

Analisis Status Kesehatan Padang Lamun Berdasarkan Persentase Tutupan Di Perairan Torosiaje Kabupaten Pohuwato

Fadilah Hapsa Kasim^a, Wirnangsi Din Uno^a, Della Mutia Ibrahim^b, Jalipati Tuheteru^b

^aJurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Jl. Prof. Dr. Ing. B.J. Habibie, Kabupaten Bone Bolango 96119, Gorontalo, Indonesia

^bJapesda Gorontalo, Jl. Jkt No.1, Huangobotu, Kec. Dungi, Kota Gorontalo, Gorontalo 96138, Indonesia

Corresponding author : fadilakasim579@gmail.com

ABSTRAK

Kesehatan ekosistem lamun merupakan informasi penting untuk diketahui karena ekosistem lamun yang sehat memiliki peran ekologis yang berdampak pada perekonomian masyarakat pesisir. Dalam penelitian ini, kesehatan padang lamun dinilai berdasarkan indikator persentase tutupan lamun mengacu pada Kepmen LH No. 200 Tahun 2004, bukan berdasarkan seluruh aspek kesehatan ekosistem secara komprehensif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis-jenis lamun serta status kesehatan lamun berdasarkan persentase tutupan di Desa Torosiaje. Metode yang digunakan adalah metode transek kuadrat, dengan titik sampel yang ditentukan berdasarkan karakteristik wilayah di Desa Torosiaje. Prosedur penelitian meliputi pemasangan jalur transek, pengukuran faktor lingkungan, serta pengumpulan data. Analisis data dilakukan dengan mengidentifikasi jenis-jenis lamun, menghitung tutupan lamun, tutupan lamun per jenis, serta menganalisis status kesehatan lamun. Hasil penelitian menemukan 3 spesies lamun pada lokasi penelitian, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*. Persentase tutupan lamun tertinggi ditemukan pada stasiun 2 (74%), sedangkan nilai terendah ditemukan pada stasiun 1 (58%). Selanjutnya, nilai persentase tutupan lamun per jenis di seluruh stasiun pengamatan menunjukkan *Enhalus acoroides* memiliki nilai tertinggi (49%), diikuti *Thalassia hemprichii* (34%), dan *Cymodocea rotundata* (27%). Rata-rata tutupan lamun di seluruh stasiun sebesar 65%, yang berdasarkan Kepmen LH No. 200 Tahun 2004 menunjukkan bahwa padang lamun di Torosiaje termasuk dalam kategori sehat.

Kata kunci: ekosistem; kesehatan-lamun; presentase-tutupan; pesisir; Torosiaje

ABSTRACT

Information on the health of the seagrass ecosystem is important to understand, since a healthy seagrass ecosystem provides an ecological role that ultimately benefits the coastal community's economy. In this study, seagrass health was assessed using the percentage of seagrass cover as an indicator, referring to Ministerial Decree No. 200 of 2004, rather than a comprehensive assessment of all aspects of ecosystem health. This research aims to identify seagrass species and determine the health status of seagrass beds based on cover percentage in Torosiaje Village. The quadrat transect method was used, with sampling points determined based on the characteristics of the area in Torosiaje Village. The research procedure included establishing transect lines, measuring environmental factors, and collecting data. Data analysis involved identifying seagrass species, calculating seagrass cover, species-specific cover, and assessing seagrass health status. Three seagrass species were identified in the study area: *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, and *Cymodocea rotundata*. The highest percentage of seagrass cover was recorded at station 2 (74%), while the lowest was recorded at station 1 (58%). For species-specific cover across all stations, *Enhalus acoroides* had the highest value (49%), followed by *Thalassia hemprichii* (34%) and *Cymodocea rotundata* (27%). The average seagrass cover across all stations was 65%, indicating that, according to Ministerial Decree No. 200 of 2004, the seagrass beds in Torosiaje fall into the healthy category.

Keywords: ecosystem; seagrass health; percentage cover; coastal; Torosiaje

Citation format:

Kasim, et al. 2025. Analisis Status Kesehatan Padang Lamun Berdasarkan Persentase Tutupan Di Perairan Torosiaje Kabupaten Pohuwato. *Jambura Edu Biosfer Journal*, vol.7 no.2. pp 74—80, doi:<https://doi.org/10.34312/jebj.v7i2.29511>

1. Pendahuluan

Daerah pesisir terkenal akan sumber daya hayatinya yang beragam. Pemanfaatan sumber daya hayati bagi masyarakat dapat memberikan nilai tambahan ekonomi bagi masyarakat. Salah satu sumberdaya yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir yakni lamun. Lamun merupakan

tumbuhan laut yang hidup di perairan dangkal, khususnya di wilayah pantai. Tumbuhan lamun memegang peran sebagai penyeimbang ekosistem di wilayah pesisir. Selain sebagai penyeimbang ekosistem, lamun juga berfungsi sebagai sumber makanan bagi hewan-hewan tertentu. Ketersediaan lamun di wilayah pesisir menjadi indikator kesehatan ekosistem laut dan kualitas lingkungan di wilayah tersebut.

Desa Torosiaje terkenal akan hamparan lamunnya yang mengelilingi permukiman warga, hal ini sejalan dengan pernyataan Utina (2015) bahwa padang lamun di perairan Desa Torosiaje tersebar hampir merata (terutama di luar kawasan mangrove). Aktivitas masyarakat seperti penggunaan jaring untuk menangkap ikan di padang lamun secara terus-menerus dapat menyebabkan turunnya luasan padang lamun sebagaimana dikemukakan oleh Syukur *et al.* (2017), sehingga hal ini diperkirakan berdampak pada ekosistem lamun. Penurunan kondisi ekosistem tidak lepas dari berbagai tekanan aktivitas manusia maupun langsung dari alam (Nilamsari *et al.*, 2024).

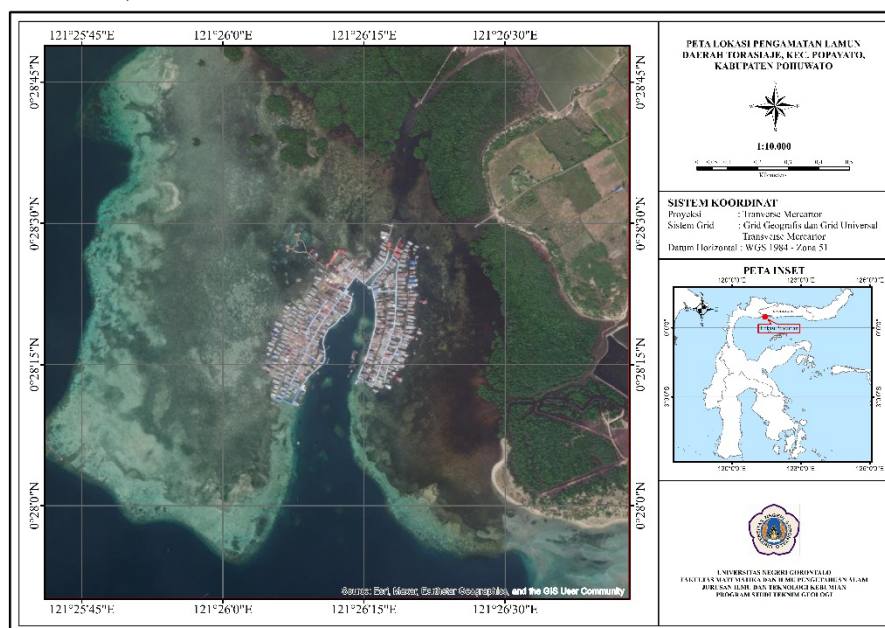
Meskipun Utina (2015) telah mendokumentasikan sebaran padang lamun di perairan Torosiaje hampir satu dekade lalu, data terkini mengenai kondisi tutupan lamun di kawasan ini belum tersedia, sementara tekanan aktivitas masyarakat pesisir seperti pencarian teripang/moluska, penggunaan jaring, dan lalu lintas perahu nelayan terus berlangsung hingga saat ini. Pembaruan data kesehatan padang lamun menjadi penting untuk memastikan apakah kondisi ekosistem lamun di Torosiaje masih sejalan dengan gambaran yang diberikan oleh penelitian sebelumnya, sekaligus menjadi dasar bagi pengelolaan dan pengambilan kebijakan konservasi yang lebih tepat sasaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Bongga *et al.* (2021) menyebutkan bahwa status kesehatan padang lamun di Perairan Mokupa, Kabupaten Minahasa, termasuk dalam kategori miskin dengan nilai tutupan sebesar 29,25%. Serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahyadi *et al.* (2021) di Kawasan Pesisir Mandalika, Kabupaten Lombok Tengah, yang menyebutkan bahwa status kesehatan lamunnya tergolong kurang sehat yang disebabkan oleh faktor manusia. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis lamun serta status kesehatan lamun berdasarkan persentase tutupan di Perairan Torosiaje, Kabupaten Pohuwato.

2. Metode Penelitian

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan desa Torosiaje kecamatan Popayato barat kabupaten Pohuwato. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan februari – april 2024. Desa Torosiaje memiliki luas wilayah ± 200 Ha dan berbatasan dengan beberapa wilayah tertentu. Sebelah utara, berbatasan dengan desa Torosiaje Jaya, Sebelah timur berbatasan dengan sungai Popayato, Sebelah Selatan berbatasan dengan laut (Teluk Tomini), Sebelah barat berbatasan dengan Desa Dudewulo dan Teluk Lapa-lepao. Secara geografis desa Torosiaje terletak pada N: $00^{\circ} 28' 24.6''$ LU dan E: $121^{\circ} 26' 12.7''$ LS (Umar, 2018).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Perairan Desa Torosiaje

2.2 Teknik Pengumpulan

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode transek kuadrat. Kuadrat yang digunakan berukuran 1 m x 1 m. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah roll meter, plot berbentuk kuadrat yang dimodifikasi dengan tali berukuran 1 m x 1 m, buku tulis, pena, telepon genggam, GPS Garmin, kantong sampel, refraktometer, termometer, dan alat pengukur pH.

Stasiun pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 4 stasiun, yang ditentukan berdasarkan perbedaan karakteristik wilayah, meliputi tingkat aktivitas masyarakat, tipe substrat, jarak dari permukiman, serta aksesibilitas lokasi. Pada setiap stasiun ditetapkan 3 transek yang ditempatkan tegak lurus terhadap garis pantai, dengan sejumlah kuadrat berukuran 1 m x 1 m yang diletakkan secara berurutan di sepanjang tiap transek. Setiap transek ditarik sepanjang 100 m dengan jarak antartransek 50 m, mengacu pada metode Rahmawati et al. (2017). Pengambilan data lamun dilakukan pada kondisi air surut untuk memastikan padang lamun dapat teramati secara optimal. Pengukuran faktor lingkungan berupa suhu, salinitas, dan pH dilakukan pada setiap stasiun bersamaan dengan pengamatan tutupan lamun. Pengambilan data mengacu pada panduan Rahmawati et al. (2017). Parameter yang diukur meliputi tutupan lamun, tutupan lamun per jenis, serta faktor lingkungan. Pengecekan kondisi substrat dilakukan langsung di lokasi penelitian, dan identifikasi jenis lamun dilakukan di lokasi penelitian mengacu pada Rahmawati et al. (2017)

2.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tutupan lamun dalam satu kuadrat, tutupan lamun tiap stasiun, dan rata-rata tutupan lamun per jenis. Persentase tutupan lamun dihitung dari jumlah nilai tutupan kuadrat/plot dibagi dengan jumlah kotak dalam plot (4 kotak). Sementara rata-rata tutupan lamun (%) pada tiap stasiun dihitung dengan menjumlahkan hasil tutupan lamun pada tiap plot dalam satu stasiun/ jumlah kuadrat seluruh transek. Untuk menghitung tutupan lamun perjenis pada setiap stasiun yakni jumlah nilai tutupan jenis seluruh kuadrat dibagi jumlah kuadrat seluruh transek (Rahmawati et al. 2017)

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis-jenis Lamun

Berdasarkan hasil penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 1 terdapat 3 spesies lamun yang berada pada lokasi penelitian, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*. Ketiga spesies lamun ditemukan pada stasiun pengamatan yang berbeda. Spesies *Enhalus acoroides* ditemukan di seluruh stasiun pengamatan, sedangkan spesies *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* hanya ditemukan pada 2 stasiun pengamatan, yakni stasiun 1 dan stasiun 2.

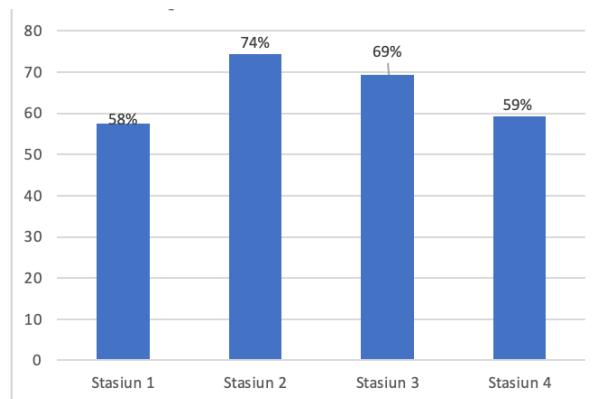
Tabel 1. Jenis-jenis lamun pada tiap stasiun pengamatan

No	Nama Spesies	Stasiun			
		I	II	III	IV
1	<i>Enhalus acoroides</i>	✓	✓	✓	✓
2	<i>Thalassia hemprichii</i>	✓	✓	-	-
3	<i>Cymodocea rotundata</i>	✓	✓	-	-

3.2 Tutupan Lamun per jenis

Hasil penelitian untuk tutupan lamun per jenis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa tutupan lamun pada stasiun 1 berada pada angka 58% dan merupakan nilai terendah. Stasiun 2 merupakan yang tertinggi, yakni 74%. Selanjutnya, tutupan lamun pada stasiun 3 berada pada angka 69%, serta tutupan lamun pada stasiun 4 berada pada angka 59%.

Enhalus acoroides ditemukan di seluruh stasiun pengamatan dengan rata-rata tutupan jenis tertinggi, yakni sebesar 49%, pada kisaran suhu 28–32,5°C, salinitas 32–36 ppt, serta nilai pH 6. Persentase tutupan lamun jenis *Enhalus acoroides* berada pada kategori kurang kaya/kurang sehat dengan nilai tutupan 49%, meskipun jenis ini mendominasi stasiun 3 dan 4. Dominansi *Enhalus acoroides* di seluruh stasiun sejalan dengan karakter ekologisnya sebagai spesies yang toleran terhadap kisaran salinitas dan tipe substrat yang lebih luas dibandingkan jenis lamun lain, termasuk substrat pasir berlumpur yang mendominasi stasiun 3 dan 4 dan memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi (Rahman et al., 2016). Kemampuan adaptasi inilah yang menjadikan *Enhalus acoroides* sebagai spesies dengan sebaran paling luas, meskipun tingkat tutupannya bervariasi antarstasiun mengikuti kondisi substrat dan faktor lingkungan setempat. Pertumbuhan lamun pada stasiun 3 dan 4 memiliki pola sebaran yang berkelompok, berbeda dengan stasiun 1 dan 2 yang bersubstrat pasir dengan kandungan nutrisi lebih rendah, sehingga *Enhalus acoroides* ditemukan tidak terlalu mendominasi di kedua stasiun tersebut.



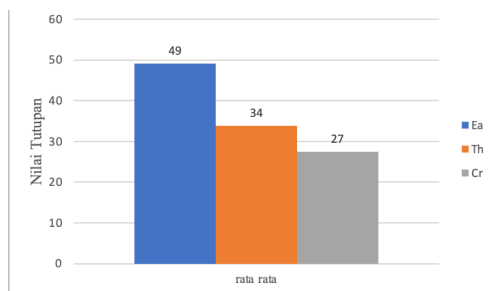
Gambar 2. Persentase tutupan lamun tiap stasiun pengamatan

Spesies kedua yang ditemukan yakni *Thalassia hemprichii* dengan persentase tutupan jenis sebesar 34% pada kisaran suhu 30–32°C, salinitas 31–33 ppt, dan pH rata-rata 6. Persentase tutupan *Thalassia hemprichii* juga berada pada kategori kurang kaya/kurang sehat. Spesies ini tidak ditemukan pada stasiun 3 dan 4 karena kurang mampu beradaptasi pada substrat pasir berlumpur (Bratakusuma et al., 2013), dan sebaliknya tumbuh dengan baik pada stasiun 1 dan 2 yang bersubstrat pasir. Terbatasnya sebaran *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* hanya pada stasiun 1 dan 2 diduga berkaitan dengan kombinasi karakteristik substrat berpasir, kondisi perairan yang relatif lebih jernih, serta tingkat gangguan aktivitas masyarakat yang berbeda dibandingkan stasiun 3 dan 4. Setiap jenis lamun memiliki batas toleransi yang berbeda-beda terhadap faktor lingkungan, sehingga hanya spesies tertentu yang mampu tumbuh pada kondisi substrat dan perairan tertentu.

Spesies selanjutnya yang ditemukan yakni *Cymodocea rotundata* dengan persentase tutupan terendah sebesar 27% dan termasuk kategori miskin. Hal ini dikarenakan spesies ini hanya ditemukan pada stasiun 1 dan 2 dengan pola sebaran acak, sama seperti *Thalassia hemprichii*. Kondisi substrat berpasir pada stasiun 1 dan 2 turut mendukung pertumbuhan *Cymodocea rotundata*, yang efektif tumbuh pada substrat pasir halus kaya bahan organik, sejalan dengan penelitian Riniatsih (2016).

3.3 Tutupan Lamun Tiap Stasiun dan faktor lingkungan tiap stasiun

Hasil penelitian untuk tutupan lamun di tiap stasiun seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3 terlihat bahwa bahwa spesies *Enthalus acoroides* memiliki tutupan tertinggi di seluruh stasiun dengan rata-rata 49%, kemudian disusul oleh spesies *Thalassia hemprichii* dengan tutupan sebesar 34%, dan selanjutnya spesies *Cymodocea rotundata* dengan nilai tutupan terendah sebesar 27%.



Gambar 3. Persentase tutupan lamun per jenis pada seluruh stasiun pengamatan

Adapun hasil pengukuran faktor lingkungan untuk setiap stasiun ditunjukkan oleh Tabel 2. Variasi nilai suhu, salinitas, dan pH pada masing-masing stasiun turut berkaitan dengan variasi tutupan lamun serta komposisi jenis yang ditemukan. Suhu perairan pada seluruh stasiun berkisar 28–32,5°C, salinitas berkisar 32–36 ppt, dan pH relatif stabil pada nilai 6 di seluruh stasiun. Kisaran suhu dan salinitas tersebut secara umum masih berada dalam batas toleransi hidup lamun, namun perbedaan salinitas dan suhu yang relatif lebih tinggi pada stasiun 3 dan 4 diduga turut memengaruhi jenis lamun yang mampu tumbuh, sebagaimana terlihat dari terbatasnya sebaran *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata* yang hanya ditemukan pada stasiun 1 dan 2.

Tabel 2. Pengukuran faktor lingkungan tiap stasiun

Faktor Lingkungan	Stasiun			
	I	II	III	IV
Suhu (°C)	32 - 32,5	30 - 31	28 - 30	30 - 32,5
Salinitas (ppt)	33 - 34	32 - 33,5	35 - 36	34,5 - 35
pH	6	6	6	6

Hasil pengamatan mengenai tutupan lamun di stasiun 1 yaitu sebesar 58% dengan kondisi suhu rata-rata 32°C, nilai salinitas 33 ppt, serta nilai pH 6. Rendahnya tutupan lamun di stasiun 1 diduga berkaitan dengan berbagai aktivitas masyarakat. Stasiun 1 menjadi tempat masyarakat mencari teripang/moluska sehingga secara tidak sengaja menginjak lamun, serta penggunaan jaring nelayan untuk menangkap ikan di padang lamun juga dapat menyebabkan kerusakan lamun secara fisik, sebagaimana dikemukakan oleh Syukur et al. (2017) bahwa aktivitas masyarakat seperti penggunaan jaring secara terus-menerus dapat menyebabkan kerusakan fisik lamun sehingga berdampak pada turunnya luasan padang lamun.

Tutupan lamun stasiun 4 sebesar 59% dengan kondisi suhu rata-rata mencapai 32°C, salinitas rata-rata 35 ppt, dan nilai pH 6. Rendahnya tutupan lamun tersebut diduga disebabkan oleh padatnya area penyeberangan perahu masyarakat yang menyebabkan kondisi air laut di area tersebut menjadi keruh sehingga terhalangnya sinar matahari untuk proses fotosintesis. Selain itu, baling-baling perahu nelayan seringkali mengenai daun lamun sehingga pada area penyeberangan sering ditemukan potongan daun lamun yang terapung. Faktor lain yang memengaruhi tutupan lamun yakni kondisi lingkungan seperti salinitas dan kondisi substrat, sehingga hanya jenis tertentu yang mampu hidup dalam kisaran toleransi tersebut.

Nilai tutupan lamun pada stasiun 2 sebesar 74% dengan nilai faktor lingkungan suhu rata-rata 31°C, salinitas 32 ppt, dan pH 6. Tutupan lamun pada stasiun ini masuk dalam kategori kaya/sehat berdasarkan Kepmen LH Tahun 2004. Tutupan lamun di stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan stasiun lain karena area tersebut tidak sering dijamah oleh masyarakat. Selain itu, kondisi lingkungan dan tipe substrat di stasiun 2 memungkinkan tumbuhnya beragam jenis lamun sehingga tutupannya lebih tinggi dibandingkan semua stasiun.

Nilai tutupan lamun pada stasiun 3 sebesar 69% dengan nilai faktor lingkungan suhu rata-rata 29,3°C, salinitas rata-rata 35 ppt, dan pH 6. Stasiun 3 merupakan area yang jarang dilalui oleh

perahu nelayan. Selain itu, kondisi lingkungan seperti salinitas, suhu, dan kondisi substrat hanya mendukung pertumbuhan jenis tertentu, misalnya *Enhalus acoroides*, yang tumbuh dengan baik pada tipe substrat pasir berlumpur (Rahman et al., 2016). Kondisi perairan di stasiun 3 juga sedikit keruh. Kekeruhan dapat disebabkan oleh adanya pergolakan di atas permukaan air, misalnya aktivitas perahu nelayan yang melintas di area tersebut (Husain et al., 2022). Tingginya kekeruhan menyebabkan kandungan bahan organik pada sedimen meningkat, yang berpengaruh terhadap pematangan sel yang lebih cepat sehingga terjadi penebalan jaringan (Zurba, 2018). Penebalan jaringan merupakan salah satu bentuk adaptasi lamun yang dapat terjadi pada bagian daun, rizoma, dan jaringan epidermis (Nugraha et al., 2022).

Kondisi tutupan lamun di Torosiaje lebih tinggi dibandingkan dengan Perairan Mokupa, Kabupaten Minahasa, yang hanya sebesar 29,25% dan termasuk kategori miskin (Bongga et al., 2021), maupun Kawasan Pesisir Mandalika, Kabupaten Lombok Tengah, yang tergolong kurang sehat (Ahyadi et al., 2021). Tingginya tutupan lamun di Torosiaje diduga berkaitan dengan intensitas aktivitas masyarakat yang secara umum masih relatif lebih rendah dibandingkan kedua lokasi tersebut, meskipun beberapa stasiun di Torosiaje juga menunjukkan tekanan aktivitas manusia yang berdampak pada penurunan tutupan lamun.

Berdasarkan Kepmen LH No. 200 Tahun 2004, status kesehatan padang lamun diklasifikasikan ke dalam tiga kategori berdasarkan persentase tutupan, yaitu kategori miskin (tutupan < 30%), kurang kaya/kurang sehat (tutupan 30–59,9%), dan kaya/sehat (tutupan ≥ 60%). Berdasarkan kategori tersebut, rata-rata tutupan lamun di seluruh stasiun Torosiaje sebesar 65% termasuk dalam kategori kaya/sehat, meskipun pada tingkat stasiun individual, stasiun 1 (58%) dan stasiun 4 (59%) tergolong kurang kaya/kurang sehat. Hal ini menunjukkan bahwa status kesehatan lamun di Torosiaje tidak seragam di seluruh kawasan, sehingga pengelolaan ke depan perlu memperhatikan variasi kondisi antarstasiun, terutama pada stasiun dengan tekanan aktivitas masyarakat yang lebih tinggi.

4 Simpulan

Penelitian ini menemukan tiga spesies lamun di Perairan Torosiaje, yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Cymodocea rotundata*. Persentase tutupan lamun tertinggi terdapat pada stasiun 2 sebesar 74%, sedangkan tutupan terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 58%. Rata-rata tutupan lamun di seluruh stasiun sebesar 65%, sehingga berdasarkan Kepmen LH No. 200 Tahun 2004, padang lamun di Perairan Torosiaje termasuk dalam kategori kaya/sehat. Meskipun demikian, variasi tutupan antarstasiun menunjukkan adanya tekanan aktivitas masyarakat pada beberapa stasiun, sehingga diperlukan kesepakatan pengelolaan bersama antara pemerintah dan masyarakat untuk menjaga kelestarian ekosistem lamun di Perairan Torosiaje

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Japesda selaku LSM yang telah membantu banyak dalam memberikan masukan serta arahan, serta kepada teman-teman dan tim pendamping masyarakat dari Japesda yang telah membantu saat pengambilan data penelitian.

6 Daftar Pustaka

- Ahyadi, H., Erdin, E., Candri, D. A., Farista, B., Astuti, S. P., & Virgota, A. (2021). Keanekaragaman jenis dan status kesehatan padang lamun di Kawasan Pesisir Mandalika, Kabupaten Lombok Tengah. *Prosiding SAINTEK*, 3(2), 9–10.
- Bongga, M., Sondak, C. F. A., Kumampung, D. R., Roeroe, K. A., Tilaar, S. O., & Sangari, J. (2021). Kajian kondisi kesehatan padang lamun di Perairan Mokupa, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 9(3), 44. <https://doi.org/10.35800/jplt.9.3.2021.36519>

- Bratakusuma, N., Sahami, F. M., & Nursinar, S. (2013). Komposisi jenis, kepadatan dan tingkat keseragaman lamun di Desa Otiola, Kecamatan Ponelo Kepulauan, Kabupaten Gorontalo Utara. *Nike: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(3).
- Husain, I. H., Baderan, D. W. K., & Hamidun, M. S. (2022). Studi tutupan lamun dan kondisi ekosistemnya di Kawasan Pesisir Kecamatan Dumbo Raya, Kota Gorontalo. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 3(1), 32–38. <https://doi.org/10.17509/ijom.v3i1.38858>
- Nilamsari, S. N., Riniatsih, I., & Pramesti, R. (2024). Kesehatan Ekosistem Lamun di Pantai Kartini, Pantai Prawean, dan Pantai Semat Jepara. *Journal of Marine Research*, 13(4), 625–634. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i4.42823>
- Nugraha, A. H., Nurasihkin, & Karlina, I. (2022). Struktur anatomi dan kandungan klorofil pada lamun jenis *Enhalus acoroides* di Pesisir Timur Pulau Bintan dan Pulau Dompak, Kepulauan Riau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(1), 23–32.
- Rahman, A. A., Nur, A. I., & Ramli, M. (2016). Studi laju pertumbuhan lamun (*Enhalus acoroides*) di Perairan Pantai Desa Tanjung Tiram, Kabupaten Konawe Selatan. *Sapa Laut*, 1(1), 10–16. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jsl>
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H., & Azkab, M. H. (2017). *Panduan pemantauan penilaian kondisi padang lamun* (Edisi ke-2). Coral Reef Rehabilitation and Management Program – Coral Triangle Initiative (COREMAP-CTI), Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- 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>
- Syukur, A., Wardiatno, Y., & Muchsin, I. (2017). Kerusakan lamun (seagrass) dan rumusan konservasinya di Tanjung Luar, Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 69–80.
- Umar. (2018). Pola Pemanfaatan Dan Penataan Ruang Kawasan Pemukiman Terapung Yang Adaptif Terhadap Perubahan Iklim (Studi Kasus : Pemukiman Desa Torosiaje di Kabupaten Pohuwato. (online) tersedia di https://www.researchgate.net/publication/326623825_POLA_PEMANFAATAN_DAN_PENATAAN_RUANG_KAWASAN_PEMUKIMAN_TERAPUNG_YANG_ADAPTIF_TERHADAP_PERUBAHAN_IKLIM_Studi_Kasus_Pemukiman_Desa_Torosiaje_di_Kabupaten_Pohuwato
- Utina, R. (2015). Kecerdasan ekologis dalam kearifan lokal masyarakat Bajo Desa Torosiaje, Provinsi Gorontalo. *Prosiding Konferensi dan Seminar Nasional Pusat Studi Lingkungan Hidup Indonesia*, 14–20.
- Zurba, N. (2018). *Pengenalan padang lamun*. Unimal Press