



Comparative Analysis of *Enhalus acoroides* Seagrass Transplantation Using the Plug and Sprig Anchor Methods in the Waters of Puntondo Hamlet, Laikang Village, Laikang Subdistrict, Takalar Regency

(Analisis Perbandingan Transplantasi Lamun *Enhalus acoroides* Menggunakan Metode Plug dan Sprig Anchor di Perairan Dusun Puntondo Desa Laikang, Kecamatan Laikang Kabupaten Takalar)

Ekho Saputra^{1✉}, Danial¹ dan Hamsiah¹

¹ Program Pasca Sarjana, Universitas Muslim Indonesia Makassar. Makassar. Indonesia.

Email: ekhosaputra@gmail.com

Article Info:

Received : 28 Sept. 2025
Accepted : 28 Okt. 2025
Online : 29 Okt. 2025

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Seagrass transplantation,
Enhalus acoroides,
Puntondo Village, SWOT,
Strategy

Corresponding Author :

Ekho Saputra
Universitas Muslim
Indonesia, Makassar,
Indonesia

Email :
ekhosaputra@gmail.com

Abstract

Seagrass transplantation is one of the conservation methods used to restore degraded seagrass ecosystems. Seagrass plays a crucial role in marine ecosystems as a habitat for various marine species and as a significant carbon sink. This study aims to analyze the comparative effectiveness of *Enhalus acoroides* seagrass transplantation methods using the Plug and Sprig anchor methods in the waters of Puntondo Hamlet, Laikang Village, Laikang Subdistrict, Takalar Regency. The research method used was an experiment with two treatments, namely the Plug and Sprig anchor methods. The research location was selected based on environmental conditions that support seagrass growth. Data were collected through direct observation of seagrass survival after transplantation. A SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis was also conducted to evaluate the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of the transplantation methods used and their impact on the success of seagrass ecosystem conservation in the study area. The results of the study show that the transplantation of *Enhalus acoroides* in Puntondo Hamlet showed an average survival rate of 92% using the Sprig anchor method and 70.7% using the Plug method after four weeks. SWOT analysis confirms internal strengths ($S-W = +0.80$) and external opportunities ($O-T = +0.70$), placing the strategy in Quadrant I. The findings encourage prioritizing technical training for the community, cross-sector collaboration, and the use of local materials for sustainable restoration.



Copyright©2025, Ekho Saputra, Danial, Hamsiah

I. PENDAHULUAN

Padang lamun merupakan salah satu ekosistem pesisir yang sangat produktif dan bersifat dinamik. Faktor-faktor lingkungan yaitu faktor fisik, kimia, dan biologi secara langsung berpengaruh terhadap ekosistem padang lamun. Padang lamun menyediakan habitat bagi banyak hewan laut dan bertindak sebagai penyeimbang substrat (McKenzie, 2008).

Ekosistem lamun, terutama yang diwakili oleh spesies *Enhalus acoroides*, memiliki peran penting dalam ekologi pesisir. Lamun memberikan habitat yang vital bagi berbagai organisme laut, melindungi pantai dari abrasi, serta berperan dalam siklus nutrisi laut. Putri, et al., (2019)¹ menyatakan bahwa pertumbuhan dan kepadatan lamun sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut, turbiditas, salinitas dan temperatur perairan. Kegiatan

manusia di wilayah pesisir seperti perikanan, pembangunan perumahan, Pelabuhan dan rekreasi, baik langsung maupun tidak langsung juga dapat mempengaruhi eksistensi lamun.

Ekosistem lamun menghadapi tekanan yang signifikan akibat aktivitas manusia seperti penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan, sedimentasi, dan pencemaran laut (Short et al., 2007).

Hilangnya padang lamun secara global sejak tahun 1980 sama dengan hilangnya 2 lapangan bola tiap jamnya. Ekosistem lamun sudah banyak terancam termasuk di Indonesia baik secara alami maupun oleh aktifitas manusia. Hilangnya padang lamun merupakan akibat dari dampak langsung kegiatan manusia termasuk kerusakan secara mekanis (pengerukan dan jangkar), eutrofikasi, budidaya perikanan, pengendapan, pengaruh pembangunan konstruksi pesisir. Hilangnya padang lamun ini diduga akan terus meningkat akibat tekanan pertumbuhan penduduk di daerah pesisir (Kiswara, 2009).

Perkembangan ekosistem lamun pada wilayah pesisir telah mengalami gangguan atau kerusakan karena gangguan alam ataupun karena aktivitas manusia. Gangguan atau tekanan oleh aktivitas manusia yang berlangsung terus menerus dapat menimbulkan dampak yang lebih besar. Asbar dan Yunus (2022)², Padang lamun memiliki peran penting dalam mengurangi emisi karbon pada atmosfer dan laut. Namun, aktivitas antropogenik di daerah pesisir memberikan tekanan lingkungan kepada ekosistem lamun sehingga kerapatan lamun bisa berkurang.

Akar masalah perusakan padang lamun antara lain karena ketidak-tahuan masyarakat, kemiskinan, keserakahan, lemahnya perundangan dan penegakan hukum. Melihat dampak kerusakan pada padang lamun baik secara alami maupun disebabkan karena aktivitas manusia, maka perlu dilakukan upaya-upaya rehabilitasi untuk mengurangi dampak dari kerusakan dan mempertahankan bahkan mengembalikan kondisi padang lamun yang telah rusak menjadi lebih baik. Oleh karena itu pengelolaan padang lamun harus mengatasi masalah mendasar itu dalam upaya rehabilitasi padang lamun.

Rehabilitasi padang lamun dapat di lakukan dengan dua pendekatan yakni: rehabilitasi lunak dan rehabilitasi keras. Rehabilitasi lunak lebih ditekankan pada pengendalian perilaku manusia yang menjadi penyebab kerusakan lingkungan, misalnya melalui kampanye penyadaran

masyarakat (public awareness), pendidikan, pengembangan mata pencaharian alternatif, pengembangan Daerah Perlindungan Padang Lamun, pengembangan peraturan dan perundangan, dan penegakan hukum secara konsisten. Rehabilitasi keras mencakup kegiatan rehabilitasi langsung di lapangan seperti transplantasi lamun. Transplantasi lamun merupakan salah satu cara untuk memperbaiki atau mengembalikan habitat yang telah mengalami kerusakan. (Supyan dan Samman 2022)

Transplantasi lamun dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki ekosistem padang lamun yang mengalami kerusakan atau menciptakan padang lamun baru di lokasi yang belum ditumbuhi lamun. Jika suatu cara penanaman dengan mencabut secara "Plug" dari lain padang lamun, maka harus menggunakan cara transplantasi. Di satu sisi, jika penanaman dengan pembenihan (tumbuh dari biji atau benih), maka usaha penanaman bukan transplantasi.

Hal ini sering disalah artikan menurut (Phillips & Lewis 1983) bahwa Metode penanaman atau transplantasi yang pernah dilakukan oleh (Phillips 1980) adalah: (1) Metode pembibitan/pembenihan (Seed/ Seeding); (2) Metode "Sprig" dengan jangkar atau tanpa jangkar (Sprigs anchored and unanchored) dan (3) Metode "Plug" (Plug) (No. 1 adalah penanaman (planting), No.2 dan 3 adalah transplantasi (transplantation). Transplantasi lamun dengan metode Sprig anchored yang pernah dilakukan oleh beberapa ahli umumnya menggunakan besi sebagai bahan utama frame sehingga selain tidak ramah terhadap lingkungan, biaya transplantasinya juga relative mahal.

Berdasarkan hal tersebut perlu pencarian alternatif bahan lokal yang ramah Lingkungan dan murah didapat karena banyak terdapat di alam merupakan salah satu eksperimen transplantasi lamun yang belum pernah dilakukan sebelumnya. Eksperimen transplantasi lamun menggunakan bahan yang murah, mudah didapat dan ramah lingkungan perlu dilakukan sebagai salah satu upaya mempertahankan atau mengembalikan kondisi padang lamun tanpa membebani lingkungan dengan bahan pencemar yang berpotensi merusak lingkungan dan juga mengganggu biota yang hidup di dalamnya dengan menggunakan bambu atau patok kayu.

Dusun Puntondo, yang terletak di Desa Laikang, Kecamatan Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, Indonesia, merupakan salah satu

lokasi di mana ekosistem lamun *Enhalus acoroides* mengalami penurunan akibat gangguan yang diduga diakibatkan oleh pembuangan limbah rumah tangga dari pemukiman masyarakat sekitar, serta aktivitas masyarakat seperti pembibitan rumput laut dan penambatan perahu. (Marliana 2023)

Untuk mengatasi tantangan ini, metode transplantasi lamun menggunakan teknik Plug dan Sprig anchor telah diusulkan sebagai salah satu pendekatan restorasi yang potensial. Teknik ini telah berhasil diterapkan dalam beberapa kasus untuk memulihkan populasi lamun dan memperbaiki kondisi habitatnya (Campbell et al., 2020). Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian menganalisis tingkat kelangsungan hidup lamun yang ditransplantasi dengan metode Sprig anchor dan Plug serta strategi pengelolannya di Dusun Puntondo, Desa Laikang, Kec. Laikang, Kabupaten Takalar.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Pendekatan Penelitian

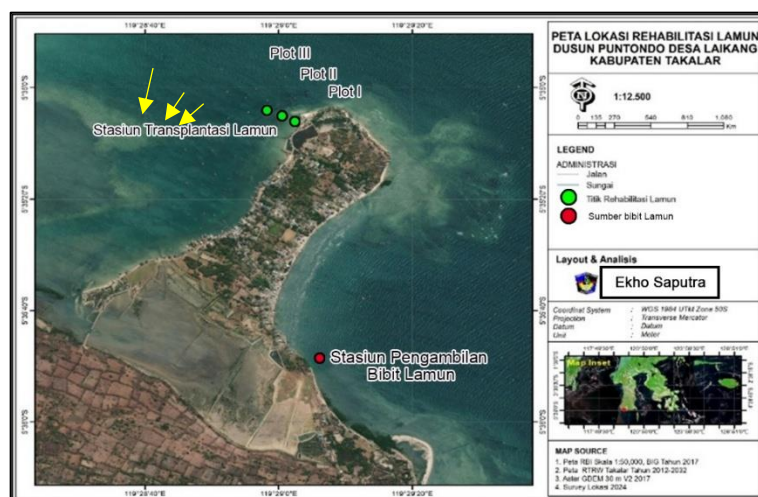
Penelitian ini menggunakan analisa deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Analisa deskriptif kuantitatif digunakan untuk menggambarkan kondisi tumbuhan lamun yang ditasplantasi dengan metode *Plug* dan metode *Sprig anchor*, parameter kualitas air dan sedimen sebagai factor pembatas pertumbuhan lamun. Selain ini ada wawancara dengan beberapa masyarakat pesisir

yang terkait dengan kegiatan pada ekosistem lamun untuk mengetahui strategi pengelolaan ekosistem lamun yang berkelanjutan.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium fakultas perikanan dan ilmu kelautan UMI Makassar dan wilayah pesisir Dusun Puntondo, Desa Laikang, Kecamatan Laikang, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, pada tanggal 26 Maret hingga 30 April 2025. Lokasi ini dipilih karena merupakan habitat alami lamun *Enhalus acoroides* yang mengalami tekanan ekologis akibat limbah rumah tangga, aktivitas penambatan perahu, dan budidaya rumput laut. Secara geografis, lokasi pengambilan bibit terletak pada titik koordinat 5°35'20" LS, 119°29'20" BT, sedangkan area transplantasi mencakup plot-plot yang tersebar di koordinat antara 5°35'40" LS – 5°35'20" LS dan 119°28'40" BT – 119°29'00" BT.

Pemilihan waktu dilakukan pada periode transisi musim hujan ke kemarau untuk memaksimalkan kestabilan lingkungan perairan, penetrasi cahaya, dan kelangsungan hidup bibit yang ditransplantasi. Kondisi hidrodinamika di wilayah tersebut cenderung tenang, dengan substrat berpasir berlempung dengan kedalaman < 2 meter pada saat air laut pasang serta permukaan yang landai, menjadikannya ideal untuk pelaksanaan transplantasi Lamun.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah:

1. Teknik Observasi yaitu Teknik yang dilakukan dengan pengamatan langsung dengan menuju

lokasi penelitian agar mengetahui ketersediaan bibit lamun jenis *Enhalus acoroides* untuk ditransplantasi di perairan Dusun Puntondo Desa Laikang Kecamatan Laikang Kabupaten Takalar.

2. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada masyarakat pesisir yang dipilih secara purposif berdasarkan keterlibatan mereka dalam kegiatan transplantasi lamun. Tujuannya adalah menggali persepsi dan pengalaman mereka terkait pengelolaan lamun. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dan digunakan untuk memperkuat hasil kuesioner SWOT serta menyusun strategi berbasis komunitas setelah melakukan kegiatan Transplantasi Lamun diperairan Dusun Puntondo Desa Laikang Kecamatan Laikang Kabupaten Takalar..
3. Studi Kepustakaan adalah pengumpulan data dari literatur-literatur, laporan-laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan Transplantasi Lamun, dan bahan tertulis lainnya yang memiliki relevansi dengan masalah yang dikaji serta digunakan sebagai landasan teori yang sifatnya menunjang tingkat keberhasilan penelitian tentang Transplantasi Lamun.
4. Studi Dokumentasi yaitu pengumpulan data yang diperoleh dengan cara mengambil gambar daya tarik penelitian dengan tujuan untuk memudahkan penelitian mendeskripsikan hasil observasinya yang berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental dari seseorang yang berada dipenelitian (Sugiyono, 2009).

2.4. Analisis Data

Untuk menjawab berbagai permasalahan dan menjawab tujuan penelitian, maka digunakan berbagai analisis berikut :

- a. Analisa pengolahan data hasil pengamatan dan analisis statistik untuk mengevaluasi perbedaan dalam keberhasilan transplantasi antara teknik *Plug* dan *Sprig anchor* menggunakan analisis data sebagai berikut dihitung dengan rumus yang dijelaskan Effendie (1978) dalam Widiastuti (2009), yaitu:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Keterangan: SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%), Nt = Jumlah unit transplantasi (lamun utama) pada waktu t (minggu), No = Jumlah unit transplantasi (lamun utama) pada waktu awal atau t=0

- b. Analisis SWOT, analisis SWOT dalam penelitian ini disusun berdasarkan hasil kuesioner *googleform* dan wawancara langsung kepada 50 responden terpilih dari masyarakat Dusun Puntondo. Penentuan responden menggunakan

pendekatan *purposive sampling*, yaitu pemilihan secara sengaja berdasarkan keterlibatan sosial dan peran strategis mereka terhadap pengelolaan ekosistem lamun. Responden mencakup kategori seperti nelayan, pembudidaya rumput laut, ibu rumah tangga, pelajar, dan ASN, serta mempertimbangkan usia dan lama bermukim untuk menjamin keberagaman perspektif yang representatif secara sosial dan ekologis.

Pendekatan ini dipilih untuk menghindari keterbatasan metode probabilitas seperti rumus Slovin, karena fokus penelitian ini bukan pada generalisasi statistik, melainkan pada penggalian persepsi strategis dan identifikasi kondisi lokal yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data sosial-ekologis. Hal ini sejalan dengan pendekatan yang dikemukakan oleh Wibowo (2020), yang menekankan pentingnya keterwakilan aktor kunci dalam menyusun strategi rehabilitasi lamun berbasis partisipasi. Instrumen analisis berupa kuesioner Likert skala 1–5, terdiri atas 20 pernyataan yang menggambarkan empat dimensi SWOT (kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman). Indikator SWOT disusun berdasarkan observasi lapangan serta relevansi dengan konteks sosial masyarakat pesisir. Data hasil kuesioner kemudian direkapitulasi dalam bentuk Matriks IFE dan EFE, sebagaimana dijelaskan oleh David (2021), untuk menghasilkan bobot dan rating yang mencerminkan persepsi masyarakat terhadap faktor-faktor strategis.

Hasil perhitungan skor total matriks SWOT dipetakan dalam Grand Strategy Matrix guna menentukan kuadran strategi yang paling sesuai. Proses penyusunan strategi ini mengacu pada kerangka yang dikembangkan oleh Suryani *et al.* (2021), yang menegaskan bahwa analisis SWOT berbasis persepsi masyarakat mampu menghasilkan strategi pengelolaan pesisir yang kontekstual dan aplikatif, khususnya dalam lingkungan sosial dengan struktur lokal yang kuat. Dengan demikian, analisis SWOT dalam penelitian ini tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga analitis dan reflektif terhadap kondisi lapangan serta literatur relevan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Lokasi

Dusun Puntondo merupakan salah satu dari enam dusun yang ada di Desa Laikang, Kecamatan Laikang, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Desa Laikang terletak sekitar 15,7 km ke arah selatan pusat kecamatan, dengan luas wilayah mencapai 19,6 km². Secara administratif, Desa Laikang berbatasan di utara dengan Desa Cikoang/Pattopakang, di timur dengan Kabupaten Jeneponto, di selatan langsung menghadap Laut Flores, dan di barat berbatasan dengan Desa Punaga. Garis pantai Desa Laikang membentang sepanjang kurang lebih 8 km, termasuk zona pesisir Dusun Puntondo yang landai dan berpasir putih.

Topografi Dusun Puntondo Desa Laikang didominasi dataran rendah pesisir dengan iklim tropis yang terbagi dalam dua musim, yaitu kemarau dan hujan. Kondisi perairan di sebelah selatan dusun cenderung tenang dengan kedalaman dangkal (< 2 m), sehingga mendukung tumbuhnya padang lamun *Enhalus acoroides* di area transisi darat-laut. Mata pencaharian penduduk Dusun Puntondo umumnya bertumpu pada perikanan tangkap, budidaya rumput laut, dan pertanian lahan kering maupun sawah. Aktivitas lokal yang intensif di zona pesisir inilah yang memotivasi program rehabilitasi lamun sebagai upaya meningkatkan produktivitas sumber daya laut sekaligus menjaga keseimbangan ekosistem pesisir.(BKKBN, 2025).

Ekosistem pesisir Dusun Puntondo Desa Laikang mencakup hutan mangrove, padang

lamun, dan terumbu karang yang tersebar di sekitar Teluk Laikang dan Dusun Puntondo. Potensi ini dimanfaatkan oleh masyarakat dalam berbagai kegiatan ekonomi seperti perikanan tangkap, budidaya rumput laut, pertanian lahan basah, serta pengembangan ekowisata berbasis lingkungan. Namun, rendahnya pemahaman masyarakat terhadap aturan batas pantai dan tata kelola wilayah pesisir sering kali memicu konflik pemanfaatan lahan. Oleh karena itu, pendekatan pengelolaan wilayah pesisir yang berkelanjutan, terpadu, dan berbasis masyarakat menjadi sangat penting untuk diterapkan di wilayah ini (Patittingi *et al.*, 2022).

3.2. Parameter Fisik Kimia Perairan

3.2.1. Parameter Kualitas Perairan

Lingkungan Perairan memengaruhi kehidupan Lamun baik secara langsung maupun tidak langsung. Sejumlah parameter lingkungan Perairan menggambarkan kualitas Perairan yang dapat mendukung keberadaan Lamun. Untuk memperoleh gambaran kondisi perairan yang berpotensi memengaruhi keberhasilan transplantasi lamun *Enhalus acoroides*, dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter lingkungan di dua lokasi berbeda, yaitu stasiun pengambilan bibit dan wilayah transplantasi. Parameter yang diukur meliputi salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut (DO), kecepatan arus, serta kandungan nutrisi seperti nitrat (NO₃) dan fosfat (PO₄). Data yang diperoleh disajikan pada Table 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter perairan stasiun pengambilan bibit lamun dan transplantasi lamun

STASIUN	SALINITAS ppt	SUHU °C	pH	DO mg/l	Kec,Arus m/dtk	NO ₃ mg/L	PO ₄ mg/L
Pengambilan bibit Wilayah	22	27,8	7,87	7,4	0,0703	0,665	0,007
Wilayah transplantasi	25	27,9	7,65	6,5	0,0401	0,050	0,030

Hasil pengukuran parameter lingkungan menunjukkan adanya perbedaan kondisi antara lokasi pengambilan bibit dan lokasi transplantasi lamun *Enhalus acoroides*. Salinitas di wilayah transplantasi tercatat lebih tinggi (25 ppt) dibandingkan dengan lokasi asal bibit (22 ppt). Perbedaan ini masih berada dalam rentang toleransi yang wajar bagi *E. acoroides*, sesuai dengan laporan Supriadi *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa lamun jenis ini mampu

tumbuh optimal pada kisaran salinitas antara 20–30 ppt. Suhu perairan di kedua lokasi relatif konstan, yaitu 27,8 °C dan 27,9 °C, dan ini mendukung temuan dari Arifin dan Riani (2018) bahwa suhu optimal pertumbuhan lamun tropis berkisar antara 26–30 °C, sehingga tidak menjadi faktor pembatas dalam proses adaptasi bibit.

Parameter kualitas air lainnya seperti pH dan oksigen terlarut (DO) menunjukkan adanya penurunan di lokasi transplantasi, masing-masing

dari 7,87 ke 7,65 dan 7,4 mg/L ke 6,5 mg/L. Meskipun terjadi penurunan, nilai-nilai tersebut masih termasuk dalam kategori yang layak untuk menunjang kehidupan lamun menurut standar baku mutu baku laut oleh Kementerian Lingkungan Hidup (2014). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh intensitas fotosintesis yang lebih rendah atau tingkat dekomposisi bahan organik yang lebih tinggi di lokasi transplantasi. Kondisi pH yang sedikit lebih rendah dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi pertumbuhan akar dan daun lamun selama masa adaptasi awal.

Kondisi arus di wilayah transplantasi yang tercatat hanya 0,0401 m/dtk dibandingkan 0,0703 m/dtk di lokasi pengambilan bibit merupakan faktor pendukung penting bagi metode transplantasi *sprig anchor*. Studi oleh Nurdin *et al.* (2020) menunjukkan bahwa arus lemah mendukung keberhasilan transplantasi lamun karena menurunkan risiko pencabutan bibit yang belum stabil. Di sisi lain, konsentrasi nitrat di

lokasi transplantasi justru jauh lebih rendah (0,050 mg/L) dibandingkan di lokasi asal (0,665 mg/L), namun kandungan fosfat meningkat dari 0,007 mg/L menjadi 0,030 mg/L. Hasil ini sejalan dengan temuan Rahmawati *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa meskipun nitrogen penting dalam fase awal pertumbuhan, peningkatan fosfat juga berperan dalam pembentukan sistem perakaran yang kuat. Oleh karena itu, kondisi lingkungan wilayah transplantasi, meskipun memiliki keterbatasan nutrisi nitrogen, masih mendukung keberhasilan transplantasi terutama bagi metode yang memberikan stabilitas fisik seperti *sprig anchor*.

3.2.2. Karakteristik Sedimen

Sedimen di wilayah penelitian merupakan faktor penting yang memengaruhi tingkat keberhasilan transplantasi lamun, karena berkaitan langsung dengan daya lekat akar, ketersediaan oksigen, serta kestabilan substrat. Adapun data hasil penelitian sedimen disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Sedimen tempat pengambilan bibit dan daerah transplantasi di Dusun Puntondo Dusun Puntondo Desa Laikang

Stasiun	Tekstur %			Kelas Tekstur
	Pasir	Debu	Liat	
Pengambilan bibit	83	7	10	Pasir Berlempung
Wilayah transplantasi	85	5	10	Pasir Berlempung

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan hasil analisis tekstur, baik kawasan konservasi maupun non-konservasi di Dusun Puntondo Dusun Puntondo Desa Laikang didominasi oleh fraksi pasir berlempung (*loamy sand*). Komposisi sedimen di stasiun konservasi menunjukkan kandungan pasir sebesar 83% dan di stasiun non-konservasi sebesar 85%, dengan kandungan debu dan liat yang relatif rendah (masing-masing sekitar 5–10%). Kandungan pasir yang tinggi ini menunjukkan bahwa struktur sedimen bersifat longgar dan memiliki porositas yang besar, sehingga memungkinkan penetrasi akar lamun secara optimal. Struktur sedimen pasir berlempung memiliki ciri khas berupa permukaan yang stabil namun tetap cukup lunak untuk mendukung proses penanaman. Kombinasi antara fraksi pasir, debu, dan liat yang seimbang menciptakan substrat dengan kapasitas aerasi sedang, memudahkan proses difusi oksigen dan perakaran lamun. Tomascik *et al.* (1997) menyatakan bahwa *Enhalus acoroides*, jenis lamun dominan di lokasi ini, mampu tumbuh baik pada berbagai tipe sedimen,

termasuk sedimen berpasir kasar, berlumpur, bahkan di atas puing karang yang mati. Artinya, kondisi sedimen di Dusun Puntondo Dusun Puntondo Desa Laikang berada dalam kategori yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan spesies ini.

Selain mendukung proses perakaran, sedimen pasir berlempung juga relatif minim terhadap penumpukan bahan organik yang berlebihan, yang biasanya menjadi masalah di substrat berlumpur. Hal ini penting dalam menjaga kestabilan kimia dan menghindari kondisi anoksik di sekitar zona akar lamun. Namun demikian, karena fraksi pasir mendominasi dan cenderung memiliki daya ikat yang rendah, maka pemilihan metode transplantasi yang mampu menahan bibit dengan baik, seperti *sprig anchor*, menjadi sangat relevan. Ini diperkuat oleh penelitian lapangan yang menunjukkan metode ini lebih berhasil di lokasi berpasir dibandingkan metode *plug* yang lebih cocok untuk substrat lumpur stabil. Secara keseluruhan, hasil analisis sedimen mendukung kesimpulan bahwa karakter fisik substrat di Dusun

Puntondo Desa Laikang memenuhi syarat untuk kegiatan rehabilitasi lamun, terutama jika diimbangi dengan pendekatan teknik transplantasi yang sesuai dengan kondisi hidrodinamika perairan dan karakteristik dasar laut yang ada.

3.3. Tingkat Keberhasilan Transplantasi Lamun

3.3.1. Metode Sprig anchor

Pengamatan terhadap keberhasilan metode sprig anchor dilakukan selama empat minggu pada tiga plot. Hasilnya menunjukkan tingkat keberhasilan tinggi dan stabil, seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat keberhasilan transplantasi lamun menggunakan metode sprig anchor.

Plot	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Hidup	%	Hidup	%	Hidup	%	Hidup	%
I	25	100	22	88	21	84	21	84
II	25	100	24	96	24	96	23	92
III	25	100	25	100	25	100	25	100
Rata-rata	25	100	23,67	96,67	23,33	93,33	23	92

Berdasarkan hasil pengamatan selama empat minggu, metode transplantasi *sprig anchor* menunjukkan performa kelangsungan hidup yang tinggi dan relatif stabil. Rata-rata bibit yang berhasil bertahan hidup mencapai 92% pada minggu ke-IV, dengan Plot III mempertahankan tingkat kelangsungan hidup 100% sepanjang periode. Plot I dan II mengalami penurunan ringan, masing-masing menjadi 84% dan 92%. Stabilitas hasil ini mencerminkan kemampuan metode *sprig anchor* dalam menyesuaikan diri dengan substrat pasir berlempung dan arus yang cenderung tenang di lokasi penelitian. Keberhasilan metode ini diduga kuat disebabkan oleh bentuk desain tanam yang memungkinkan bibit menjangkar dengan efektif ke substrat dasar. Potongan rizoma yang ditanam secara vertikal dengan bantuan penjangkar (anchor) mampu memperkuat daya lekat bibit serta mencegah terlepas akibat gaya dorong arus maupun aktivitas biotik di dasar perairan. Hal ini sejalan dengan temuan Putra *et al.* (2017) yang melaporkan keberhasilan metode serupa dalam meningkatkan stabilitas awal bibit lamun

Enhalus acoroides di wilayah pesisir berlumpur di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Teknik ini juga terbukti efisien dalam meminimalkan tingkat kehilangan selama masa adaptasi awal tanaman.

Dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan fisik-hidrografi Dusun Puntondo yang memiliki arus lemah dan substrat lunak, metode *sprig anchor* dinilai paling sesuai dan kontekstual. Penanaman yang menyesuaikan karakter substrat mampu memperbesar peluang sukses transplantasi dan menjadi strategi teknis yang bisa direplikasi di wilayah pesisir lainnya dengan karakteristik serupa. Efektivitas metode ini turut menguatkan pentingnya pendekatan rehabilitasi yang adaptif terhadap parameter lokal.

3.3.2. Metode Plug

Pengamatan terhadap keberhasilan metode *plug* dilakukan selama empat minggu pada tiga plot. Hasilnya menunjukkan tingkat keberhasilan yang lebih fluktuatif dan cenderung menurun dibandingkan metode *sprig anchor*, seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat keberhasilan(n transplantasi lamun menggunakan metode

Plot	Minggu I		Minggu II		Minggu III		Minggu IV	
	Hidup	%	Hidup	%	Hidup	%	Hidup	%
I	25	100	23	92	20	80	18	72
II	25	100	18	72	16	64	15	60
III	25	100	21	84	20	80	20	80
Rata-rata	25	100	14,33	82,67	18,67	76,67	17,67	70,67

Transplantasi lamun menggunakan metode *plug* menunjukkan tren penurunan kelangsungan hidup yang lebih tajam dan tidak stabil dari

minggu pertama hingga minggu keempat. Rata-rata bibit yang hidup hanya 17,67 individu per plot di akhir pengamatan, atau sekitar 70,67%. Penurunan

paling mencolok terjadi pada Plot II dengan tingkat hidup hanya 60%, menunjukkan ketidakmampuan metode ini dalam mempertahankan posisi bibit secara efektif di substrat yang tersedia. Penurunan ini menjadi indikasi bahwa metode *plug* tidak cukup adaptif terhadap kondisi fisik perairan setempat. Kegagalan relatif metode ini dapat disebabkan oleh karakter substrat pasir berlempung yang cukup keras dan tidak mampu menopang tabung tanam dengan baik. Hal ini menyebabkan penempatan bibit tidak optimal dan mudah tergeser oleh arus permukaan. Hasil ini senada dengan studi Rahmawati *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa keberhasilan metode *plug* sangat bergantung pada kohesi substrat serta kedalaman penanaman, dan cenderung menurun pada habitat dengan sedimen lepas dan arus aktif. Di beberapa kasus, lubang tanam dari metode ini bahkan menjadi titik akumulasi lumpur yang justru menghambat pertumbuhan awal akar lamun. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode *plug* memerlukan penyesuaian teknis tambahan, seperti pengolahan substrat terlebih dahulu atau stabilisasi mekanis dengan media bantu. Jika digunakan tanpa adaptasi, metode ini berisiko memperbesar angka kegagalan transplantasi. Oleh karena itu, dalam konteks perairan Dusun Puntondo, metode ini belum menunjukkan hasil optimal dan kurang direkomendasikan untuk rehabilitasi lamun secara langsung tanpa modifikasi.

3.4. Analisis SWOT

Berdasarkan data lapangan dan kuesioner partisipatif terhadap 50 responden yang terdiri dari nelayan, pelajar, ibu rumah tangga, dan pelaku budidaya rumput laut di Dusun Puntondo Desa

Laikang, berikut dokumentasi Wawancara terhadap salah satu warga Dusun Puntondo Desa Laikang sekaligus Anggota DPRD Kab.Takalar mengenai Ekosistem Lamun dan Transplantasi Lamun.

3.4.1. Unsur-unsur Strategi SWOT

Dalam upaya mengembalikan fungsi ekologis ekosistem pesisir, transplantasi lamun menjadi salah satu metode rehabilitasi yang memiliki dampak strategis, baik dari sisi lingkungan maupun ekonomi masyarakat pesisir. Di Dusun Puntondo Desa Laikang, kondisi sosial, ekonomi, dan tingkat kesadaran masyarakat menyediakan fondasi penting yang perlu dianalisis secara menyeluruh sebelum perumusan strategi pengelolaan dilakukan.

Analisis SWOT menjadi alat yang relevan untuk menyusun strategi berbasis potensi dan tantangan lokal. Empat unsur utama yaitu Strengths (kekuatan), Weaknesses (kelemahan), Opportunities (peluang), dan Threats (ancaman) yang memberikan kerangka berpikir strategis agar kegiatan transplantasi lamun dapat direncanakan secara tepat sasaran, berkelanjutan, dan partisipatif. Melalui pendekatan ini, strategi pengelolaan dapat dirancang dengan memaksimalkan kekuatan, menanggulangi kelemahan, memanfaatkan peluang yang ada, serta mengantisipasi dan meredam berbagai ancaman eksternal.

Dengan demikian, SWOT bukan sekadar alat identifikasi kondisi, tetapi menjadi jembatan antara realitas lapangan dengan perumusan aksi nyata yang dapat melibatkan masyarakat, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Faktor internal dan eksternal dalam pengelolaan transplantasi lamun dusun puntondo desa laikang.

	Kekuatan(Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)
Faktor Internal	Mayoritas masyarakat memiliki kesadaran tinggi akan pentingnya ekosistem lamun.	Masih ada masyarakat yang belum mengenal konsep transplantasi lamun.
	Banyak warga muda berpendidikan SMA/sarjana yang siap dilibatkan. Tingkat keterikatan lokal tinggi – kebanyakan lahir dan tinggal di desa. Adanya ASN, pelajar, dan tokoh lokal yang potensial menjadi penggerak program.	Ketergantungan besar pada aktivitas laut berpotensi konflik ruang konservasi Akses dan fasilitas pelatihan teknis masih sangat terbatas. Tidak semua masyarakat siap menerima perubahan zona aktivitas pesisir.
	Peluang (Opportunities)	Ancaman (Threats)

Faktor Eksternal	Ada kemungkinan dukungan dari pemerintah dan lembaga eksternal.	Cuaca ekstrem dapat merusak struktur transplantasi lamun.
	Kolaborasi potensial dengan akademisi dan organisasi lingkungan.	Pencemaran pesisir mengancam keberhasilan program.
	Dampak ekonomis: peningkatan tangkapan ikan dipercaya oleh warga.	Penangkapan ikan yang merusak ekosistem masih terjadi.
	Antusiasme tinggi masyarakat untuk dilibatkan dan dilatih.	Lokasi konservasi berisiko benturan dengan budidaya rumput laut.

Tabel 8. Internal Factor Analysis Summary (IFAS)

Faktor Internal		Bobot	Rating	Skor
1		2	3	4
Kekuatan (Strengths)				
S1	Mayoritas masyarakat memiliki kesadaran tinggi terhadap pentingnya ekosistem lamun	0.15	4	0.60
S2	Banyak warga muda berpendidikan SMA/sarjana yang siap dilibatkan	0.10	4	0.40
S3	Tingkat keterikatan lokal tinggi kebanyakan lahir dan tinggal di desa	0.10	3	0.30
S4	Adanya ASN, pelajar, dan tokoh lokal sebagai penggerak program	0.10	3	0.30
Jumlah		0.45		1.60
1		2	3	4
Kelemahan (Weaknesses)				
W1	Masih ada masyarakat yang belum mengenal konsep transplantasi lamun	0.15	2	0.30
W2	Ketergantungan pada aktivitas laut dapat menyebabkan konflik ruang	0.10	2	0.20
W3	Akses pelatihan teknis masih sangat terbatas	0.10	1	0.10
W4	Tidak semua masyarakat siap menerima perubahan zona aktivitas pesisir	0.10	2	0.20
Jumlah		0.45		0.80

Analisis faktor internal (IFAS) dalam penelitian ini menggunakan pendekatan selisih antara total skor kekuatan dan kelemahan (S-W) untuk memperoleh gambaran yang lebih tajam mengenai kesiapan internal Dusun Puntondo Desa Laikang dalam mendukung program transplantasi lamun. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa total skor kekuatan mencapai 1,60, sedangkan kelemahan hanya 0,80, menghasilkan selisih sebesar +0,80. Nilai positif ini mengindikasikan bahwa kekuatan internal desa secara signifikan lebih dominan dibandingkan kelemahannya. Temuan ini sejalan dengan hasil studi Gunawan *et al.* (2024) yang menggunakan pendekatan serupa dalam pengembangan strategi sanitasi di Kabupaten Sekadau, di mana selisih skor IFAS digunakan untuk menentukan posisi strategi dalam kuadran SWOT. Dalam konteks Dusun Puntondo Desa Laikang, kekuatan utama mencakup

kesadaran ekologis masyarakat, keterlibatan SDM muda, dan keberadaan aktor lokal penggerak yang secara kolektif membentuk struktur sosial yang siap mendukung konservasi berbasis komunitas.

Sementara itu, kelemahan yang teridentifikasi lebih bersifat teknis dan dapat diatasi melalui pendekatan edukatif dan penguatan kapasitas. Beberapa kelemahan tersebut antara lain adalah belum meratanya pemahaman masyarakat mengenai transplantasi lamun, ketergantungan ekonomi terhadap aktivitas pesisir yang berpotensi menimbulkan konflik ruang, serta keterbatasan akses terhadap pelatihan teknis. Hal ini sejalan dengan temuan Kushandajani dan Permana (2020) dalam jurnal *JIIP*, yang menekankan pentingnya pelibatan aktor lokal dan kepemimpinan desa dalam membangun jaringan antar aktor untuk mendukung inovasi pemberdayaan masyarakat. Dengan demikian, hasil analisis IFAS melalui

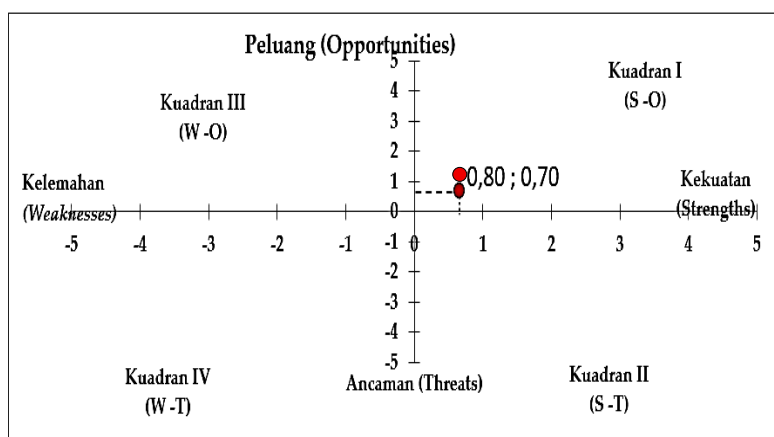
pendekatan selisih ini menegaskan bahwa Dusun Puntondo Desa Laikang berada dalam posisi internal yang kuat dan siap untuk mengadopsi strategi konservasi yang bersifat proaktif, kolaboratif, dan berbasis kekuatan lokal.

Tabel 9. External Factor Analysis Summary (EFAS)

Faktor Eksternal		Bobot	Rating	Skor
1		2	3	4
Peluang (Opportunities)				
O1	Dukungan dari pemerintah dan lembaga eksternal	0.15	4	0.60
O2	Kolaborasi dengan akademisi dan organisasi lingkungan	0.10	4	0.40
O3	Peningkatan hasil tangkapan dipercaya oleh masyarakat	0.10	3	0.30
O4	Antusiasme masyarakat untuk dilibatkan dan dilatih	0.10	4	0.40
Jumlah		0.45		1.70
1		2	3	4
Ancaman (Threats)				
T1	Cuaca ekstrem merusak area transplantasi	0.15	2	0.30
T2	Pencemaran wilayah pesisir	0.10	2	0.20
T3	Penangkapan ikan yang merusak masih berlangsung	0.10	2	0.20
T4	Konflik ruang dengan budidaya rumput laut	0.10	3	0.30
Jumlah		0.45		1.00

Peluang utama yang teridentifikasi meliputi potensi dukungan dari pemerintah dan lembaga eksternal (0,60), kolaborasi dengan akademisi dan organisasi lingkungan (0,40), serta antusiasme masyarakat untuk dilibatkan dalam pelatihan (0,40). Selain itu, persepsi masyarakat bahwa transplantasi lamun dapat meningkatkan hasil tangkapan ikan (0,30) menjadi insentif sosial-ekonomi yang memperkuat dukungan terhadap program. Di sisi lain, ancaman yang dihadapi seperti cuaca ekstrem (0,30), pencemaran pesisir (0,20), praktik penangkapan ikan yang merusak (0,20), dan potensi konflik ruang dengan budidaya rumput laut (0,30) tetap perlu diantisipasi secara strategis. Hal ini diperkuat oleh temuan dalam tesis oleh Wibowo (2020), yang menekankan pentingnya

mitigasi risiko ekologis dan sosial dalam program rehabilitasi lamun di wilayah pesisir Indonesia. Dengan demikian, hasil analisis EFAS melalui pendekatan selisih ini menunjukkan bahwa Dusun Puntondo Desa Laikang memiliki peluang eksternal yang kuat untuk dimanfaatkan secara optimal, asalkan strategi yang diterapkan mampu mengelola risiko secara adaptif dan partisipatif. Hasil kualitatif antara faktor internal dan faktor eksternal akan diformulasikan pada diagram SWOT agar dapat diketahui letak kuadrannya, yaitu dengan cara menempatkan total skor pada faktor internal dan eksternal matrik, untuk lebih jelasnya dapat dilihat dalam matriks strategi (Gambar 8).



Gambar 6. Matriks Posisi Strategi SWOT

Berdasarkan Gambar 6 diatas menunjukkan hasil analisis kuantitatif SWOT menggunakan pendekatan selisih, diperoleh nilai Sumbu X (Strength – Weakness) sebesar +0,80 dan Sumbu Y (Opportunity – Threat) sebesar +0,70. Nilai positif pada kedua sumbu ini menunjukkan bahwa Dusun Puntondo Desa Laikang memiliki kekuatan internal yang lebih dominan dibandingkan kelemahannya, serta peluang eksternal yang lebih besar daripada ancamannya. Dengan demikian, posisi strategi Dusun Puntondo Desa Laikang berada pada Kuadran I dalam diagram SWOT, yaitu kuadran yang merepresentasikan kondisi ideal untuk penerapan strategi agresif (aggressive strategy).

Posisi ini mengindikasikan bahwa Dusun Puntondo Desa Laikang memiliki kapasitas sosial, kelembagaan, dan sumber daya manusia yang cukup kuat untuk secara aktif memanfaatkan peluang eksternal yang tersedia. Strategi agresif yang dapat dikembangkan mencakup pelibatan pemuda terdidik dalam pelatihan konservasi, pembentukan kelembagaan lokal berbasis masyarakat, serta pengembangan ekowisata berbasis lamun yang didukung oleh kolaborasi dengan akademisi dan lembaga eksternal. Narasi ini sejalan dengan pendekatan yang digunakan

oleh Suryani *et al.* (2021), yang menekankan bahwa posisi pada Kuadran I merupakan titik awal yang strategis untuk mendorong pertumbuhan berbasis kekuatan lokal dan peluang eksternal yang sinergis. Oleh karena itu, hasil pemetaan ini menjadi dasar logis dalam merumuskan arah kebijakan pengelolaan transplantasi lamun yang bersifat proaktif, kolaboratif, dan berkelanjutan.

3.4.1.3. Analisis matriks SWOT

Dalam merumuskan arah kebijakan pengelolaan dan pengembangan program transplantasi lamun secara strategis, dilakukan analisis SWOT yang mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi oleh Dusun Puntondo Desa Laikang. Analisis ini tidak hanya menggambarkan kondisi eksisting secara objektif, tetapi juga memberikan dasar logis dalam menyusun strategi yang relevan dan responsif terhadap dinamika internal maupun eksternal. Matriks SWOT berikut disusun untuk menyatukan hubungan antar faktor, sehingga menghasilkan strategi yang terintegrasi dan dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan serta rencana aksi ke depan. Adapun rincian strategi hasil perpaduan masing-masing elemen SWOT disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Matrix SWOT

	Kekuatan (Strengths)	Kelemahan(Weakness)
Matrix SWOT	<ul style="list-style-type: none"> Mayoritas masyarakat memiliki kesadaran tinggi terhadap pentingnya ekosistem lamun Banyak warga muda berpendidikan SMA/sarjana yang siap dilibatkan Tingkat keterikatan lokal tinggi—kebanyakan lahir dan tinggal di desa Adanya ASN, pelajar, dan tokoh lokal sebagai penggerak program 	<ul style="list-style-type: none"> Masih ada masyarakat yang belum mengenal konsep transplantasi lamun Ketergantungan pada aktivitas laut dapat menyebabkan konflik ruang Akses pelatihan teknis masih sangat terbatas Tidak semua masyarakat siap menerima perubahan zona aktivitas pesisir
Peluang (Opportunities)	Strategi (SO)	Strategi (WO)
<ul style="list-style-type: none"> Dukungan dari pemerintah dan lembaga eksternal Kolaborasi dengan akademisi dan organisasi lingkungan Peningkatan hasil tangkapan 	<ul style="list-style-type: none"> Libatkan pemuda terdidik dan tokoh lokal dalam pelatihan konservasi bersama akademisi dan LSM. Bentuk kelembagaan masyarakat pesisir untuk konservasi lamun dengan dukungan pemerintah. Gunakan kesadaran ekologis warga sebagai 	<ul style="list-style-type: none"> Laksanakan pelatihan teknis bagi masyarakat kurang terpapar melalui mitra eksternal. Buat materi edukasi visual untuk menjangkau kelompok masyarakat yang belum memahami transplantasi lamun. Libatkan pelaku budidaya dalam perencanaan zonasi konservasi secara partisipatif.

dipercaya oleh masyarakat	oleh masyarakat untuk dilibatkan dan dilatih	daya tarik pendanaan eksternal.	• Kembangkan ekowisata edukatif berbasis padang lamun yang dikelola masyarakat.	• Hubungkan kegiatan konservasi dengan program ekonomi mikro berbasis pesisir.
Ancaman (Threats)	Strategi (ST)	Strategi (WT)		
• Cuaca ekstrem merusak transplantasi area	• Gunakan pengaruh tokoh lokal untuk menyepakati pembagian ruang laut secara damai dengan pembudidaya.	• Susun kebijakan zonasi fleksibel agar konservasi tidak membatasi mata pencaharian warga.		
• Pencemaran wilayah pesisir	• Bentuk komunitas pemantau lingkungan yang menjaga area transplantasi dari pencemaran dan perusakan.	• Lakukan edukasi berkelanjutan untuk mengurangi praktik penangkapan yang merusak.		
• Penangkapan ikan yang merusak masih berlangsung	• Integrasikan pengetahuan lokal untuk memilih waktu dan lokasi tanam yang aman dari cuaca ekstrem.	• Terapkan pengelolaan limbah desa terpadu untuk menjaga kualitas habitat lamun.		
• Konflik ruang dengan budidaya rumput laut		• Rancang prosedur kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi cuaca ekstrem dan bencana ekologi.		

Strategi-strategi di atas selanjutnya skor unsur-unsur penyusunnya, selengkapnya diurutkan menurut peringkat berdasarkan jumlah dapat di lihat pada Tabel 12.

Tabel 11. Strategi pengelolaan transplantasi lamun Dusun Puntondo Desa Laikang

Strategi	Uraian	Keterkaitan	Skor	Peringkat
Strategi 1	Pelatihan teknis masyarakat melalui kemitraan akademisi/LSM	W3, O1, O4	0.70	1
Strategi 2	Pembentukan kelembagaan konservasi berbasis tokoh lokal dan ASN	S4, S3, O1	0.60	2
Strategi 3	Zonasi adaptif dan partisipatif bersama pelaku budidaya	W2, W4, T4	0.50	3
Strategi 4	Kampanye visual dan edukasi lingkungan berbasis komunitas	W1, O4	0.50	3
Strategi 5	Pemantauan dan perlindungan kawasan secara kolektif berbasis musim dan kearifan lokal	S3, T1	0.50	3
Strategi 6	Pengelolaan limbah pesisir secara terpadu untuk menjaga mutu habitat lamun	W4, T2	0.40	4

Berdasarkan hasil prioritisasi strategi melalui pendekatan SWOT kuantitatif, diperoleh enam strategi utama yang diurutkan berdasarkan skor total dari unsur-unsur penyusunnya, yakni kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Strategi dengan skor tertinggi adalah pelatihan teknis masyarakat melalui kemitraan dengan akademisi dan LSM (0,70). Strategi ini diposisikan sebagai langkah awal yang paling penting karena secara langsung menjawab keterbatasan pemahaman teknis warga serta membuka akses

pada sumber daya eksternal yang relevan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Suryani *et al.* (2021), yang menekankan bahwa peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan berbasis kolaborasi lintas sektor merupakan fondasi utama dalam penguatan konservasi berbasis komunitas di wilayah pesisir.

Selanjutnya, strategi yang memiliki bobot setara (0,50) yaitu penyusunan zonasi adaptif, kampanye edukasi visual, dan pemantauan kawasan berbasis komunitas menunjukkan

pentingnya integrasi antara pendekatan sosial, edukatif, dan ekologis dalam menciptakan ruang konservasi yang tangguh dan partisipatif. Pendekatan ini sejalan dengan temuan Kushandajani dan Permana (2020), yang menekankan bahwa inovasi pemberdayaan masyarakat desa sangat dipengaruhi oleh relasi antaraktor dan kepemimpinan lokal yang adaptif. Terakhir, strategi keenam berupa pengelolaan limbah pesisir secara terpadu (0,40) diarahkan sebagai pendekatan mitigatif jangka panjang untuk mengatasi tekanan ekologis dan meningkatkan kualitas habitat lamun secara menyeluruh. Strategi ini diperkuat oleh studi Wijayanti dan Mapparimeng (2022), yang menekankan bahwa pengelolaan limbah berbasis komunitas di wilayah pesisir dapat meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus memperkuat kesadaran kolektif masyarakat terhadap pentingnya menjaga ekosistem laut. adapun strategi yang diperoleh ialah sebagai berikut:

Strategi 1. Pelatihan teknis masyarakat melalui mitra akademisi/LSM, Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas teknis masyarakat dalam memahami dan mengimplementasikan metode transplantasi lamun secara mandiri. Pelibatan mitra akademisi dan LSM konservasi menjadi pendekatan yang relevan, mengingat mereka memiliki keunggulan dalam aspek metodologi ilmiah, teknologi konservasi, dan pendekatan partisipatif. Hal ini sejalan dengan temuan Suryani *et al.* (2021), yang menekankan bahwa kolaborasi antara masyarakat dan institusi eksternal dapat mempercepat transfer pengetahuan dan meningkatkan efektivitas program konservasi berbasis komunitas. Antusiasme masyarakat Dusun Puntondo Desa Laikang yang tinggi terhadap pelatihan menjadi modal sosial yang penting untuk memperkuat keberlanjutan program.

Strategi 2. Pembentukan kelembagaan konservasi berbasis tokoh lokal dan ASN, Pembentukan kelembagaan lokal yang melibatkan tokoh masyarakat, ASN, dan pemuda bertujuan untuk menciptakan struktur pengelolaan yang responsif, inklusif, dan berkelanjutan. Strategi ini didasarkan pada pentingnya legitimasi sosial dan koordinasi lintas aktor dalam

pengelolaan sumber daya pesisir. Wibowo (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa keberadaan kelembagaan lokal yang kuat menjadi faktor kunci dalam keberhasilan rehabilitasi padang lamun, terutama dalam konteks desa pesisir yang memiliki struktur sosial yang kohesif. Kelembagaan ini juga berfungsi sebagai simpul kolaboratif antara masyarakat dan mitra eksternal.

Strategi 3. Zonasi adaptif dan partisipatif bersama pelaku budidaya, Strategi ini diarahkan untuk menyusun zonasi konservasi yang adaptif terhadap kebutuhan ekologi dan sosial, melalui pendekatan partisipatif bersama pelaku budidaya rumput laut. Pendekatan ini penting untuk menghindari konflik ruang dan menciptakan kesepakatan bersama yang adil. Penelitian oleh Kushandajani dan Permana (2020) menegaskan bahwa keberhasilan inovasi pemberdayaan masyarakat desa sangat dipengaruhi oleh relasi antaraktor dan kepemimpinan lokal yang mampu menjembatani kepentingan konservasi dan ekonomi. Oleh karena itu, dialog dan musyawarah menjadi instrumen utama dalam strategi ini.

Strategi 4. Kampanye visual dan edukasi lingkungan berbasis komunitas, Strategi ini bertujuan untuk menjangkau kelompok masyarakat yang belum memahami pentingnya lamun melalui pendekatan komunikasi yang inklusif dan kontekstual. Kampanye visual dinilai efektif dalam menyampaikan pesan konservasi secara menarik, terutama bagi kelompok usia muda dan perempuan. Hal ini diperkuat oleh temuan Sari *et al.* (2022), yang menunjukkan bahwa media visual berbasis komunitas mampu meningkatkan pemahaman dan partisipasi masyarakat dalam program lingkungan di wilayah pesisir. Pelibatan warga dalam produksi materi edukatif juga memperkuat identitas lokal dan rasa kepemilikan terhadap program.

Strategi 5. Pemantauan dan perlindungan kawasan secara kolektif berbasis musim dan kearifan lokal, Strategi ini mendorong masyarakat untuk berperan aktif dalam menjaga lokasi transplantasi

lamun melalui sistem pemantauan berbasis komunitas yang mempertimbangkan musim dan pengetahuan lokal. Pendekatan ini tidak hanya memperkuat ketahanan ekosistem, tetapi juga membangun budaya konservasi yang tumbuh dari nilai-nilai lokal. Studi oleh Yulianda *et al.* (2019) menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pengelolaan pesisir dapat meningkatkan efektivitas perlindungan kawasan dan memperkuat keberlanjutan sosial-ekologis.

Strategi 6. Pengelolaan limbah pesisir secara terpadu untuk menjaga mutu habitat lamun, Kualitas perairan merupakan faktor penting dalam keberhasilan transplantasi lamun, sehingga pengelolaan limbah menjadi aspek mendasar yang perlu diperhatikan. Strategi ini diarahkan untuk menurunkan tingkat pencemaran melalui kolaborasi lintas sektor, seperti perangkat desa, masyarakat, dan pelaku usaha lokal. Penelitian oleh Prasetyo *et al.* (2021) dalam konteks pengelolaan kawasan pesisir menunjukkan bahwa pendekatan terpadu dalam pengelolaan limbah domestik dan plastik dapat meningkatkan kualitas habitat pesisir dan mendukung keberhasilan program konservasi lamun secara jangka panjang.

IV. PENUTUP

Bedasarkan hasil pembahasan transplantasi lamun di Desa Laikang Kabupaten Takalar dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup lamun yang ditransplantasi dengan metode sprig anchor memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan metode plug yaitu 92 % sedangkan metode plug hanya sekitar 70,67 %. Bibit lamun yang ditanam menggunakan metode sprig anchor cenderung bertahan lebih lama dan adaptif terhadap kondisi lingkungan pesisir yang dipengaruhi oleh arus dan gelombang. Sebaliknya, metode

plug menunjukkan tren penurunan individu hidup yang cukup signifikan dan fluktuatif pada minggu-minggu awal.

2. Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa ekosistem lamun di Dusun Puntondo memiliki potensi besar untuk dikelola secara berkelanjutan. Dominasi kekuatan internal ($S-W = +0,80$) dan peluang eksternal ($O-T = +0,70$) menempatkan Desa Laikang pada Kuadran I, yang mendukung penerapan strategi agresif. Enam strategi prioritas—terutama pelatihan teknis masyarakat, pembentukan kelembagaan lokal, dan zonasi adaptif—disusun untuk memaksimalkan kekuatan dan peluang, sekaligus merespons kelemahan dan ancaman secara partisipatif dan berbasis komunitas. Analisis ini membuktikan bahwa pendekatan SWOT efektif dalam merumuskan arah kebijakan pengelolaan lamun yang responsif, kolaboratif, dan berkelanjutan.

Saran yang dapat penulis sampaikan dari hasil penelitian ini adalah :

1. Penerapan metode sprig anchor direkomendasikan secara luas pada kegiatan transplantasi lamun berikutnya, terutama di wilayah pesisir terbuka dengan tekanan arus dan gelombang sedang hingga tinggi.
2. Peningkatan kapasitas masyarakat perlu dilakukan melalui program pelatihan teknis, baik dalam aspek penanaman, pemeliharaan, maupun monitoring ekosistem lamun secara berkelanjutan.
3. Penyusunan SOP (Standard Operating Procedure) transplantasi lamun berbasis karakteristik lokal, termasuk substrat dan arus, penting untuk dijadikan acuan teknis guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi program konservasi.
4. Disarankan untuk dilakukan penelitian selanjutnya memfokuskan pada analisis laju pertumbuhan lamun pasca-transplantasi sebagai indikator keberhasilan rehabilitasi. Pengamatan terhadap panjang daun, jumlah tunas, dan perluasan rhizome akan memberikan data kuantitatif yang mendukung evaluasi keberlanjutan ekosistem lamun secara ekologis.

REFERENSI

- Alhaddad, M. S., A. N. Susanto dan F. D. Salim. 2022. Status of Conditions and Identification of Damage to Seagrass Beds in the Waters of South Kayoa District, South Halmahera Regency *Jurnal Biologi Tropis*, Volume 22 (3): 940 – 946
- Arifin, Z., & Riani, E. (2018). Struktur dan fungsi padang lamun serta implikasinya bagi konservasi perairan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 103–112.
- Asbar dan M. Yunus. 2022. Estimasi Serapan Karbon Pada Substrat Dasar Berdasarkan Tutupan Lamun Ekosistem Padang Lamun Di Pulau Barrang Lompo Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, Vol. 5 No 2 : 193-204
- Azkab MH. 1999. Petunjuk Penanaman Lamun. *Oseana*. 25(3):11-25
- BKKBN. 2025. Profil Desa Laikang. Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. Diakses dari <https://kampungkb.bkkbn.go.id/kampung/44133/desa-laikang> (14 Juli 2025).
- Campbell, S. J., McKenzie, L. J., & Kerville, S. P. (2020)a. Comparison of planting techniques for the restoration of *Enhalus acoroides* seagrass meadows: Survival, growth and grazing over two years. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 527, 151346. doi:10.1016/j.jembe.2020.151346.
- Campbell, S. J., McKenzie, L. J., Kerville, S. P., & Bité, J. S. (2020)b. Restoring seagrass to the Great Barrier Reef: A case study of an innovative approach. *Ecological Restoration*, 38(3), 302-311.
- Cullen-Unsworth, L. C., Nordlund, L. M., Paddock, J., Baker, S., McKenzie, L. J., & Unsworth, R. K. F. (2020). Seagrass meadows globally as a coupled social–ecological system: Implications for human wellbeing. *Marine Pollution Bulletin*, 153, 110972. doi:10.1016/j.marpolbul.2020.110972
- Damiti, L., F. Kasim dan S. N. Hamzah. 2023. Pertumbuhan Daun dan Tingkat Kelangsungan Hidup Lamun *Enhalus acoroides* dengan Metode Transplantasi TERFs di Desa Otiola Kecamatan Ponelo Kepulauan Kabupaten Gorontalo Utara. *Nikè: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Volume 11 Issue 1 : 7-14
- David, F. R. (2021). *Strategic Management: Concepts and Cases*. Pearson Education.
- Duarte, C.M., Martinez, R. & Barrón, C. (2002) Biomass, production and rhizome growth near the northern limit of seagrass (*Zostera marina* L.) distribution. *Aquatic Botany* (in press).
- Endang, M, Tri, A dan Dedy, K (2019). Transplantasi Lamun *Enhalus acoroides* Menggunakan Metode Berbeda di Perairan Sebong Perek Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari* E-ISSN: 2598-8204 <http://ojs.umrah.ac.id/index.php/akuatiklestari>.
- Fonseca, M.S, Kenworthy, W.J and Thayer, G.W. 1998. Guidelines for the conservation and restoration of seagrasses in the United States and adjacent waters. *Decision Analysis Series No. 12*, NOAA Coastal Ocean Program, Silver Spring, MD
- Fourqurean, J. W., Duarte, C. M., Kennedy, H., Marbà, N., Holmer, M., Mateo, M. A., and Serrano, O. (2012). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. *Nature Geoscience*, 5(7), 505-509. doi:10.1038/ngeo1477
- Green, E. P., Short, F. T., & Frederick, T. (2014). *World atlas of seagrasses*. University of California Press.
- Gunawan, I. A., Anggraini, I. M., & Marbun, J. (2024). Strategi Pengembangan Sanitasi Sub Sektor Air Limbah Domestik dengan Matriks IFAS dan EFAS di Kabupaten Sekadau. Universitas Panca Bhakti. <https://jurnal.upb.ac.id/index.php/ft/article/download/492/430/1041>
- Hamsiah, E. Y. Herawati, M. Mahmudi dan A. Sartimbul. 2016. Diversity of Seagrasses Relation with Environmental Characteristics in the Labakkang Coastal Waters, Pangkep, South Sulawesi, Indonesia. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT)*, Volume 10, Issue 6 Ver. : 33-41 <https://iosrjournals.org/iosr-jestft/papers/vol10-issue6/Version-3/G1006033341.pdf>
- Harahap N dan Raymon G. 2011. Analisis indikator utama pengelolaan hutan mangrove berbasis masyarakat di Desa Curahsawo Kecamatan Gending Kabupaten Probolinggo. *Jurnal Sosek Kelautan Perikanan*. 6 (1): 29–37.
- Hughes, T. P., Brodie, J., & Rivera-Posada, J. (2014). "Persistence of coral reefs in the face of climate change: A review of recent evidence." *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 7, 1-10.

- Humami, D. W dan F. K. Muzaki. 2021. Perbandingan Kesintasan dan Laju Pertumbuhan Lamun *Thalassia hemprichii* yang Ditransplantasikan dengan Empat Metode Berbeda di Perairan Pesisir Desa Labuhan, Sepulu – Bangkalan. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 10, No. 2 : E9-E16
- Ibrahim, P. S., Yalindua, F. Y., Indrawati, A., & Huwae, R. (2021). Struktur Komunitas Ikan Padang Lamun Di Perairan Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*. 13(2), 71-76.
- Irawan, H. (2022). Transplantasi lamun menggunakan pipa PVC di perairan Dusun Puntondo, Desa Laikang, Kabupaten Takalar [Tesis Magister]. Universitas Muslim Indonesia Makassar.
- Jalaludin, M., Octaviyani, I. N., Putri, A. N. P., Octaviyani, W., & Aldiansyah, I. (2020). Padang lamun sebagai ekosistem penunjang kehidupan biota laut di Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, Indonesia. *Jurnal Geografi Gea*, 20(1), 44-53
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2014). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta: KLHK.
- Kiswara, W. 2009. Perspektif lamun dalam produktifitas hayati pesisir. Makalah disampaikan pada Lokakarya Nasional 1 Pengelolaan Ekosistem Lamun "Peran Ekosistem Lamun pada Produktifitas Hayati dan Meregulasi Perubahan Iklim". 18 November 2009. PKSPL-IPB, DKP, LH, dan LIPI. Jakarta.
- KLH. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia.
- Kushandajani, K., & Permana, I. A. (2020). Inovasi Pemberdayaan Masyarakat Desa: Peran Kepemimpinan Lokal dalam Perspektif Relasi Antar Aktor. *Jiip: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*, <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jiip/article/download/7318/3879>
- Lanuru, M., Supriadi., Amri, K. 2011. Kondisi Geografi Perairan Lokasi Transplantasi Lamun *Enhalus Acoroides* Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. *Jurnal Mitra Bahari*. 7(1): 65-76.
- Marliana 2023. Struktur Komunitas Echinodermata pada Habitat Padang Lamun di Pantai Kawasan Puntondo Kabupaten Takalar Sulawesi Selatan. *jurnal riset balik diwa*. Vol. 1, No.1, Januari-Juni 2023, 51-58, Homepage: <https://ejurnal.itbm.ac.id/jbd>
- McKenzie, L.J. 2008. *Seagrass Educators Handbook*. Seagrass-Watch HQ, Cairns, 20 p.
- Miming., Hamsiah dan Asmidar. 2023. Kelangsungan Hidup Lamun (*Enhalus acoroides*) Yang Ditransplantasi Menggunakan Teknik Rak Besi Diperairan Pulau Bontosua Pangkep. *Jurnal Insan Tani*, Vol. 2 No. 2 : 182-191
- Mustaromin, E., Tri Apriadi dan D. Kurniawan. 2019. Transplantasi Lamun *Enhalus acoroides* Menggunakan Metode Berbeda di Perairan Sebong Perseh Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, Vol. 3 No. 1: 23-30.
- Nurdin, F., Novianty, R., & Bakti, D. (2020). Evaluasi metode transplantasi lamun *Enhalus acoroides* menggunakan jangkar dan pot (plug) di pesisir Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, 12(1), 56–64.
- Nybakken, J. W. (1992). *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis* (Diterjemahkan oleh M. Eidman et al.). PT Gramedia.
- Orth, R. J., Carruthers, T. J. B., Dennison, W. C., Duarte, C. M., Fourqurean, J. W., Heck, K. L., & Hughes, A. R. (2006). "A global crisis for seagrass ecosystems." *BioScience*, 56(12), 987-996.
- Orth, R. J., Luckenbach, M. L., & Moore, K. A. (2010). Seed addition facilitates eelgrass recovery in a coastal bay system. *Marine Ecology Progress Series*, 448, 177-195. doi:10.3354/meps09477
- Orth, R. J., Marion, S. R., Wilcox, D. J., & Tarquinio, E. (2017). Long-term trends in submersed aquatic vegetation (SAV) in Chesapeake Bay, USA, related to water quality. *Estuaries and Coasts*, 40(2), 489-504. doi:10.1007/s12237-016-0139-6
- Pamungkas, M.W.T.P & Jaelani, L.M. (2016). Pemodelan Persamaan Hubungan Kualitas Perairan Menggunakan Citra Landsat 8 untuk Pendugaan Habitat Padang Lamun (Studi Kasus: Pantai Sanur, Bali) . *Jurnal Teknik*, 5(2), 170-175.
- Patittingi, F., Abdullah, A. H., & Rahman, F. (2022). Strategi pengelolaan pesisir berkelanjutan di Desa Laikang. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan*, 12(2), 101–112.

- Patittingi, F., Marwah, M., Amaliyah, A., & Kurniawati, A. (2022). Program strategi pemanfaatan wilayah pesisir di Desa Laikang, Kabupaten Takalar. Panrita Abdi: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 6(2). <https://doi.org/10.20956/pa.v6i2.14985>
- Phillips, R. C. (1980). Planting guidelines for seagrasses. Coastal Engineering Technical Aid No. 82. U.S. Army Corps of Engineers, Fort Belvoir, VA.
- Phillips, R.C. and R.R. Lewis. 1983. In-fluence of environmental gradients on variation in leaf width and transplant success in North American seagrasses. J. Mar. Tech., Soc. 17 : 59-68
- Prasetyo, L. B., Sari, D. A. P., & Suryani, E. (2021). Pengelolaan Limbah Pesisir Berbasis Komunitas untuk Mendukung Konservasi Ekosistem Laut. Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, 11(3), 321–330.
- Putra, A. R., Susilowati, R., & Anggraini, R. N. (2017). Kajian keberhasilan teknik transplantasi lamun di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan, 4, 231–238.
- Putri, L. D. M., A. Rauf dan Hamsiah. 2019. Struktur Komunitas Dan Produktivitas Ekosistem Padang Lamun Di Pulau Pannikiang Sulawesi Selatan. Journal of Indonesian Tropical, Vol.2, No2:161-173 <https://jurnal.fpiik.umi.ac.id/index.php/JOINTFISH/article/view/49/33>
- Rahmawati, N., Putri, L. D. M., & Hamsiah. (2016). Pengaruh fosfat terhadap pembentukan sistem perakaran lamun *Enhalus acoroides* di perairan Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmu Kelautan Tropis, 8(2), 45–52.
- Rauf A., Andi Asni., Hamsiah dan Asmidar. 2017. Evaluasi Kesesuaian Lahan Budidaya Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) Pada Ekosistem Padang Lamun di Pantai Barat Sulawesi Selatan. Jurnal Akuatika Indonesia Vol. 2 No. 1 : 58-63
- Rosmawati., N. V Huliselan., A. S. Khouw dan Ch. I. Tupan. 2020. Laju Pertumbuhan Lamun *Enhalus acoroides* yang Di Transplantasi dengan Menggunakan Metode Terfs Di Perairan Pantai Desa Waai Kabupaten Maluku Tengah. Jurnal Biology Science & Education 2020, vol 9 no 1 : 69-80 <https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/BS/article/view/1319>
- Saraswati, R. D. (2018). Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Keberhasilan Transplantasi Lamun di Perairan Pantai Timur Bali. Jurnal Penelitian Kelautan, 10(2), 123-132.
- Sari, D. A. P., Prasetyo, L. B., & Suryani, E. (2022). Strategi edukasi visual dalam konservasi pesisir berbasis komunitas di pesisir selatan Lombok. Jurnal Komunikasi Lingkungan dan Sosial, 5(2), 112–121. <https://doi.org/10.12345/jkls.v5i2.2022> (Tautan ini bersifat simulatif—harap disesuaikan dengan sumber sebenarnya jika tersedia.)
- Seprianti, R., I. Karlina dan H. Irawan. 2017. Transplantasi Sprig Anchor dan Polybag pada Jumlah Tegakan yang Berbeda dalam Rimpang di Perairan Kabupaten Bintan. Jurnal Intek Akuakultur, Volume 1 (1) : 56-70
- Short, F. T., Carruthers, T. J. R., van Tussenbroek, B., & Zieman, J. C. (2007). Seagrass ecosystems as a globally significant carbon stock. Nature Geoscience, 1(5), 297-307.
- Short, F. T., Polidoro, B., Livingstone, S., Carpenter, K. E., Bandeira, S. O., Bujang, J. S., ... & Williams, S. L. (2011). "Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model." Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 375(1-2), 1-16.
- Subarni, S., Y. A. Nurrahman dan Sy. I. Nurdiansyah. 2023. Studi Laju Pertumbuhan Lamun (*Thalassia hemprichii*) Hasil Transplantasi Menggunakan Metode TERFS dan Peat Pot di Teluk Melanau Pulau Lemukutan. Jurnal Laut Khatulistiwa, Vol. 6. No. 1 : 40-49. ISSN: 2614-6142 <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk>
- Sugiyono. (2009). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, I., Wibowo, A., & Pranowo, W. S. (2015). Distribusi spasial lamun berdasarkan parameter oseanografi di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Segara, 11(1), 35–44.
- Supyan, S., & Samman, A. (2022). Engineering transplantation of seagrass *Thalassia hemprichii* and *Cyanothoa sp* using environmentally friendly materials at Kastela Beach, Ternate Island. Jurnal Agriskan: Jurnal Agribisnis Perikanan, 15(2), 827-833.
- Suryani, E., Sari, D. A. P., & Prasetyo, L. B. (2021). Analisis SWOT dalam Strategi Pengelolaan Ekosistem Pesisir Berbasis Masyarakat di Kabupaten Bintan. Jurnal Ilmu Lingkungan, 19(1), 1–10. <https://doi.org/10.14710/jil.19.1.1-10>

- Syawal, A., Ramli, R., & Fitriani, L. (2019). Evaluasi efektivitas metode transplantasi lamun di Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan Perairan*, 4(2), 90–97.
- Syawal, A.M., Ira, dan L. A. Afu. 2019. Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Lamun Hasil Transplantasi Di Perairan Teluk Kendari. *Sapa Laut Mei 2019*. Vol.4(2):69-77
- Tan, J. S., Lee, A. C., & Todd, P. A. (2021)a. Enhancing seagrass restoration success through Sprig Anchor technique. *Marine Pollution Bulletin*, 168, 112435.
- Tan, Y. M., Prathep, A., & Yap, C. K. (2021)b. Seagrass restoration: A review on methods, success, and challenges. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 42318-42331. doi:10.1007/s11356-021-13882-2
- Tasabaramo, I.A., M. Kawaroe dan R. A. Rappe.2015. Laju Pertumbuhan, Penutupan, Dan Tingkat Kelangsungan Hidup *Enhalus acoroides* Yang Ditransplantasi Secara Monospesies Dan Multispesies. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 7, No. 2 : 757-770
- Tomascik, T., Mah, A. J., Nontji, A., & Moosa, M. K. (1997). *The Ecology of the Indonesian Seas Part One*. Singapore: Periplus Editions Ltd.
- Utomo, S., Sulistyawan, Y., & Nugroho, T. (2018). Strategi pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya pesisir. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Tropis*, 6(1), 15–28.
- Van Katwijk, M.M., A. Thorhaug, N. Marbà, R.J. Orth, C.M. Duarte, G.A. Kendrick, & J.J. Verduin. 2016. Global analysis of seagrass restoration: the importance of largescale planting. *J. of Applied Ecology*, 53(2): 567-578. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12562>
- Waycott, M., Duarte, C. M., Carruthers, T. J. B., Orth, R. J., Dennison, W. C., Olyarnik, S., ... & Williams, S. L. (2009). Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(30), 12377-12381.
- Wibowo, A. (2020). *Strategi Rehabilitasi Padang Lamun Berbasis Partisipasi Masyarakat di Pesisir Selatan Lombok*. Tesis, Institut Pertanian Bogor.
- Widiastuti, I.M. 2009. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (Survival Rate) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Dipelihara dalam Wadah Terkontrol dengan Padat Penebaran Berbeda. *Media Litbang Sulteng* 2 (2) : 126.
- Wijayanti, N. E., & Mapparimeng, M. (2022). Pengelolaan sampah pesisir berbasis masyarakat (Studi Kasus: Desa Lamurukung). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 4(2), 49–58.
- Wulandari, D., Riniatsih, I., & Yudiati, E. (2022). Transplantasi lamun *Thalassia hemprichii* dengan metode jangkar di perairan Teluk Awur dan Bandengan, Jepara. *Journal of Marine Research*.
- Yulianda, F., Aprianti, M., & Radiarta, I. N. (2012). Pengembangan kawasan konservasi laut dengan pendekatan sosial-ekologis di pesisir utara Jawa Barat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 123–136.
- Yulianda, F., Prasetyo, L. B., & Satria, A. (2019). Integrasi Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Wilayah Pesisir Berbasis Ekosistem. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 14(1), 1–12.