

**KEBERLANJUTAN SUMBER DAYA AKUATIK PADA KAWASAN EKOWISATA
MANGROVE LANTEBUNG MAKASSAR**

*(Sustainability of Aquatic Resources in Lantebung Mangrove Ecotourism Area,
Makassar)*

Asrul Muslim^{1)*}, Wayan Kantun²⁾, dan Nursyahrani³⁾

^{1)*} Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sipatokkong
Mambo, 92711, Watampone, Indonesia

²⁾ Program Studi Magister Sumber Daya Akuatik, ITBM Balik Diwa, 90245, Makassar
Indonesia

³⁾ Program Studi Budidaya Perairan, ITBM Balik Diwa, 90245, Makassar, Indonesia

Korespondensi Author: asrulunsima@gmail.com

Diterima: 25 November 2024; Disetujui: 02 Desember 2024 ; Dipublikasikan: 30 Desember 2024

Keywords:
Ecotourism
Sustainability
Mangroves
Aquatic Resources

Kata kunci:
Ekowisata
Keberlanjutan
Mangrove
Sumber Daya Akuatik

ABSTRACT:

The sustainability of aquatic resources is strongly influenced by the carrying capacity of the environment. This study aims to analyze the sustainability of aquatic resources in the Lantebung mangrove ecotourism area. The research was conducted from October to November 2023 in the Lantebung Makassar mangrove ecotourism area. The method used in this research is a survey method with the Rapfish technique. The results showed that based on the results of Rapfish analysis of the ecological dimension obtained a value of 72.26 classified as sustainable, the economic dimension of 60.51 is sustainable, the social dimension of 67.63 is sustainable and the institutional dimension recorded 57.26 in the moderate category. From these results it can be concluded that the overall sustainability of aquatic resources in the Lantebung area in a multidimensional manner obtained an average value of 64.52 indicating a sustainable status.

ABSTRAK:

Keberlanjutan sumber daya akuatik sangat dipengaruhi oleh daya dukung lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberlanjutan sumber daya akuatik pada kawasan ekowisata mangrove Lantebung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2023 di Kawasan ekowisata mangrove Lantebung Makassar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dengan teknik Rapfish. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan hasil analisis Rapfish terhadap dimensi ekologi diperoleh nilai sebesar 72.26 tergolong dalam kategori berkelanjutan, dimensi ekonomi 60.51 masuk berkelanjutan, dimensi sosial 67.63 tergolong berkelanjutan dan dimensi kelembagaan tercatat 57.26 masuk kategori sedang. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa keseluruhan keberlanjutan sumber daya akuatik di kawasan Lantebung secara multidimensi didapatkan nilai rata-rata 64.52 menunjukkan status berkelanjutan.

Indexing By:



PENDAHULUAN

Sepertiga hutan mangrove dunia dengan jenis tumbuhan mangrove sejati terdapat di Indonesia, sehingga menjadikannya sebagai negara dengan luas hutan mangrove terluas dan paling kaya di dunia (Onrizal *et al.*, 2020). Hutan Mangrove yang ada di Indonesia tersebar pada beberapa Provinsi. Makassar sebagai salah satu kota provinsi Sulawesi Selatan yang memiliki hutan mangrove dengan luas 25 hektar (Rusti, 2022). Luasan mangrove tersebut, berada di kawasan ekowisata Lantebung yang merupakan habitat ekosistem mangrove di Kota Makasar (Wulandari *et al.*, 2023).

Kawasan ekowisata mangrove salah satu contoh daerah yang memanfaatkan potensi ekosistem mangrove yang ditunjang daya tarik, aksesibilitas, kondisi obyek wisata dan fasilitas wisata (Nurazizah *et al.*, 2024). Ekosistem ini mendukung keberagaman sumber daya akuatik, termasuk spesies ikan, crustacea, mollusca dan yang lainnya (Muslim *et al.*, 2024). Selain itu, kawasan mangrove berfungsi sebagai tempat belajar yang dapat mengembangkan *soft skills* dan meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi (Zulhalifah *et al.*, 2021).

Spesies mangrove membentuk tegakan padat sehingga dapat mengendalikan dinamika populasi, termasuk aliran energi dan nutrisi, hidrologi dan rantai makanan (Masud-

Ul-Alam *et al.*, 2021). Mangrove juga area di mana terjadi interaksi signifikan antara perairan laut, perairan payau, sungai, dan zona intertidal. Di sisi lain, mangrove berperan sebagai tempat interaksi dengan faktor abiotik seperti iklim, udara, tanah, dan air. Hutan Mangrove bahkan melindungi komunitas manusia di daratan dari kerusakan yang disebabkan oleh erosi pantai dan badai (Akram & Hasnidar, 2022).

Namun, aktivitas manusia telah membawa dampak negatif terhadap ekosistem mangrove (Leung, 2015). Mangrove sering kali terkena pencemaran dari limbah industri, limbah pertanian dan limbah domestik. Selain itu, pembangunan pesisir, permukiman manusia, dan kegiatan lainnya telah menyebabkan kerusakan habitat mangrove (Ahmad *et al.*, 2019). Hal ini berdampak terhadap luasan mangrove yang mengalami penurunan sebesar 30-50% selama setengah abad terakhir sebagai akibat dari pembangunan pesisir (Donato *et al.*, 2011).

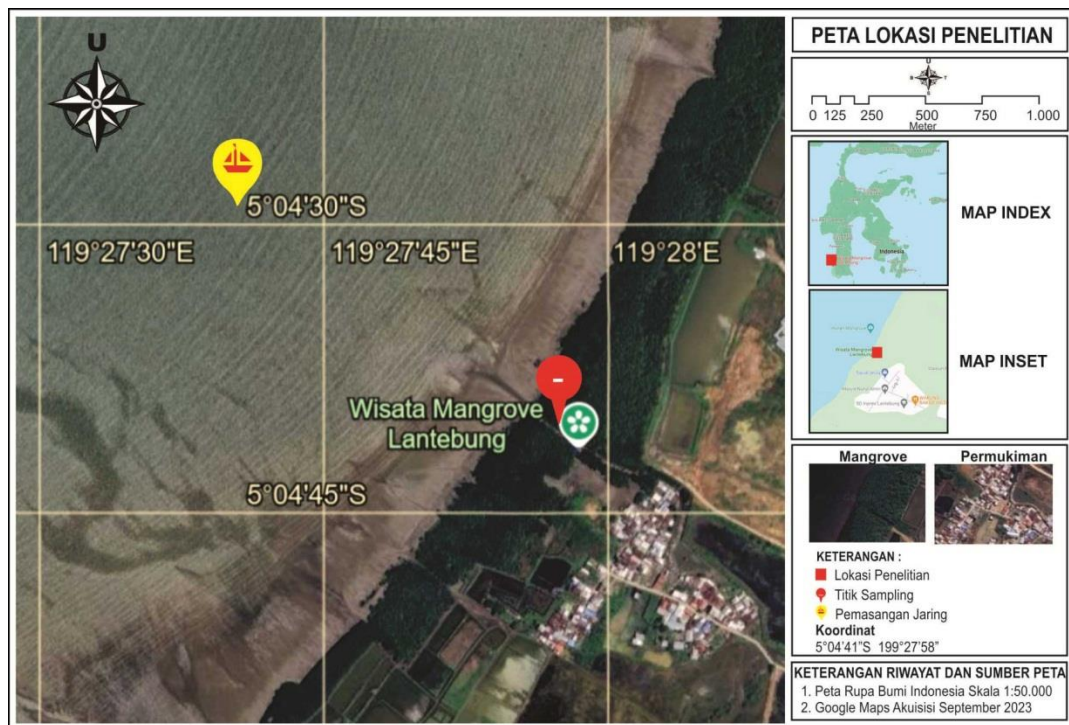
Evaluasi menyeluruh diperlukan di semua sektor, diantaranya ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan sebagai umpan balik dalam menyusun strategi kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove secara terpadu dan berkelanjutan. Proses ini dimulai dengan identifikasi atribut penting, pengelompokan ke dalam dimensi, dan evaluasi menggunakan model *Multi*

Dimensional Scaling. Sehubungan beberapa permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keberlanjutan sumber daya akuatik pada kawasan ekowisata mangrove Lantebung.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Ekowisata Mangrove Lantebung, Kota Makassar, Sulawesi Selatan (Gambar 1), mulai dari bulan Oktober sampai November 2023.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kawasan Ekowisata Lantebung
Figure 1. Research Location Map of Lantebung Ecotourism Area

Alat dan Bahan Penelitian

Berikut alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini seperti yang terlihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan

Table 1. Tools and materials used

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Kuesioner	Sebagai penilaian keberlanjutan dari responden
2	Alat rekam (<i>Voice recorder</i>)	Merekam wawancara dengan responden
3	Laptop	Untuk input data ke dalam perangkat lunak RapiFish
4	RapiFish Software	Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data
5	Kamera	Alat dokumentasi
6	Alat Tulis Menulis	Mencatat data wawancara responden

Sumber Data dan Metode Pengumpulan

Data

Jenis data yang dikumpulkan dari penelitian ini terdiri dari data primer dan sekunder. Metode pengumpulan data melalui survei dan observasi yang melibatkan pendekatan kuesioner berbasis wawancara, disusun untuk menilai keberlanjutan ekosistem atau sumber daya akuatik kepada 30 responden. Data sekunder dari studi literatur pendukung dan memperkuat hasil wawancara mendalam. Keberlanjutan sumber daya akuatik diukur melalui empat dimensi: ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari observasi dan wawancara dengan responden selanjutnya diolah menggunakan perangkat

lunak Microsoft Excel dan aplikasi Rapfish dalam template Excel. Untuk mengevaluasi status keberlanjutan sumber daya akuatik mangrove Lantebung, dilakukan analisis keberlanjutan berdasarkan empat dimensi utama, yaitu: ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan. Analisis ini menggunakan perangkat lunak RAPFISH, selanjutnya untuk mengidentifikasi atribut yang paling berpengaruh maka dilakukan analisis LEVERAGE dan diperkuat dengan analisis MONTE CARLO.

Berdasarkan analisis Rapfish, skor tiap atribut dari empat dimensi: ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan yang berjumlah 30 atribut, kemudian diinterpretasikan dalam lima kelompok pada selang indeks keberlanjutan menggunakan metode *Multi-Dimensional Scaling* (MDS), yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Selang indeks analisa keberlanjutan MDS

Table 2. MDS sustainability analysis index interval

Nilai Indeks	Penilaian	Kategori
0-19	Buruk	Tidak Berkelanjutan
20-39	Cukup	Kurang Berkelanjutan
40-59	Sedang	Sedang
60-79	Baik	Berkelanjutan
80-100	Sangat Baik	Sangat Berkelanjutan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dimensi Ekologi

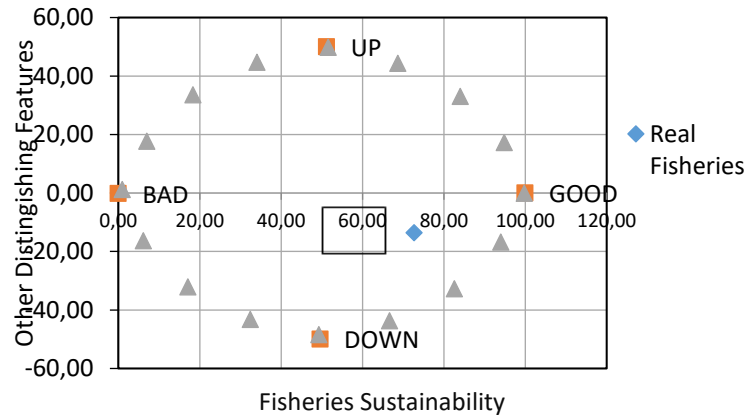
Berdasarkan hasil analisis Rapfish didapatkan nilai analisis ordinasasi yang terdiri dari nilai iterasi sebanyak dua kali, menghasilkan korelasi kuadrat (R^2) sebesar

94.53 % dan nilai stress (S) sebesar 14.07%.

Berdasarkan hasil analisis *Multi-Dimensional Scaling* (MDS), nilai stres yang diperoleh menunjukkan bahwa *goodness of fit* berada dalam kategori baik, karena nilai stres

yang tercatat lebih kecil dari 25% (Fauzi, 2019). Hasil ordinas menunjukkan nilai 72,68 ekologi termasuk dalam kategori berkelanjutan.

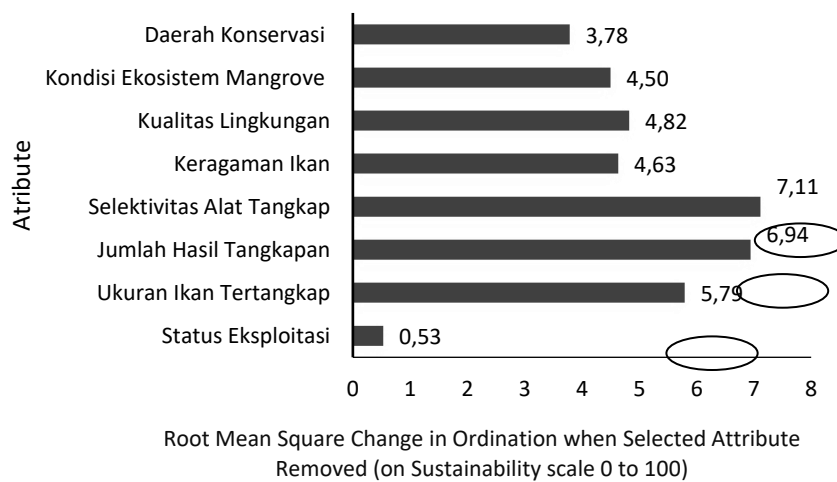
(Gambar 2), yang mengindikasikan dimensi



Gambar 2. Hasil Rapfish dimensi ekologi

Figure 2. Ecological dimension Rapfish results

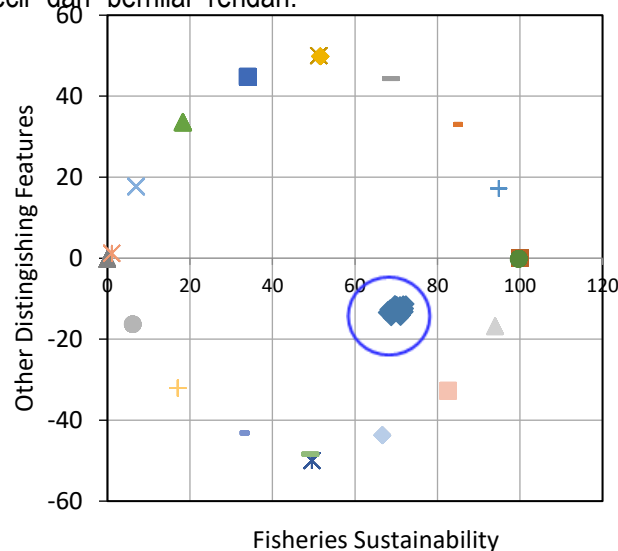
Hasil Leverage (Gambar 3) atribut lainnya. Selektivitas alat tangkap menunjukkan bahwa tiga atribut yang menjadi perhatian karena ukuran mata jaring mempengaruhi penurunan adalah selektivitas alat tangkap (7.11), jumlah hasil tangkapan (6.94), dan ukuran ikan yang tertangkap (5.79). Untuk mendukung keberlanjutan sumber daya akuatik di mangrove Lantebung, fokus pada ketiga atribut ini karena memiliki daya ungkit yang lebih tinggi dibandingkan ekologi.



Gambar 3. Hasil Leverage dimensi ekologi
Figure 3. Leverage result of ecological dimension

Atribut jumlah tangkapan menunjukkan nelayan Lantebung tidak berusaha meningkatkannya, karena hanya disesuaikan dengan kebutuhan umpan Rakkang dan sebagian kecil dikonsumsi. Hasil berlebih menjadi *bycatch* karena ikan Peperek dan Tawes berukuran kecil dan bernilai rendah.

Analisis Monte Carlo menunjukkan sebaran unit yang padat, menandakan tidak ada gangguan berarti dan hasil ordinasi stabil (Fauzi, 2019). Dengan demikian, hal ini dapat diduga kesalahan dalam skoring setiap atribut kecil (Mahida *et al.*, 2019).



Gambar 4. Analisis Monte Carlo dimensi ekologi
Figure 4. Monte Carlo analysis of ecological dimensions

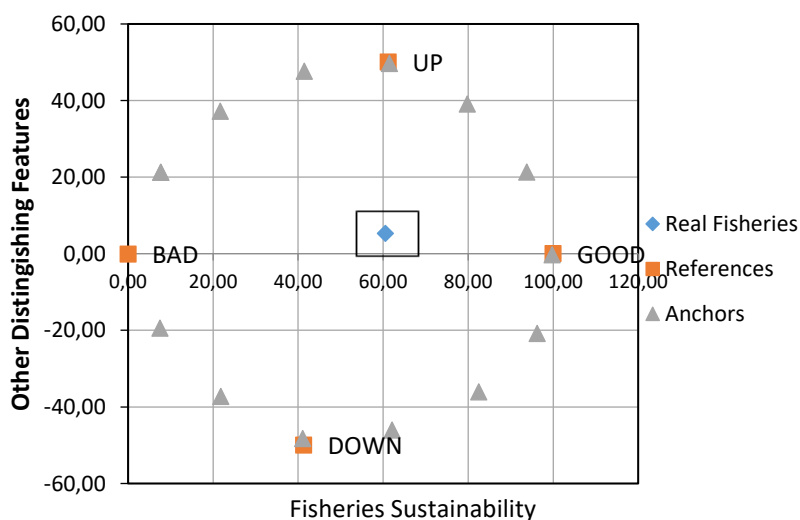
Dimensi Ekonomi

Berdasarkan hasil analisis Rapfish didapatkan nilai analisis ordinasi yang terdiri dari nilai iterasi sebanyak dua kali, menghasilkan korelasi kuadrat (R^2) sebesar 94.38 % dan nilai stress (S) sebesar 15.04%. Dalam analisis *Multi Dimensional Scalling* (MDS) nilai stress yang didapatkan nilai adalah 15.04% yang berarti bahwa *goodness of fit* nya berada dalam kategori bagus sebab nilai yang didapat lebih kecil dari 25% (Fauzi, 2019). Pada penentuan keberlanjutan didapatkan nilai 60.51 (Gambar 5). Nilai ini menunjukkan

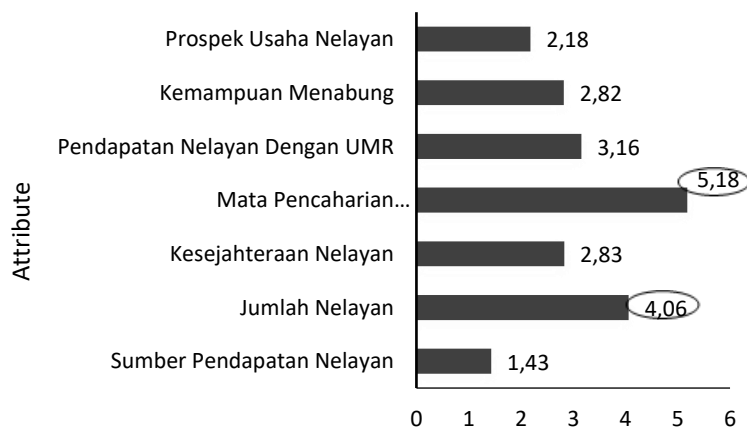
bahwa keberlanjutan sumber daya akuatik mangrove Lantebung termasuk kriteria baik dengan kategori berkelanjutan.

Hasil perhitungan Leverage menunjukkan bahwa atribut mata pencaharian ketergantungan selektivitas alat tangkap dan jumlah nelayan merupakan indikator pengungkit yang harus diperhatikan (Gambar 6). Kedua atribut tersebut menjadi indikator disebabkan atribut ini memiliki nilai daya ungkit relatif tinggi dibanding dengan atribut lainnya. Nelayan sebagai mata pencaharian ketergantungan karena kurangnya alternatif mata pencaharian sehingga korelasi dengan

atribut jumlah nelayan mengalami peningkatan pada hasil kuesioner oleh responden.



Gambar 5. Hasil Rapfish dimensi ekonomi
Gambar 5. *Economic dimension Rapfish results*



Root Mean Square Change in Ordination when Selected Attribute Removed (on Sustainability scale 0 to 100)

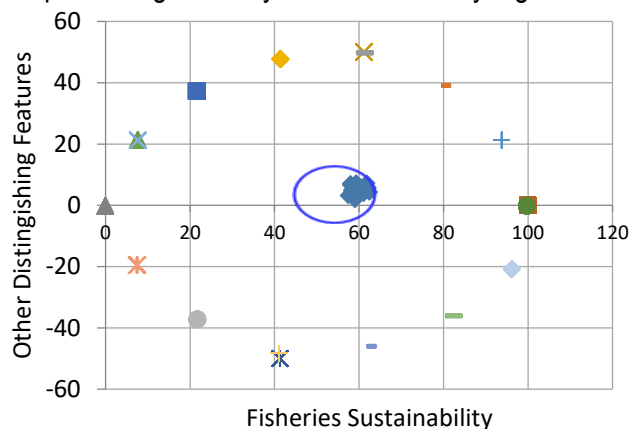
Gambar 6. Hasil Leverage Dimensi Ekonomi
Figure 6. *Economic Dimension Leverage Results*

Rekomendasi strategi untuk mengurangi ketergantungan nelayan meliputi diversifikasi pendapatan melalui usaha sampingan, seperti budidaya atau kerajinan, serta pengembangan

usaha berbasis kelompok, seperti pembuatan kopi dan tepung mangrove. Analisis Monte Carlo (Gambar 7)

menunjukkan sebaran unit padat, menandakan tidak ada gangguan berarti. (Fauzi, 2019). Pernyataan tersebut dapat diduga adanya

proses analisis yang dilakukan berulang kali memiliki stabilitas yang baik dan pemasukan data atribut yang sesuai (Mahida *et al.*, 2019)

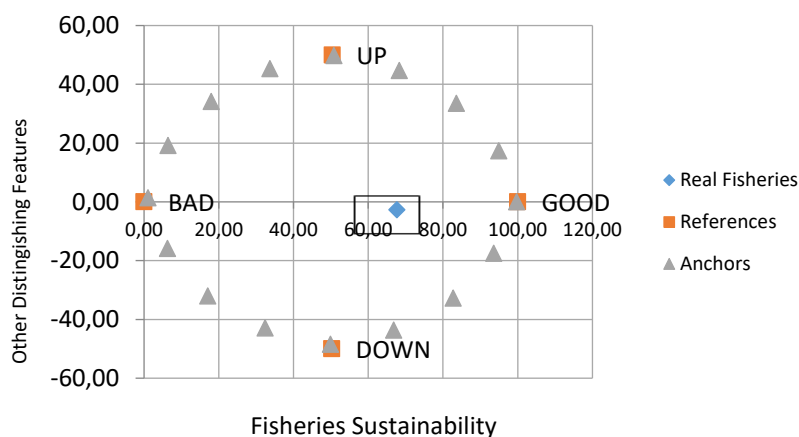


Gambar 7. Hasil Monte Carlo Dimensi Ekonomi
Gambar 7. Economic Dimension Monte Carlo Results

Dimensi Sosial

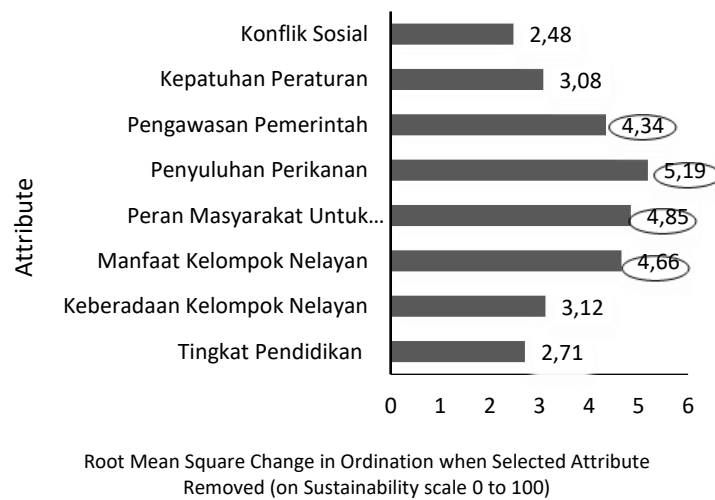
Hasil analisis Rapfish didapatkan nilai analisis ordinasasi yang terdiri dari nilai iterasi sebanyak 2 (dua) kali, menghasilkan korelasi kuadrat (R^2) sebesar 94.77 % dan nilai stress (S) sebesar 14.08%. Dalam analisis *Multi*

Dimensional Scalling nilai stress yang didapatkan menunjukkan *goodness off it* nya berada dalam kategori bagus sebab nilai lebih kecil dari 25% (Fauzi, 2019). Untuk penentuan keberlanjutan didapatkan nilai 67.63 (Gambar 8). Nilai ini menunjukkan bahwa dimensi sosial termasuk dengan kategori berkelanjutan.



Gambar 8. Hasil Rapfish Dimensi Sosial
Gambar 8. Social Dimension Rapfish Results

Untuk hasil *leverage analysis* yang didapatkan masyarakat untuk kelestarian dengan nilai masing-masing atribut yaitu penyuluhan 4.85, manfaat kelompok nelayan dengan nilai perikanan dengan nilai 5.19 dan peran 4.66 dan pengawasan pemerintah dengan nilai

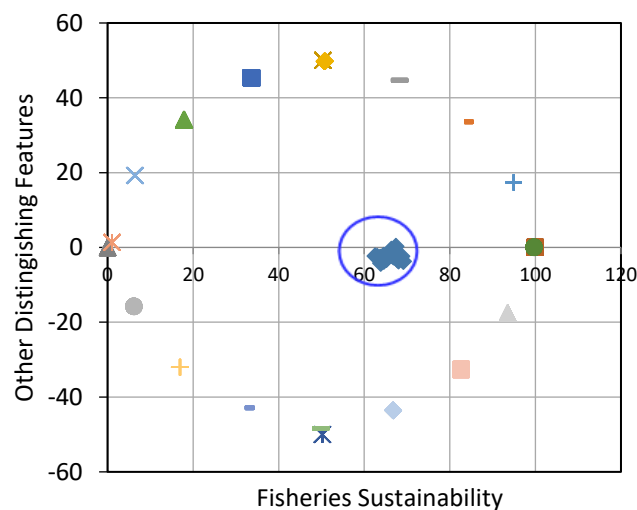


Gambar 9. Hasil Leverage Dimensi Sosial
Figure 9. Social Dimension Leverage Results

Berdasarkan nilai pengungkit di atas hasil *leverage analisis* (Gambar 9) pada penyuluhan perikanan dianggap masih kurang, responden memberikan nilai jarang pelaksanaannya sehingga nilai atribut ini menjadi perlu perhatian. Solusi yang bisa dilaksanakan oleh *stakeholder* dengan peningkatan program penyuluhan perikanan.

Kemudian atribut peran masyarakat untuk kelestarian dianggap masih kurang. Hal bisa

dilakukan dengan menggalang dukungan dan partisipasi masyarakat dalam program pelestarian lingkungan, seperti penanaman mangrove (*reboisasi*) sebagai manajemen kerapatan mangrove 4.34. Keempat hal inilah yang menjadi pengungkit yang harus diperhatikan. Hal ini disebabkan oleh pengungkit yang memiliki nilai lebih tinggi, sehingga semakin rendah skor dan peringkat keberlanjutannya (Nawangsari & Ismaili, 2022).



Gambar 10. Hasil Monte Carlo Dimensi Sosial
Figure 10. Social Dimension Monte Carlo Results

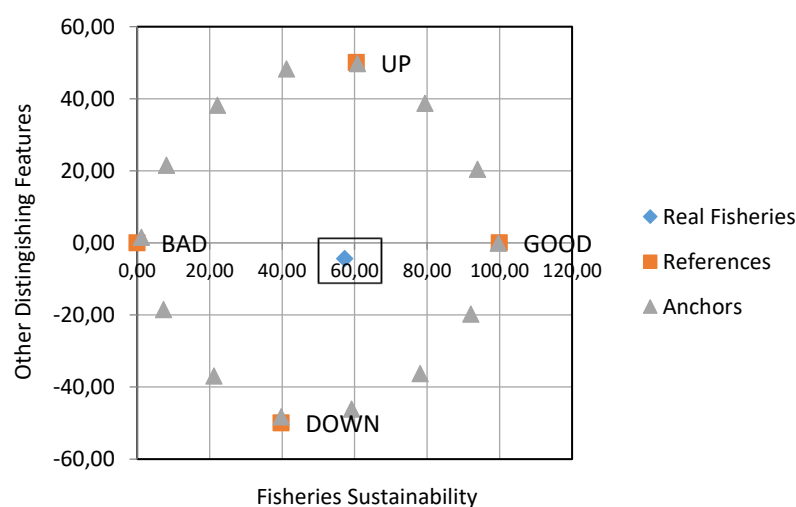
Atribut manfaat kelompok nelayan dipengaruhi oleh ketidaksetaraan akses dan peluang ekonomi di antara anggotanya, yang menciptakan ketidaksetaraan internal. Untuk memperbaikinya, dapat dikembangkan ekonomi alternatif berkelanjutan, seperti ekowisata, dan pembagian manfaat bantuan pemerintah yang merata. Sementara itu, pengawasan pemerintah perlu lebih optimal dengan meningkatkan transparansi dan melibatkan kelompok nelayan dalam proses pengawasan. Menurut Nawangsari & Ismaili (2022) bahwa antisipasi dan perbaikan terhadap atribut yang berpengaruh dapat meningkatkan nilai keberlanjutan.

Pada analisis Monte Carlo terdapat repetisi atau pengulangan algoritma untuk menilai adanya hasil kesalahan (*error*) dalam penentuan skor atribut. Jika dilihat pada Gambar 10, hasil analisis Monte Carlo memperlihatkan sebaran unit yang cenderung

padat yang menunjukkan tidak adanya gangguan (*error*). Hal ini menandakan tidak adanya gangguan (*error*) yang cukup berarti (Fauzi, 2019).

Dimensi Kelembagaan

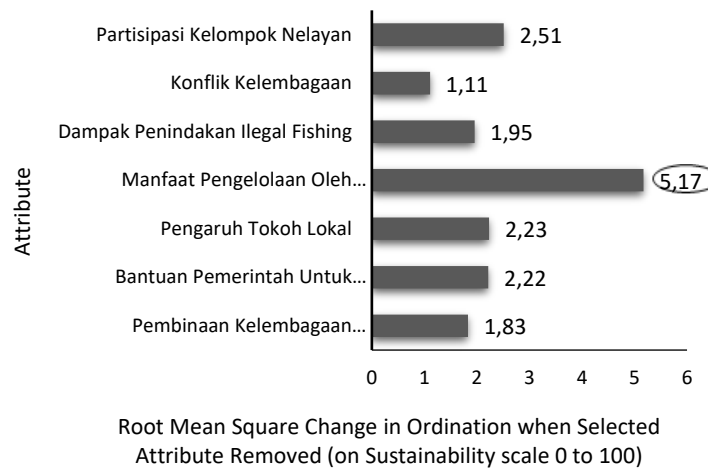
Dari hasil analisis Rapfish didapatkan nilai analisis ordinasasi yang terdiri dari nilai iterasi sebanyak 2 (dua) kali, menghasilkan korelasi kuadrat (R^2) sebesar 94.23 % dan nilai stress (S) sebesar 15.19%. Dalam analisis *Multi Dimensional Scalling* (MDS) nilai stress yang didapatkan menunjukkan bahwa *goodness off it* nya berada dalam kategori bagus sebab nilai yang didapat lebih kecil dari 25% (Fauzi, 2019). Untuk penentuan keberlanjutan didapatkan nilai 57,26. Nilai ini menunjukkan bahwa dimensi kelembagaan sumber daya akuatik Lantebung termasuk kriteria sedang dengan tingkat keberlanjutan sedang.



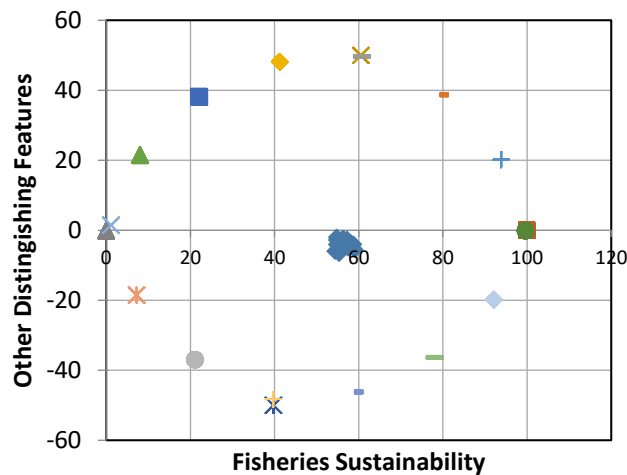
Gambar 11. Hasil Rapfish Dimensi Kelembagaan
Figure 11. Institutional Dimension Rapfish Results

Untuk hasil *leverage analysis*, atribut manfaat pengelolaan oleh kelompok dengan nilai 5.17 menjadi pengungkit yang harus diperhatikan. Atribut manfaat pengelolaan kelompok nelayan perlu pembenahan terkait partisipasi, tanggung jawab, dan permasalahan internal dalam kelompok. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan kelompok

yang efektif dan efisien. Berdasarkan hal ini, langkah perbaikan diarahkan pada penguatan kelembagaan kelompok. Penguatan ini dapat dilakukan dengan memperkuat kelompok pengelola perikanan atau kelompok usaha bersama, seperti dalam pembuatan produk seperti kopi dan tepung mangrove.



Gambar 12. Hasil Leverage Dimensi Kelembagaan
Figure 12. Institutional Dimension Leverage Results



Gambar 13. Analisis Monte Carlo Dimensi Kelembagaan
Figure 13. Monte Carlo Analysis of Institutional Dimension

Kemudian untuk analisis Monte Carlo terdapat repetisi atau pengulangan algoritma untuk menilai adanya hasil kesalahan (*error*)

dalam penentuan skor atribut. Jika dilihat pada Gambar 13.

hasil ini memperlihatkan sebaran unit yang cenderung padat. Fauzi (2019) mengungkapkan bahwa hal ini menunjukkan tidak adanya gangguan (*error*) yang cukup berarti terkait dimensi kelembagaan. Faktor tersebut dapat diduga karena proses analisis yang dilakukan berulang kali memiliki stabilitas yang baik dan pemasukan data atribut yang sesuai (Mahida *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis Rapfish setiap dimensi, didapatkan nilai rata-rata 64.52 (Tabel 3). Secara keseluruhan,

keempat dimensi yang dinilai mendukung keberlanjutan sumber daya akuatik hutan mangrove Lantebung dengan baik. Namun, dimensi kelembagaan masih perlu pembenahan karena statusnya berada pada kategori sedang. Analisis leverage menunjukkan bahwa panjang "*bar*" untuk setiap atribut mencerminkan besarnya pengaruh atribut tersebut dalam ordinas *bad-good*; semakin panjang "*bar*", semakin rendah skor dan peringkat atribut (Nawangsari & Ismaili, 2022)

Tabel 3. Rangkuman penilaian Rapfish keberlanjutan sumber daya akuatik mangrove Lantebung
Table 3. Summary of Rapfish assessment of sustainability of Lantebung mangrove aquatic resources.

No.	Dimensi	Nilai Rapfish	Kategori
1	Ekologi	72.68	Berkelanjutan
2	Ekonomi	60.51	Berkelanjutan
3	Sosial	67.63	Berkelanjutan
4	Kelembagaan	57.26	Sedang
Rata-rata		64.52	Berkelanjutan

Secara keseluruhan, nilai baik dari keempat dimensi menunjukkan upaya keberlanjutan sumber daya akuatik di Lantebung telah berhasil, namun pemantauan dan evaluasi terus-menerus diperlukan untuk mempertahankan dan meningkatkan praktik berkelanjutan.

KESIMPULAN

Analisis Rapfish menunjukkan bahwa tiga dimensi, yaitu ekologi, ekonomi, dan

sosial, berada dalam status berkelanjutan, sementara dimensi kelembagaan memiliki status sedang. Penilaian secara multidimensi sumber daya akuatik di kawasan Lantebung menghasilkan nilai rata-rata 64.52, yang menunjukkan status berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang tulus kepada kepada rekan-rekan sejawat yang berpartisipasi, serta kepada masyarakat dan nelayan Lantebung yang dengan sukarela

memberikan kontribusi berharga berupa informasi dan data yang diperlukan dalam rangka penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z., Luqman, M., Suharni, M., Taib, S. N. A., & Shammodin, M. S. (2019). Impact of coastal development on mangrove distribution in Cherating Estuary, Pahang, Malaysia. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 15(3), 456–461.
- Akram, A. M., & Hasnidar. (2022). Identifikasi Kerusakan Ekosistem Mangrove di Kelurahan Bira Kota Makassar. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)*, 5(1), 1-11.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kunninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>.
- Ernaningsih., Hadijah, S., Syahrul., Yunus, M. (2023). Analisis Keberlanjutan Ikan Kerapu Sunu (*P. Leopardus*) di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)*, 6(1), 24-34.
- Fauzi, A. (2019). *Teknik Analisis Keberlanjutan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Leung, J. Y. S. (2015). Habitat heterogeneity affects ecological functions of macrobenthic communities in a mangrove: Implication for the impact of restoration and afforestation. *Global Ecology and Conservation*, 4, 423–433. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.08.005>
- Mahida, M., Kusumartono, F. H., & Permana, G. P. (2019). Pendekatan Multidimensional Scaling Untuk Menilai Status Keberlanjutan Danau Maninjau. *Sosial ekonomi Pekerjaan Umum*, 11, 29–43.
- Masud-Ul-Alam, M., Sarker, S., Khan, M. A. I., Rahman, S. M. M., & Mahmud, S. S. (2021). The Decadal Response of Vegetation in the Sundarbans Mangrove Forest to the Climate Variabilities: Observing from the Space. *Remote Sensing in Earth Systems Sciences*, 4(3), 141–157. <https://doi.org/10.1007/s41976-021-00055-0>.
- Muslim, A., Kantun, W., & Nursyahrhan. (2024). Species Composition of Aquatic Resources in Lantebung Mangrove Ecotourism Area, Makassar, Indonesia. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 26(2), 1–9. <https://doi.org/10.9734/ajfar/2024/v26i2731>.
- Nawang Sari, H., & Ismaili, A. F. (2022). Analisis Keberlanjutan Trans Jogja Menggunakan Metode Multi-Dimensional Scaling (MDS) RapiFish. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 18(3), 222-234. <https://doi.org/10.14710/pwk.v18i3.34771>.
- Nurazizah., Kasnir, M., Asbar. (2024). Analisis Persepsi dan Strategi Pengembangan Ekowisata Pantai Lemo-Lemo Kelurahan Tanah Lemo Kecamatan Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH)*, 7(1), 1-13.
- Onrizal, O., Desrita, Ahmad, A. G., & Thoha, A. S. (2020). The Correlation between Mangroves and Coastal Aquatic Biota. *Journal of Physics: Conference Series*, 1542(1).
- Rusti. (2022). Estimation of Carbon Storage in Lantebung Mangrove Forest Area, Makassar City [Hasanuddin University]. In *Thesis*. <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/>

13643.

<https://doi.org/10.51978/jatirenov.v2i1.596>

Wulandari, S., Putri, T. W., Khairiyah, Z., Rapi, N. L., & Nursyahrani. (2023). Optimalisasi pengelolaan ekosistem mangrove dengan aksi bersih di Kawasan Mangrove Lantebung Kota Makassar. *Journal of Engineering and Innovation Technology Applications*, 2(1), 48–56.

Zulhalifah., Aulia, J., Melita, A. S. & Syukur, A. (2021). Pemanfaatan Nilai Ekologi Ekosistem Mangrove Sebagai Sumber Belajar IPA di SMAN 3 Lembar. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).