



DINAMIKA PERUBAHAN EKOSISTEM PADANG LAMUN DAN STRATEGI PENGELOLAAN BERKELANJUTAN DI PULAU PANNIKIANG

DYNAMICS OF CHANGES IN SEAGRASS ECOSYSTEMS AND STRATEGY FOR SUSTAINABLE MANAGEMENT ON PANNIKIANG ISLAND

Lizha Dwi Mulya Putri^{1*}, Muh. Isman², Dinda Mardiani Lubis¹, Rudiansyah³

¹Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung, 33172

²Program Studi Ilmu Kelautan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim, Makassar, Sulawesi Selatan

³Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung, 33172

Email: lizha_dwi@ubb.ac.id

ABSTRAK

Ekosistem padang lamun merupakan salah satu komponen penting di wilayah pesisir tropis karena memiliki fungsi ekologis sebagai habitat, daerah asuhan (*nursery ground*), dan sumber pangan bagi berbagai biota laut, sekaligus bernilai ekonomis sebagai penopang aktivitas perikanan tangkap maupun pariwisata bahari. Namun, kondisi padang lamun di banyak wilayah Indonesia menunjukkan tren penurunan yang cukup signifikan akibat kombinasi faktor alami dan antropogenik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika perubahan luasan padang lamun di Pulau Pannikiang, Kabupaten Barru, dalam periode 2013–2018, serta menyusun strategi pengelolaan berkelanjutan yang melibatkan peran serta masyarakat dan pemangku kepentingan. Data yang digunakan meliputi citra satelit SPOT 6 tahun 2013 dan Sentinel-2A tahun 2015–2018 yang kemudian diolah melalui analisis klasifikasi *supervised* serta didukung oleh data lapangan. Hasil analisis menunjukkan penurunan luasan lamun dari 240,91 ha pada tahun 2013 menjadi hanya 15,04 ha pada tahun 2018, dengan total kehilangan seluas 225,87 ha. Penurunan tersebut didorong oleh faktor alami, seperti arus dan gelombang kuat, serta aktivitas manusia, seperti *destructive fishing*, pembuangan limbah, peningkatan sedimentasi, dan tekanan wisata bahari. Analisis SWOT mengungkapkan bahwa strategi prioritas pengelolaan yang dapat diterapkan antara lain penetapan alat tangkap ramah lingkungan, penguatan pengawasan kawasan, konservasi berbasis masyarakat, pelatihan ekowisata dan kebun bibit lamun, serta penataan zona pemanfaatan yang adaptif. Penelitian ini menegaskan pentingnya pendekatan kolaboratif lintas sektor dan berbasis data ilmiah dalam upaya perlindungan dan pengelolaan ekosistem lamun. Rekomendasi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pemerintah daerah, masyarakat lokal, maupun stakeholder lain dalam menjaga keberlanjutan sumber daya pesisir di Pulau Pannikiang.

KATA KUNCI: Ekosistem Lamun, Pengelolaan Berkelanjutan, Perubahan Luasan, Pulau Pannikiang, SWOT

ABSTRACT

Seagrass ecosystems are an important component of tropical coastal ecology because they serve as habitats, nursery grounds, and food sources for various marine biota, as well as providing economic value as a support for fishing activities and marine tourism. However, the condition of seagrass meadows in many regions of Indonesia shows a significant downward trend due to a combination of natural and anthropogenic factors. This study aims to analyze the dynamics of changes in seagrass meadow area on Pannikiang Island, Barru Regency, during the period 2013–2018, and to develop a sustainable management strategy involving the participation of the community and stakeholders. The data used include SPOT 6 satellite imagery from 2013 and Sentinel-2A from 2015–2018, which are then processed through supervised classification analysis and supported by field data. The analysis showed a decline in seagrass area from 240.91 ha in 2013 to only 15.04 ha in 2018, with a total loss of 225.87 ha. This decline was driven by natural factors, such as strong currents and waves, as well as human activities, such as destructive fishing, waste disposal, increased sedimentation, and marine tourism pressure. The SWOT analysis revealed that priority management strategies that could be implemented include establishing environmentally friendly fishing gear, strengthening area surveillance, community-based conservation, ecotourism training and seagrass nurseries, and structuring adaptive utilization zones. This study emphasizes the importance of a collaborative, cross-sectoral approach based on scientific data in efforts to protect and manage seagrass ecosystems. The resulting recommendations are expected to serve as a reference for local governments, local communities, and other stakeholders in maintaining the sustainability of coastal resources on Pannikiang Island.

KEYWORDS: Seagrass Ecosystem, Sustainable Management, Area Change, Pannikiang Island, SWOT

PENDAHULUAN

Ekosistem padang lamun merupakan ekosistem pesisir yang ditumbuhi oleh lamun sebagai vegetasi yang dominan serta mampu hidup secara permanen di bawah permukaan air laut. Lamun tumbuh di daerah dangkal yang terkena sinar matahari, dan sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan baik secara alami maupun akibat aktivitas manusia. Di kawasan tropis seperti Indonesia, lamun juga memiliki nilai ekonomi penting karena berasosiasi langsung dengan wilayah perikanan tangkap dan budidaya. Kendati perannya sangat vital, kondisi padang lamun di berbagai wilayah menunjukkan tren penurunan luas dan degradasi kualitas habitat. Data global menunjukkan bahwa luas padang lamun dunia menurun dengan laju sekitar 7% per dekade, terutama akibat aktivitas manusia seperti pembangunan pesisir, pencemaran, dan perubahan tata guna lahan (Duarte *et al.*, 2020). Tekanan terhadap ekosistem lamun di Indonesia sendiri semakin meningkat akibat limbah domestik, penangkapan ikan yang merusak, dan penambangan pasir laut. Akibatnya, banyak kawasan padang lamun mengalami penurunan kerapatan, penutupan, dan keanekaragaman jenis (Setiawan *et al.*, 2022).

Pulau Pannikiang di Kabupaten Barru merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi ekosistem lamun yang cukup besar, namun juga menghadapi tantangan kerusakan. Data hasil interpretasi citra satelit menunjukkan bahwa terjadi penurunan luas padang lamun dari 240,91 ha pada tahun 2013 menjadi hanya 15,04 ha pada tahun 2018. Penurunan drastis seluas 225,87 ha ini mengindikasikan adanya degradasi ekosistem yang signifikan (Malik *et al.*, 2022). Penurunan tersebut dapat dipengaruhi oleh kombinasi faktor alami seperti arus dan gelombang, serta faktor antropogenik seperti penggunaan alat tangkap tidak ramah lingkungan, aktivitas pariwisata tidak terkendali, serta masuknya limbah dari pemukiman (Rahmawati & Riani, 2021).

Studi-studi terbaru menyebutkan bahwa keberadaan lamun sangat bergantung pada kualitas lingkungan perairan, khususnya parameter fisik-kimia seperti suhu, salinitas, kedalaman, oksigen terlarut, serta jenis substrat dasar (Putri *et al.*, 2023). Perubahan salah satu atau kombinasi dari parameter tersebut dapat menyebabkan

penurunan produktivitas dan kemampuan lamun dalam mempertahankan populasinya. Selain itu, aspek sosial seperti minimnya kesadaran masyarakat dan kurangnya regulasi lokal juga turut memperparah kondisi ekosistem lamun (Hasanah *et al.*, 2020).

Pengelolaan ekosistem lamun memerlukan pendekatan lintas sektor yang berbasis pada data ilmiah dan melibatkan berbagai pemangku kepentingan. Undang-undang No. 27 Tahun 2007 dan No. 32 Tahun 2009 menjadi payung hukum penting dalam upaya perlindungan wilayah pesisir, namun implementasinya di lapangan masih memerlukan penguatan dalam bentuk peraturan teknis daerah, edukasi, dan pengawasan. Strategi konservasi yang dikembangkan harus mampu menjawab tantangan ekologis maupun sosial-ekonomi masyarakat sekitar (Nugroho *et al.*, 2022).

Ekosistem padang lamun memiliki peran ekologis dan sosial-ekonomi yang penting di wilayah pesisir, namun keberadaannya semakin menghadapi berbagai tekanan, baik alami maupun akibat aktivitas manusia. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah yang mampu menjelaskan dinamika perubahan yang terjadi serta arah pengelolaan yang tepat. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan kondisi ekosistem padang lamun di Pulau Pannikiang serta merumuskan upaya pengelolaan yang berkelanjutan dan berbasis partisipatif.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan citra satelit SPOT 6 (2013) dan Sentinel-2A (2015–2018) sebagai bahan utama, yang diproses menggunakan perangkat komputer dengan perangkat lunak pengolahan citra untuk analisis klasifikasi dan transformasi *Lyzenga*. Data lapangan berupa titik kontrol GPS serta kuesioner dan wawancara masyarakat digunakan untuk validasi hasil.

Lokasi penelitian dilakukan di perairan sekitar Pulau Pannikiang, Kecamatan Balusu, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. Pulau ini terletak di wilayah konservasi yang dikelola oleh pemerintah daerah dan merupakan habitat penting bagi ekosistem pesisir, termasuk padang lamun. Lokasi penelitian dipilih secara *purposive* karena Pulau Pannikiang memiliki

potensi lamun yang cukup luas dan telah mengalami tekanan ekologis yang signifikan selama beberapa tahun terakhir.



Gambar 1. Garis merah (-) menunjukkan Lokasi penelitian yang terletak antara koordinat $04^{\circ}19'45.21'' - 04^{\circ}22'19.93''$ LS dan $119^{\circ}34'32.45'' - 119^{\circ}36'46.22''$ BT, Kabupaten Barru, Indonesia.

Pengumpulan data spasial dilakukan menggunakan dua jenis citra satelit, yaitu citra SPOT 6 tahun 2013 dan Sentinel-2A tahun 2018. Data ini digunakan untuk menganalisis perubahan tutupan padang lamun selama kurun waktu lima tahun. Pemilihan kedua jenis citra didasarkan pada ketersediaan resolusi spasial yang cukup baik untuk mendeteksi objek perairan dangkal, terutama lamun. Citra diperoleh dari sumber resmi dan diproses di Laboratorium Balai Penginderaan Jauh (BPJ) Pare-Pare dan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Tahapan awal mencakup pengunduhan data, koreksi atmosferik, koreksi geometrik, pemotongan wilayah studi (*cropping*), serta masking area penutup awan dan obyek daratan.

Tahap interpretasi dilakukan dengan pendekatan kombinasi antara analisis visual dan klasifikasi berbasis piksel. Untuk mendeteksi keberadaan lamun, digunakan teknik transformasi *Lyzenga* yang sesuai untuk perairan dangkal dan mampu membedakan antara lamun, karang, substrat pasir, dan kolom air. Transformasi *Lyzenga* (*Depth-Invariant Index*) banyak digunakan untuk koreksi kolom air pada citra multispektral sehingga perbedaan reflektansi dasar laut (lamun, pasir, karang) dapat diinterpretasikan lebih akurat sebelum proses klasifikasi (Trinh, 2023). Klasifikasi dilakukan secara *supervised* menggunakan *training sites* hasil pengamatan lapangan dan citra

beresolusi tinggi. Untuk mendukung klasifikasi, digunakan citra *true color*, *false color*, dan indeks vegetasi laut. Hasil klasifikasi kemudian divalidasi menggunakan titik kontrol lapangan serta dilakukan uji akurasi guna menilai ketepatan interpretasi tutupan lamun. Penggunaan citra satelit dengan klasifikasi berbasis piksel dan validasi lapangan terbukti efektif untuk memetakan distribusi lamun di perairan dangkal (Setiawan *et al*, 2022).

Data primer mengenai persepsi masyarakat dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dan kuesioner. Responden terdiri dari 40 orang yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria responden meliputi masyarakat nelayan aktif, tokoh masyarakat lokal, aparat desa, serta pengelola kawasan konservasi Pulau Pannikiang. Menurut Nugroho *et al* (2022), partisipasi masyarakat lokal melalui wawancara dan survei kuesioner terbukti penting dalam mengidentifikasi ancaman dan strategi pengelolaan ekosistem lamun secara berkelanjutan. Instrumen wawancara disusun berdasarkan lima aspek utama, yaitu ekologi, sosial budaya, ekonomi, teknologi, dan kelembagaan. Setiap responden diminta untuk menilai kondisi padang lamun serta memberikan pandangan terkait pengelolaan dan ancaman yang dihadapi.

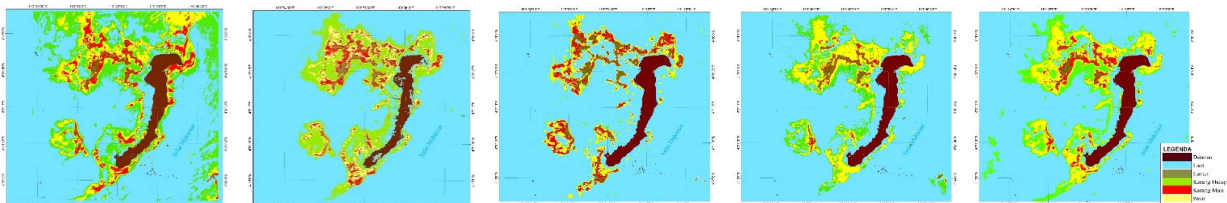
Hasil dari wawancara dan observasi lapangan digunakan untuk menyusun strategi pengelolaan ekosistem lamun dengan pendekatan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*). Analisis SWOT banyak digunakan dalam perencanaan pengelolaan ekosistem pesisir karena mampu mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang relevan dalam penyusunan strategi berbasis masyarakat (Metekohy, 2016). Identifikasi faktor internal (kekuatan dan kelemahan) serta eksternal (peluang dan ancaman) dilakukan berdasarkan temuan lapangan dan masukan dari para pemangku kepentingan. Setiap faktor diberi bobot dan skor berdasarkan tingkat pengaruh dan urgensinya, kemudian disusun dalam matriks SWOT. Dari hasil tersebut, dirumuskan empat jenis strategi: S-O (memanfaatkan kekuatan untuk meraih peluang), W-O (meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang), S-T (menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman), dan W-T (menghindari kelemahan dan mengatasi ancaman). Strategi akhir diformulasikan menjadi rekomendasi pengelolaan yang bersifat kolaboratif dan berbasis masyarakat.

Analisis dalam penelitian ini difokuskan pada dua aspek utama, yaitu perubahan luasan lamun menggunakan citra satelit dan penyusunan strategi pengelolannya. Analisis perubahan luasan padang lamun dilakukan dengan membandingkan hasil interpretasi citra satelit SPOT 6 tahun 2013 dan Sentinel-2A tahun 2014-2018. Setelah melalui proses koreksi dan klasifikasi, luas area lamun dari kedua tahun tersebut dihitung dan dibandingkan untuk melihat tren perubahan secara spasial. Selanjutnya, untuk mendukung perumusan pengelolaan, dilakukan analisis SWOT berdasarkan data persepsi masyarakat dan *stakeholder* lokal. Faktor-faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman diidentifikasi, kemudian dirangkum dalam matriks SWOT untuk menghasilkan rekomendasi strategi pengelolaan lamun yang adaptif dan berbasis partisipasi masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Ekosistem Lamun

Kondisi ekosistem lamun dapat digambarkan melalui peta luasan sebaran lamun di Pulau Pannikiang selama 5 tahun terakhir (2013 – 2018) pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta luasan sebaran lamun di Pulau Pannikiang (kiri ke kanan) tahun 2013-2018

Hasil analisis citra dari tahun 2013 - 2018 memperlihatkan total perubahan luasan areal padang lamun di wilayah pesisir Pulau Pannikiang (Tabel 1) sebesar 225,87 Ha dengan rata-rata terjadi perubahan luasan lamun sebesar 45,17 Ha per tahun. Perubahan luasan lamun yang menurun secara drastis terjadi dari tahun 2013 - 2014 sebesar 216, 93 Ha kemudian meningkat pada tahun 2016 sebesar 24,09 Ha dan menurun lagi sampai tahun 2018. Adanya perbedaan luasan sebaran ini kemungkinan disebabkan kondisi cuaca (berawan) sehingga tidak maksimal hasil foto citra karena pengambilan foto citra satelit sangat tergantung dengan kondisi cuaca (cerah atau berawan). Adapun perubahan luasan lamun dari tahun 2013 - 2018 disajikan pada Tabel 1.

Dari hasil interpretasi peta tersebut, dapat disimpulkan bahwa luasan cenderung berkurang dari tahun ke tahunnya. Penurunan luas padang lamun dapat disebabkan oleh faktor alami dan hasil aktivitas manusia terutama di lingkungan pesisir. Faktor alami tersebut antara lain gelombang dan arus yang kuat dan badai. Sementara itu, kegiatan manusia yang berkontribusi terhadap penurunan area padang lamun seperti reklamasi pantai, pengerukan dan penambangan pasir, peningkatan sedimentasi, serta pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga ataupun limbah industri yang berasal dari sekitar Pulau. Sama halnya Alhaddad *et al.*, (2022) ancaman dan gangguan ekosistem lamun juga dipengaruhi oleh faktor manusia (antropogenik).

Perubahan signifikan pada luasan padang lamun dalam periode pengamatan menunjukkan tekanan ekologis yang mengakibatkan perubahan berkelanjutan pada ekosistem ini. Penurunan tutupan lamun dipengaruhi oleh faktor oseanografi, seperti variasi arus laut, gelombang, dan transparansi air, serta degradasi kualitas lingkungan yang disebabkan

oleh peningkatan sedimentasi dari daratan, terutama akibat perubahan penggunaan lahan dan peningkatan limbah domestik (Kusnida *et al.*, 2021). Ketika terjadi peningkatan sedimentasi, perairan menjadi tercemar, yang mempengaruhi ekosistem lamun dengan mengurangi penetrasi cahaya yang penting untuk fotosintesis dan pertumbuhan lamun. Peningkatan beban sedimen dan nutrisi, seperti nitrat dan fosfat, ke perairan secara langsung menurunkan kualitas air dan mengubah keseimbangan ekosistem, sehingga menciptakan kondisi yang tidak mendukung bagi pertumbuhan lamun (Nugraha *et al.*, 2019).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa limpasan bahan organik dari aktivitas manusia, termasuk pariwisata, berkontribusi pada

Tabel 1. Perubahan Luasan lamun selama 5 tahun (2013-2018)

No.	Tahun	Luas Lamun (Ha)	Perubahan Luasan (Ha)	Keterangan
1	2013	240,91		citra satelit SPOT 6
			-216,93	
2	2015	23,98		citra satelit Sentinel 2a
			24,09	
3	2016	48,07		citra satelit Sentinel 2a
			-26,47	
4	2017	21,60		citra satelit Sentinel 2a
			-6,56	
5	2018	15,04		citra satelit Sentinel 2a
Total Perubahan Luasan Tahun 2013 - 2018			-225,87	

degradasi kualitas air di habitat lamun. Tempat wisata, meskipun memiliki potensi sebagai pendukung ekonomi lokal, sering kali berdampak negatif pada lingkungan sekitarnya, meningkatkan polusi dan merusak habitat biologis (Mutmainah *et al.*, 2016). Konsekuensi dari limbah domestik yang tidak terkelola dengan baik dapat mengakibatkan penurunan kesehatan ekosistem perairan, yang telah diidentifikasi sebagai salah satu penyebab utama penurunan dalam populasi fauna laut dan berkurangnya keanekaragaman biota lainnya (Mawardi *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pengelolaan yang berkelanjutan dan pemantauan berkala terhadap kondisi ini sangat penting untuk menjaga ekosistem padang lamun yang sensitif terhadap perubahan kecil dalam kualitas lingkungan.

Secara keseluruhan, kondisi padang lamun di kawasan pesisir sering menjadi indikator jelas dari tekanan ekologis yang lebih luas yang dihadapi oleh ekosistem laut. Penelitian menunjukkan adanya hubungan yang erat antara tingkat penambahan nutrien, sedimentasi, dan kualitas habitat lamun, yang mendukung pentingnya pemahaman mendalam mengenai interaksi antara faktor antropogenik dan dinamika alami dalam mempertahankan keberlanjutan ekosistem ini (Ningrum *et al.*, 2020).

Menurut Waycott *et al.*, (2009), sebaran padang lamun global telah hilang sekitar 29% sejak abad ke 19. Penyebab utama hilangnya padang lamun secara global adalah penurunan kecerahan air, baik karena peningkatan kekeruhan air maupun kenaikan masukan zat hara ke perairan. Pada daerah sub tropis (*temperate*), kehilangan padang lamun disebabkan oleh alih fungsi wilayah pesisir

menjadi kawasan industri, pemukiman penduduk dan banjir dari daratan. Sementara itu, penyebab utama hilangnya padang lamun di daerah tropis adalah peningkatan masukan sedimen ke perairan pesisir akibat pembalakan hutan di daratan dan penebangan mangrove di pesisir yang bersamaan dengan pengaruh langsung dari kegiatan budidaya perikanan (Carter *et al.*, 2023).

Upaya Pengelolaan Ekosistem Padang Lamun

Upaya pengelolaan ekosistem padang lamun di Pulau Pannikiang melalui pembobotan faktor internal dan faktor eksternal dengan menggunakan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, and Threats*) dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Berdasarkan analisis SWOT, nilai faktor internal adalah 0,17 dan faktor eksternal sebesar 0,46, yang diperoleh dari pendapat responden. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa pengelolaan ekosistem lamun perlu diarahkan pada strategi yang memanfaatkan peluang dengan mengoptimalkan kekuatan yang ada. Dengan demikian, para *stakeholder* dapat mengelola lamun secara lestari dan berkelanjutan. Oleh karena itu, disusun sejumlah strategi guna mengoptimalkan potensi dan mengantisipasi ancaman. Penentuan prioritas strategi dilakukan melalui penjumlahan bobot dari keterkaitan antar unsur SWOT dalam setiap alternatif, sebagaimana dirinci pada Tabel 4.

Berdasarkan tabel yang telah disajikan, dapat disimpulkan bahwa prioritas strategi pengelolaan ekosistem padang lamun di Pulau Pannikiang ke depan mencakup berbagai pendekatan

Tabel 2. Faktor strategi internal

Kode Faktor	Faktor Strategi Internal	Bobot	Rating	B x R
Kekuatan (S)				
S1	Fungsi ekologi, biologi ekosistem lamun	0.15	4	0.6
S2	Organisme yang hidup dan berinteraksi pada ekosistem lamun	0.1	3	0.3
S3	Sebagai daerah penangkapan oleh masyarakat sekitar	0.1	4	0.4
S4	Memiliki kondisi alam yang indah	0.03	2	0.06
S5	Jumlah jenis dan kerapatan jenis lamun	0.1	4	0.4
Sub Jumlah		0.48		1.76
Kelemahan (W)				
W1	Jumlah dan kemampuan sumberdaya manusia yang berhubungan dengan pelestarian sumberdaya ekosistem lamun masih sangat minim	0.07	3	0.21
W2	Belum adanya penataan kawasan lamun dalam pemanfaatan	0.12	3	0.36
W3	Koordinasi antar instansi terkait masih lemah	0.1	4	0.4
W4	Koordinasi dan pengawasan dalam penertiban kegiatan perikanan di daerah ekosistem lamun belum berjalan dengan baik	0.15	2	0.3
W5	Kurangnya pelibatan masyarakat dalam perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan dalam pengelolaan ekosistem lamun	0.08	4	0.32
Sub Jumlah		0.52		1.59
Total		1		0.17

Tabel 3. Faktor strategi eksternal

Kode Faktor	Faktor Strategi Eksternal	Bobot	Rating	B x R
Peluang (O)				
O1	UU No. 27 Tahun 2007 mengenai pengelolaan sumber daya pesisir dan pulau-pulau kecil memuat ketentuan terkait upaya perlindungan berbagai ekosistem pesisir, termasuk di dalamnya ekosistem lamun	0.2	4	0.8
O2	Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 mengenai Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup berfungsi sebagai rujukan bagi para pengelola dalam upaya pengelolaan ekosistem lamun	0.2	4	0.8
O3	Kegiatan pemanfaatan di wilayah ekosistem lamun mempengaruhi aktivitas ekonomi masyarakat.	0.15	2	0.3
Sub Jumlah		0.55		1.9
Ancaman (T)				
T1	Lemahnya koordinasi dan kerjasama antar stakeholder yaitu pemerintah dan masyarakat terkait dengan pengelolaan ekosistem lamun	0.12	4	0.48
T2	Sampah domestik dari pemukiman masyarakat dan dari luar	0.1	2	0.2
T3	Sampah yang berasal dari wisatawan	0.08	2	0.16
T4	Maraknya kegiatan masyarakat dalam kegiatan <i>destructive fishing</i>	0.15	4	0.6
Sub Jumlah		0.45		1.44
Total		1		0.46

Tabel 4. Penentuan Prioritas Strategi Terbaik

No	Strategi	Keterkaitan	Skor	Ranking
1	Upaya perlindungan terhadap habitat padang lamun	S1, S2, S3, S5, O1, O2	0.85	3
2	Menetapkan aturan penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan didaerah padang lamun	S1, S2, S3, O1, O2, O3	0.90	1
3	Melakukan penguatan pengawasan terhadap ekosistem lamun dan daerah sekitarnya	W3, W4, W5, O1, O2, O3	0.88	2
4	Penataan kawasan pemanfaatan di daerah padang lamun	W2, O1, O2, O3	0.67	5
5	Sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat tentang fungsi ekosistem lamun	S1, S2, T1	0.37	9
6	Menetapkan peraturan tentang pelestarian sumberdaya ekosistem lamun	S1, S3, T1, T2, T4	0.62	7
7	Pengadaan tempat penampungan sampah	S4, T2, T3	0.21	11
8	Pemasangan tanda larangan pembuangan sampah di lokasi wisata mangrove	W5, T3	0.16	12
9	Melakukan pengelolaan limbah yang berasal dari pemukiman dan sekitarnya	W1, T2, T3	0.25	10
10	Menyelenggarakan edukasi pengelolaan lamun (ekowisata dan kebun bibit) dan mengontrol pemanfaatan lamun berbasis masyarakat akan memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman dan pendapatan masyarakat serta mengurangi dampak kerusakan ekosistem lamun	W1, W5, O1, O2, O3	0.70	4
11	Melakukan kampanye kepada wisatawan untuk tidak melakukan kegiatan yang merusak ekosistem lamun dan ekosistem pesisir lainnya	S2, S5, O2	0.40	8
12	Sosialisasi serta penyuluhan terkait pengelolaan seperti transplantasi lamun dan memperkenalkan jenis-jenis lamun serta fungsi ekosistem lamun	S1, S5, O1, O2	0.65	6

terpadu. Strategi tersebut antara lain mencakup pengaturan pemakaian alat tangkap berwawasan lingkungan di wilayah padang lamun menjadi langkah penting untuk menjaga ekosistem tersebut dan penguatan pengawasan terhadap ekosistem lamun serta wilayah sekitarnya. Upaya konservasi ekosistem padang lamun juga menjadi prioritas penting, diiringi dengan penyelenggaraan pelatihan-pelatihan terkait pengelolaan lamun, seperti ekowisata dan kebun bibit (Rifai *et al.*, 2022). Pelatihan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan pendapatan masyarakat, serta mengurangi dampak kerusakan ekosistem lamun. Penataan kawasan pemanfaatan di daerah padang lamun juga diperlukan untuk mendukung keberlanjutan ekosistem tersebut. Selain itu, sosialisasi dan penyuluhan mengenai pengelolaan

lamun, termasuk teknik transplantasi dan pengenalan jenis serta fungsi ekosistem lamun, menjadi bagian penting dari strategi. Diperlukan penetapan regulasi untuk menjaga kelestarian sumber daya lamun, yang harus diikuti dengan edukasi atau kampanye kepada wisatawan agar menghindari aktivitas yang dapat merusak lamun dan ekosistem pesisir lainnya (Habibah *et al.*, 2023). Edukasi kepada masyarakat mengenai fungsi-fungsi lamun, pengelolaan limbah dari permukiman, pengadaan tempat penampungan sampah, serta pemasangan tanda larangan pembuangan sampah di lokasi wisata mangrove juga menjadi langkah strategis dalam upaya perlindungan dan pengelolaan ekosistem padang lamun secara berkelanjutan (Sinaga *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Strategi prioritas pengelolaan ekosistem padang lamun di Pulau Pannikiang kedepan yang dapat diterapkan adalah pengaturan penggunaan alat tangkap yang bersifat ramah lingkungan di wilayah padang lamun menjadi langkah penting dalam upaya pelestarian, melakukan penguatan pengawasan terhadap ekosistem lamun dan daerah sekitarnya, konservasi ekosistem padang lamun, menyelenggarakan pelatihan terkait pengelolaan lamun meliputi ekowisata dan pembibitan serta kontrol pemanfaatannya oleh masyarakat, berpotensi meningkatkan kapasitas dan kesejahteraan masyarakat sekaligus meminimalkan kerusakan ekosistem lamun; dan penataan kawasan pemanfaatan di daerah padang lamun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada Universitas Bangka Belitung dan Institut Teknologi dan Bisnis Maritim sebagai institusi tempat penulis bernaung yang telah memberikan dukungan akademik, serta tim yang ada di LAPAN Parepare dan Laboratorium Sistem Informasi dan Perikanan Tangkap Universitas Hasanuddin atas fasilitas dan dukungan yang diberikan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhaddad, M. S., Susanto, A. N., & Salim, F. D. (2022). Status of Conditions and Identification of Damage to Seagrass Beds in the Waters of South Kayoa District, South Halmahera Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3): 940 – 946. DOI:<http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i3.4087>
- Carter, A.B., Coles, R., Jarvis, J.C., Bryant, C. V., & Smith, T. M. (2023). A report card approach to describe temporal and spatial seagrass changes in an urbanised tropical embayment. *PLoS ONE*. 2023;18(1):e0280442.
- Duarte, C. M., Dennison, W. C., Orth, R. J. W., & Carruthers, T. J. B. (2020). The role of seagrass meadows in global carbon cycles and climate change mitigation. *Nature Climate Change*, 10(3), 153–160. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0578-6>
- Hasanah, U., Pribadi, R., & Hidayat, M. (2020). Analisis faktor sosial-ekonomi dalam pengelolaan ekosistem lamun di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Perairan*, 14(2), 85–95.
- Kusnida, D., Mawardi, S., Yosi, M., Arifin, L., Nineu, D., Geurhaneu, Y., Penelitian, P., Pengembangan, D., Kelautan, G., & Junjuran, J. (2021). REVIEW: Sedimentasi dan penyempitan mixing zone di Perairan Pesisir Muara Tawar Kabupaten Bekasi. *Jurnal Geologi Kelautan*, 19(1), 13-18.
- Malik, A., Sideng, U., & Jaelani. (2022). Biomass Carbon Stock Assessment of Mangrove Ecosystem in Pannikiang Island South Sulawesi Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*, 54(1), 11-19. DOI:<http://dx.doi.org/10.22146/ijg.46989>
- Mawardi, Sarong, M. A., Suhendrayatna, & Irham, M. (2024). The relationship between crustacean diversity and population dynamics of Blood Cockle *Tegillarca granosa* in the coastal area of West Langsa, Aceh Province, Indonesia. *Biodiversitas*, 25(2), 690–699. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250228>
- Metekohy, A. E. (2016). Strategi pengelolaan ekosistem lamun di perairan Pantai Kampung Holtekamp Distrik Muara Tami Kota Jayapura Provinsi Papua. *The Journal of Fisheries Development*, 3(1), 1–10.
- Mutmainah, H., Kusumah, G., Altanto, T., & Ondara, K. (2016). Kajian kesesuaian lingkungan untuk pengembangan wisata di Pantai Ganting, Pulau Simeulue, Provinsi Aceh. *Depik*, 5(1). <https://doi.org/10.13170/depik.5.1.3844>
- Ningrum, K. P., Endrawati, H., & Riniatsih, I. (2020). Simpanan Karbon pada Ekosistem Lamun di Perairan Alang – Alang dan Perairan Pancuran Karimunjawa, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 289–295. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.27558>
- Nugraha, A. H., Srimariana, E. S., Jaya, I., & Kawaroe, M. (2019). Struktur ekosistem lamun di Desa Teluk Bakau, pesisir bintang timur-Indonesia. *Depik*, 8(2), 87–96. <https://doi.org/10.13170/depik.8.2.13326>
- Nugroho, A., Santoso, H., & Prasetyo, Y. (2022). Penguatan regulasi lokal dalam pengelolaan ekosistem lamun berbasis masyarakat. *Jurnal Kebijakan Kelautan*, 5(1), 45–56.
- Putri, A., Wibowo, T., & Maulana, A. (2023). Hubungan parameter fisika-kimia perairan terhadap distribusi lamun di pesisir tropis Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 33–42.
- Rahmawati, D., & Riani, E. (2021). Dampak aktivitas antropogenik terhadap perubahan ekosistem lamun di Indonesia. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 120–130.
- Rifai, H., Hernawan, U. E., Zulpikar, F., Sondakh, C.



- F. A., Ambo-Rappe, R., Sjafrie, N. D. M., Irawan, A., Dewanto, H, Y. Rahayu, Y, P. Reenyen, J., Safaat, M., Rahmawati, S., Hakim, A., & Wawo, M. (2022). Strategies to Improve Management of Indonesia's Blue Carbon Seagrass Habitats in Marine Protected Areas. *Coastal Management, 50*(2), 93–105. <https://doi.org/10.1080/08920753.2022.2022948>
- Habibah, S.N., Febriamansyah, R., & Mahdi. (2023). Efektifitas Pengelolaan Kawasan Konservasi Lamun di Kawasan Konservasi Perairan Wilayah Timur Pulau Bintan. <https://ojs.umrah.ac.id/index.php/akuatiklestari/article/view/5612>
- Sinaga, P. Harefa, M, S., Siburian, P, A., & Aisyah, S. (2023). Konsep Penanggulangan Sampah di Wilayah Ekosistem Hutan Mangrove Belawan Sicanang dalam Upaya Pencegahan Pencemaran Lingkungan. *Journal of community Service and Empowerment, 1*(1), 1-9. <https://doi.org/10.58536/j-cose.v1i1.2o>.
- Setiawan, F., Harahap, S. A., Andriani, Y., & Hutahaeen, A. A. (2022). Deteksi perubahan padang lamun menggunakan penginderaan jauh dan kaitannya dengan kemampuan menyimpan karbon di perairan Teluk Banten. *Jurnal Perikanan dan Kelautan, 12*(3), 275–286.
- Trinh, X. T., Nguyen, L. D., & Takeuchi, W. (2023). Sentinel-2 mapping of a turbid intertidal seagrass meadow in Southern Vietnam. *Geocarto International, 38*(1). <https://doi.org/10.1080/10106049.2023.2186490>
- Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J., 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. (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>