



Kelimpahan Bivalvia pada Ekosistem Padang Lamun di Bintan Utara

Abundance of Bivalves in Seagrass Ecosystems in North Bintan

Rommy Hidayat¹, Aditya Hikmat Nugraha¹✉

¹ Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang, Indonesia 29111

✉ Info Artikel:

Diterima: 18 Januari 2024

Revisi: 18 Juli 2024

Disetujui: 4 September 2024

Dipublikasi: 20 November 2024

📖 Keyword:

Keanekaragaman, Kepadatan, Bintan, Bivalvia, Lamun

✉ Penulis Korespondensi:

Aditya Hikmat Nugraha
Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan, Universitas
Maritim Raja Ali Haji,
Tanjungpinang, Kepulauan Riau,
Indonesia 29111
Email: adityahn@umrah.ac.id



This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Authors.

Published by Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan

Universitas Maritim Raja Ali Haji.

ABSTRAK. Perairan Bintan Utara memiliki sebaran ekosistem lamun cukup luas dengan kondisi yang baik, serta jenis komposisi substrat pada lamun juga berbeda-beda, sehingga cocok menjadi habitat bagi *bivalvia* sebagai tempat mencari makan, berkembang biak, memijah dan berlindung. Hubungan *bivalvia* dengan lamun memiliki dampak terhadap siklus makanan, mempengaruhi keberadaan dan komposisi bivalvia. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengukur tutupan lamun, identifikasi, dan kepadatan jenis bivalvia yang berasosiasi dalam ekosistem padang lamun di perairan Bintan Utara. Penelitian dilakukan di perairan Bintan Utara pada bulan September hingga Oktober 2022 (Tanjunguban Utara, Pantai Pengudang dan Pantai Bakau Terang). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu GPS, transek kuadrat 50x50cm, roll meter, jangka sorong/penggaris, *multitester*, *hand refractometer*, pH meter, alat tulis, Kamera dan *boots* karet. Metode sampling menggunakan 3 transek dengan panjang 100m kearah laut dengan jarak antar transek yaitu 50m, dengan transek 50x50cm dimulai dari titik 0 sampai 100m dengan jarak antar frame kuadrat yaitu 10m. Analisis data yang digunakan dalam penelitian yaitu tutupan lamun, identifikasi bivalvia dan kepadatan bivalvia. Terdapat 7 jenis lamun yang ditemukan dari ketiga stasiun penelitian yaitu: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*. Tutupan lamun tertinggi diperoleh di perairan Pantai Pengudang sebesar 48,3% dikategorikan tutupan lamun yang sedang. Ditemukan sebanyak 21 jenis bivalvia yang berada dari ketiga lokasi penelitian. Adapun jenis bivalvia yang banyak ditemukan yaitu *Gafrarium pectinatum*. Kepadatan bivalvia tertinggi terdapat di perairan Pantai Bakau Terang sebesar 16,24 ind/m². Jenis bivalvia dengan kepadatan tertinggi yaitu *Gafrarium pectinatum* sebesar 8,24 ind/m².

ABSTRACT. The waters of North Bintan have a fairly wide distribution of seagrass ecosystems with good conditions, and the type of substrate composition in seagrasses is also different, making it suitable as a habitat for bivalves as a place to forage, breed, spawn and shelter. The relationship of bivalves with seagrasses has an impact on the food cycle, influencing the presence and composition of bivalves. The purpose of this study was to measure seagrass cover, identification, and density of bivalve species associated in seagrass meadow ecosystems in North Bintan waters. The study was conducted in the waters of North Bintan from September to October 2022 (North Tanjunguban, Pengudang Beach and Bright Mangrove Beach). Tools and materials used in the study are GPS, 50x50cm square transect, roll meter, caliper / ruler, multitester, hand refractometer, pH meter, stationery, camera and rubber boots. The sampling method uses 3 transects with a length of 100m towards the sea with a distance between transects of 50m, with transects of 50x50cm starting from points 0 to 100m with a distance between squared frames of 10m. Data analysis used in the study were seagrass cover, bivalve identification and bivalve density. There were 7 types of seagrasses found from the three research stations, namely: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia* and *Syringodium isoetifolium*. The highest seagrass cover obtained in the waters of Pengudang Beach at 48.3% is categorized as moderate seagrass cover. A total of 21 types of bivalves were found from the three study sites. The type of bivalve that is widely found is *Gafrarium pectinatum*. The highest bivalve density is found in the waters of Bright Mangrove Beach at 16.24 ind/m². The type of bivalve with the highest density is *Gafrarium pectinatum* at 8.24 ind/m².

📖 How to cite this article:

Hidayat, R., & Nugraha, A.H. (2024). *Kelimpahan Bivalvia pada Ekosistem Padang Lamun di Bintan Utara*. Jurnal Akuatiklestari, 8(1): 91-101. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i1.6737>

1. PENDAHULUAN

Padang lamun (*seagrass bed*) adalah ekosistem perairan dangkal dimana terbentuk hamparan vegetasi lamun terdiri dari satu jenis lamun atau lebih yang menutupi suatu area pesisir. Peran padang lamun sangat penting dalam menjalankan fungsi ekologis dan fisik terhadap lingkungan di wilayah pesisir (Supriyadi *et al.*, 2018). Ekosistem lamun berperan penting sebagai produsen primer di perairan dangkal untuk kelangsungan hidup berbagai bentuk biota laut terdiri dari 360 spesies ikan dengan 60 spesies yang memiliki nilai ekonomi tinggi, 117 spesies makroalga, 24 spesies mollusca, 70 spesies krustacea, dan 45 spesies echinodermata (Supriyadi *et al.*, 2018), serta menggunakan ekosistem lamun sebagai habitat untuk berkembang biak, memijah, mencari makan dan berlindung (Idris *et al.*, 2020; Wiratama, 2021; Hati *et al.*, 2022).

Bivalvia adalah organisme laut yang memiliki habitat berasosiasi dengan lamun. Hubungan bivalvia dengan lamun memiliki dampak terhadap siklus makanan, mempengaruhi keberadaan dan komposisi bivalvia. Serasah pada lamun akan diurai oleh mikroorganisme menjadi makanan bivalvia. Berdasarkan pendapat Annisa *et al* (2024), keberadaan bivalvia berkaitan erat dengan ekosistem lamun dimana habitat yang sama untuk digunakan sebagai tempat berlindung serta mencari makan bagi bivalvia yang sumber makanannya berasal dari serasah lamun yang mengendap di dasar perairan, dimana serasah lamun yang telah diuraikan oleh mikroorganisme. Bivalvia memiliki peran ekologi penting dalam menjaga produktivitas lingkungan dan sebagai bioindikator pencemaran lingkungan (Septiana, 2017).

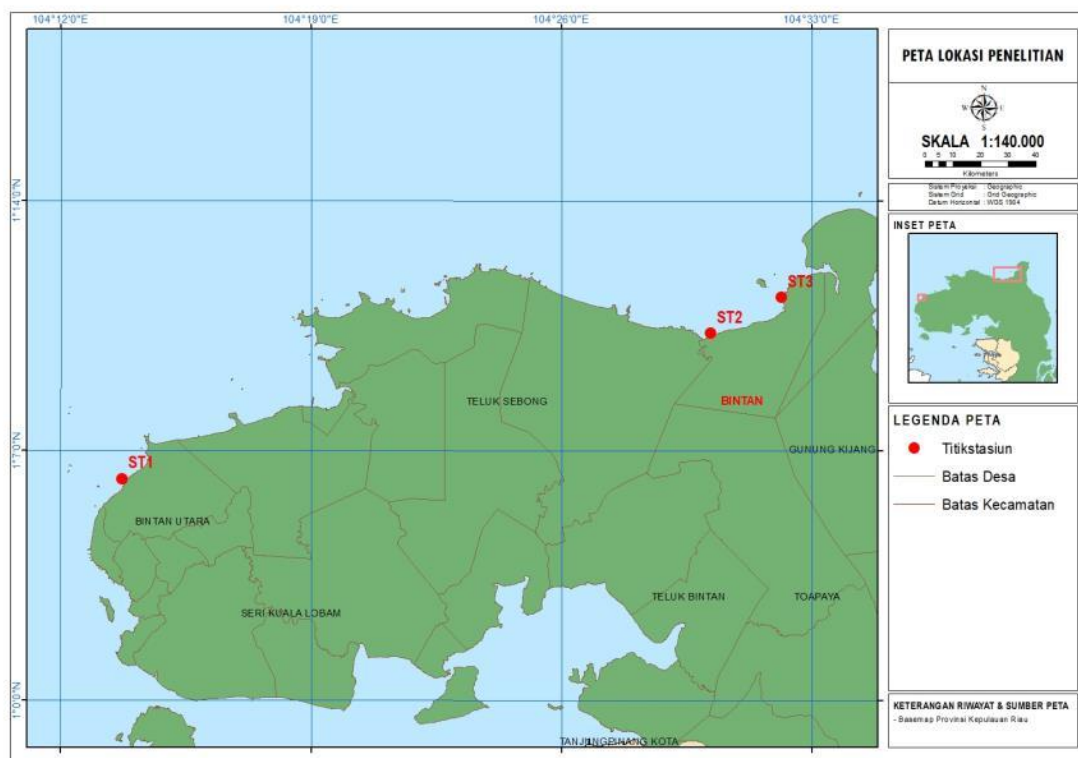
Pesisir utara pulau Bintan memiliki keanekaragaman spesies lamun seperti *Thalassia hemprichii*, *Enhaslus acoroides*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, *Syringodium isoetifolium*, *Halophila ovalis* dan *Halodule uninervis* (Susanti *et al.*, 2015). Pesisir Utara Pulau Bintan memiliki keanekaragaman jenis lamun yang baik, biasanya masyarakat memanfaatkan lamun sebagai kawasan wisata dan sebagai mata pencaharian, seperti mencari ikan, kerang, kuda laut dan kepiting yang dipanen langsung dari area lamun. Pemanfaatan bivalvia secara berlebihan menyebabkan jumlah populasi bivalvia menurun.

Jika tidak ada upaya pelestarian maka keberagaman jenis-jenis bivalvia akan menurun. Mengingat pentingnya ekosistem lamun dan bivalvia di perairan dangkal, maka penelitian ini bertujuan untuk mengukur tutupan lamun, mengidentifikasi jenis bivalvia dan kepadatan bivalvia pada ekosistem padang lamun di Bintan Utara sebagai bentuk eksplorasi jenis bivalvia yang terdapat pada ekosistem lamun.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai dengan Oktober tahun 2022 di Perairan Bintan Utara, Kabupaten Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Penelitian ini terdiri dari 3 lokasi yaitu Tanjunguban Utara, Pantai Pengundang, dan Pantai Bakau Terang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Bintan Utara

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat Pengambilan data yaitu GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik koordinat stasiun, transek kuadrat 50x50 cm untuk pengambilan tutupan lamun dan bivalvia yang ditemukan, *Roll meter* 100m untuk mengukur jarak antar titik kuadrat dan jarak transek, jangka sorong/penggaris, *multitester* untuk mengukur DO dan suhu, *hand refractometer* untuk mengukur salinitas, pH meter untuk pengukur pH, alat tulis dan kertas *newtop* untuk mencatat hasil pengukuran, kamera digital untuk dokumentasi dan *boots* karet.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Penentuan Titik Stasiun

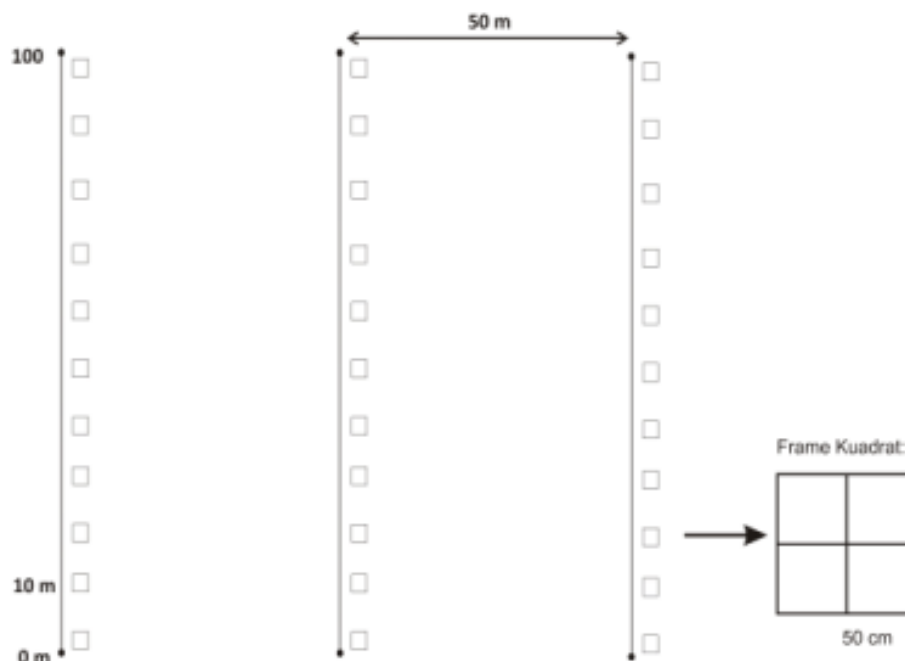
Pada saat menentukan stasiun penelitian, metode yang digunakan adalah *purposive sampling* yang didasarkan pada keberadaan ekosistem lamun. Penentuan metode didasarkan pada tingkat tutupan lamun dan lokasi penelitian yang dianggap mewakili ekosistem lamun di perairan Bintan Utara. Survei awal ditentukan tiga stasiun yang mewakili ekosistem lamun di perairan Utara Pulau Bintan dengan berdasarkan jenis komposisi substrat yang berbeda di perairan Bintan Utara yaitu stasiun 1 berada di Tanjunguban Utara dengan kondisi substrat pasir berbatu, stasiun 2 terletak di Pantai Pengudang karena memiliki kondisi substrat pasir dan aktivitas masyarakat yang tinggi seperti tempat wisatawan, adanya kelong-kelong ikan, aktivitas nelayan yang menangkap ikan dan mencari kerang, dan stasiun 3 terdapat di Pantai Bakau Terang dipilih karena memiliki kondisi substrat pasir berlumpur yang berdekatan dengan ekosistem mangrove, aktivitas nelayan seperti menangkap ikan, menangkap kepiting, mencari kerang dan tempat pariwisata.

2.3.2. Tahap Persiapan

Sebelum memulai kegiatan penelitian mengenai identifikasi bivalvia pada ekosistem padang lamun di Bintan Utara, dilakukan tahap persiapan yang mencakup studi literatur serta persiapan alat dan bahan yang diperlukan.

2.3.3. Pengambilan Tutupan Lamun dan Bivalvia

Pengambilan data menggunakan 3 transek, dimana setiap transek memiliki panjang 100 meter, dimulai dari pantai ke arah laut saat pertama kali ditemukannya lamun. Antara setiap transek dipisahkan dengan jarak 50 meter. Jarak antara setiap kuadrat dalam transek adalah 10 meter, dengan total kuadrat sebanyak 11. Setelah menentukan koordinat lokasi pengambilan data, langkah awal yang dilakukan yaitu menarik roll meter sepanjang 100 meter dari pesisir awal ditemukannya lamun ke arah laut. Kemudian, melakukan penempatan frame kuadrat dengan ukuran 50x50 cm dimulai dari titik awal yaitu 0 m. Setelah itu, letakkan frame kuadrat di sebelah kanan roll meter hingga mencapai titik 100 meter dengan jarak setiap frame kuadrat adalah 10 meter. Frame kuadrat yang digunakan dibagi menjadi empat bagian untuk menghitung persentase tutupan lamun. Selanjutnya, catat hasil pengambilan data tutupan lamun pada kertas *newtop* hingga mencapai titik terakhir, yaitu 100 meter (**Gambar 2**) ke arah laut ([Rahmawati et al., 2014](#)).



Gambar 1. Ilustrasi Pengambilan Data Tutupan Lamun

Penilaian tutupan lamun ditentukan berdasarkan seberapa besar kotak yang ditutupi oleh lamun (**Tabel 1**) pada setiap frame kuadrat ([Rahmawati et al., 2014](#)).

Tabel 1. Kategori Persentase Penutupan Lamun Per Kuadrat

No	Kategori	Persentase Penutupan Lamun
1	Tutupan penuh	100
2	Tutupan $\frac{3}{4}$ kotak kecil	75
3	Tutupan $\frac{1}{2}$ kotak kecil	50
4	Tutupan $\frac{1}{4}$ kotak kecil	25
5	Tutupan kosong	0

2.3.4. Pengambilan Keanekaragaman Jenis Bivalvia

Pengamatan bivalvia dilakukan bersamaan dengan pengambilan data lamun pada plot yang sama. Pengamatan bivalvia menggunakan transek kuadrat berukuran 50x50 cm dan dilaksanakan saat air surut terendah. Sampel bivalvia diambil pada saat air surut terendah, dimana sampel dapat diambil ketika masih hidup dan ditemukan dalam *frame* kuadrat yang melekat pada tumbuhan lamun, baik itu di atas maupun dalam substrat perairan untuk mempermudah pengambilannya.

Sampel bivalvia yang berhasil dikumpulkan dari setiap transek akan ditempatkan dalam plastik sampel yang sudah dilabel. Setelah itu, sampel bivalvia akan diidentifikasi berdasarkan bentuk cangkang, warna, dan pola yang dimilikinya. Setiap jenis bivalvia yang ditemukan akan dibandingkan dengan referensi yang ada di jurnal, <http://seashellhub.com>, <http://marinespecies.org>, dan buku identifikasi.

2.3.5. Pengambilan Data Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Pengambilan data parameter fisika dan kimia perairan dilakukan untuk mendukung gambaran kondisi perairan di lokasi penelitian. Pengukuran parameter fisika melibatkan penggunaan alat *multitester* untuk mengukur suhu, alat *hand refraktometer* untuk mengukur salinitas, dan penggunaan pH meter untuk mengukur parameter kimia, yaitu pH.

2.4. Analisis Data

2.4.1. Tutupan Lamun

Menghitung tutupan lamun dilakukan dengan menjumlahkan nilai penutupan lamun pada setiap kotak kecil dalam kuadrat, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah kotak kecil yang ada, yaitu 4 kotak. Dalam menghitung tutupan lamun dalam satu kuadrat (Rahmawati *et al.*, 2014), dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Penutupan lamun per transek} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan lamun (4 kotak)}}{4} \times 100\%$$

2.4.2. Menghitung Rata-Rata Penutupan Lamun pada Satu Lokasi

Perhitungan rata-rata penutupan lamun per lokasi, dilakukan dengan cara menjumlahkan rata-rata penutupan lamun setiap lokasi, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah stasiun pada setiap lokasi (Rahmawati *et al.*, 2014), dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rata - rata nilai penutupan Lamun} = \frac{\text{Jumlah nilai rata - rata penutupan lamun seluruh stasiun dalam satu lokasi/pulau}}{\text{Jumlah stasiun dalam satu lokasi/pulau}} \times 100\%$$

Penilaian persentase tutupan lamun dikategorikan berdasarkan Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Tutupan Lamun

No	Tutupan Lamun	Persentase Penutupan Lamun
1	0-25	Jarang
2	26-50	Sedang
3	51-75	Padat
4	76-100	Sangat Padat

2.4.3. Kriteria Kondisi Kesehatan Padang Lamun

Status kesehatan padang lamun dapat ditentukan dengan mengacu pada keputusan Kepmen LH No. 200 Tahun (2004) yaitu:

Tabel 3. Kriteria Status Padang Lamun

	Kondisi	Penutupan
BAIK	Kaya/Sehat	>60 %
RUSAK	Kurang kaya/Kurang sehat	30-59,9 %
	Miskin	<29,9 %

Sumber. Kepmen LH No. 200 Tahun 2004

2.4.4. Kepadatan Bivalvia

Kepadatan adalah jumlah individu per satuan luas. Rumus untuk menghitung kepadatan individu dikonversikan dalam satuan ind/m² dengan mengacu (Ode, 2017) sebagai berikut :

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

Keterangan:

D = Kepadatan jenis ke I (ind/m²)

Ni = Jumlah total individu jenis ke-i

A = Luas total habitat yang di sampling

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sebaran Jenis Lamun di Perairan Bintang Utara

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini, ditemukan 7 jenis lamun yang ditemukan pada transek pengamatan lamun di tiga stasiun pengamatan. Berikut hasil sebaran jenis lamun yang ditemukan di Perairan Bintang Utara disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran Jenis Lamun di Perairan Bintang Utara

No	Spesies	Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang
1	<i>Enhalus acoroides</i>	+	+	+
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	+	+	+
3	<i>Cymodocea serrulata</i>	+	+	+
4	<i>Cymodocea rotundata</i>	+	+	+
5	<i>Halodule uninervis</i>	-	+	+
6	<i>Halodule pinifolia</i>	+	-	-
7	<i>Syringodium isoetifolium</i>	+	+	-

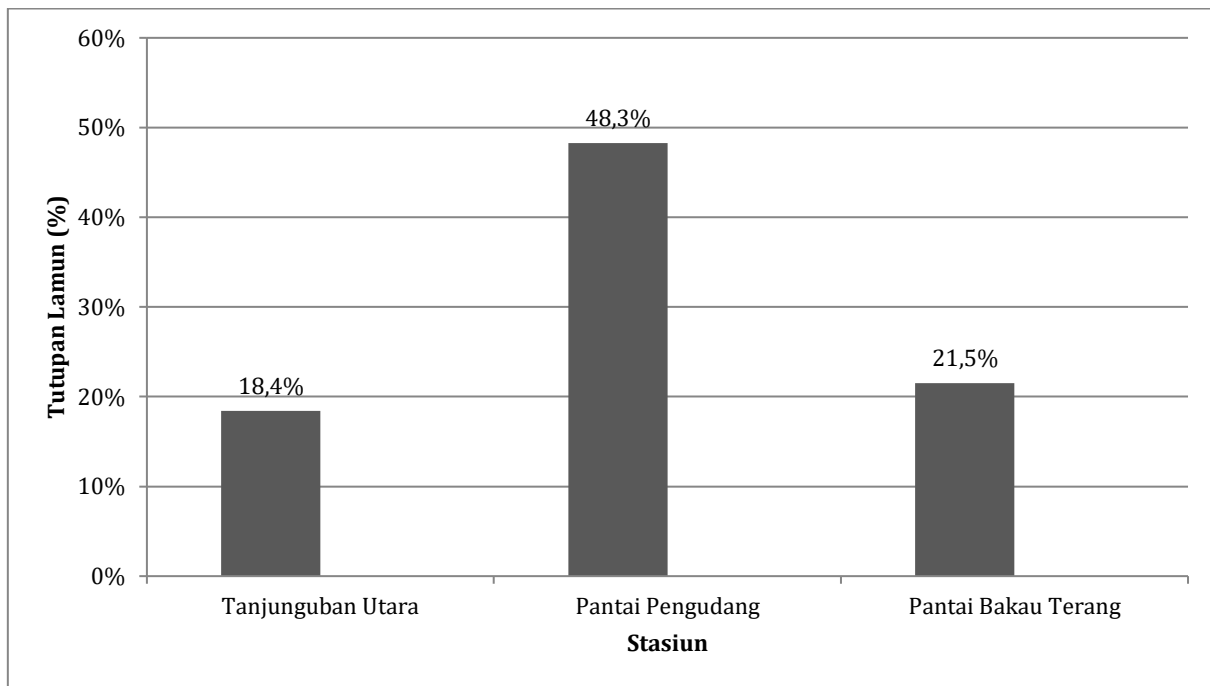
Keterangan: +: hadir; -: tidak hadir

Hasil penelitian pada ekosistem lamun di Perairan Bintang Utara secara keseluruhan dapat ditemukan 7 species lamun yang terdiri dari jenis lamun *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Halodule pinifolia*, dan *Syringodium isoetifolium*. Jenis lamun *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata* dan *Cymodocea rotundata* merupakan jenis lamun yang ditemukan pada 3 stasiun penelitian. Menurut [Tasabaramo et al. \(2021\)](#), menyatakan bahwa jenis lamun *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*, yang memiliki ukuran relatif besar serta kemampuan adaptasi yang baik terhadap perubahan lingkungan, termasuk dalam spesies klimaks pada suksesi penentuan komunitas padang lamun ([Nugraha et al., 2021](#)). Adaptasi yang baik dari kedua jenis lamun tersebut menyebabkan dapat ditemukan di setiap stasiun penelitian. Lamun *Cymodocea rotundata* adalah jenis lamun yang memiliki tingkat kandungan klorofil yang banyak pada daunnya, serta dapat bertahan terhadap perubahan kondisi perairan ([Hati et al., 2022](#)). Sedangkan lamun *Cymodocea serrulata* memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap parameter perairan dan substrat tempat tumbuhnya yang berupa pasir ([Ningtasya et al., 2020](#)).

3.2. Tutupan Lamun di Perairan Bintang Utara

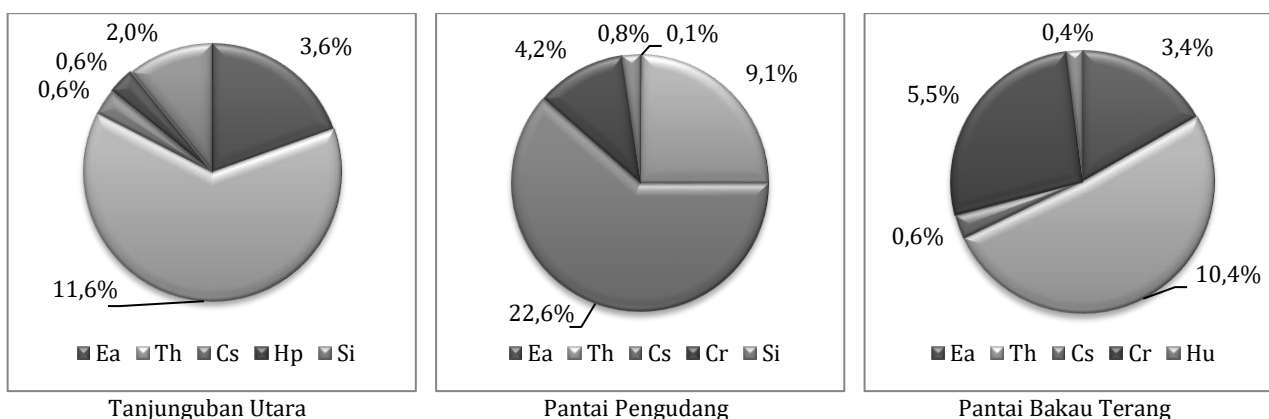
Persentase tutupan lamun menunjukkan ukuran persentase luas permukaan dasar laut yang ditumbuhi oleh vegetasi lamun dalam suatu perairan. Nilai persentase tutupan lamun dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem laut dan keberhasilan upaya dalam pengelolaannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil pengamatan terhadap tutupan lamun total di wilayah Bintang Utara dan hasil pengolahan data penelitian disajikan dalam Gambar 3.

Berdasarkan hasil pengukuran tutupan lamun, diketahui bahwa persentase tutupan lamun di stasiun Tanjunguban Utara sebesar 18,4%, yang termasuk ke dalam kategori jarang atau rendah. Stasiun Pantai Pengudang menunjukkan nilai tutupan lamun sebesar 48,3%, termasuk dalam kategori sedang. Stasiun Pantai Bakau Terang dengan jarak sekitar ±5 km dari stasiun Pantai Pengudang, diperoleh hasil pengukuran persentase tutupan lamun sebesar 21,5%, termasuk dalam kategori lamun jarang. Tetapi, jika dibandingkan hasil penelitian sebelumnya yang berada di daerah tanjunguban oleh [Hasikin et al. \(2024\)](#), bahwa hasil pengamatan tutupan lamun di Pantai Sakera diperoleh sebesar 36,47% termasuk dalam kategori sedang dengan kondisi lamun kurang kaya/kurang sehat dan penelitian sebelum di Desa pengudang yang dilakukan oleh [Nugraha et al. \(2021\)](#), tutupan lamun di perairan Pengudang secara keseluruhan mencapai 56,17% termasuk dalam kategori lamun padat dengan kondisi lamun kurang kaya/kurang sehat. Berdasarkan [Kepmen LH No. 200 \(2004\)](#), kondisi padang lamun dengan persentase penutupan 18,4% di Tanjunguban Utara dikategorikan sebagai kondisi lamun yang miskin, tetapi untuk persentase penutupan 48,3% di Pantai Pengudang dikategorikan sebagai kondisi lamun kurang kaya atau kurang sehat, sedangkan untuk Pantai Bakau Terang memiliki persentase tutupan sebesar 21,5% maka dikategorikan sebagai kondisi lamun miskin.



Gambar 2. Persentase Tutupan Lamun pada Stasiun Penelitian

Pada stasiun Tanjunguban Utara didapatkan tutupan lamun paling rendah dikarenakan memiliki substrat pasir dengan pecahan karang, berdekatan dengan batuan karang dan terdapat jalur pelayaran kapal-kapal besar seperti kapal tanker. Stasiun pantai Pengudang mempunyai tutupan tertinggi dibandingkan stasiun lainnya dikarenakan memiliki sebaran lamun yang luas dengan kondisi lamun kurang kaya/kurang sehat, dimana lokasinya terdapat di Utara pulau Bintan yang dapat ancaman bagi ekosistem lamun di Pantai Pengudang yaitu terdapat tumpahan minyak yang terjadi hampir setiap tahun. Sedangkan pada stasiun Pantai Bakau Terang memiliki kondisi lamun miskin dikarenakan memiliki substrat lumpur yang berada dekat dengan mangrove dan berada di Utara pulau Bintan yang menjadi ancaman bagi ekosistem lamun yaitu terjadi tumpahan minyak setiap tahun yang mengakibatkan tutupan lamun berkurang.. Perbedaan tutupan lamun antar stasiun disebabkan oleh variasi dalam ukuran dan morfologi spesies lamun yang ada di setiap lokasi. Selain itu, faktor-faktor antropogenik yang signifikan, seperti pemukiman masyarakat di sepanjang pantai, pembuangan sampah domestik dan industri ke laut, aktivitas penangkapan ikan yang intensif, kegiatan pariwisata yang tinggi, pembangunan pelabuhan, reklamasi lahan yang mengubah habitat lamun, pembuangan limbah kimia, serta tingginya jumlah kapal dan frekuensinya beroperasi di sekitar area lamun, juga mempengaruhi kondisi tutupan lamun. Pengaruh ini mencakup kerusakan fisik pada lamun, pencemaran air, dan perubahan dalam struktur ekosistem yang mengakibatkan perbedaan signifikan dalam tutupan lamun di masing-masing stasiun (Novitasari, 2018). Adapun tutupan lamun perjenis di Bintan Utara disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Persentase Tutupan Lamun Perjenis

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Gambar 4 didapatkan nilai tutupan lamun yang berbeda pada setiap stasiun. Stasiun Tanjunguban Utara, terdapat berbagai aktivitas perairan meliputi jalur transportasi kapal, destinasi wisata, serta kegiatan mencari kerang yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan sehari-hari dengan tingkat tutupan lamun *Thalassia hemprichii* tertinggi sebesar 11,6%. Kemampuan *Thalassia hemprichii* dalam beradaptasi dengan baik terhadap perubahan lingkungan perairan dan kemampuannya untuk bertahan hidup di berbagai jenis substrat menyebabkan tingginya persentase tutupan *Thalassia hemprichii* pada stasiun Tanjunguban Utara (Kamaludin et al., 2022).

Stasiun Pantai Pengudang memiliki tutupan lamun *Cymodocea serrulata* tertinggi dengan persentase 22,6% dan stasiun Pantai Bakau Terang memiliki tutupan lamun *Thalassia hemprichii* tertinggi sebesar 10,4%. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat Syakur (2020), lamun *Cymodocea serrulata* memiliki penyebaran yang luas dan dapat bertahan hidup di berbagai jenis substrat, termasuk lumpur dan substrat berkarang.

3.3. Sebaran Jenis Bivalvia yang Ditemukan di Perairan Bintan Utara

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Perairan Bintan Utara yang terdiri dari Tanjunguban Utara, Pantai Pengudang, dan Pantai Bakau Terang ditemukan 21 jenis bivalvia. Adapun sebaran jenis bivalvia yang ditemukan disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Sebaran Jenis Bivalvia yang Ditemukan

No	Jenis	Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang
1	<i>Anadara antiquata</i>	-	+	+
2	<i>Circe scripta</i>	-	+	+
3	<i>Circe quoyi</i>	-	-	+
4	<i>Circe tumafacta</i>	-	+	-
5	<i>Circe undatina</i>	-	+	-
6	<i>Donax trunculus</i>	+	-	-
7	<i>Dosinia caerulea</i>	-	-	+
8	<i>Gafrarium alfredense</i>	+	-	-
9	<i>Gafrarium pectinatum</i>	+	+	+
10	<i>Gafrarium dispar</i>	-	-	+
11	<i>Modiolus capax</i>	-	-	+
12	<i>Modiolus modulaides</i>	-	+	+
13	<i>Modiolus philippinarum</i>	-	-	+
14	<i>Pinna bicolor</i>	-	+	-
15	<i>Pitar citrinus</i>	-	+	+
16	<i>Pitar sulfureus</i>	-	-	+
17	<i>Redicirce sulcata</i>	-	+	-
18	<i>Tapes literatus</i>	-	+	-
29	<i>Tellina radiata</i>	-	+	-
20	<i>Trachycardium flavum</i>	-	+	-
21	<i>Vasticardium pectiniforme</i>	-	+	-

Keterangan: + : hadir; - : tidak hadir

Pada tiga stasiun penelitian total yang ditemukan sebanyak 21 jenis bivalvia yang berasal dari 7 famili yang telah diidentifikasi. Pada stasiun Tanjunguban Utara terdapat 3 jenis bivalvia yang berasal dari 2 famili yaitu *Donacidae* dan *Veneridae* yang ditemukan. Pada stasiun Pantai Pengudang ditemukan sebanyak 15 jenis bivalvia dari 8 famili yaitu *Trachycardiinae*, *Tellinidae*, *Maclridae*, *Arcidae*, *Pinnidae*, *Mytilidae*, *Veneridae*, dan *Cardiidae*. Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Sari et al. (2018), di Pantai Pengudang menemukan 10 jenis bivalvia dari 6 famili yaitu *Trachycardiidae*, *Veneridae*, *Pinnidae*, *Mytilidae*, *Maclridae*, dan *Arcidae*.

Stasiun Pantai Bakau Terang ditemukan 11 jenis bivalvia dari 5 famili yaitu *Veneridae*, *Mytilidae*, *Maclridae* dan *Arcidae*. Kestabilan suatu komunitas dapat dipertahankan meskipun terdapat gangguan pada ekosistem, apabila nilai indeks diversitasnya tinggi (Aji et al., 2018).

3.4. Kepadatan Bivalvia

Berdasarkan hasil penelitian dari 21 spesies bivalvia yang ditemukan di Bintan Utara tersebut memiliki jumlah satuan yang berbeda-beda tiap spesies. Untuk jelasnya dapat dilihat dari Tabel 6.

Tabel 6. Jenis dan Jumlah Bivalvia yang Ditemukan

No	Spesies	Stasiun			Jumlah Individu
		Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang	
1	<i>Anadara antiquata</i>	0	1	15	16
2	<i>Circe scripta</i>	0	6	2	8
3	<i>Circe quoyi</i>	0	0	2	2
4	<i>Circe tumafacta</i>	0	1	0	1
5	<i>Circe undatina</i>	0	1	0	1
6	<i>Donax trunculus</i>	1	0	0	1
7	<i>Dosinia caerulea</i>	0	0	1	1
8	<i>Gafrarium alfredense</i>	2	0	0	2
9	<i>Gafrarium Pectinatum</i>	3	20	68	91
10	<i>Gafrarium dispar</i>	0	0	1	1

No	Spesies	Stasiun			Jumlah Individu
		Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang	
11	<i>Modiolus capax</i>	0	0	10	10
12	<i>Modiolus modulaides</i>	0	3	12	15
13	<i>Modiolus philippinarum</i>	0	0	10	10
14	<i>Pinna bicolor</i>	0	1	0	1
15	<i>Pitar citrinus</i>	0	10	12	22
16	<i>Pitar sulfureus</i>	0	0	1	1
17	<i>Redicirce sulcata</i>	0	1	0	1
18	<i>Tapes literatus</i>	0	3	0	3
19	<i>Tellina radiata</i>	0	1	0	1
20	<i>Trachycardium flavum</i>	0	1	0	1
21	<i>Vasticardium pectiniforme</i>	0	2	0	2
	Jumlah	6	51	134	191

Dari hasil penelitian diduga jumlah spesies bivalvia yang berbeda-beda dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti parameter perairan dan aktifitas manusia. Jika dilihat dari tabel (angka diatas), diketahui bahwa jumlah keseluruhan individu yang ditemukan sebanyak 191 individu. Dengan spesies yang paling banyak ditemukan dari ketiga lokasi penelitian adalah *Gafrarium pectinatum* sebanyak 91 individu. Kepadatan jenis menunjukkan jumlah individu persatuan luas, pada luasan tertentu dan pada waktu tertentu. Semakin padat jumlah individu pada luasan tertentu menggambarkan bahwa masih baik lingkungan perairan tersebut.

Hasil penelitian bivalvia di Bintan Utara ditemukan 21 spesies yang tergolong kedalam 6 famili dengan jumlah total keseluruhan 191 individu. Famili Arcidae terdiri dari satu spesies yaitu *Anadara antiquata*, Famili Veneridae terdiri dari 2 spesies yaitu *Circe scripta*, *Circe quoyi*, *Circe tumafacta*, *Circe undatina*, *Dosinia caerulea*, *Gafrarium alfredense*, *Gafrarium pectinatum*, *Gafrarium dispar*, *Pitar citrinus*, *Pitar sulfureus*, *Redicirce sulcata*, *Tapes literatus*.

Famili Donacidae terdiri dari satu spesies yaitu *Donax trunculus*. Famili Mytilidae terdiri dari 3 spesies yaitu *Modiolus capax*, *Modiolus modulaides*, *Modiolus philippinarum*. Famili Tellinidae terdiri dari satu spesies yaitu *Tellina radiata*. Famili Cardiidae terdiri dari 2 spesies yaitu *Trachycardium flavum*, *Vasticardium pectiniforme*. Spesies yang memiliki kepadatan tertinggi dan cenderung mendominasi adalah jenis *Gafrarium pectinatum*. Kepadatan bivalvia dari hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kepadatan Bivalvia Setiap Stasiun

Famili	Spesies	Kepadatan (ind/m ²)			Kepadatan total
		Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang	
Arcidae	<i>Anadara antiquata</i>	0	0,12	1,82	1,94
veneridae	<i>Circe scripta</i>	0	0,73	0,24	0,97
	<i>Circe quoyi</i>	0	0	0,24	0,24
	<i>Circe tumafacta</i>	0	0,12	0	0,12
	<i>Dosinia caerulea</i>	0	0	0,12	0,12
	<i>Circe undatina</i>	0	0,12	0	0,12
	<i>Gafrarium alfredense</i>	0,24	0	0	0,24
	<i>Gafrarium pectinatum</i>	0,36	2,42	8,24	11,03
	<i>Gafrarium dispar</i>	0	0	0,12	0,12
	<i>Pitar citrinus</i>	0	1,21	1,45	2,67
	<i>Pitar sulfureus</i>	0	0	0,12	0,12
	<i>Redicirce sulcata</i>	0	0,12	0	0,12
	<i>Tapes literatus</i>	0	0,36	0	0,36
	donacidae	<i>Donax trunculus</i>	0,12	0	0
Mytilidae	<i>Modiolus capax</i>	0	0	1,21	1,21
Mytilidae	<i>Modiolus modulaides</i>	0	0,36	1,45	1,82
	<i>Modiolus philippinarum</i>	0	0	1,21	1,21
	<i>Pinna bicolor</i>	0	0,12	0	0,12
Tellinidae	<i>Tellina radiata</i>	0	0,12	0	0,12
Cardiidae	<i>Trachycardium flavum</i>	0	0,12	0	0,12
	<i>Vasticardium pectiniforme</i>	0	0,24	0	0,24
	Total	0,73	6,18	16,24	23,15

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 7 didapatkan 21 jenis bivalvia yang terdiri dari 7 famili. Dari pengamatan di Stasiun Tanjunguban Utara ditemukan 3 jenis bivalvia yang terdiri dari *Donax trunculus*, *Gafrarium alfredense*, dan *Gafrarium pectinatum*. Tetapi, jika dibandingkan penelitian sebelumnya oleh [Armanda et al. \(2016\)](#), berdasarkan hasil pengamatan di perairan Pantai Sakera ditemukan 9 jenis bivalvia yang terdiri dari *Anadara antiquate*, *Gafrarium dispar*, *Frogum unedo*, *Gafrarium pectinatum*, *Modiolus modulaides*, *Isognomon perna*, *Pinna bicolor*, *Tapes literatus* dan *Macra macullata*. Stasiun Pantai Pengudang ditemukan 13 jenis bivalvia terdiri dari *Anadara antiquata*, *Circe scripta*, *Circe tumafacta*, *Circe undatina*, *Gafrarium pectinatum*, *Modiolus modulaides*, *Pinna bicolor*, *Pitar citrinus*, *Redicirce sulcata*, *Tapes literatus*,

Tellina radiata, *Trachcardium flavum*, dan *Vascardium pectiniforme*. Sedangkan jika dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Kurniawan et al. (2019), hasil pengamatan bivalvia di Desa Pengudang hanya terdapat 10 jenis bivalvia yang ditemukan terdiri dari *Anadara antiquate*, *Calista impar*, *Circe scripta*, *Circe tumafacta*, *Macra grandis*, *Moidolus metcalfei*, *Pinna bicolor*, *Gafrarium pectinatum*, *Pitar citrinus*, *Trachcardium flavum*. Stasiun Pantai Bakau Terang ditemukan 11 jenis bivalvia yang terdiri dari *Anadara antiquate*, *Circe scripta*, *Circe quoyi*, *Dosinia caerulea*, *Gafrarium pectinatum*, *Gafrarium dispar*, *Modiolus capax*, *Modiolus moduloides*, *Modiolus philippinarum*, *Pitar citrinus*, dan *Pitar sulfereus*. Jenis *Gafrarium pectinatum* merupakan jenis bivalvia yang dominan dan banyak ditemukan pada ketiga stasiun penelitian di perairan Bintan Utara. Menurut Akhrianti et al. (2014), rendahnya jumlah spesies dan populasi bivalvia yang ditemukan di setiap stasiun disebabkan oleh tingginya eksploitasi yang dilakukan oleh masyarakat setempat dengan intensitas eksploitasi yang tidak terkendali, terutama terhadap bivalvia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Menurut pendapat Murray et al. (1990) dalam Cappenberg, (2017), menyatakan bahwa aktivitas manusia seperti rekreasi, memancing, eksplorasi dan pengambilan fauna untuk koleksi pribadi dapat berpotensi mempengaruhi populasi moluska di perairan. Artinya apabila pemanfaatan sumberdaya alam secara terus menerus dan tidak terkontrol dapat berdampak langsung pada populasi biota di alam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan bivalvia tertinggi terdapat pada stasiun Pantai Bakau Terang 16,24 ind/m², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada stasiun Tanjunguban Utara 0,73 ind/m², Jenis bivalvia yang ditemukan dengan kepadatan tertinggi adalah *Gafrarium pectinatum* yaitu 8,24 ind/m² dapat dilihat pada Tabel 7. Jenis *Gafrarium pectinatum* dapat ditemukan diseluruh stasiun. Kepadatan bivalvia yang ditemukan cenderung bervariasi, hal ini diduga disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan yang dapat berpengaruh langsung terhadap keberadaan biota perairan seperti bivalvia. Faktor lingkungan seperti suhu, kandungan oksigen terlarut, salinitas, pH, dan lain sebagainya merupakan faktor penting penentu keberadaan biota tersebut.

Kepadatan bivalvia tertinggi pada lokasi penelitian terdapat pada stasiun Pantai Bakau Terang, yaitu 16,24 ind/m², hal ini diduga karena stasiun Pantai Bakau Terang berada dekat dengan aliran sungai dan kawasan mangrove. Menurut Bengen (2002), Kawasan mangrove sangat cocok untuk kehidupan bivalvia, karena pada lokasi tersebut terdapat banyak serasah yang menjadi makanan alami bagi biota perairan salah satunya bivalvia. Selain itu faktor fisika kimia perairan juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme perairan, salah satunya adalah kandungan oksigen terlarut dalam perairan.

Kepadatan bivalvia terendah terdapat pada stasiun Tanjunguban Utara yaitu 0,73 ind/m², hal ini diduga disebabkan karena lokasi tersebut merupakan tempat yang berdekatan dengan jalur yang dilalui oleh kapal-kapal besar dan juga dikelilingi oleh batuan-batuan disekitar ekosistem lamun sehingga hasil yang didapatkan sedikit dan merupakan hasil terendah dibandingkan dengan seluruh stasiun penelitian. Jenis bivalvia yang paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian adalah *Gafrarium pectinatum*, dengan kepadatan rata-rata adalah 8,24 ind/m² dengan substrat lumpur (Tabel 7) sedangkan pada penelitian sebelumnya oleh Mariani et al. (2019) di perairan Teluk Bakau, jenis *Gafrarium* sp. dengan kepadatan bivalvia yang diperoleh mencapai 0,58 ind/m² dengan substrat pasir. Tingginya nilai kepadatan rata-rata jenis tersebut diduga disebabkan adanya faktor yang berpengaruh langsung terhadap keberadaan jenis tersebut. Selain itu kemampuan individu dari jenis tersebut dalam mentolerir perubahan lingkungan juga menjadikan jenis ini mudah dan banyak dijumpai. Jenis *Gafrarium pectinatum* dapat dijumpai pada daerah berpasir halus dan lumpur, hal ini karena jenis ini mampu hidup pada kisaran salinitas yang cukup luas yaitu 28-32ppt. Jenis bivalvia yang paling rendah ditemukan pada lokasi penelitian adalah jenis *Circe tumafacta*, *Dosinia caerulea*, *Circe undatina*, *Gafrarium dispar*, *Pitar sulfureus*, *Redicirce sulcata*, *Donax trunculus*, *Pinna bicolor*, *Tellina radiata*, *Trachycardium flavum* dengan kepadatan rata-rata yaitu 0,12 ind/m². Rendahnya jumlah jenis ini diduga karena habitat yang tidak sesuai dengan kelangsungan hidup spesies.

3.5. Parameter Fisika Kimia Perairan di Bintan Utara

Parameter perairan memiliki pengaruh besar terhadap organisme laut, khususnya di padang lamun karena dapat mempengaruhi keberadaan, pertumbuhan, dan reproduksi. Beberapa parameter penting meliputi suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH dan nutrisi. Parameter perairan tergolong menjadi dua kategori utama yaitu fisika dan kimia. Kategori ini dibedakan berdasarkan karakteristik parameter yang diukur di perairan dan kualitas keduanya mempunyai pengaruh besar terhadap suatu perairan. Pada saat penelitian di Tanjunguban Utara, Pantai Pengudang, dan Pantai Bakau Terang, dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter, termasuk suhu, salinitas, tingkat keasaman (pH), dan kandungan oksigen terlarut (DO).

Tabel 8. Parameter Fisika Kimia Perairan

Parameter Perairan	Satuan	Tanjunguban Utara	Pantai Pengudang	Pantai Bakau Terang	Baku Mutu*
Suhu	°C	30	29,05	29,01	28-30
Salinitas	‰	30	30	30	33-34
Derajat Keasaman (pH)	-	8,03	8	7,483	7-8,5
Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	5,76	6,5	7,3	>5

Sumber: Data Primer 2022; *Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021

Keanekaragaman jenis bivalvia dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama faktor fisika dan kimia perairan yang ada di dalamnya. Menurut Putri et al. (2011), pH, DO, suhu, dan salinitas adalah parameter yang digunakan untuk

mengetahui hubungan antara indeks keanekaragaman. Hasil pengukuran suhu di perairan Bintang Utara dilakukan langsung di lapangan dengan menggunakan alat *Multitester*, memperoleh nilai pada titik Tanjunguban Utara dengan suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan Pantai Pengudang dan Pantai Bakau Terang dengan kisaran rata-rata 30°C, pada Pantai Pengudang adalah 29,05°C dan pada Pantai Bakau Terang adalah 29°C, rentang suhu tersebut masih memadai untuk mendukung pertumbuhan bivalvia. Menurut Rombe *et al.* (2022), menyatakan bahwa suhu diatas 35°C dapat membahayakan kelangsungan hidup bivalvia. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 (2021), perairan Tanjunguban Utara dan Pantai Pengudang saat ini tergolong baik dan memadai untuk pertumbuhan lamun dan bivalvia.

Hasil rata-rata salinitas di perairan Tanjunguban Utara lebih dalam kisaran rendah dibandingkan dengan Pantai Pengudang yaitu 30 ppt dan dapat dilihat salinitas pada pantai Pengudang dan pantai bakau terang yaitu 32 ppt. Menurut Inayati & Farid (2020), faktor penyebab rendahnya salinitas di perairan Tanjunguban Utara adalah adanya pasokan air tawar yang melimpah dari daratan dan aktivitas manusia, sebagaimana diketahui bahwa Tanjunguban Utara merupakan lokasi yang berdekatan depot LPG dan juga jalur lalu lintas kapal yang berukuran besar. Adapun salinitas yang sesuai dengan kehidupan bivalvia berkisar antara 26-32 ppt (Rizkya, 2012). Maka dari pernyataan tersebut bahwa stasiun Tanjunguban Utara, Pantai Pengudang dan Pantai Bakau Terang memiliki salinitas yang termasuk baik.

Kondisi pH (keasaman) perairan di Tanjunguban Utara dengan kisaran rata-rata 8,03. Kondisi pH di perairan Pantai Pengudang dengan kisaran rata-rata 8 dan Pantai Bakau Terang memiliki nilai kondisi pH dengan kisaran rata-rata 7,483. Menurut Peraturan Pemerintah No 22 (2021), rentang pH yang optimal bagi kelangsungan hidup biota laut berada pada kisaran antara 7 hingga 8,5. Berdasarkan dari hasil pengukuran pH maka dapat disimpulkan bahwa kondisi rata-rata di Bintang Utara yang terdiri dari stasiun Tanjunguban Utara, Pantai Pengudang dan Pantai Bakau Terang tergolong netral dan baik bagi kehidupan bivalvia berkisar antara 7,1-8,0.

Kehidupan bivalvia di perairan sangat tergantung pada parameter penting seperti oksigen terlarut (DO). Rata-rata hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) perairan di Tanjunguban Utara yaitu 5,76 mg/l, pada perairan Pantai Pengudang dengan nilai rata-rata 7mg/l dan sedangkan hasil rata-rata yang didapatkan di Pantai Bakau Terang yaitu 7,3 mg/l. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 22 (2021), menyatakan bahwa oksigen terlarut (DO) yang optimal bagi organisme laut adalah >5mg/L, dan perairan Bintang Utara memenuhi standar baku mutu air laut.

Kondisi pH (derajat keasaman) perairan yang diperoleh dari 3 stasiun tidak terlihat perubahan yang signifikan, karena nilai pH di perairan Bintang Utara berkisar antara 7,48-8. Menurut Ulmaula *et al.* (2016), rentang nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme akuatik secara umum yaitu antara 7 hingga 8,5. Nilai oksigen terlarut (DO) yang diukur pada ketiga stasiun berada dalam rentang 5,7 hingga 7,3 mg/l. Kehidupan moluska bentik di lokasi penelitian masih dapat dipertahankan karena kandungan oksigen terlarut yang mencukupi. Oksigen terlarut memainkan peran penting dalam proses pernapasan hewan benthos dan organisme akuatik lainnya. Selain itu, ketiga stasiun mempunyai tingkat salinitas yang hampir sama, yaitu sekitar 30.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa lamun yang ditemukan di seluruh stasiun penelitian merupakan komunitas campuran yang terdiri dari 7 jenis lamun, tutupan lamun tertinggi diperoleh di perairan Pantai Pengudang sebesar 48,3% dikategorikan tutupan lamun yang sedang. Ditemukan sebanyak 21 jenis bivalvia dari 6 famili ditemukan di pesisir Bintang Utara yaitu Famili Arcidae, Veneridae, Donacidae, Mytilidae, Tellinidae dan Cardiidae. Kepadatan bivalvia tertinggi terdapat pada stasiun Pantai Bakau Terang yaitu 16,24 ind/m², sedangkan kepadatan terendah terdapat pada stasiun Tanjunguban Utara yaitu 0,73 ind/m² dengan keseluruhan jumlah spesies yang ditemukan adalah 191 individu. Jenis *Gafrarium pectinatum* merupakan bivalvia yang dominan banyak ditemukan pada ekosistem lamun dari ketiga lokasi penelitian.

5. REFERENSI

- Aji, L.P., Widyastuti, A., & Capriati, A. (2018). Struktur Komunitas Moluska di Padang Lamun Perairan Kepulauan Padaido dan Aिमando Kabupaten Biak Numfor, Papua. *Oceanologi dan Limnologi di Indonesia*. 3(3): 219. <https://doi.org/10.14203/oldi.2018.v3i3.184>
- Akhrianti, I., Bengen, D.G., & Setyobudiandi, I. (2014). Spatial Distribution and Habitat Preference of Bivalvia in the Coastal Waters of Simpang Pesak Sub District, East Belitung District. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6(1): 171-186. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i1.8639>
- Annisa, A., Febrianto, T., & Nugraha, A.H. (2024). Struktur Komunitas Bivalvia pada Ekosistem Lamun dengan Tutupan Berbeda di Perairan Pulau Bintang. *Buletin Oseanografi Marina*. 13(1): 41-51. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i1.52048>
- Armanda, R., Karlina, I., & Putra, R.D. (2016). Hubungan Kerapatan Lamun terhadap Kelimpahan Bivalvia di Perairan Pantai Sakera Kecamatan Bintang Utara Kabupaten Bintang. *Repository Universitas Maritim Raja Ali Haji*. Tanjungpinang. 12 halaman.
- Cappenberg, H.A.W. (2017). Inventarisasi dan sebaran moluska di terumbu karang perairan Pulau Bacan, Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1): 265-280.
- Hasikin, N., Idris, F., & Nugraha, A.H. (2024). Asosiasi Kuda Laut (*Hippocampus* sp.) Pada Ekosistem Lamun di Pesisir Utara Pulau Bintang. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 15(2): 149-159. <https://doi.org/10.24319/jtpk.15.149-159>
- Hati, N., Karlina, I., Angraeni, R., Nugraha, A.H., Idris, F., & Hidayati, J.R. (2022). Asosiasi Siput Gonggong (*Strombus* sp.) pada Ekosistem Lamun Di Pesisir Timur Pulau Bintang. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(2): 141-148. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i2.13414>
- Idris, F., Karlina, I., Herandarudewi, S.M.C., & Nugraha, A.H. (2020). Short communication: Dugong's presence confirmation in Bintang Island based on local ecological knowledge. *AACL Bioflux*. 13(2): 651-656.
- Inayati, W., & Farid, A. (2020). Analisis Beban Masuk Nutrien terhadap Kelimpahan Klorofil-A saat Pagi Hari di Sungai Bancaran Kabupaten Bangkalan. *Juvenil*. 1(3): 406-416. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8690>

- Kamaludin, A.N.A., Wagey, B.T., Sondak, C.F.A., Angkouw, E.D., Kawung, N. J., & Kondoy, K.I.F. (2022). Status dan Kondisi Padang Lamun di Perairan Pulau Paniki Desa Kulu Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 10(3): 190-202. <https://doi.org/10.35800/jplt.10.3.2022.55014>
- Kepmen LH No. 200 Tahun 2004. Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun. Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 16.
- Mariani, M., Melani, W.R., & Lestari, F. (2019). Hubungan Bivalvia dan Lamun di Perairan Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintang Relationship of Bivalves and Seagrasses in the Teluk Bakau Village, Bintang. *Jurnal Akuatiklestari*. 2(2): 31-37. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v2i2.994>
- Ningtasya, T.V., Adibrata, S., & Gustomi, A. (2020). Analisis Perubahan Struktur Komunitas Lamun di Perairan Pantai Tanjung Kerasak Desa Pasir Putih Kabupaten Bangka Selatan. *Aquatic Science, Jurnal Ilmu Perairan*. 2(1): 1-10.
- Novitasari, A. (2018). *Jenis dan Kondisi Lamun Hubungannya dengan Aktivitas Antropogenik yang Berbeda di Pulau Barrang Lompo*. [Skripsi]. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nugraha, A.H., Ramadhani, P., Karlina, I., Susiana, & Febrianto, T. (2021). Sebaran Jenis dan Tutupan Lamun di Perairan Pulau Bintang. *Enggano*. 6(2): 323-332.
- Ode, I. (2017). Kepadatan dan Pola Distribusi Kerang Kima (Tridacnidae) di Perairan Teluk Nitanghahai Desa Morella Maluku Tengah. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*. 10(2): 1. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.10.2.1-6>
- Peraturan Pemerintah No 22. 2021. Tentang Baku Mutu air laut. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, 1(078487A), 483. <http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Putri, R.A., Haryono, T., & Kuntjoro, S. (2011). Keanekaragaman Bivalvia dan Peranannya sebagai Bioindikator Logam Berat Kromium (Cr) di Perairan Kenjeran, Kecamatan Bulak Kota Surabaya. *Lentera Bio*. 1(2): 87-91.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I.H., & Azkab, M.H. (2014). *Panduan Monitoring Padang Lamun*. CRITC COREMAP CTI LIPI. Jakarta. 45 halaman
- Rizky, S. (2012). Studi Kelimpahan Gastropoda (Lambis spp.) pada Daerah Makroalga di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 1(1): 26-32. <https://doi.org/10.14710/marj.v1i1.231>
- Rombe, K.H., Surachmat, A., & Rahayu, E.S. (2022). Keanekaragaman Makrobentos Di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu DKI Jakarta. *Berkala Perikanan Terubuk*. 50(2): 1552-1558.
- Sari, D.P., Lestari, F., & Kurniawan, D. (2018). Hubungan Kerapatan Lamun Dengan Kepadatan Bivalvia Di Perairan Desa Pengudang Kabupaten Bintang. *Repository UMRH*.
- Septiana, N.I. (2017). *Keanekaragaman Moluska (Bivalvia dan Gastropoda) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Lampung Selatan*. [Skripsi]. UIN Raden Intan. Lampung.
- Supriyadi, I.H., Rositasari, R., & Iswari, M.Y. (2018). Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Lamun di Perairan Timur Pulau Bintang Kepulauan Riau. *Segara*. 8(2): 65-150.
- Susanti, D., Zen, L.W., & Lestari, F. (2015). Struktur Komunitas dan Valuasi Ekonomi Ekosistem Padang Lamun di Kawasan Konservasi Perairan Daerah Desa Pengudang Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintang. *Repository UMRH*. 1-14.
- Syakur, A. (2020). Jenis-Jenis Lamun di Perairan Ponnori Kecamatan Larompong Selatan Kabupaten Luwu. *Jurnal Biogenerasi*. 5(1): 57-67. <https://e-journal.my.id/biogenerasi/article/view/337>
- Tasabaramo, I.A., Riska, Makatipu, P.C., Nugraha, A.H., & Adimu, H.E. (2021). Studi Komunitas Padang Lamun di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 5(4): 429-438. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.vol.5.no.4.187>
- Ulmaula, 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. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1): 124-134.
- Wiratama, I.G.N.M. (2021). Metode Transplantasi Padang Lamun. *Jurnal Ecocentrism*. 1(1): 9-16. <https://doi.org/10.36733/jeco.v1i1.1747>