Perairan Kampung Bulang Kota Tanjungpinang
- Sari, N., Kusuma, D. W., & Afriyanto, E. 2021. *Dissolved oxygen*

fluctuations and their effects on organic matter decomposition rates in mangrove sediments. Wetlands Ecology and Management, 29(4), 511-525.

- Setyati, WA, Rezagama, A., Agustini, TW, Safitri, AD, Hidayat, T., & Ardianto, A. 2020. Penerapan Metode Penggemukan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) pada Wilayah Dampak Abrasi di Desa Bedono, Sayung, Demak. Dalam *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat Kepada UNDIP 2020* (Vol.1, No.1).
- Silaban. 2023. Karakteristik Fisik-Kimia Moluska Yang Dikonsumsi Dari Perairan Pantai Waipo Kecamatan Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Perikanan Unram*, 13 3, 891-901.
- Sipayung, RH, & Poedjirahajoe, E. 2021. Pengaruh Karakteristik Habitat Mangrove Terhadap Kepadatan Kepiting (*Scylla Serrata*) di Pantai Utara Kabupaten Demak, Jawa Tengah. *Jurnal Tambora*, 5 (2), 21-30.
- Siregar, A.S., et al. 2020. Hubungan Kandungan Fosfat dengan Kelimpahan Kepiting Bakau. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 193, 112-125.
- Sudra, Kurniawan, Anurogo W, Lubis. 2017. *Mangrove distribution in Riau Island using remote sensing technology. J. Applied geospatial information*, 1(2):58-62.
- Setyastuti, T. A., Sukamto, D., & Asmarany, A. (2020). Kelimpahan Bakteri Heterotrof Pada Tambak Dengan Jenis Mangrove Yang Berbeda Di Pulokerto Pasuruan. *Chanos Chanos*, 18(1), 7-1
- Sulistiono, S., Yahya, N. M., & Riani, E. 2021. Distribution *Scylla* spp. in Estuarine of Donan River, Eastern Segara Anakan, Cilacap. *Habitus Aquatica*, 2(1), 1-11.
- Tarumasely, TF, Soselisa, F., & Tuhumury, A. 2022. Habitat dan populasi kepiting bakau (*Scylla serrata*) pada hutan mangrove di Kecamatan Teluk Ambon Baguala. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6 (2), 177-162.

Additional information

Correspondence and requests for materials should be addressed to Nur Salsa Billa and Susiana.

Peer review information Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil thanks the reviewer for their contribution to the peer review of this work.

Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>.

© The Author(s) 2025

How to cite this article:

Billa, N.S., Azizah, D., & Susiana, 2025. Mangrove litter productivity after community forest implementation in Busung Village, Bintan Regency. *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 9(2): 115-121. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisle.9.2.115-121>