

Analysis of the Role of Seagrass Biodiversity in Supporting the Conservation of Marine Ecosystems in the Nias Islands, North Sumatra

(Analisis Peranan Biodiversitas Lamun dalam Menunjang Konservasi Ekosistem Laut di Kepulauan Nias, Sumatera Utara)

Nistiarni Zebua*, Ratna Dewi Zebua, Betzy V. Telaumbanua, Destrinan Laoli, Januari Dawolo, Okniel Zebua.

¹Aquatic Resources Study Program, Faculty of Science and Technology, University of Nias Indonesia.
Corresponding author: nistiarnizebua@unias.ac.id

Manuscript received: 19 Nov. 2025. Revision accepted: 19 Jan. 2026

Abstract. Seagrass ecosystems are essential components of coastal environments and play a strategic role in maintaining the stability and sustainability of marine ecosystems. This study aimed to analyze seagrass species diversity and the role of seagrass biodiversity in supporting marine ecosystem conservation in the Nias Islands, North Sumatra. The research was conducted at three locations: La'aya Village (North Nias Regency), Fodo Waters (Gunungsitoli City), and waters near Sirombu Port (West Nias Regency), using the quadrat transect method during the lowest low tide. Data analysis included density, frequency, cover, Important Value Index (IVI), and the Shannon–Wiener diversity index (H'). The results identified five seagrass species, namely *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, and *Thalassia hemprichii*. *Syringodium isoetifolium* was the dominant species with the highest IVI across all study sites. The seagrass diversity index values ranged from 1.55 to 1.57, indicating a moderate level of diversity and a relatively stable community structure. These findings suggest that seagrass ecosystems in the Nias Islands are still functioning effectively and play a crucial role in supporting coastal stability, marine biodiversity, and as a scientific basis for sustainable marine ecosystem management and conservation.

Keywords: coastal ecosystem; marine conservation; Nias Islands; seagrass biodiversity

Abstrak

Ekosistem lamun merupakan salah satu komponen penting ekosistem pesisir yang memiliki peranan strategis dalam menunjang keberlanjutan dan konservasi ekosistem laut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat keanekaragaman jenis lamun serta peranan biodiversitas lamun dalam mendukung upaya konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias, Sumatera Utara. Penelitian dilaksanakan pada tiga lokasi, yaitu Perairan Desa La'aya (Kabupaten Nias Utara), Perairan Fodo (Kota Gunungsitoli), dan Perairan dekat Pelabuhan Sirombu (Kabupaten Nias Barat). Metode yang digunakan adalah metode transek kuadrat pada saat surut terendah, dengan analisis struktur komunitas meliputi kepadatan, frekuensi, penutupan, Indeks Nilai Penting (INP), serta indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H'). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat lima jenis lamun, yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, dan *Thalassia hemprichii*. *Syringodium isoetifolium* merupakan spesies dominan di seluruh lokasi dengan nilai INP tertinggi. Nilai indeks keanekaragaman lamun pada ketiga lokasi berada pada kategori sedang, dengan nilai H' berkisar antara 1,55-1,57. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur komunitas lamun relatif stabil dan masih mampu menjalankan fungsi ekologisnya secara optimal. Keanekaragaman lamun yang masih terjaga berperan penting dalam mendukung stabilitas ekosistem pesisir, penyediaan habitat biota laut, serta menjadi dasar ilmiah dalam perencanaan pengelolaan dan konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias secara berkelanjutan.

Kata kunci: Kata kunci: biodiversitas lamun; ekosistem pesisir; konservasi laut; Kepulauan Nias

PENDAHULUAN

Ekosistem lamun merupakan salah satu komponen utama ekosistem pesisir yang memiliki fungsi ekologis strategis dalam menjaga keberlanjutan dan stabilitas ekosistem laut. Padang lamun berperan sebagai habitat penting bagi berbagai organisme laut, termasuk sebagai daerah asuhan (nursery ground), tempat pemijahan, serta sumber pakan bagi ikan dan invertebrata, sehingga berkontribusi secara signifikan terhadap produktivitas perikanan dan pelestarian keanekaragaman hayati pesisir (Nordlund et al., 2020; Cullen-Unsworth & Unsworth, 2021). Selain itu, lamun memiliki peran dalam meningkatkan stabilitas sedimen dan mereduksi energi gelombang, yang berimplikasi pada perlindungan garis pantai dari proses erosi dan degradasi lingkungan pesisir (Unsworth et al., 2022). Oleh karena itu, tingkat biodiversitas lamun sering digunakan sebagai indikator penting dalam menilai kondisi dan kesehatan ekosistem laut, karena keanekaragaman jenis yang tinggi berkorelasi dengan optimalisasi fungsi ekologis dan ketahanan ekosistem terhadap gangguan lingkungan (Duffy et al., 2022).

Pada beberapa tahun terakhir, perhatian ilmiah terhadap ekosistem lamun semakin meningkat, terutama dalam konteks mitigasi perubahan iklim, seiring dengan kemampuannya sebagai penyimpan karbon biru (blue carbon) yang efektif dalam biomassa dan sedimen. Berbagai studi di perairan tropis menunjukkan bahwa padang lamun memiliki kapasitas penyimpanan karbon yang tinggi dan berperan signifikan dalam mengurangi emisi karbon dioksida dari wilayah pesisir (Fourqurean et al., 2021; Macreadie et al., 2021). Penelitian di perairan Indonesia juga menunjukkan bahwa biomassa lamun, khususnya pada bagian akar, rizoma, dan sedimen, merupakan kompartemen utama penyimpanan karbon organik yang sangat sensitif terhadap gangguan akibat aktivitas antropogenik (Setiawan et al., 2023; Lestari et al., 2024). Dengan demikian, degradasi ekosistem lamun tidak hanya berdampak pada penurunan keanekaragaman hayati, tetapi juga berpotensi menurunkan kapasitas penyerapan karbon dan meningkatkan emisi karbon dari kawasan pesisir.

Kepulauan Nias di Provinsi Sumatera Utara merupakan wilayah kepulauan dengan potensi sumber daya pesisir yang besar, termasuk keberadaan ekosistem lamun yang berkembang di perairan dangkal. Namun, peningkatan tekanan antropogenik seperti pembangunan wilayah pesisir, aktivitas perikanan yang tidak berkelanjutan, serta pencemaran perairan berpotensi menurunkan kualitas lingkungan dan biodiversitas padang lamun di kawasan tersebut (Waycott et al., 2020). Sejumlah penelitian di wilayah pesisir Indonesia menunjukkan bahwa penurunan biodiversitas lamun berimplikasi langsung terhadap melemahnya fungsi ekologis ekosistem laut, yang ditandai antara lain oleh menurunnya kelimpahan ikan dan organisme asosiasi lainnya (Rahmawati et al., 2021; Hernawan et al., 2022). Meskipun demikian, kajian ilmiah yang secara khusus menganalisis peranan biodiversitas lamun dalam menunjang upaya konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias masih relatif terbatas, sehingga diperlukan penelitian yang komprehensif dan berbasis data ilmiah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan utama dalam penelitian ini berkaitan dengan kondisi dan peranan biodiversitas lamun di perairan Kepulauan Nias. Penelitian ini diarahkan untuk menjawab bagaimana tingkat biodiversitas lamun di wilayah tersebut, bagaimana peranan biodiversitas lamun dalam mendukung fungsi ekologis ekosistem laut, serta sejauh mana kontribusi ekosistem lamun dalam menunjang upaya konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias, Sumatera Utara. Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat dan karakteristik biodiversitas lamun di perairan Kepulauan Nias, mengkaji peranan biodiversitas lamun dalam mendukung fungsi ekologis ekosistem laut, serta menilai kontribusi ekosistem lamun sebagai dasar ilmiah dalam perumusan strategi pengelolaan dan konservasi ekosistem pesisir yang berkelanjutan di Kepulauan Nias, Sumatera Utara.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

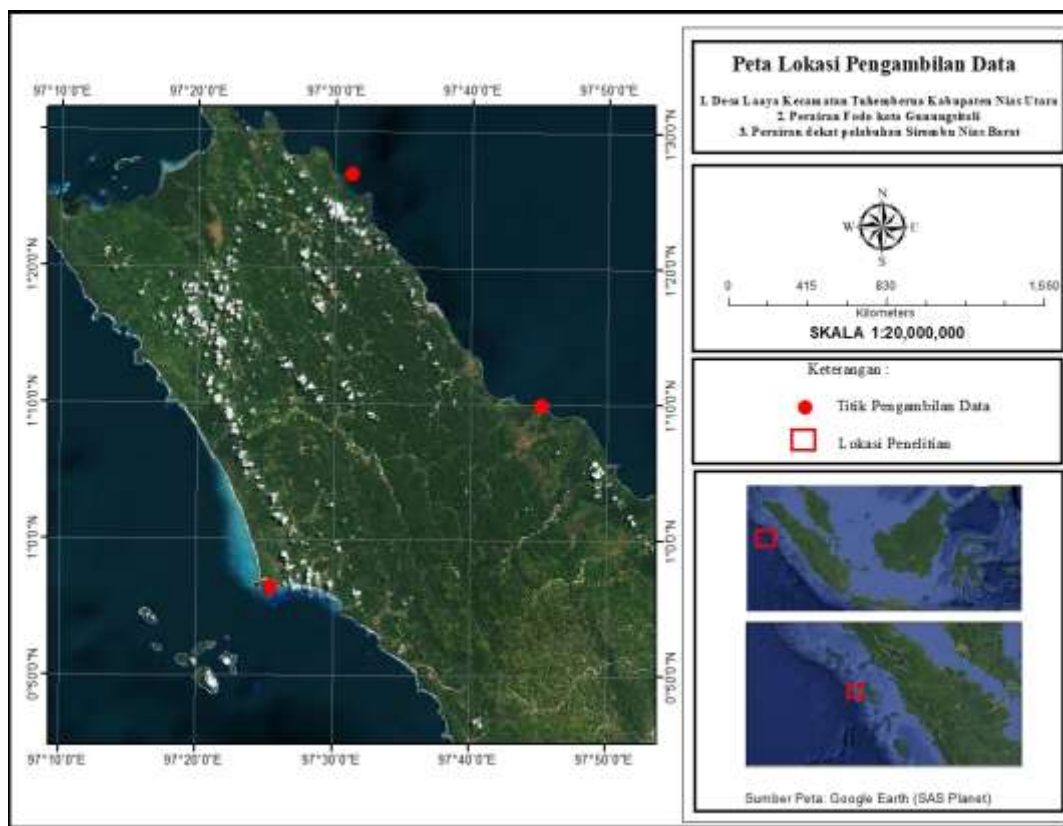
Penelitian ini dilaksanakan di Kepulauan Nias yakni 3 Perairan; Desa La'aya Kecamatan Tuhemberua Kabupaten Nias Utara, Perairan Fodo Kota Gunungsitoli dan Perairan dekat Pelabuhan Sirombu Kabupaten Nias Barat, yang di lakukanan saat perairan berada pada surut terendah.

Pengambilan Data

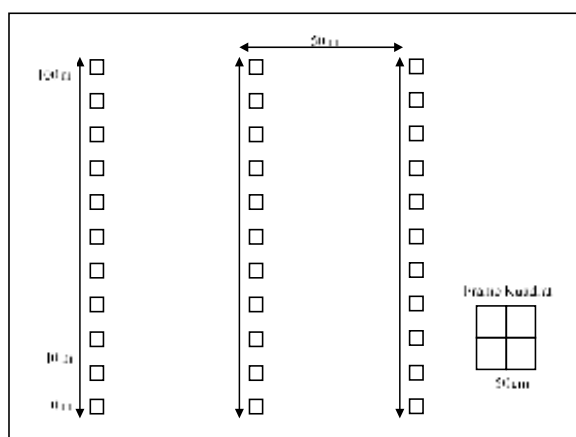
Metode penelitian yang di gunakan adalah transek kuadrat yang terdiri dari transek (garis lurus) dan frame yang/ bingkai segi empat. Cara kerja pengambilan data pengambilan dilakukan pada saat air laut surut dengan penentuan garis transek sepanjang 100 meter dengan arah tegak lurus dari garis pantai, jarak antara satu transek dengan yang lain adalah 50 meter dan selanjutnya menempatkan kuadrat ukuran 50 x 50 cm² dimulai pada titik 0 m samai titik 100 m. Jenis lamun yang didapat, di identifikasi menggunakan buku panduan buku identifikasi lamun (Rahmawati et al., 2017), Data parameter lingkungan di ukur menggunakan alat water quality checker (horiba) dilakukan satu kali pada setiap transek, dan pengamatan pada substrat diamati secara visual. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada (gambar 1).

Transek ditegakkan lurus terhadap garis pantai yang dimulai dari titik 0 pada meter hingga 100 m kearah laut didua titik stasiun dengan jarak tiap transek yaitu 50 m dengan tiga kali ulangan sehingga

mendapatkan luasan transek kuadrat yaitu $100 \times 100 \text{ m}^2$, pengamatan tutupan lamun pada 4 kotak kecil di frame kuadrat. Dapat dilihat pada sketsa peletakan line transek kuadrat pada Gambar 2.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian, di Desa Paputungan, Kabupaten Minahasa Utara



Gambar 2. Metode Skematik (seagrass watch) garis transek sampling

Analisis Data Untuk Lamun

Data lamun yang diperoleh dari setiap lokasi penelitian dianalisis secara terpisah untuk menggambarkan kondisi struktur komunitas dan tingkat biodiversitas lamun. Analisis data meliputi perhitungan persentase tutupan lamun, kepadatan dan struktur komunitas, serta indeks ekologi sebagai indikator peranan biodiversitas lamun dalam menunjang konservasi ekosistem laut. Untuk menganalisa data yang mendapatkan kepadatan spesies di lokasi penelitian

$$\text{Kepadatan Spesies} = \frac{\text{Jumlah individu tiap spesies}}{\text{Luas wilayah contoh } \text{m}^2} \times 100$$

$$\text{Kepadatan Spesie Relatif (\%)} = \frac{\text{Jumlah individu tiap jenis}}{\text{Jumlah individu seluruh spesies}} \times 100$$

Kerapatan jenis dengan menggunakan rumus Odum (1993) sebagai berikut:

$$D_i = N_i / A$$

di mana :

D_i : Kerapatan jenis (tegakan/ 1m^2)

N_i : Jumlah total tegakan jenis (tegakan)

A : Luas daerah yang disampling (1m^2)

Kerapatan Relatif (RD_i) adalah perbandingan antara jumlah individu jenis dan jumlah total individu seluruh jenis (Odum, 1993):

$$RD_i = \frac{n_i}{\sum n} \times 100$$

di mana :

RD_i : Kerapatan relatif (%)

n_i : Jumlah total tegakan jenis ke-i (tegakan)

$\sum n$: Jumlah total individu seluruh jenis

Frekuensi Jenis adalah peluang suatu jenis ditemukan dalam titik contoh yang diamati. Frekuensi jenis dihitung dengan rumus (Odum, 1993) :

$$F_i = \frac{P_i}{\sum P}$$

di mana :

F_i : Frekuensi Jenis

P_i : Jumlah petak contoh dimana ditemukan species i

$\sum P$: Jumlah total petak contoh yang diamati

Frekuensi Relatif (RF_i) adalah perbandingan antara frekuensi species (F_i) dengan jumlah frekuensi semua jenis ($\sum F_i$) (Odum, 1993):

$$RF_i = \frac{F_i}{\sum F} \times 100$$

di mana :

RF_i : Frekuensi Relatif (%)

F_i : Frekuensi jenis ke- i

$\sum F$: Jumlah frekuensi semua jenis

Penutupan Jenis (C_i) adalah luas area yang tertutupi oleh jenis- i. Penutupan jenis dihitung dengan menggunakan rumus Odum (1993):

$$C_i = a_i / A$$

di mana :

C_i : Luas area yang tertutupi

a_i : Luas total penutupan jenis ke-i (m^2)

A : Luas total pengambilan sampel yang ditutupi lamun

Penutupan Relatif (RC_i) adalah perbandingan antara penutupan individu jenis ke-i dengan jumlah total penutupan seluruh jenis. Penutupan relatif jenis dihitung dengan menggunakan rumus (Odum, 1993)

$$RCi = \frac{Ci}{\sum Ci} \times 100$$

dimana :

RCi = Penutupan Relatif (%)

Ci = Penutupan Individu jenis ke-i

$\sum Ci$ = Jumlah total penutupan seluruh jenis

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menghitung dan menduga keseluruhan dari peranan jenis lamun di dalam satu komunitas. Semakin tinggi nilai INP suatu jenis relatif terhadap jenis lainnya, semakin tinggi peranan jenis pada komunitas tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung INP adalah :

$$INP = RD_i + RF_i + RC_i$$

dimana :

INP = Indeks nilai penting

RD_i = Kerapatan relatif

RF_i = Frekuensi relatif

RC_i = Penutupan relatif

Indeks Keanekaragaman dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Weaner (Odum, 1996).

$$H^1 = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

Di mana:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Weaner

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu setiap jenis lamun

N = Jumlah individu seluruh jenis lamun

S = Banyaknya jenis lamun dilokasi penelitian

Dengan nilai :

H' > 3 keanekaragaman spesies tinggi

1 ≤ H' ≤ 3 keanekaragaman spesies sedang

H' < 1 keanekaragaman spesies rendah

Peranan Biodiversitas Lamun terhadap Konservasi

Peranan biodiversitas lamun dalam menunjang konservasi ekosistem laut dianalisis secara deskriptif dengan mengaitkan hasil perhitungan tutupan lamun, struktur komunitas, dan indeks keanekaragaman pada masing-masing lokasi penelitian. Nilai-nilai tersebut digunakan sebagai indikator biologis untuk menilai kondisi kesehatan padang lamun dan potensi keberlanjutan ekosistem lamun di Kepulauan Nias.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan lamun dan identifikasi jenis lamun yang dilakukan di Kepulauan Nias, dimana pada penelitian yang telah dilakukan terdapat 5 jenis lamun yang menyebar pada 3 titik stasiun yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, dan *Thalassia hemprichii*. berikut gambar dan deskripsi dari tiap jenis:

1. *Syringodium isoetifolium*

Syringodium isoetifolium merupakan jenis lamun dari famili *Cymodoceaceae* yang memiliki daun berbentuk silindris seperti jarum, berongga, dan berujung runcing dengan panjang sekitar 10–30 cm. Lamun ini tumbuh menjalar melalui rimpang pada substrat berpasir

atau lumpur berpasir di perairan dangkal tropis yang jernih dan terlindung. Secara ekologis, *Syringodium isoetifolium* berperan penting sebagai penstabil sedimen, penyedia habitat dan daerah asuhan bagi berbagai biota laut, serta berkontribusi dalam menjaga keseimbangan dan kesehatan ekosistem pesisir.



Gambar 3. *Syringodium isoetifolium*

2. *Cymodocea serrulata*

Cymodocea serrulata merupakan jenis lamun dari famili *Cymodoceaceae* yang memiliki daun berbentuk pita pipih dengan ujung membulat dan tepi daun bulat bergerigi halus (serrulate). Seludang daunnya membentuk segitiga dan tidak menutup sempurna. Lamun ini tumbuh melalui rimpang yang menjalar pada substrat berpasir atau lumpur berpasir di perairan dangkal tropis yang relatif tenang dan jernih. Secara ekologis, *Cymodocea serrulata* berperan sebagai penstabil sedimen, penyedia habitat dan daerah asuhan bagi berbagai organisme laut, serta mendukung produktivitas dan keanekaragaman hayati ekosistem padang lamun.



Gambar 4. *Cymodocea serrulata*

3. *Cymodocea rotundata*

Cymodocea rotundata merupakan jenis lamun dari famili *Cymodoceaceae* yang memiliki daun berbentuk pita pipih dengan ujung daun membulat (rotundata) dan tepi daun rata tanpa gerigi. Daunnya relatif lebih pendek dan sempit dibandingkan *Cymodocea serrulata*, berwarna hijau muda hingga hijau tua. Lamun ini tumbuh melalui rimpang yang menjalar pada substrat berpasir atau lumpur berpasir di perairan dangkal tropis yang tenang dan jernih, serta berperan penting sebagai penstabil sedimen, penyedia habitat dan daerah asuhan bagi berbagai biota laut, serta pendukung keseimbangan ekosistem padang lamun. bercabang secara tidak teratur dengan satu batang pendek, bagian tepi daun tidak bergerigi, memiliki daun yang panjang

halus dan berpita seperti pisau, memiliki ujung daun yang tumpul, bulat yang dapat berbentuk hati.



Gambar 5. *Cymodocerotundata*

4. *Halodule uninervis*

Halodule uninervis merupakan jenis lamun dari famili *Cymodoceaceae* yang memiliki daun pipih memanjang namun berukuran relatif kecil, dengan satu urat tengah daun yang jelas. Rimpangnya halus dengan bekas daun yang tampak jelas dan berwarna kehitaman. Ujung daun berbentuk seperti trisula (bercabang), menjadi ciri khas utama spesies ini. Lamun ini tumbuh menjalar pada substrat berpasir atau lumpur berpasir di perairan dangkal tropis, termasuk wilayah pesisir yang cukup terbuka, serta berperan sebagai lamun pionir, penstabil sedimen, dan penyedia habitat bagi berbagai organisme laut.



Gambar 6. *Halodule uninervis*

5. *Thalassia hemprichii*

Thalassia hemprichii merupakan jenis lamun dari famili *Hydrocharitaceae* yang memiliki daun berbentuk pita lebar, tebal, dan kuat dengan ujung daun tumpul atau sedikit membulat serta tulang daun sejajar yang jelas. Daunnya berwarna hijau tua, tumbuh tegak dari rimpang yang besar dan kokoh pada substrat berpasir atau lumpur berpasir di perairan dangkal tropis yang relatif tenang dan jernih. Lamun ini umumnya membentuk padang lamun yang rapat dan luas, serta berperan penting sebagai penstabil sedimen, penyerap karbon, penyedia habitat dan daerah asuhan berbagai biota laut, serta indikator kesehatan ekosistem pesisir.

Gambar 7. *Thalassia hemprichii*

2. Hasil Analisis Data Untuk Lamun

Struktur Komunitas Lamun di di Desa La'aya Kecamatan Tuhemberua Kabupaten Nias Utara

Nilai kerapatan (Di) lamun di perairan Desa La'aya, Kecamatan Tuhemberua, Kabupaten Nias Utara menunjukkan bahwa *Syringodium isoetifolium* memiliki kepadatan tertinggi (306,80 ind/m²), diikuti oleh *Cymodocea serrulata* (187,20 ind/m²), *Cymodocea rotundata* (166,80 ind/m²), *Halodule uninervis* (164,40 ind/m²), dan *Thalassia hemprichii* (160,40 ind/m²). Tingginya kerapatan *Syringodium isoetifolium* di lokasi ini mencerminkan kemampuan adaptasi dan dominasi ruang yang kuat, yang selanjutnya tercermin pada nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 74,77. Spesies dengan INP tinggi berperan penting sebagai spesies kunci dalam menjaga stabilitas ekosistem padang lamun melalui fungsi ekologis seperti stabilisasi sedimen, penyediaan habitat, dan peningkatan ketahanan ekosistem pesisir (Duarte et al., 2021; Unsworth et al., 2022). Nilai INP menengah pada *Cymodocea serrulata* dan *Cymodocea rotundata* (64,23 dan 57,58) menunjukkan kontribusi signifikan sebagai penyusun utama komunitas lamun, sementara *Thalassia hemprichii* memiliki peranan yang relatif seimbang (INP 55,23). Sebaliknya, *Halodule uninervis* menunjukkan nilai INP terendah (48,19), yang mengindikasikan kontribusi ekologis yang lebih kecil. Secara keseluruhan, nilai INP rata-rata komunitas sebesar 60,00 mencerminkan struktur komunitas lamun yang relatif seimbang dan kondisi padang lamun yang masih baik, sehingga berpotensi mendukung upaya konservasi ekosistem pesisir di wilayah Nias Utara (Nordlund et al., 2023; Orth et al., 2024).

Tabel 1. Nilai rata-rata struktur komunitas lamun di Desa La'aya Kecamatan Tuhemberua Kabupaten Nias Utara

No	Jenis	Jumlah individu	Di	Fi	Ci	RDi (%)	RFi (%)	RCi (%)	INP
1	<i>T. hemprichii</i>	401	160,40	0,61	8,80	16,27	17,09	21,86	55,23
2	<i>C. serrulata</i>	468	187,20	0,75	9,80	18,99	20,89	24,35	64,23
3	<i>C. rotundata</i>	417	166,80	0,80	7,45	16,92	22,15	18,51	57,58
4	<i>Syringodium</i>	767	306,80	0,80	8,65	31,13	22,15	21,49	74,77
5	<i>H. uninervis</i>	411	164,40	0,64	5,55	16,68	17,72	13,79	48,19
	Rata-rata	492,8	197,12	0,72	8,05	20,00	20,00	20,00	

Struktur Komunitas Lamun di Perairan Fodo Kota Gunungsitoli

Nilai kerapatan (Di) lamun di Perairan Fodo, Kota Gunungsitoli menunjukkan bahwa *Syringodium isoetifolium* memiliki kerapatan tertinggi sebesar 342,8 ind/m², mencerminkan dominasi spasialnya dalam komunitas padang lamun. Dominasi ini juga tercermin pada nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 73,53, yang menunjukkan kontribusi ekologis yang signifikan terhadap struktur komunitas, fungsi habitat, dan potensi dukungan terhadap biodiversitas perairan (Unsworth et al., 2022; Nordlund et al., 2023). *Cymodocea rotundata* dan *Cymodocea serrulata* juga menunjukkan nilai kerapatan yang relatif tinggi (230,0 ind/m² dan 236,0 ind/m²) dengan INP 67,04 dan 63,47, yang mencerminkan peranan penting kedua jenis tersebut sebagai penyusun utama lamun di lokasi penelitian. Nilai INP *Thalassia hemprichii* (60,74) menunjukkan kontribusi ekologis yang seimbang, sedangkan *Halodule uninervis* memiliki INP terendah (35,22), yang mengindikasikan peranan ekologis yang lebih kecil. Secara keseluruhan, nilai INP rata-rata komunitas sebesar 60,00 menggambarkan struktur komunitas lamun yang relatif seimbang, yang menunjukkan kondisi padang lamun yang masih baik dan berpotensi mendukung fungsi ekologis penting seperti stabilisasi sedimen, pelayanan jasa ekosistem, dan ketahanan ekosistem pesisir (Nordlund et al., 2023; Unsworth et al., 2022; Cullen-Unsworth et al., 2020). Temuan ini menjadi dasar ilmiah yang kuat untuk memperkuat upaya konservasi ekosistem lamun di Perairan Fodo, termasuk pengelolaan habitat pesisir dan strategi restorasi berbasis komunitas lokal.

Tabel 2. Nilai rata-rata struktur komunitas lamun di Perairan Fodo Kota Gunungsitoli

No	Jenis	Jumlah individu	Di	Fi	Ci	RDi (%)	RFi (%)	RCi (%)	INP
1	<i>T. hemprichii</i>	462	184,8	0,64	10,65	16,42	18,18	26,13	60,74
2	<i>C. serrulata</i>	590	236,0	0,73	8,85	20,97	20,78	21,72	63,47
3	<i>C. rotundata</i>	575	230,0	0,84	9,20	20,44	24,03	22,58	67,04
4	<i>Syringodium</i>	857	342,8	0,77	8,55	30,47	22,08	20,98	73,53
5	<i>H. uninervis</i>	329	131,6	0,52	3,50	11,70	14,94	8,59	35,22
	Rata-rata	562,6	225,04	0,70	8,15	20,00	20,00	20,00	

Struktur Komunitas Lamun di Perairan dekat Pelabuhan Sirombu Kabupaten Nias Barat

Nilai kerapatan (Di) lamun menunjukkan bahwa *Syringodium isoetifolium* memiliki kerapatan tertinggi sebesar 374,00 ind/m², yang mencerminkan dominasi spasial dan kemampuan adaptasi yang kuat dalam komunitas lamun. Tingginya nilai kerapatan ini sejalan dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi sebesar 80,71, yang menandakan peranan ekologis dominan dalam menjaga struktur dan fungsi ekosistem padang lamun. Jenis *Halodule uninervis* dan *Cymodocea rotundata* memiliki nilai kerapatan relatif tinggi masing-masing sebesar 241,60 ind/m² dan 183,60 ind/m², dengan nilai INP 54,61 dan 53,71, yang menunjukkan kontribusi penting sebagai penyusun komunitas lamun. *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea serrulata* menunjukkan nilai INP sebesar 58,62 dan 52,35, mencerminkan peranan yang relatif seimbang dalam komunitas. Secara keseluruhan, nilai INP rata-rata komunitas sebesar 60,00 menggambarkan struktur komunitas lamun yang relatif seimbang dan kondisi padang lamun yang masih baik, sehingga berpotensi mendukung fungsi ekologis utama serta menjadi dasar penting dalam perencanaan dan penguatan upaya konservasi ekosistem lamun di wilayah penelitian.

Tabel 3. Nilai rata-rata struktur komunitas lamun di Perairan dekat Pelabuhan Sirombu Kabupaten Nias Barat

No	Jenis	Jumlah individu	Di	Fi	Ci	RDi (%)	RFi (%)	RCi (%)	INP
1	<i>T. hemprichii</i>	388	155,20	0,64	9,75	13,72	18,30	26,60	58,62
2	<i>C. serulata</i>	442	176,80	0,64	6,75	15,63	18,30	18,42	52,35
3	<i>C. rotundata</i>	459	183,60	0,68	6,55	16,23	19,61	17,87	53,71
4	<i>Syringodiu m</i>	935	374,00	0,84	8,60	33,06	24,18	23,47	80,71
5	<i>H. uninervis</i>	604	241,60	0,68	5,00	21,36	19,61	13,64	54,61
	Rata-rata	565,60	226,24	0,70	7,33	20,00	20,00	20,00	

Indeks keanekaragaman jenis lamun

Keanekaragaman jenis lamun di Kepulauan Nias, yang ditunjukkan oleh nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada kategori sedang, mencerminkan struktur komunitas yang relatif stabil dengan distribusi individu yang cukup merata antarspesies. Kondisi ini sejalan dengan nilai kerapatan dan tutupan lamun yang masih tergolong baik di Desa La'aya, Perairan Fodo Kota Gunungsitoli, dan Perairan dekat Pelabuhan Sirombu. Dominasi *Syringodium isoetifolium* yang konsisten di ketiga lokasi, namun tidak bersifat absolut, menunjukkan bahwa komunitas lamun masih mampu mempertahankan keseimbangan ekologis dan mendukung keberadaan spesies lain sebagai penyusun komunitas. Keanekaragaman sedang seperti ini secara ekologis penting karena memungkinkan ekosistem tetap produktif sekaligus adaptif terhadap gangguan lingkungan (Unsworth et al., 2022; Nordlund et al., 2023).

Hubungan antara keanekaragaman jenis dan tutupan lamun menjadi indikator kunci dalam menilai fungsi ekologis padang lamun. Tutupan lamun yang relatif tinggi menunjukkan kemampuan komunitas dalam menstabilkan sedimen, mereduksi energi gelombang, serta menyediakan habitat dan daerah asuhan (nursery ground) bagi berbagai biota laut. Meskipun terdapat perbedaan komposisi dan nilai kerapatan antar lokasi, struktur komunitas lamun secara keseluruhan masih menunjukkan fungsi ekologis yang optimal. Hal ini mengindikasikan bahwa keberadaan beberapa spesies dominan yang didukung oleh spesies pendamping mampu menjaga kontinuitas tutupan lamun dan meningkatkan ketahanan ekosistem pesisir terhadap tekanan antropogenik dan perubahan lingkungan (Cullen-Unsworth et al., 2020; Orth et al., 2024).

Dalam konservasi ekosistem laut, kondisi biodiversitas lamun di Kepulauan Nias memiliki peranan strategis sebagai dasar pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan. Keanekaragaman jenis yang berada pada tingkat sedang, dikombinasikan dengan tutupan lamun yang masih baik, menunjukkan bahwa padang lamun di wilayah ini masih berfungsi sebagai penyedia jasa ekosistem penting, termasuk mendukung produktivitas perikanan, siklus nutrisi, dan ketahanan ekosistem pesisir. Oleh karena itu, upaya konservasi perlu difokuskan pada perlindungan habitat lamun dari aktivitas yang berpotensi merusak, serta penguatan strategi pengelolaan berbasis ekosistem dan masyarakat lokal agar fungsi ekologis lamun tetap terjaga dalam jangka panjang (Nordlund et al., 2023; Unsworth et al., 2022).

Tabel 4. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Lamun

Lokasi Penelitian	Jumlah Jenis	Total Individu	Indeks Keanekaragaman (H')	Kategori
Desa La'aya, Nias Utara	5	2.464	1,57	Sedang
Perairan Fodo, Kota Gunungsitoli	5	2.813	1,56	Sedang
Perairan dekat Pelabuhan Sirombu, Nias Barat	5	2.828	1,55	Sedang

Kriteria: $H' < 1$ (rendah); $1 \leq H' \leq 3$ (sedang); $H' > 3$ (tinggi)

Karakteristik Substrat Lamun

Berdasarkan hasil pengamatan di Kepulauan Nias, terdapat lima jenis lamun yang tersebar pada tiga stasiun, yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, dan *Thalassia hemprichii*. Penyebaran spesies-spesies tersebut sangat dipengaruhi oleh karakteristik substrat dasar laut, seperti tekstur, stabilitas, dan kandungan nutrisi, yang menjadi faktor penting dalam menentukan pertumbuhan dan kelimpahan lamun (Waycott et al., 2009; Short et al., 2011). Substrat yang stabil dengan pasir halus atau campuran pasir-lumpur memungkinkan terbentuknya padang lamun yang sehat, yang tidak hanya berfungsi sebagai media tumbuh dan penopang sistem perakaran, tetapi juga menyediakan habitat dan sumber nutrisi bagi berbagai organisme laut. Kondisi ini mendukung peran ekologis lamun dalam menjaga produktivitas dan keseimbangan ekosistem laut (Fortes et al., 2018; McKenzie et al., 2020).

Dalam hal ini peranan biodiversitas lamun dalam menunjang konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias, Sumatera Utara, keberagaman spesies lamun yang tumbuh pada substrat yang berbeda menjadi indikator penting bagi efektivitas konservasi. Padang lamun yang beragam secara biologis menunjukkan ekosistem yang lebih stabil, resilien terhadap gangguan, serta mampu mendukung keberlanjutan sumber daya laut lokal. Oleh karena itu, upaya konservasi perlu difokuskan pada perlindungan substrat dan habitat lamun dari aktivitas yang berpotensi merusak, serta penguatan strategi pengelolaan berbasis ekosistem dan partisipasi masyarakat lokal agar fungsi ekologis lamun tetap terjaga dalam jangka panjang (Nordlund et al., 2023; Unsworth et al., 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Keanekaragaman spesies lamun di Kepulauan Nias yang diamati pada tiga lokasi penelitian, yaitu Desa La'aya (Kabupaten Nias Utara), Perairan Fodo (Kota Gunungsitoli), dan Perairan dekat Pelabuhan Sirombu (Kabupaten Nias Barat), terdiri atas lima jenis lamun, yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, dan *Thalassia hemprichii* yang termasuk dalam dua famili, yaitu *Cymodoceaceae* dan *Hydrocharitaceae*. Substrat dasar perairan umumnya berupa pasir dan pasir berlumpur yang mendukung pertumbuhan lamun. Hasil analisis struktur komunitas menunjukkan bahwa *Syringodium isoetifolium* merupakan spesies yang paling dominan di ketiga lokasi penelitian, dengan nilai kerapatan tertinggi masing-masing sebesar 306,80 ind/m² di Desa La'aya, 342,80 ind/m² di Perairan Fodo, dan 374,00 ind/m² di Perairan dekat Pelabuhan Sirombu. Dominasi tersebut juga tercermin dari nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi, yaitu 74,77; 73,53; dan 80,71, yang menunjukkan peranan ekologis utama spesies ini dalam komunitas padang lamun.

Spesies *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, dan *Thalassia hemprichii* memiliki nilai INP menengah, yang menunjukkan kontribusi penting sebagai penyusun komunitas, sedangkan *Halodule uninervis* umumnya memiliki nilai INP terendah sehingga peran ekologisnya relatif lebih kecil. Nilai rata-rata INP pada ketiga lokasi sebesar 60,00 menunjukkan bahwa struktur komunitas lamun relatif seimbang dan masih berada dalam kondisi ekologis yang baik.

Nilai indeks keanekaragaman jenis lamun (H') pada ketiga lokasi penelitian berada pada kategori sedang, dengan nilai H' sebesar 1,57 di Desa La'aya, 1,56 di Perairan Fodo, dan 1,55 di Perairan dekat Pelabuhan Sirombu. Nilai ini menunjukkan bahwa komunitas lamun di Kepulauan Nias memiliki tingkat keanekaragaman yang cukup stabil dengan distribusi individu antarspesies yang relatif merata, meskipun terdapat dominasi oleh satu spesies tertentu. Keanekaragaman jenis yang tergolong sedang, dikombinasikan dengan tutupan dan kerapatan lamun yang masih baik, mengindikasikan bahwa ekosistem lamun di Kepulauan Nias masih mampu menjalankan fungsi ekologisnya secara optimal, seperti stabilisasi sedimen, penyediaan habitat dan daerah asuhan bagi biota laut, serta mendukung ketahanan ekosistem pesisir. Oleh karena itu, biodiversitas lamun di wilayah ini memiliki peranan penting dalam menunjang upaya konservasi ekosistem laut di Kepulauan Nias, Sumatera Utara.

Saran

1. Diperlukan upaya perlindungan dan pengelolaan ekosistem lamun secara berkelanjutan di Kepulauan Nias, terutama pada kawasan pesisir yang berdekatan dengan aktivitas manusia.
2. Pemantauan kondisi padang lamun secara berkala perlu dilakukan untuk menjaga keanekaragaman, tutupan, dan fungsi ekologis ekosistem lamun.
3. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji biota asosiasi dan peran lamun dalam mendukung konservasi serta pengelolaan ekosistem pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Yayasan Pendidikan Tinggi Nias (YAPERTI), Rektor Universitas Nias, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nias atas dukungan dan fasilitasi yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini melalui Hibah Internal Dosen Pemula. Penulis juga menghargai semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arias-Ortiz, A., Serrano, O., Masqué, P., Lavery, P. S., Mueller, U., Kendrick, G. A., Rozaimi, M., Esteban, A., Fourqurean, J. W., Marbà, N., Mateo, M. A., & Duarte, C. M. (2021). A marine heatwave drives massive losses from the world's largest seagrass carbon stocks. *Nature Climate Change*, 11(4), 338–344. <https://doi.org/10.1038/s41558-021-00991-0>
- Cullen-Unsworth, L. C., Nordlund, L. M., Paddock, J., Baker, S., McKenzie, L. J., & Unsworth, R. K. F. (2020). Seagrass ecosystems as a globally significant human-modified habitat: Challenges and opportunities for conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 35(8), 806–817. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.05.002>
- Cullen-Unsworth, L. C., & Unsworth, R. K. F. (2021). Seagrass meadows, ecosystem services,

- and sustainability. *Ocean & Coastal Management*, 201, 105406. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105406>
- Duarte, C. M., Agustí, S., Barbier, E., Britten, G. L., Castilla, J. C., Gattuso, J.-P., Fulweiler, R. W., Hughes, T. P., Knowlton, N., Lovelock, C. E., Lotze, H. K., Predragovic, M., Poloczanska, E., Roberts, C., & Worm, B. (2020). Rebuilding marine life. *Nature*, 580, 39–51. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2146-7>
- Duarte, C. M. (2002). The future of seagrass meadows. *Environmental Conservation*, 29(2), 192–206. <https://doi.org/10.1017/S0376892902000127>
- Duffy, J. E., Lefcheck, J. S., Stuart-Smith, R. D., Navarrete, S. A., & Edgar, G. J. (2022). Biodiversity mediates ecosystem stability in marine benthic systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 119(14), e2114701119. <https://doi.org/10.1073/pnas.2114701119>
- Fachrul, M. F. (2007). Metode sampling bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fortes, M. D., Santos, R. M., & Cabral, R. B. (2018). Seagrass ecology: Substrate preference and distribution patterns in coastal areas. *Marine Ecology Progress Series*, 603, 45–58. <https://doi.org/10.3354/meps12718>
- Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., Apostolaki, E. T., Kendrick, G. A., Krause-Jensen, D., McGlathery, K. J., & Serrano, O. (2021). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Global Change Biology*, 27(6), 1421–1431. <https://doi.org/10.1111/gcb.15432>
- Hemminga, M. A., & Duarte, C. M. (2000). *Seagrass ecology*. Cambridge: Cambridge University Press
- Hernawan, U. E., Kiswara, W., Rahmawati, S., & Sjafrie, N. D. M. (2022). Status ekosistem lamun Indonesia dan tantangan pengelolaannya. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(2), 87–101. <https://doi.org/10.14203/oldi.2022.v7i2.370>
- Lestari, D., Putra, R. D., & Sari, N. P. (2024). Stok karbon organik pada biomassa dan sedimen padang lamun di perairan tropis Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(1), 45–56. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i1.19234>
- Macreadie, P. I., Anton, A., Raven, J. A., Beaumont, N., Connolly, R. M., Friess, D. A., Kelleway, J. J., Kennedy, H., Kuwae, T., Lavery, P. S., Lovelock, C. E., Smale, D. A., & Duarte, C. M. (2021). Blue carbon as a natural climate solution. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2(12), 826–839. <https://doi.org/10.1038/s43017-021-00224-1>
- McKenzie, L., Yoshida, R., & Unsworth, R. K. F. (2020). Seagrass habitat structure and its role in supporting biodiversity. *Aquatic Botany*, 162, 103179. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2020.103179>
- Nordlund, L. M., Jackson, E. L., Nakaoka, M., Samper-Villarreal, J., Beca-Carretero, P., & Creed, J. C. (2020). Seagrass ecosystem services-What's next? *Marine Policy*, 116, 103949. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103949>
- Nordlund, L. M., Jackson, E. L., Nakaoka, M., Samper-Villarreal, J., Beca-Carretero, P., & Creed, J. C. (2023). Seagrass ecosystem services and conservation priorities: Key geographic patterns and research needs. *Biological Reviews*, 98(2), 567–589.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemahan: Tjahyono Samingan.
- Orth, R. J., Heck, K. L., & van Montfrans, J. (2006). A global crisis for seagrass ecosystems. *BioScience*, 56(12), 987–996. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56\[987:AGCFSE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56[987:AGCFSE]2.0.CO;2)
- Orth, R. J., Carruthers, T. J. B., Dennison, W. C., Duarte, C. M., Fourqurean, J. W., Heck, K. L., Hughes, A. R., Kendrick, G. A., Kenworthy, W. J., Olyarnik, S., Short, F. T.,

- Waycott, M., & Williams, S. L. (2024). Status and conservation of seagrass ecosystems: Challenges and opportunities. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1298456.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi I. H., & Azkab M. H. 2017. *Panduan Pemantauan Penilaian Kondisi Padang Lamun*. Edisi 2. Jakarta: COREMAP CTI LIPI. vi + 35 hlm.
- Rahmawati, S., Hernawan, U. E., & Kiswara, W. (2021). Hubungan kondisi lamun dengan kelimpahan ikan asosiasi di perairan Indonesia. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 26(2), 95–104. <https://doi.org/10.14710/jik.v26i2.8765>
- Setiawan, B., Prasetyo, A., & Wibowo, K. (2023). Potensi karbon biru ekosistem lamun di perairan Indonesia. *Jurnal Oseanografi*, 12(3), 321–331. <https://doi.org/10.14710/joce.v12i3.16543>
- Short, F. T., Carruthers, T. J. B., Dennison, W. C., & Waycott, M. (2011). Global seagrass distribution and diversity: A bioregion model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350(1–2), 3–20. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2007.06.012>
- Unsworth, R. K. F., Nordlund, L. M., & Cullen-Unsworth, L. C. (2019). Seagrass meadows support global fisheries production. *Conservation Letters*, 12(1), e12566. <https://doi.org/10.1111/conl.12566>
- Unsworth, R. K. F., Williams, B., Jones, B. L., & Cullen-Unsworth, L. C. (2022). Rocking the boat: Damage to eelgrass by swinging boat moorings. *Ocean & Coastal Management*, 217, 105990. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105990>
- Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J., Orth, R. J., Dennison, W. C., Olyarnik, S., ... & Williams, S. L. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30), 12377–12381. <https://doi.org/10.1073/pnas.0905620106>
- Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J. B., Orth, R. J., Dennison, W. C., Olyarnik, S., Calladine, A., Fourqurean, J. W., Heck, K. L., Hughes, A. R., Kendrick, G. A., Kenworthy, W. J., Short, F. T., & Williams, S. L. (2020). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 158, 111410. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111410>.