

STRUKTUR KOMUNITAS LAMUN DAN BENTUK-BENTUK PEMANFAATAN EKOSISTEM LAMUN DI NEGERI AMAHAI KABUPATEN MALUKU TENGAH

*(Community Structure of Seagrass and Utilization Forms of Seagrass Ecosystem
in Amahai Maluku Tengah Regency)*

Arielno Sahalessy^{*1}, Laura Siahainenia² dan Charlothia I. Tupan²

¹ Mahasiswa Progam Studi Manajemen Sumberdaya Kelautan dan Pulau-Pulau Kecil, Pascasarjana,
Universitas Pattimura

² Progam Studi Manajemen Sumberdaya Kelautan dan Pulau-Pulau Kecil, Pascasarjana, Universitas Pattimura
arisaha45.as@gmail.com, laura.siahainenia@gmail.com, lotjetupan@yahoo.com

Corresponding author*

ABSTRAK: Penelitian ini berlangsung pada bulan Januari sampai Maret 2021 yang berlokasi pada ekosistem lamun Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis struktur komunitas lamun, mengidentifikasi bentuk-bentuk pemanfaatan ekosistem lamun, dan merumuskan arahan pengelolaan di perairan Negeri Amahai. Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, pH, kecepatan arus dan kondisi substrat. Pengambilan data bentuk-bentuk pemanfaatan lamun dilakukan dengan dua cara yaitu observasi dan wawancara. Arahan pengelolaan dianalisis secara deskriptif yang didasarkan pada hasil penelitian. Berdasarkan hasil penelitian dijumpai enam jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*. Nilai kerapatan jenis, frekuensi jenis, persentase penutupan jenis tertinggi diwakili oleh jenis *Thalassia hemprichii*, yaitu 64,22 teg/m², 0,74, dan 17,77%, sedangkan untuk nilai kerapatan jenis dan frekuensi jenis terendah diwakili oleh jenis *Syringodium isoetifolium*, yaitu 11,69 teg/m² dan 0,15. Persentase penutupan terendah diwakili oleh jenis *Halophila ovalis* dengan nilai 4,48%. Hasil pengukuran parameter lingkungan di perairan Negeri Amahai menunjukkan suhu perairan 27-31°C, salinitas 26‰-32‰, pH 7-8, kecepatan arus 0,20-0,46 m/s, dan kondisi substrat yang dominan adalah berpasir. Bentuk-bentuk pemanfaatan ekosistem Negeri Amahai diantaranya aktivitas bameti/balobe, budidaya laut, penangkapan ikan, wisata dan tambatan perahu. Terdapat tiga arahan yang diformulasikan untuk tujuan pengelolaan perairan Amahai.

Kata Kunci: Lamun, struktur komunitas, bentuk pemanfaatan, arahan pengelolaan, Amahai

ABSTRACT: This research was conducted from January to March 2021 in the seagrass ecosystem of Amahai village, Maluku Tengah Regency. This study aims to analyze the structure of seagrass communities, identify utilization forms of the seagrass ecosystem, and formulate management directives in Amahai waters. Environmental parameter measurements included temperature, salinity, pH, current speed, and substrate conditions. Data collected to analyze the forms of ecosystem use were carried out in observation and interviews. Management directives were devised descriptively based on the results. The study shows that six types of seagrass are found, namely *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, and *Syringodium isoetifolium*. The highest value of species density, frequency, and proportion of closure is represented by *Thalassia hemprichii* which are



64.22 stands/m², 0.74, and 17.77%, respectively; while the lowest value for species density and frequency is *Syringodium isoetifolium* that totals 11.69 stands/m² and 0.15. *Halophila ovalis* takes the minor portion of closure at almost 5%. The water quality parameters measured are temperature, salinity, pH, and current speed ranging from 27 to 32°C, 26 ‰ to 32 ‰, 7 to 8, and 0.20 to 0,46 m/s. In addition, the sandy category dominates the substrates. People utilize the ecosystem for activities such as bameti/balobe, mariculture, fishing, tourism, and boat mooring. Three management directives are formulated to manage the waters.

Keywords: Seagrass, community structure, forms of utilization, management directive, Amahai

PENDAHULUAN

Lamun adalah tumbuhan berbunga yang hidup terendam dalam kolom air dan berkembang dengan baik di perairan laut dangkal serta estuari. Tumbuhan lamun terdiri dari daun, selundang, batang dan akar. Batang lamun yang menjalar biasanya disebut rimpang (*rhizome*), sedangkan akar lamun biasanya tumbuh pada bagian rimpang (Haviarini *et al.*, 2019). Lamun umumnya ditemui di daerah pesisir pantai dengan kedalaman kurang dari 5 m saat pasang, namun pada beberapa jenis lamun dapat tumbuh lebih dari kedalaman 5 m hingga kedalaman 90 m selama kondisi lingkungannya menunjang pertumbuhan lamun jenis tersebut (Hutomo&Nontji, 2014). Tumbuhan lamun pada suatu perairan biasanya terdiri dari satu jenis lamun (*monospecific*) maupun berbagai jenis lamun (*mixed vegetation*) dengan kerapatan yang beragam yang sering disebut dengan padang lamun (Hidayat *et al.*, 2018).

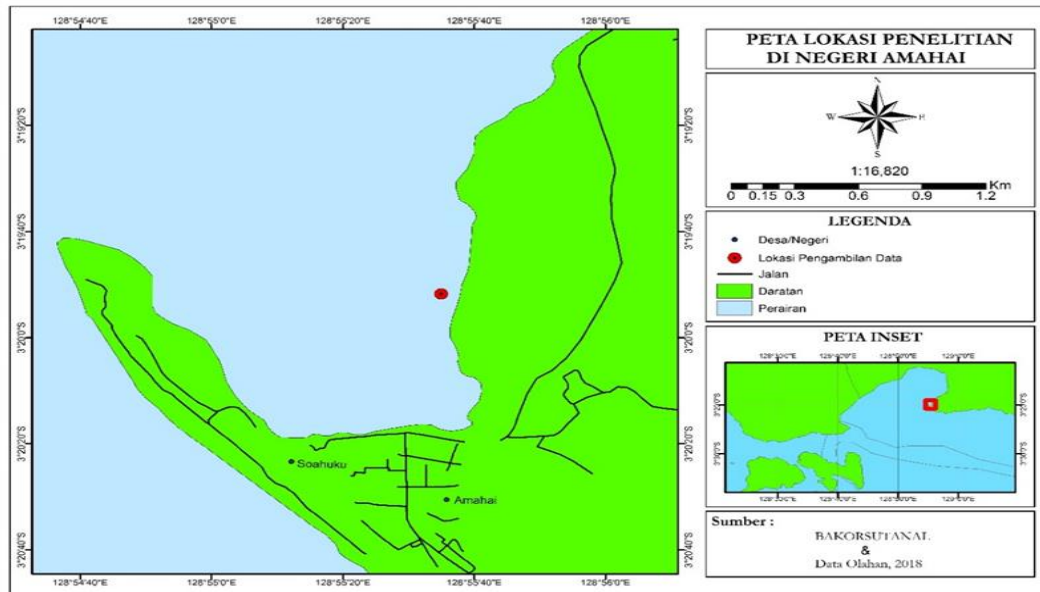
Padang lamun mempunyai produktivitas primer yang cukup tinggi sehingga memiliki peranan penting pada ekosistem perairan pantai (Githaiga, *et al.*, 2016). Padang lamun memiliki fungsi ekologi antara lain sebagai tempat berlindung (*nursery ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan sebagai tempat memijah (*spawning ground*) bagi berbagai jenis biota laut seperti ikan, udang, kekerangan, dan lain-lain (Kordi, 2011). Selain itu, lamun juga merupakan makanan bagi penyu hijau dan dugong. Secara fisik lamun juga berfungsi sebagai penahan abrasi pantai, dan sebagai penambat sedimen (Dahuri *et al.*, 2013).

Negeri Amahai memiliki tiga ekosistem penting pada wilayah pesisir dan laut yaitu ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang

dengan kondisi yang cukup bagus (Matahurilla *et al.*, 2019). Ekosistem lamun perairan Negeri Amahai berlokasi di dalam teluk yang berada tepat di depan ekosistem mangrove. Ekosistem lamun di perairan Negeri Amahai sering dimanfaatkan masyarakat setempat untuk melakukan berbagai aktivitas seperti aktivitas *bameti/balobe*, menjaring ikan, budidaya, penambatan perahu, dan wisata. Aktivitas pemanfaatan yang dilakukan secara terus-menerus menyebabkan terjadinya degradasi dan jika tanpa ada upaya pengelolaan yang berkelanjutan nantinya akan mempengaruhi eksistensi ekosistem lamun (Syukur *et al.*, 2017). Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis struktur komunitas, bentuk-bentuk pemanfaatan dan merumuskan arahan pengelolaan lamun di perairan Negeri Amahai

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung pada Januari-Maret 2021 yang berlokasi di Negeri Amahai, Kabupaten Maluku Tengah (Gambar 1). Penelitian dilakukan pada daerah pasang surut yang terdapat ekosistem lamun. Pengambilan data lamun dilakukan dengan menggunakan metode *line transek* (English *et al.*, 1997). Ukuran kuadran yang digunakan 1x1 m² dengan jarak antar kuadran 10 m dan jarak antar transek 100 m. Pengambilan data lamun dilakukan dengan mengamati secara visual, kemudian dicatat jenis, jumlah tegakan dari masing-masing lamun pada tiap kuadran. Kerapatan jenis lamun dihitung dengan menggunakan rumus English *et al.* (1997):



Gambar1. Peta lokasi penelitian

$$K_i = n_i/A$$

Keterangan:

- K_i = Kerapatan jenis ke - i (ind/m^2)
- n_i = Jumlah total tegakan spesies ke-i
- A = Luas area total pengambilan sampel lamun (m^2)

Frekuensi Jenis lamun dihitung dengan rumus (Kordi, 2011):

$$F_i = P_i/(\sum P_i)$$

Keterangan:

- F_i = Frekuensi Jenis ke-i
- P_i = Jumlah petak sampel tempat ditemukan jenis ke-i
- $\sum P$ = Jumlah total petak sampel yang diamati

Persen penutupan jenis lamun dihitung dengan menggunakan rumus (English *et al.*, 1997):

$$C_i = (\sum(M_i \times f_i))/(\sum f)$$

Keterangan:

- C_i = Penutupan jenis lamun ke-i
- M_i = Presentase nilai tengah kelas ke-i,
- f_i = Frekuensi relatif kehadiran jenis lamun ke-i sama.
- $\sum f$ = Jumlah total frekuensi kemunculan seluruh spesies

Indeks Nilai Penting (INP) dihitung menggunakan rumus (Brower *et al.*, 1998):

$$INP_i = KR_i + FR_i + PR_i$$

Keterangan:

- INP_i = Indeks nilai penting
- KR_i = Kerapatan relatif
- FR_i = Frekuensi relatif
- PR_i = Penutupan relatif

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, pH, kecepatan arus dan kondisi substrat. Pengukuran parameter lingkungan diperoleh pada beberapa titik di ekosistem lamun yang pengambilannya bersamaan dengan pengambilan data lamun. Parameter lingkungan diukur dengan menggunakan thermometer untuk suhu, refractometer untuk salinitas, dan pH meter untuk pH. Pengukuran kecepatan arus menggunakan pendekatan Langrangian yaitu mengamati massa air dengan pelampung dalam rentang waktu tertentu (Thomson&Emery, 2014). Pengamatan kondisi substrat dilakukan pada saat air surut yang pada area belakang, tengah dan depan lamun. Kemudian sampel substrat dimasukan ke dalam kantong plastik yang sudah diberi tanda. Sampel substrat selanjutnya dikeringkan untuk diayak menggunakan saringan bertingkat.

Pengambilan data bentuk-bentuk pemanfaatan lamun dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan secara langsung di lokasi penelitian (observasi) maupun dengan wawancara. Wawancara dilakukan kepada beberapa responden yang berasal dari unsur masyarakat seperti nelayan, penduduk pesisir pantai, dan pemerintah negeri serta masyarakat lainnya yang memahami kondisi lokasi penelitian dan terlibat dalam pemanfaatan/pengelolaan pesisir. Arahan pengelolaan dianalisis secara deskriptif yang didasarkan pada hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur Komunitas Lamun

Komposisi Jenis

Berdasarkan hasil penelitian, sebanyak 17 transek dengan 152 kuadran dijumpai enam jenis lamun yang terdiri dari dua famili yaitu *Hydrocharitaceae* dan famili *Cymodoceaceae*. Jenis lamun yang ditemukan yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium* (Tabel 1). Keenam jenis lamun ini juga ditemukan di berbagai perairan di Maluku seperti di Teluk Ambon Dalam (Irawan&Nganro, 2016), Pulau Lirang, Maluku Barat Daya (Saputro *et al.*, 2018), dan Teluk Kotania Seram Bagian Barat (Latuconsina&La Dawar, 2012). Jumlah jenis lamun yang telah ditemukan di Indonesia

sebanyak 13 jenis (Suharsono, 2014). Kondisi ini menunjukkan bahwa lamun yang ditemukan di perairan Negeri Amahai adalah sebesar 46% dari total jenis lamun yang ada di Indonesia.

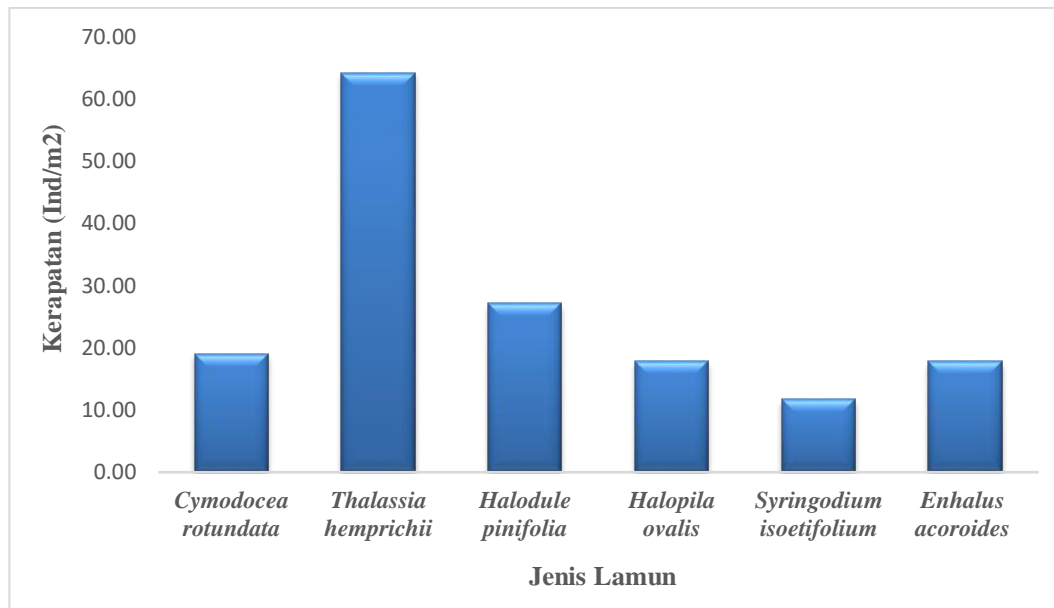
Kerapatan Jenis

Kerapatan jenis lamun tertinggi di perairan Negeri Amahai diwakili oleh jenis *Thalassia hemprichii* dengan nilai kerapatan 64,22 teg/m², kemudian diikuti oleh jenis *Halodule pinifolia* sebesar 27,12 teg/m², *Cymodocea rotundata* sebesar 18,99 teg/m², *Halopila ovalis* sebesar 17,90 teg/m², *Enhalus acoroides* sebesar 17,77 teg/m², dan nilai kerapatan terendah diwakili oleh jenis *Syringodium isoetifolium* sebesar 11,69 teg/m² (Gambar 2).

Jenis lamun *Thalassia hemprichii* di perairan Negeri Amahai memiliki nilai kerapatan tertinggi, disebabkan adanya kondisi substrat (pasir berlumpur) yang cocok untuk mendukung pertumbuhan jenis ini. Selain itu juga disebabkan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan perairan yang membuat jenis lamun ini dapat tumbuh dengan baik. Menurut Bengen (2004) lamun *Thalassia hemprichii* umumnya menyukai dasar perairan yang terdiri dari substrat pasir berlumpur hingga patahan karang. Menurut Tishmawati *et al.*, (2014) *Thalassia hemprichii* memiliki strategi adaptasi yang baik terhadap lingkungannya karena memiliki perakaran serabut yang mampu berkoloni lebih lebat di habitat dangkal dibandingkan dengan lamun jenis lainnya.

Tabel 1. Komposisi Jenis Lamun di Perairan Negeri Amahai

DEVISI	KELAS	FAMILY	GENUS	SPESIES
		<i>Hydrocharitaceae</i>	<i>Enhalus</i> <i>Halophila</i> <i>Thalassia</i>	<i>E. acoroides</i> <i>H. ovalis</i> <i>T. hemprichii</i>
<i>Anthophyta</i>	<i>Angiospermae</i>	<i>Potamogetonaceae</i>	<i>Cymodocea</i> <i>Syringodium</i> <i>Halodule</i>	<i>C. rotundata</i> <i>S. isoetifolium</i> <i>H. pinifolia</i>



Gambar 2. Kerapatan jenis lamun di perairan Negeri Amahai

Lamun jenis *Syringodium isoetifolium* memiliki nilai kerapatan terendah disebabkan kondisi substrat yang kurang sesuai untuk mendukung pertumbuhannya. Jenis *S. isoetifolium* kurang mampu beradaptasi dengan lingkungan perairan, sehingga dapat menghambat pertumbuhannya. Menurut Kuriandewa (2009), *S. isoetifolium* dijumpai pada substrat berpasir kasar dengan kedalaman maksimum 6 m. Kerapatan jenis lamun dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti, suhu, salinitas, kedalaman dan tipe substrat serta faktor lainnya. Kerapatan suatu jenis lamun akan semakin rendah apabila tumbuh dalam kondisi lingkungan yang buruk (Kordi, 2011).

Frekuensi jenis

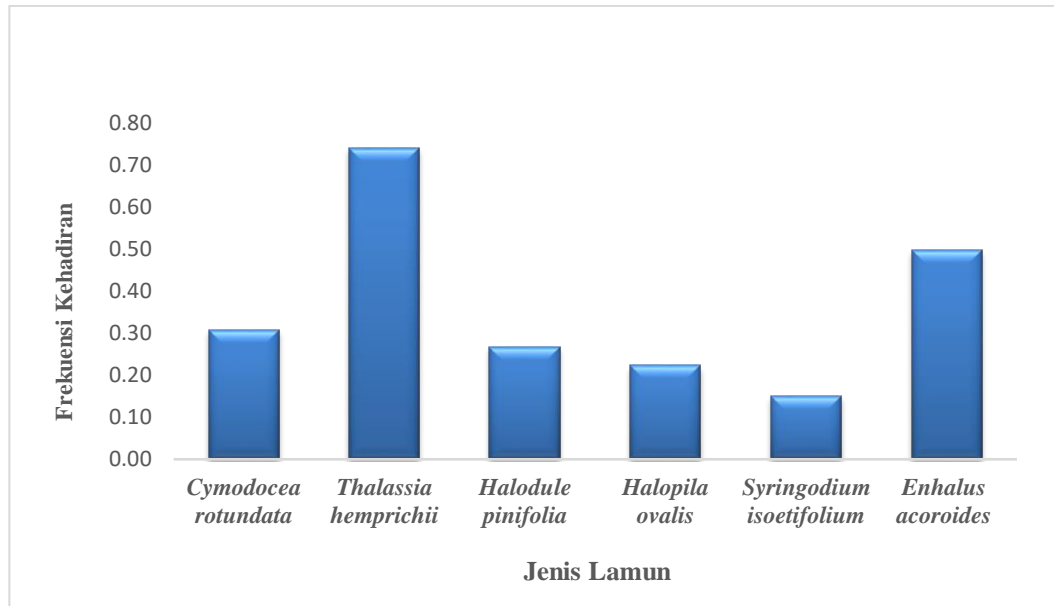
Frekuensi kehadiran lamun tertinggi di perairan Negeri Amahai diwakili oleh jenis *Thalassia hemprichii* dengan nilai frekuensi kehadiran 0,74, diikuti oleh jenis *Enhalus acoroides* sebesar 0,50, *Cymodocea rotundata* sebesar 0,31, *Halodule pinifolia* sebesar 0,27, *Halopila ovalis* sebesar 0,22, dan nilai frekuensi kehadiran terendah diwakili oleh jenis *Syringodium isoetifolium* sebesar 0,15 (Gambar 3). Berdasarkan hasil pengamatan, jenis *T. hemprichii* merupakan jenis yang memiliki frekuensi kehadiran tertinggi di perairan Negeri

Amahai, dikarenakan jenis *T. hemprichii* dapat hidup pada semua tipe substrat yang ada di perairan Negeri Amahai sehingga memiliki sebaran yang luas. Menurut Assy *et al.* (2013), lamun *Thalassia* sp dapat tumbuh pada semua jenis substrat yang bervariasi dari pecahan karang hingga substrat lunak bahkan pada lumpur yang cair.

Frekuensi kehadiran terendah diwakili oleh lamun *S. isoetifolium* karena memiliki sebaran yang sempit. Lamun *S. isoetifolium* memiliki toleransi yang sempit terhadap kekeringan sehingga lamun *Syringodium isoetifolium* hanya ditemukan tumbuh pada bagian depan ke arah tubir. Menurut Ikhsan *et al.* (2019) menjelaskan lamun *S. isoetifolium* hanya mampu mentoleransi kekeringan dalam waktu yang singkat.

Persentase Penutupan Jenis

Jenis lamun *Thalassia hemprichii* memiliki nilai persen penutupan tertinggi (Tabel 2), dikarenakan jenis lamun ini memiliki penyebaran yang luas dan ditemukan hampir pada semua kuadran pengamatan. Lamun jenis *T. hemprichii* memiliki jumlah tegakan tertinggi karena kondisi substrat yang mendukung pertumbuhannya. Lamun *T. hemprichii* mempunyai sebaran yang luas, karena kemampuannya untuk dapat beradaptasi di semua kondisi perairan yang sangat tinggi (Riniatsih, 2016).



Gambar 3. Frekuensi jenis lamun di perairan Negeri Amahai

Tabel 2. Persentase penutupan jenis lamun di perairan Negeri Amahai

Spesies	Persentase Penutupan (%)
<i>Thalassia hemprichii</i>	17,77
<i>Enhalus acoroides</i>	14,64
<i>Halodule pinifolia</i>	9,69
<i>Cymodocea rotundata</i>	10,11
<i>Halopila ovalis</i>	4,48
<i>Syringodium isoetifolium</i>	7,77
Total	64,45

Nilai persen penutupan terendah ditemukan pada jenis lamun *Halopila ovalis*. Jenis lamun *H. ovalis* hanya ditemukan pada substrat yang halus disesuaikan dengan akarnya yang kecil dan halus. Menurut Azkab (2006), *H. ovalis* memiliki persentase penutupan yang rendah dikarenakan bentuk morfologi yang kecil dan sulit untuk ditemukan. Rendahnya persentase penutupan lamun *H. ovalis* juga dipengaruhi oleh berbagai kondisi lingkungan yang ada. Menurut Fajarwati *et al.* (2015) spesies lamun *H. ovalis* dengan ukuran morfologi yang kecil, sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan dan umumnya tertutup oleh sedimen sehingga dapat menghambat pertumbuhannya

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004, kategori lamun dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kategori lamun kaya (sehat) dengan persen penutupan lamun $\geq 60\%$, lamun kurang sehat/kurang kaya dengan persentase 30%-59,9% dan kategori miskin dengan persentase penutupan $\leq 29,9\%$. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan, persen penutupan lamun di perairan Negeri Amahai termasuk dalam kategori kaya dengan persen penutupan lamun sebesar 64,5%. Menurut Adli *et al.* (2016), daerah yang telah terganggu aktivitas manusia memiliki persen penutupan lamun paling kecil dibandingkan dengan daerah yang alami. Menurut Setiawati *et al.* (2018) kondisi substrat, pencemaran lingkungan, kejernihan perairan serta berbagai kegiatan di padang lamun yang juga sangat berperan dalam penentuan penutupan lamun.

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting merupakan suatu besaran yang digunakan untuk mengetahui pentingnya peranan suatu jenis lamun di dalam komunitasnya. Nilai INP dalam penelitian ini dipengaruhi oleh frekuensi, kepadatan dan penutupan jenis lamun. Kisaran INP menunjukkan besar, sedang atau rendahnya peranan jenis lamun tertentu. Nilai INP tertinggi diwakili oleh

jenis lamun *Thalassia hemprichii* sebesar 102,16% (Tabel 3). Jenis *Thalassia hemprichii* cenderung berperan cukup dominan karena memiliki kerapatan, frekuensi dan penutupan relatif yang lebih tinggi dari jenis lamun lainnya. Hal ini dikarenakan lamun *Thalassia hemprichii* dapat tumbuh pada berbagai substrat di perairan Negeri Amahai. Menurut Romimohtarto & Juwana (2005), lamun *Thalassia hemprichii* juga mampu tumbuh dan berkembang dalam kondisi tak beroksigen (*anoxia*) atau berkadar oksigen rendah sehingga mampu beradaptasi di berbagai lingkungan. Semakin tinggi nilai INP suatu jenis terhadap jenis lainnya, maka semakin tinggi pula peranan jenis tersebut pada komunitas yang ditempatinya (Kordi, 2011).

Nilai INP terendah diwakili oleh jenis *Syringodium isoetifolium* sebesar 26,40%. Hal ini disebabkan lamun jenis ini hanya ditemukan pada sebagian transek sehingga nilai kerapatan relatif dan frekuensi kehadiran relatif rendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa jenis *Syringodium isoetifolium* memiliki peran yang lebih kecil dibandingkan dengan jenis lamun lainnya di perairan Negeri Amahai.

Tabel 3. Indeks nilai penting lamun di perairan Negeri Amahai

Spesies	Indeks Nilai Penting (%)
<i>Cymodocea rotundata</i>	41,82
<i>Thalassia hemprichii</i>	102,16
<i>Halodule pinifolia</i>	44,47
<i>Halopila ovalis</i>	28,43
<i>Syringodium isoetifolium</i>	26,40
<i>Enhalus acoroides</i>	56,72
Total	300

Parameter Lingkungan Perairan Suhu

Suhu merupakan faktor penting bagi kehidupan organisme di perairan khususnya lautan, karena pengaruhnya terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan lamun seperti proses fotosintesis, reproduksi, aktivitas metabolisme, penyerapan unsur hara dan kelangsungan hidup lamun (Muzani *et al* 2020). Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan

yang paling berpengaruh terhadap kelangsungan hidup lamun (Yusuf *et al.* 2013).

Berdasarkan hasil pengukuran, parameter suhu di perairan Negeri Amahai berkisar antara 27-31°C dengan rerata 29,4°C. Kisaran suhu yang diperoleh masih memenuhi baku mutu suhu perairan menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 dengan kisaran suhu 28-30°C. Kisaran perubahan suhu pada baku mutu tersebut masih diperbolehkan terjadi perubahan hingga dengan 2°C dari suhu alami perairan, sehingga dapat dikatakan suhu yang ada di perairan Negeri Amahai ini berada pada kondisi normal untuk kelangsungan biota perairan khususnya lamun.

Salinitas

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas yang dilakukan saat air surut diperoleh kisaran nilai salinitas antara 26‰-32‰ dengan rerata 29‰. Kondisi wilayah perairan Negeri Amahai yang memiliki dua aliran sungai menyebabkan pasokan air tawar masuk ke dalam perairan pada saat air beranjak surut sehingga mempengaruhi nilai salinitas. Menurut Effendi (2003), masukan air tawar dari sungai sangat mempengaruhi nilai salinitas di perairan pesisir, pada perairan pantai umumnya salinitas rendah akibat pengenceran oleh aliran sungai.

Berdasarkan baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021, nilai salinitas berkisar antara 33‰-34‰, dengan kisaran perubahan salinitas tidak diperbolehkan kurang atau lebih dari 5‰ dari kisaran salinitas musiman. Dengan demikian, kisaran salinitas di perairan Negeri Amahai masih layak untuk pertumbuhan lamun. Menurut Posad (2017), menyatakan bahwa lamun hidup pada toleransi salinitas optimum yang berkisar 20-35‰. Walaupun jenis lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda-beda, namun sebagian besar lamun memiliki kisaran yang lebar terhadap salinitas yaitu antara 10-40‰ (Dahuri *et al.*, 2013).

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) memiliki pengaruh yang besar terhadap organisme perairan sehingga dapat digunakan sebagai petunjuk untuk

mengetahui baik buruknya suatu perairan. Derajat keasaman (pH) perairan sangat dipengaruhi oleh dekomposisi tanah dan dasar perairan serta keadaan lingkungan sekitarnya. Nilai pH menyatakan intensitas keasaman dari suatu perairan yang dapat berpengaruh terhadap organisme yang ada dalam perairan tersebut (Wali *et al.*, 2019).

Kisaran nilai pH perairan Negeri Amahai adalah 7-8, sehingga dikategorikan netral dan dapat menunjang kehidupan lamun. Sesuai dengan baku mutu Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang baku mutu air laut untuk biota laut, kandungan nilai pH pada perairan adalah 7-8,5. Hal ini diperkuat oleh James *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa nilai pH optimal untuk pertumbuhan padang lamun berkisar 6,5-8,5. Menurut Effendi, (2003) vegetasi akuatik seperti lamun, sangat sensitif terhadap terjadinya perubahan pH dan lebih menyukai kisaran pH pada rentang nilai antara 7-8,5. Nilai pH perairan sangat berpengaruh terhadap proses biokimiawi perairan, pH perairan pada kisaran <4,00, akan mengakibatkan sebagian besar tumbuhan akuatik seperti lamun akan mati karena tidak dapat bertoleransi pada pH rendah.

Kecepatan Arus

Arus merupakan gerakan mengalir pada suatu massa air yang dapat disebabkan oleh adanya tiupan angin, karena memiliki perbedaan dalam densitas air laut (Nontji, 2005). Kecepatan arus berpengaruh terhadap pertumbuhan lamun yang terkait dengan suplai unsur hara dan persediaan gas-gas terlarut yang dibutuhkan oleh lamun (Dahuri *et al.*, 2013). Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan arus pada perairan Negeri Amahai berkisar 0,20-0,46 m/s, nilai kecepatan arus dalam kategori lambat tetapi kecepatan arus ini masih dapat mendukung pertumbuhan lamun di perairan Negeri Amahai. Menurut Koch (2001) kecepatan arus yang mendukung pertumbuhan dan penyebaran lamun berkisar antara 0,05-1,00 m/s.

Faktor yang mempengaruhi kecepatan arus di perairan Negeri Amahai adalah faktor angin. Selain itu, dangkalnya perairan dan keberadaan komunitas lamun juga mempunyai pengaruh yang besar dalam memperlambat gerak arus.

Arus pasang surut yang tidak begitu kuat menyebabkan vegetasi lamun pada perairan Negeri Amahai mudah untuk menancapkan akarnya pada dasar perairan sehingga lamun dapat berkembang biak dengan baik. Pengaruh kecepatan arus serta struktur substrat dapat mempengaruhi zonasi sebagian jenis lamun dan pertumbuhannya (Oktavianti *et al.*, 2014). Kecepatan arus perairan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas padang lamun. (Dahuri *et al.*, 2013). Kecepatan arus menjadi salah satu faktor yang sangat penting bagi padang lamun yang berfungsi untuk membersihkan berbagai endapan atau partikel-partikel pasir serta lumpur yang menempel pada lamun (Hidayat *et al.*, 2014).

Kondisi Substrat

Kondisi substrat dasar perairan memiliki peran yang cukup tinggi dalam mendukung kehidupan lamun (Fitrian *et al.*, 2017). Menurut Octavina *et al.* (2020) hampir semua tipe substrat dapat ditumbuhi lamun, mulai dari substrat berlumpur hingga substrat berbatu. Padang lamun yang luas lebih sering ditemukan pada substrat lumpur berpasir yang tebal antara hutan mangrove dan terumbu karang. Berdasarkan analisa butiran substrat di perairan Negeri Amahai ditemukan ukuran substrat lumpur 4%, pasir sangat halus 18%, pasir halus 25%, pasir sedang 19%, pasir kasar 10%, pasir sangat kasar 8%, kerikil 16%.

Berdasarkan hasil pengamatan, jenis lamun *Thalassia hemprichii* ditemukan tumbuh di berbagai jenis substrat, sehingga lamun *T. hemprichii* mempunyai sebaran yang luas. Lamun *T. hemprichii* yang tumbuh pada substrat berlumpur memiliki ukuran daun yang lebih besar dibandingkan dengan yang tumbuh pada substrat patahan karang yang memiliki ukuran daun yang relatif kecil. Menurut Kawaroe *et al.* (2016) menyatakan perbedaan jenis substrat pada dasar perairan akan dapat berpengaruh pada komunitas lamun meliputi struktur morfologi dan tegakan lamun. Lamun *Enhalus acoroides* ditemukan tumbuh pada substrat berpasir, berlumpur dan patahan karang. Menurut Mudin *et al.* (2020), lamun jenis *E. acoroides* dominan hidup pada substrat berpasir dan berlumpur serta kadang-

kadang terdapat pada dasar yang terdiri atas campuran pecahan karang mati.

Lamun *Cymodocea rotundata* ditemukan tumbuh pada substrat pasir berlumpur dan berlumpur. Menurut Minerva *et al.* (2014) jenis lamun *C. rotundata* menyukai substrat yang halus dan umumnya tumbuh pada pantai berpasir dan pasir berlumpur. Lamun *Halodule pinifolia* ditemukan pada substrat berpasir dan pasir berlumpur. Menurut Dewi *et al.* (2018) lamun *H. pinifolia* umumnya dijumpai pada daerah intertidal dan tumbuh pada substrat berpasir atau berlumpur. Lamun *Halopila ovalis* ditemukan pada substrat berpasir, dan pasir berlumpur biasanya berada pada substrat berpasir yang memiliki gundukan. Menurut Takandaengan&Azkab (2010), lamun *H. ovalis* sering tumbuh pada daerah berpasir sekitar galian hewan-hewan penggali lubang yang membentuk gundukan kecil sebagai tempat hidupnya.

Lamun *Syringodium isoetifolium* ditemukan tumbuh pada substrat berpasir dan patahan karang yang letaknya berada di bagian depan dekat dengan tubir. Menurut Kuriandewa (2009) lamun *S. isoetifolium* dijumpai pada substrat berpasir kasar dengan kedalaman maksimum 6 m, tidak dijumpai pada area yang mengalami pemaparan jangka panjang saat surut rendah. Menurut Hartati *et al.* (2017) lamun *S. isoetifolium* ditemukan pada daerah dangkal di hamparan terumbu, lamun ini hanya mampu mentoleransi kekeringan dalam waktu yang sangat singkat.

Bentuk-bentuk Pemanfaatan Pada Ekosistem Lamun Beserta Dampaknya

Aktivitas *Bameti/Balobe*

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan serta wawancara, aktivitas *bameti/balobe* dilakukan setiap hari pada saat air surut. Aktivitas ini umumnya dilakukan oleh siapa saja dari anak kecil hingga orang tua, baik laki-laki maupun perempuan. Jenis biota laut yang diperoleh yakni berbagai jenis ikan, crustacea, molusca dan echinodermata. Alat yang digunakan untuk *bameti/balobe* yaitu pisau, parang untuk menggali organisme yang tertancap pada substrat, *kalawai* untuk menombak biota laut yang pergerakannya cepat, lampu penerang

(pada waktu malam) serta ember untuk menampung hasil tangkapan.

Aktivitas *bameti/balobe* memiliki dampak positif bagi masyarakat namun berdampak negatif bagi ekosistem lamun. Dampak positif bagi masyarakat yaitu dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat sehari-hari, sedangkan dampak negatif dari aktivitas *bameti/balobe* bagi ekosistem lamun yaitu rusaknya ekosistem lamun yang terjadi pada saat pengambilan biota. Hal ini disebabkan alat tangkap yang digunakan untuk menggali kerang dan menebas ikan di ekosistem lamun dapat mengakibatkan daun lamun ikut terpotong bahkan tercabut dari substrat, sehingga mengganggu pertumbuhan lamun.

Menurut Handayani (2016), hilangnya lamun secara luas telah terjadi di berbagai tempat sebagai akibat dari dampak langsung kegiatan manusia termasuk kerusakan secara mekanis (pengerukan), pengaruh pembangunan konstruksi pesisir, penambatan perahu di padang lamun dan penangkapan tidak ramah lingkungan.

Aktivitas Budidaya

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009, Nomor 7 Tahun 2016, dan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 28 tahun 2017, pembudidayaan ikan adalah kegiatan untuk memelihara, membesarkan, dan/atau membiakkan ikan serta memanen hasilnya dalam lingkungan yang terkontrol, termasuk kegiatan yang menggunakan kapal untuk memuat, mengangkut, menyimpan, mendinginkan, menangani, mengolah, dan/atau mengawetkannya. Aktivitas budidaya di perairan Negeri Amahai yaitu budidaya keramba jaring apung (KJA). Pada perairan Negeri Amahai terdapat tiga KJA yang berdekatan dengan ekosistem lamun. Ikan yang dipelihara di keramba antara lain ikan bubar (*Charanx* sp), ikan garopa (*Epinephelus* spp), ikan kakap dan jenis ikan lainnya, dengan pakan yang diberikan berupa ikan rucah maupun ikan kecil hasil tangkapan.

Dampak positif dari aktivitas budidaya yaitu dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat Negeri Amahai sedangkan dampak negatif aktivitas budidaya bagi ekosistem lamun yaitu

terganggunya proses fotosintesis pada lamun yang disebabkan dari limbah pakan ikan. Pakan ikan yang tidak habis dikonsumsi oleh ikan akan meninggalkan sisa bahan organik. Limbah bahan organik dari kegiatan budidaya keramba jaring apung yang tidak terkontrol dengan baik akan menyebabkan terjadinya *eutrofikasi* atau pengkayaan perairan sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan alga yang sangat cepat, yang disebut juga *blooming algae* Bramana *et al.* (2014).

Aktivitas Penangkapan Ikan

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009 dan Nomor 7 Tahun 2016, penangkapan ikan adalah kegiatan untuk memperoleh ikan di perairan yang tidak dalam keadaan dibudidayakan dengan alat atau cara apa pun, termasuk kegiatan yang menggunakan kapal untuk memuat, mengangkut, menyimpan, mendinginkan, menangani, mengolah, dan/atau mengawetkannya Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, penangkapan ikan yang dilakukan oleh masyarakat Negeri Amahai dengan berbagai cara, seperti menggunakan jaring dan pancing tasik. Aktivitas menjaring ikan dan pancing tasik umumnya dilakukan hanya oleh laki-laki, pada waktu air pasang maupun air surut. Aktivitas penangkapan ikan dengan menggunakan jaring dilakukan 3-5 orang. Pancing tasik dan pancing tonda umumnya dilakukan pada saat air sedang pasang. Ada berbagai jenis ikan yang didapat seperti ikan samandar (*Siganus* sp), ikan sikuda (*Lethrinus* spp), ikan saku (*Tylosurus* sp), ikan bulana (*Mugil cephalus*), ikan garopa (*Epinephelus* spp), ikan bubara (*Charanx* sp), ikan sembilan (*Plotosus anguilaris*), dan ikan salmaneti (*Upeneus vittatus*). Hasil tangkapan yang didapat dijual atau dikonsumsi sendiri.

Dampak positif aktivitas penangkapan ikan bagi masyarakat yaitu dapat menambah pendapatan masyarakat dari hasil penjualannya dan juga dapat memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat, sedangkan dampak negatif bagi ekosistem lamun yaitu rusaknya daun lamun akibat kegiatan menjaring ikan. Pada saat penarikan jaring, daun lamun akan tersangkut dan putus sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan lamun.

Aktivitas Wisata

Kegiatan wisata adalah suatu bentuk kegiatan pemanfaatan sumberdaya alam untuk kepuasan manusia sedangkan kegiatan ekowisata adalah suatu kegiatan wisata alami yang senantiasa menjaga lingkungannya (Yulianda, 2007). Aktivitas wisata pada perairan Negeri Amahai yaitu wisata mangrove yang diperluas hingga 45 meter ke arah depan termasuk pada area komunitas lamun. Pengunjung yang datang pada hari biasa rata-rata terdiri dari 5-10 orang, sedangkan pada hari libur pengunjung mencapai 20-40 orang. Pengunjung yang datang umumnya ingin melihat suasana pada ekosistem mangrove, tetapi ada banyak juga pengunjung yang datang untuk berenang dan memancing pada ekosistem lamun.

Dampak positif aktivitas wisata ini yaitu dapat memberikan pendapatan bagi masyarakat dan pemerintah Negeri Amahai yang mengelola tempat wisata tersebut, sedangkan dampak negatif bagi ekosistem lamun yaitu rusaknya ekosistem lamun di sekitar area wisata. Hal ini diakibatkan karena konstruksi pembangunan penanaman tiang untuk jembatan dan bangunan tempat wisata yang secara langsung mengganggu pertumbuhan lamun. Selain itu, aktivitas pengunjung lainnya seperti berenang dan memancing serta membuang sampah berpengaruh terhadap kualitas air dan pertumbuhan lamun.

Menurut (Tuahatu *et al.*, 2016) adanya aktivitas wisata pada wilayah intertidal terkhususnya ekosistem lamun akan meningkatkan beban bagi ekosistem lamun. Ekosistem padang lamun tersebar luas di daerah pesisir, sehingga mudah dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat. Kondisi lamun di perairan Indonesia terus mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh beberapa kegiatan wisata seperti, kegiatan pembangunan, pencemaran, aktivitas pengunjung dan lainnya sehingga dapat menurunkan fungsi dan mengganggu keseimbangan ekologis pada ekosistem tersebut (Vatria, 2010).

Aktivitas Penambatan Perahu

Setiap kegiatan perikanan yang dilakukan oleh masyarakat di perairan Negeri Amahai, baik kegiatan *bameti/balobe* dan penangkapan ikan

(pancing tasik, pancing tonda, menjaring ikan) semua dilakukan dengan menggunakan perahu. Berdasarkan hasil wawancara, masyarakat Negeri Amahai umumnya memanfaatkan ekosistem lamun sebagai tempat tambatan perahu sewaktu air surut. Rata-rata perahu yang ditambat berjumlah 5-10 perahu. tetapi banyak juga yang menarik atau mengangkat perahu ke pesisir pantai. Jika air pasang, penambatan perahu dilakukan di pesisir pantai yang berada dekat area mangrove. Dampak dari aktivitas ini yakni terjadi kerusakan pada lamun akibat tertindih oleh badan perahu (terutama pada saat air surut) dan akibat adanya gesekan antara bagian bawah perahu dengan permukaan lamun saat menarik perahu. Menurut Supriyadi *et al.* (2018), bahwa faktor penurunan kondisi lamun dipengaruhi oleh kegiatan lalu lalang dan penambatan perahu nelayan yang berdampak negatif terhadap keberadaan padang lamun.

Arahan Pengelolaan

Berdasarkan hasil kajian struktur komunitas dan bentuk-bentuk pemanfaatan yang telah diuraikan dan dijelaskan sebelumnya, maka dapat direkomendasikan beberapa hal terkait dengan pengelolaan ekosistem lamun di perairan Negeri Amahai yaitu:

1. Perlu adanya sosialisasi kepada masyarakat tentang cara pengelolaan ekosistem lamun secara baik dan benar.
2. Perlu ditetapkan suatu regulasi yang dapat mengikat dan mengelola segala bentuk pemanfaatan ekosistem lamun di perairan Negeri Amahai.
3. Perlu adanya sanksi yang tegas bagi pihak-pihak yang merusak ekosistem lamun baik secara langsung maupun tidak langsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan maka dapat disimpulkan bahwa terdapat 6 jenis lamun di perairan Negeri Amahai yang termasuk dalam kategori sehat/kaya. Nilai kerapatan jenis, frekuensi jenis, persen penutupan dan indeks nilai penting tertinggi diwakili oleh jenis *Thalassia hemprichii* Aktivitas pemanfaatan di ekosistem lamun

diantaranya *bameti/balobe*, budidaya, penangkapan ikan, wisata dan penambatan perahu. Dirumuskan tiga arahan pengelolaan ekosistem lamun di perairan Negeri Amahai antara lain berupa sosialisasi, regulasi dan sanksi. Saran yang dapat diberikan yaitu perlu adanya penelitian lanjutan tentang pertumbuhan dan produktivitas lamun serta biota laut yang berasosiasi pada ekosistem lamun, guna meningkatkan ketersediaan data dan informasi terkini terkait padang lamun di perairan Negeri Amahai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adli, A., Rizal, A., Ya'la, Z.R. 2016. Profil Ekosistem Lamun Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Pesisir Perairan Sabang Tende Kabupaten Tolitoli. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako* 5(1): 49-62.
- Assy, D., Widyorini. N., Ruswahyuni. 2013. Hubungan Kelimpahan Meiofauna pada Kerapatan Lamun yang Berbeda di Pulau Panjang, Jepara. *Journal of Management of Aquatic Resources* 2(3): 226-232. <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4219>
- Azkar, M. H. 2006. Ada Apa Dengan Lamun. *Oseana* 31(3): 45-55.
- Bengen, D. G. 2004. *Sinopsis Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir dan Laut Prinsip Pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bramana, A., Damar, A., Kurnia, R. 2014. Estimasi Daya Dukung Lingkungan Keramba Jaring Apung, di Perairan Pulau Semak Daun Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 5(2): 163-17.
- Brower, J.E., Zar, J.H., Von Ende, C.N. 1998. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. The McGraw-Hill Companies. Boston. 273p. ISBN 0697243583.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S.P., dan Sitepu, M.J. 2013. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Cetakan Kedua. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Dewi, C.S.U., Subhan, B., Arafat, D., Sukandar. 2018. Distribusi Habitat Pakan Dugong dan Ancamannya di Indonesia. *Journal of Fisheries and Marine Science* 2(2):128-136. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2018.002.02>

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- English, S., Wilkinson, C., Baker, V. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. 2nd Edition. Australian Institute of Marine Science. Townswile. 367p. ISBN 0-642-25953-4.
- Fajarwati, S. D., Setianingsih, A. I., Muzani, M. 2015. Analisis Kondisi Lamun (*Seagrass*) Di Perairan Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *SPATIAL: Wahana Komunikasi Dan Informasi Geografi* 13(1), 22-32. <https://doi.org/10.21009/spatial.131.03>
- Fitrian, T., Kusnadi, A., Persillette, R.N. 2017. Seagrass Community Structure of Tayando-Tam Islands, Southeast Mollucas-Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 18(2): 788-794. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d180246>
- Githaiga, M.N., Gilpin, L., Kairo, J.G., Huxham, M. 2016. Biomass and Productivity of Seagrass in Africa. *Botanica Marina* 59(2-3): 173-186. <https://doi.org/10.1515/bot-2015-0075>
- Handayani, D.R., Armid, Emiyati. 2016. Hubungan Kandungan Nutrien Dalam Substrat Terhadap Kepadatan Lamun di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. *Sapa Laut* 1(2) 42-53. <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v1i2.929>
- Hartati, R., Widianingsih, Santoso, A., Endrawati, H., Zainuri, M., Riniatsih, I., Saputra, W. L., & Mahendrajaya, R. T. 2017. Variasi komposisi dan kerapatan jenis lamun di Perairan Ujung Piring, Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis* 20(2): 96-105. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1702>
- Haviarini, C.P., Azahra, F.A., Refaldi, B., Sofyan, O.H. 2019. Konservasi Jenis Lamun di Kawasan Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta. *Jurnal Geografi Gea* 19(1): 42-47.
- Hidayat, M., Ruswahyuni., Widyorini, N. 2014. Analisis Laju Sedimentasi di Daerah Padang Lamun Dengan Tingkat Kerapatan Berbeda di Pulau Panjang, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(3): 73-79. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i3.5624>
- Hidayat, W., Warpala, I.W.S., Dewi, Ni P.S.R. 2018. Komposisi Jensi Lamun (*Seagrass*) dan Karakteristik Biofisik Perairan di Kawasan Pelabuhan Desa Celukanbawang Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha* 5(3): 133-145. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPB/index>
- Hutomo, M. dan Nonji, A. 2014. Panduan Monitoring Padang Lamun. COREMAP-CTI LIPI Jakarta. 37 hlm. ISBN 978-979-3378-83-1.
- Ikhsan, N., Zamani, N.P., Soedharma, D. 2019. Struktur Komunitas Lamun Di Pulau Wanci, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan* 10(1): 27-38.
- Irawan, A, dan Nganro, N.R. 2016. Sebaran Lamun di Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 8(1): 99-114.
- James, R.K., van Katwijk, M.M., van Tussenbroek, B.I., van Der Heide, T., Dijkstra, H.A., van Westen, R.M., Pietrzak, J.D., Candy, A.S., Klees, R., Riva, R.E. & Slobbe, C.D. 2020. Water Motion and Vegetation Control The pH Dynamics in Seagrass-dominated Bays. *Limnology and Oceanography* 65:349-362. DOI: 10.1002/lno.11303
- Kawaroe, M., Nugraha, A.H., Juraij. 2016. *Ekosistem Padang Lamun*. IPB Press: Bogor. 63 hlm. ISBN 978-979-493-979-6.
- KEPMEN-LH. 2004. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 200 Tahun 2004. Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.
- Koch, E.W. 2001. Beyond Light: Physical, Geological, and Geochemical Parameters as Possible Submersed Aquatic Vegetation Habitat Requirements. *Estuaries* 24:1-7. <https://doi.org/10.2307/1352808>
- Kordi, M.G.H. 2011. *Ekosistem Lamun (Seagrass): Fungsi, Potensi, dan Pengelolaan*. PT Rineka Cipta; Jakarta. 191 hlm. ISBN 978-979-419-373-0.
- Kuriandewa, T.E. 2009. Tinjauan Tentang Lamun di Indonesia. *Prosiding Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun*. Jakarta, 18 November 2009.
- Latuconsina, H. dan La Dawar. 2012. Telaah Ekologi Komunitas Lamun (*Seagrass*) Perairan Pulau Osi Teluk Kotania Kabupaten Seram Bagian Barat. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan* 5(2): 12-19. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.5.2.12-19>
- Matahurilla, A.C.D., Khouw, A.S., Abrahamsz, J. 2019. Strategi Pengembangan Mina Wisata Bahari Kategori Keramba Jaring Apung (KJA) Berbasis Kesesuaian dan Daya Dukung di Perairan Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 15(1): 14-20 DOI: <https://doi.org/10.30598/TRITONvol15issue1page14-20>

- Minerva, A., Purwanti, F., Suryanto, A. 2014. Analisis Hubungan Keberadaan dan Kelimpahan Lamun Dengan Kualitas Air di Pulau Karimunjawa, Jepara. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(3): 88-94. <https://doi.org/10.14710/marj.v3i3.6657>
- Mudin, P.A., Ramli, M., Afu, La Ode A. 2020. Keanekaragaman Jenis dan Pola Sebaran Lamun di Perairan Lakaliba Kabupaten Buton Selatan. *Sapa Laut* 5(2): 107-114. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v5i2.12164>
- Muzani., Jayanti, A.R., Wardana, M.W., Sari, N.D., Br.Ginting, Y.L. 2020. Manfaat Padang Lamun Sebagai Penyeimbang Ekosistem Laut di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Jurnal Geografi Geografi dan Pengajarannya* XVIII(1): 1-14. DOI: <https://doi.org/10.26740/jggp.v18n1.p1-14>
- Nontji, A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan. 372 hlm. ISBN 979-428-593-5.
- Oktavianti, R, Suryanti., Purwanti, F. 2014. Kelimpahan Echinodermata Pada Ekosistem Padang Lamun di Pulau Panggang, Kepulauan Seribu, Jakarta. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(4): 243-249
- Octavina, C., Fazillah, M.R., Ulfah, M., Purnawan, S., Perdana, A.W. 2020. Keragaman Lamun Sebagai Potensi Pakan Dugong Dugon di Teluk Lamteng, Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 12(1): 69-79. DOI: <http://doi.org/10.29244/jitkt.v12i1.26747>
- Pemerintah Indonesia. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2009 Tentang Perikanan.
- Pemerintah Indonesia. 2016. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2016. Tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudidaya Ikan, dan Petambak Garam.
- Pemerintah Indonesia. 2021. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lampiran VIII).
- Posad, J., Ira., dan Afu La Ode. 2017. Distribusi Spasial Lamun Berdasarkan Kerapatan di Perairan Desa Sawapudo Kabupaten Konawe. *Sapa Laut* 2(3): 89-95. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v2i3.3611>
- Riniatsih, I. 2016. Distribusi Jenis Lamun Dihubungkan dengan Sebaran Nutrien Perairan di Padang Lamun Teluk Awur Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis* 19(2):101-107. <https://doi.org/10.14710/jkt.v19i2.824>
- Romimohtarto, K. dan Juwana, S. 2005. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta. 540 hlm. ISBN 979-428-588-9.
- Saputro, M. A., Raden, A., Riniatsih, I. 2018. Sebaran Jenis Lamun di Perairan Pulau Lirang Maluku Barat Daya Provinsi Maluku. *Journal of Marine Research* 7(2): 97-105. <https://doi.org/10.14710/jmr.v7i2.25898>
- Setiawati, T., Alifah, M., Mutaqin, A.Z., Nurzaman, M., Irawan, B., Budiono, R. 2018. Studi Morfologi Beberapa Jenis Lamun di Pantai Timur dan Pantai Barat, Cagar Alam Pangandaran. *Jurnal Pro-Life* 5(1): 487-495.
- Suharsono. 2014. *Biodiversitas Biota Laut Indonesia*. Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Jakarta. 418 hal. ISBN 978-979-3378-80-0.
- Supriyadi, I. H., Rositasari, R., Iswari, M.Y. 2018. Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Kondisi Padang Lamun di Perairan Timur Pulau Bintan Kepulauan Riau. *Jurnal Segara* (14(1): 1-10.
- Syukur, A., Wardianto, Y., Muchsin, I., Kamal, M.M. 2017. Kerusakan Lamun (*Seagrass*) dan Rumusan Konservasinya di Tanjung Luar Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis* 17(2): 69-80.
- Takaendengan, K. dan Azkab. M.H. 2010. Struktur Komunitas Lamun di Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Indonesia* 36(1): 85-95.
- Thomson, R.E. and Emery W.J. 2014. *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. 3rd Edition. Elsevier Science. 728p. ISBN 9780123877833.
- Tishmawati, Rr. N.C., Suryanti, Ain, C. 2014. Hubungan Kerapatan Lamun (*Seagrass*) Dengan Kelimpahan Syngnathidae di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)* 3(4): 147-153.
- Tuahatu, J.W., Hulopi, M., Louhenapessy, D.G. 2016. Community Structure of Seagrass in Waai and Lateri Waters, Ambon Island, Indonesia. *AACL Bioflux* 9(6): 1380-1387.
- Vatria, B. 2010. Berbagai Kegiatan Manusia yang Dapat Menyebabkan Terjadinya Degradasi Ekosistem Pantai Serta Dampak yang Ditimbulkannya. *Jurnal Belian* 9(1): 47-54.
- Wali, A., Afu La Ode, A., dan Emiyarti. 2019. Kondisi Lamun Berdasarkan Distribusi Spasial

Total Suspended Solid (TSS) di Perairan Desa Tanjung Tiram Kabupaten Konawe Selatan. *Sapa Laut* 4(2): 61-68. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v4i2.8324>

Yulianda, F. 2007. *Ekowisata Bahari Sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi*. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK. IPB.

Yusuf, M., Koniyo, Y., Panigoro, C. 2013. Keanekaragaman Lamun di Perairan Sekitar Pulau Dudepo Kecamatan Anggrek Kabupaten Gorontalo Utara. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 1(1):18-25. DOI: <https://doi.org/10.37905/v1i1.1212>