

Pengelolaan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) dengan Pendekatan *Ecosystem Approach to Fisheries Management* Di Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo

*Management of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) using the Ecosystem Approach to Fisheries Management in Tomini Bay, Gorontalo Province.*

Zulkifli Arsalam MoO^{1*}, Nuralim Pasingi¹, dan Putri Sapira Ibrahim²

¹Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri Gorontalo

²Prodi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan, Universitas Negeri

Korespondensi : *zulkifli.arsalam@ung.ac.id

Diterima: 02 Oktober 2024 ; Disetujui: 17 Oktober 2024 ; Diterbitkan: 25 Oktober 2024

Abstrak

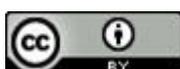
Penelitian ini membahas pengelolaan sumber daya perikanan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) di wilayah perairan Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo, dengan pendekatan pengelolaan perikanan berbasis ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management/EAFM*). Hasil penelitian ini, menemukan bahwa nilai status keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang untuk masing-masing dimensi yaitu untuk dimensi biologi sebesar 58,1036% (status keberlanjutan baik), dimensi teknologi penangkapan sebesar 19,1936% (status keberlanjutan buruk), dan dimensi kelembagaan sebesar 54,9678% (status keberlanjutan baik). Nilai status keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang secara keseluruhan (multidimensi) adalah sebesar 45,8134 atau secara umum status pengelolaan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo masih tergolong kategori buruk. Upaya pengelolaan sumberdaya perikanan tuna madidihang dengan pendekatan EAFM ini merupakan langkah strategis untuk menjaga kelestarian spesies ikan ini dan ekosistemnya. Kerjasama antara pemerintah, masyarakat lokal, dan pemangku kepentingan lainnya serta penegakan regulasi yang ketat, sangat diperlukan untuk memastikan keberlangsungan sumberdaya perikanan di Kawasan Teluk Tomini..

Kata kunci: EAFM, Tuna madidihang, Teluk Tomini, Gorontalo.

Abstract

*This research discusses the management of yellowfin tuna fishery resources (*Thunnus albacares*) in the waters of Tomini Bay, Gorontalo Province, with an ecosystem-based fisheries management approach (*Ecosystem Approach to Fisheries Management/EAFM*). The results of this research found that the value of the sustainability status of yellowfin tuna fisheries management for each dimension, namely for the biological dimension, was 58.1036% (good sustainability status), the fishing technology dimension was 19.1936% (bad sustainability status), and the institutional dimension. amounting to 54.9678% (good sustainability status). The value of the sustainability status of yellowfin tuna fisheries management as a whole (multidimensional) is 45.8134 or in general the management status of yellowfin tuna fisheries in Tomini Bay, Gorontalo Province is still in the poor category. Efforts to manage yellowfin tuna fisheries resources using the EAFM approach are a strategic step to preserve this fish species and its ecosystem. Cooperation between the government, local communities and other stakeholders as well as strict enforcement of regulations is very necessary to ensure the sustainability of fisheries resources in the Tomini Bay Area.*

Keywords: EAFM, Yellowfin Tuna, Tomini Bay, Gorontalo.



PENDAHULUAN

Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) merupakan salah satu jenis ikan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan penting dalam ekosistem perairan. Di Indonesia, khususnya di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo, tuna Madidihang menjadi komoditas utama dalam sektor perikanan. Upaya pengelolaan sumberdaya perikanan tuna ini sangat penting untuk menjaga kelestariannya. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan adalah Pengelolaan Perikanan dengan Pendekatan Ekosistem (*Ecosystem Approach to Fisheries Management/EAFM*). Skern et al. (2016) memperkuat alasan bahwa pendekatan ekosistem terhadap pengelolaan perikanan penting untuk dilakukan karena beberapa hal:

1. Keberlanjutan: EAFM memastikan bahwa kegiatan penangkapan ikan berseifat berkelanjutan, tidak hanya mempertimbangkan spesies target tetapi juga ekosistem yang lebih luas, termasuk spesies dan habitat non-target.
2. Konservasi Keanekaragaman Hayati: Dengan mempertimbangkan interaksi antara berbagai spesies dan habitatnya, EAFM mendorong keanekaragaman hayati. Hal ini membantu melindungi spesies yang rentan dan habitat penting, serta memastikan ketahanan dan fungsi ekosistem.
3. Pengelolaan Adaptif: EAFM memungkinkan praktik pengelolaan adaptif yang dapat merespon perubahan ekosistem. Hal ini penting dalam menghadapi variabilitas lingkungan dan perubahan iklim, karena memungkinkan para pengelola untuk menyesuaikan strategi berdasarkan informasi ilmiah baru dan perubahan ekosistem.
4. Pengelolaan Terpadu: EAFM mengintegrasikan berbagai tindakan pengelolaan, termasuk kawasan lindung, pembatasan alat tangkap, dan batas tangkapan, untuk mencapai berbagai tujuan. Pendekatan komprehensif ini membantu mengurangi resiko konflik antara berbagai kelompok *stakeholder* seperti perikanan, pariwisata, dan konservasi.
5. Manfaat Ekonomi dan Sosial: Dengan memastikan stok ikan yang berkelanjutan dan ekosistem yang sehat, EAFM mendukung pendapatan nelayan dan berkontribusi terhadap



ketahanan pangan. Hal ini juga mendorong kelangsungan ekonomi perikanan dengan mencegah eksploitasi berlebihan dan memastikan ketersediaan sumberdaya dalam jangka Panjang.

6. Kepatuhan terhadap Perjanjian Internasional: Banyak perjanjian dan konvensi internasional, seperti *Convention on Biological Diversity* (CBD), *Code of Conduct for Responsibility* (CCRF), *Food and Agricultural Organization* (FAO) yang menganjurkan pendekatan pengelolaan dilakukan dengan berbasis ekosistem. Penerapan EAFM membantu negara-negara memenuhi komitmen internasional ini.

Gorontalo menjadi unik karena memiliki Teluk Tomini yang potensi sumberdaya perikanannya sangat besar. Hal ini tidak lepas dari posisi geografis Teluk Tomini yang persis berada di jantung segitiga karang dunia (*heart of the coral triangle*). Teluk Tomini merupakan teluk terluas di Indonesia yang dilintasi oleh garis khatulistiwa dan memiliki ekosistem laut semi tertutup, sehingga tidak heran jika teluk ini kaya akan terumbu karang serta biota laut (Syamsuddin, 2022). Tuna Madidihang, sebagai salah satu spesies yang mendominasi kawasan ini, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan masyarakat pesisir khususnya di Kawasan Teluk Tomini. Namun, peningkatan tekanan dari aktivitas penangkapan ikan, perubahan iklim, dan kerusakan habitat menjadi ancaman serius bagi hilangnya spesies tuna Madidihang. Pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan bertujuan untuk menjaga keseimbangan antara kebutuhan ekonomi dan pelestarian ekosistem (La Sara, 2021). Dalam konteks tuna Madidihang, pengelolaan berkelanjutan akan memastikan bahwa spesies ini akan terus ada di alam dan terjaga habitatnya. Oleh karena itu, penulis tertarik melakukan penelitian ini untuk mengetahui pengelolaan perikanan tuna madidihang yang baik dan *sustainable*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai status keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang berdasarkan dimensi biologi, teknologi penangkapan,



dan kelembagaan di Kawasan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo.

DATA DAN METODE

Lokasi dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari hingga November 2023 di Teluk Tomini, Provinsi Gorontalo. Penentuan lokasi dilakukan berdasarkan pertimbangan lokasi geografis wilayah utama penangkapan ikan jenis tuna madidihang (*Thunnus albacares*). Kegiatan perikanan tangkap di wilayah Teluk Tomini sejauh ini pada daerah penangkapan (*fishing ground*) relatif dekat dari garis pantai dengan trip penangkapan yang relatif pendek. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksplorasi dan observasi lapangan dengan melakukan wawancara mendalam (*indepth interview*) menggunakan desain *Rapid Appraisal for Fisheries Sustainability (RAPFISH)* serta pengujian statistik dengan analisis *Monte Carlo*.

Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang dikumpulkan melalui survey dan wawancara langsung dengan nelayan dan tokoh nelayan serta staf Dinas Kelautan dan Perikanan. Sedangkan untuk data sekunder yaitu data yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan dan studi literatur/pustaka berbagai instansi terkait seperti lembaga perguruan tinggi. Data tersebut berupa data status pemanfaatan sumberdaya perikanan tuna madidihang, hasil tangkapan persatuan upaya penangkapan, Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP), peraturan pengelolaan perikanan tuna, dan juga jurnal atau publikasi terkait pengelolaan sumberdaya perikanan tuna madidihang.

Untuk memenuhi kriteria data yang relevan dengan pendekatan teknik RAPFISH, maka kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan laporan terkait atau publikasi ilmiah, mengumpulkan data yang sama dari sumber berbeda (klarifikasi kemutakhiran data), verifikasi lapang untuk observasi langsung dan wawancara konfirmasi (dengan nelayan, pengolah, atau informan kunci lainnya) dalam rangka meningkatkan akurasi data, menyiapkan



kuesioner yang terkait langsung dengan atribut RAPFISH.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada teknik RAPFISH (*Rapid Appraisal for Fisheries Sustainability*). RAPFISH dikembangkan oleh *Fisheries Center University of British Columbia*. RAPFISH akan menghasilkan gambaran yang jelas dan komprehensif mengenai kondisi sumberdaya perikanan, khususnya perikanan di daerah penelitian, sehingga akhirnya dapat dijadikan bahan untuk menentukan kebijakan yang tepat untuk mencapai pembangunan perikanan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan, sebagaimana disyaratkan dalam *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (FAO) (Puspasari, 2014).

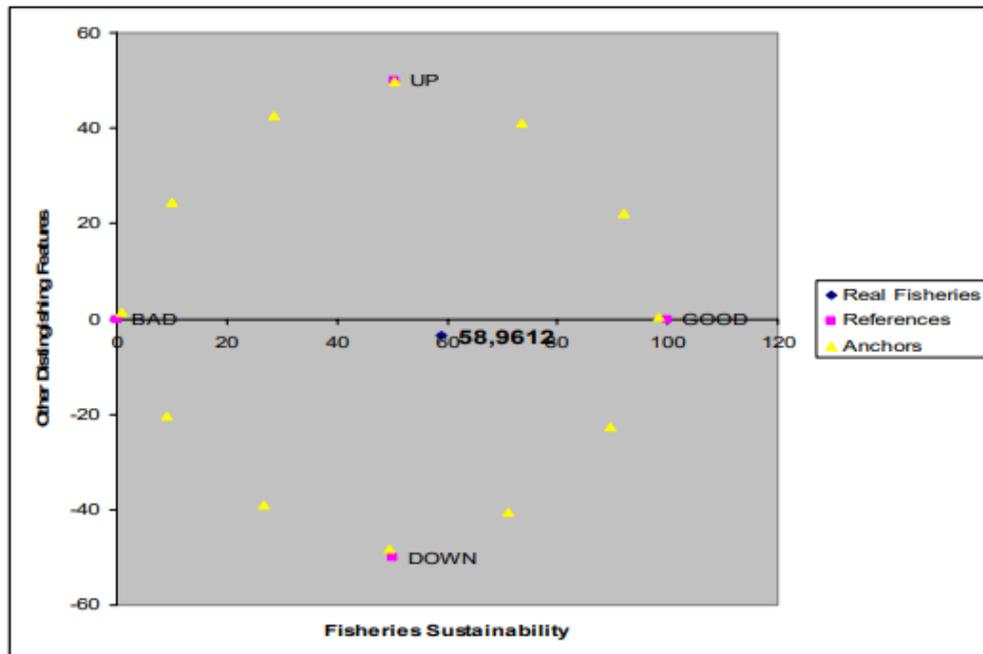
Secara detail, prosedur analisis dengan teknik RAPFISH ini akan melalui beberapa tahapan yaitu analisis terhadap data perikanan lokasi studi melalui data statistik, analisis data pengamatan lapangan dan studi literatur, melakukan skoring aspek keberlanjutan perikanan, melakukan analisis *Multi-Dimensional Scaling* (MDS) dengan template excel untuk menentukan ordinasi dan nilai stress melalui ALSCAL Algoritma, melakukan rotasi untuk menentukan posisi perikanan pada ordinasi *bad* dan *good*, melakukan *sensitivity analysis* (*leverage analysis*), dan *Monte Carlo analysis* untuk memperhitungkan aspek ketidakpastian (Long et al., 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis dari dimensi biologi tuna madidihang di perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo dapat dilihat pada Gambar 1. Garis horizontal pada gambar tersebut menunjukkan status keberlanjutan perikanan tuna madidihang sesuai dengan kategori selang indeks keberlanjutan pada Tabel 1. Ordinasi RAPFISH dimensi biologi menggambarkan status yang berkelanjutan dengan nilai analisis MDS sebesar 58,9612 dan nilai *Monte Carlo* 58,1036. Hasil analisis pengungkit (*leverage analysis*) menunjukkan bahwa atribut yang sangat berpengaruh



terhadap keberlanjutan perikanan tuna madidihang adalah rata-rata ukuran panjang cagak ikan (*fork length*). Selisih antara nilai analisis keberlanjutan MDS dengan nilai *Monte Carlo* adalah 0,8576.



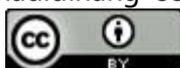
Gambar 1: Posisi status keberlanjutan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo pada dimensi biologi.

Hal ini menunjukkan bahwa tidak banyak perbedaan antara nilai analisis MDS dengan *Monte Carlo*. Selain itu, nilai indeks keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang untuk dimensi biologi di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo berada pada selang kepercayaan 93,89% dengan nilai stress sebesar 15,46% seperti yang diperlihatkan pada Tabel 1.

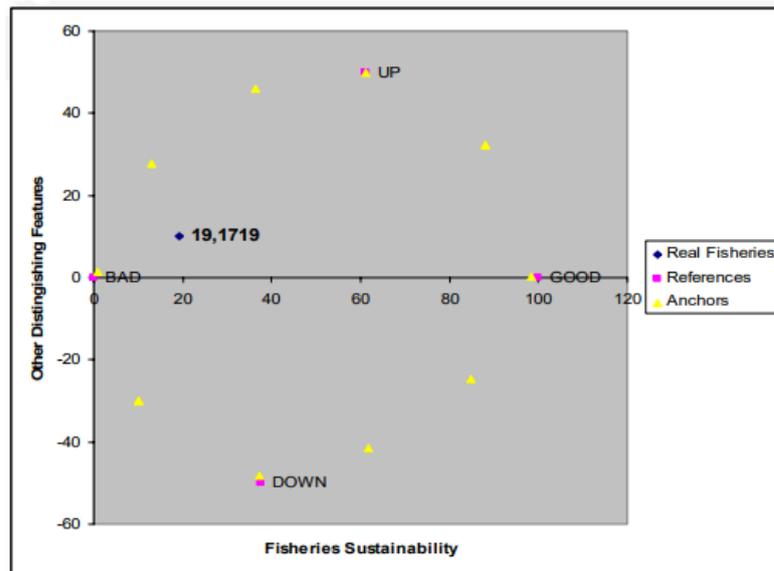
Tabel 1. Nilai statistik dan selisih indeks keberlanjutan perikanan tuna madidihang antara RAPFISH (*Multi Dimensional scalling*) dengan *Monte Carlo* pada dimensi biologi.

Stress	r-squared (R ²)	Stress (%)	r-squared (%)	Indeks Keberlanjutan MDS (%)	Indeks Keberlanjutan Monte Carlo (%)	Sselisih MDS dan Monte Carlo
0,1546	0,9389	15,46	93,89	58,9612	58,1036	0,8576

Hasil analisis dari dimensi teknologi penangkapan dapat dilihat pada Gambar 2. Garis horizontal pada gambar tersebut menunjukkan status keberlanjutan perikanan tuna madidihang sesuai dengan kategori selang indeks keberlanjutan pada Tabel 2. Ordinas



RAPFISH dimensi teknologi penangkapan menggambarkan status yang kurang berkelanjutan dengan nilai analisis MDS sebesar 19,1719 dan nilai *Monte Carlo* 19,1936. Hasil analisis pengungkit (*leverage analysis*) menunjukkan bahwa atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan tuna madidihang adalah penangkapan ikan yang ramah lingkungan, modifikasi alat penangkapan, teknik penangkapan, *fishing capacity* dan *effort*. Selisih antara nilai analisis keberlanjutan MDS dengan nilai *Monte Carlo* adalah 0,0217.

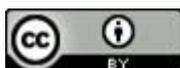


Gambar 2: Posisi status keberlanjutan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo pada dimensi teknologi penangkapan.

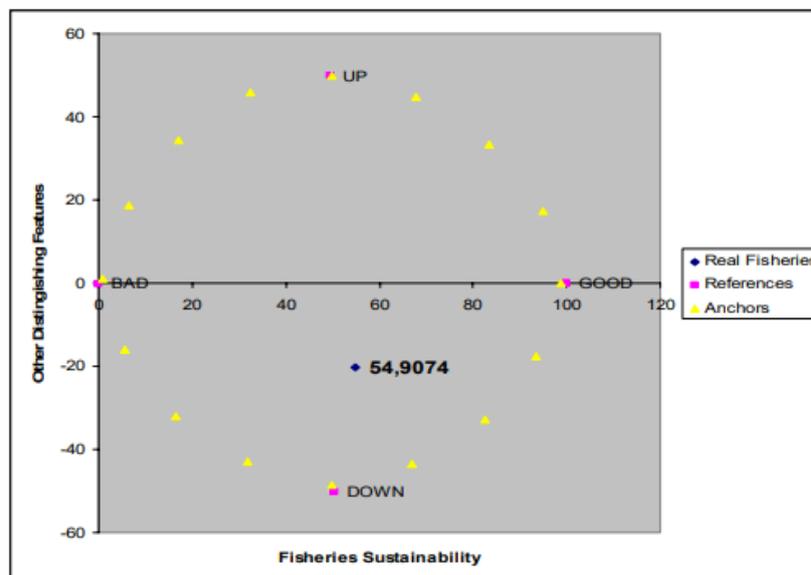
Hal ini menunjukkan bahwa tidak banyak perbedaan antara nilai analisis MDS dengan Monte Carlo. Selain itu, nilai indeks keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang untuk dimensi teknologi penangkapan di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo berada pada selang kepercayaan 91,52% dengan nilai *stress* sebesar 15,16% (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai statistik dan selisih indeks keberlanjutan perikanan tuna madidihang antara RAPFISH (Multi Dimensional scalling) dengan Monte Carlo pada dimensi teknologi penangkapan.

Stress	r-squared (R ²)	Stress (%)	r-squared (%)	Indeks Keberlanjutan MDS (%)	Indeks Keberlanjutan Monte Carlo (%)	Sselisih MDS dan Monte Carlo
0,1516	0,9152	15,16	91,52	19,1719	19,1936	0,0217



Hasil analisis dari dimensi kelembagaan dapat dilihat pada Gambar 3. Garis horizontal pada gambar tersebut menunjukkan status keberlanjutan perikanan tuna madidihang sesuai dengan kategori selang indeks keberlanjutan pada Tabel 3. Ordinasi RAPPISH dimensi kelembagaan menggambarkan status yang berkelanjutan dengan nilai analisis MDS sebesar 54,9074 dan nilai *Monte Carlo* 54,9678. Hasil analisis pengungkit (*leverage analysis*) menunjukkan bahwa atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan tuna madidihang adalah konflik kebijakan pengelolaan perikanan, partisipasi stakeholder dalam penyusunan rencana pengelolaan perikanan, dan lembaga pelaksana pengelola perikanan. Selisih antara nilai analisis keberlanjutan MDS dengan nilai Monte Carlo adalah 0,0604



Gambar 3: Posisi status keberlanjutan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo pada dimensi kelembagaan.

Hal ini menunjukkan bahwa tidak banyak perbedaan antara nilai analisis MDS dengan *Monte Carlo*. Selain itu, nilai indeks keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang untuk dimensi kelembagaan di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo berada pada selang kepercayaan 94,79% dengan nilai *stress* sebesar 13,66% (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai statistik dan selisih indeks keberlanjutan perikanan tuna madidihang antara RAPPFISH (*Multi Dimensional scalling*) dengan Monte Carlo pada dimensi kelembagaan.

Stress	r-squared (R ²)	Stress (%)	r-squared (%)	Indeks Keberlanjutan MDS (%)	Indeks Keberlanjutan Monte Carlo (%)	Sselisih MDS dan Monte Carlo
0,1366	0,9479	13,66	94,79	54,9074	54,9678	0,0604

Penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan teknik ordinasasi RAPPFISH, status keberlanjutan dimensi biologi dan kelembagaan berada pada kategori baik dengan nilai keberlanjutan masing-masing 58,1036 dan 54,9678. Sedangkan status keberlanjutan untuk dimensi teknologi penangkapan berada pada kategori buruk dengan nilai keberlanjutan 19,1936. Untuk Menggambarkan keabsahan RAPPFISH secara statistik dengan pengukuran nilai stress atau yang dilambangkan dengan S dan r-squared (squared correlation) dari masing masing atribut. Menurut prosedur *Multi Dimensional Scalling* (MDS) jika nilai S semakin rendah menunjukkan kondisi fit (*goodness of fit*) dimana $S < 25\%$, sedangkan r-squared harus mendekati 100%. Analisis *Monte Carlo* menunjukkan bahwa nilai status indeks keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo pada selang kepercayaan mendekati 95% untuk masing-masing dimensi tidak banyak perbedaan dengan analisis MDS.

Nilai *stress* yang diperoleh pada setiap dimensi yaitu biologi, teknologi penangkapan dan kelembagaan, masing-masing adalah sebesar 15,46%, 15,16%, dan 13,66%. Hal ini dapat diasumsikan bahwa nilai stress sudah memenuhi kondisi fit karena $S < 25\%$. Selain itu nilai dari koefisien determinasi (selang kepercayaan) atau R² yang diberikan sudah cukup tinggi untuk masing-masing dimensi yang dianalisis yaitu dimensi biologi 93,89%, teknologi penangkapan sebesar 91,52%, dan kelembagaan sebesar 94,79%. Secara umum pengelolaan perikanan tuna madidihang di perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo sudah tergolong kategori baik walaupun satu diantara dimensi yang dianalisis lainnya masih tergolong keberlanjutannya buruk yaitu dimensi teknologi penangkapan.



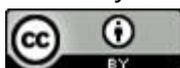
Indeks ini menunjukkan bahwa pengelolaan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo belum mendapat perhatian serius. Hal ini bisa saja terjadi mengingat belum adanya Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) tuna madidihang di lokasi penelitian seperti yang telah disusun dalam berbagai tahapan seminar dan lokakarya, namun memang belum disahkan oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), kurangnya jenis regulasi baik secara nasional, provinsi, maupun lokal terhadap penangkapan *baby tuna* (tuna yang belum memijah), belum diterapkannya sistem perizinan sebagai alat pengendalian upaya penangkapan yang berlebihan, dan lain-lain.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa nilai status keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang untuk masing-masing dimensi yaitu untuk dimensi biologi sebesar 58,1036% (status keberlanjutan baik), dimensi teknologi penangkapan sebesar 19,1936% (status keberlanjutan buruk), dan dimensi kelembagaan sebesar 54,9678% (status keberlanjutan baik). Nilai status keberlanjutan pengelolaan perikanan tuna madidihang secara keseluruhan (multidimensi) adalah sebesar 45,8134 atau secara umum status pengelolaan perikanan tuna madidihang di Teluk Tomini Provinsi Gorontalo masih tergolong kategori buruk. Saran yang bisa kami berikan pada penelitian ini adalah dilakukan instrumen kebijakan untuk mempertahankan rata-rata ukuran panjang cagak (*fork length*) ikan yang tertangkap, menjaga dan memelihara penggunaan alat tangkap yang ramah lingkungan dan tidak merusak ekosistem sumberdaya, dan menjalin kerjasama antar seluruh *stakeholders* pemanfaat sumberdaya perikanan termasuk kerjasama antar daerah yang berbatasan langsung dengan perairan Teluk Tomini agar efektivitas pengelolaan perikanan dapat lebih ditingkatkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Penulis



menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Syamsu Alam Ali, M.Si. yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan penuh dari awal hingga akhir penelitian ini. Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian ini. Tim Peneliti dan Rekan Kerja, yang telah memberikan bantuan, kerjasama, dan dukungan selama proses penelitian ini berlangsung. Para Responden dan Narasumber, yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan informasi yang sangat berharga untuk penelitian ini. Keluarga dan Sahabat, yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan moril selama penulis menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisanjaya, N.N., 2013. Ecosystem Approach to Fisheries Management (EAFM). Potensi Produksi Sumberdaya Ikan di Perairan Laut Indonesia dan Permasalahannya.
- Ali, S.A. 2005. Kondisi Sediaan dan Keragaman Populasi Ikan terbang (*Hirundichthys oxycephalus* Bleeker, 1852) di Laut Flores dan Selat Makassar. Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Allen, R. 2010. International Management of Tuna Fisheries: Arrangements, Challenges and a Way Forward. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 536. Rome, FAO. 45p.
- Arrizabalaga, H., Murua, H., & Santiago, J. (2015). Tuna and tuna-like species in The First Global Integrated Marine Assessment (First World Ocean Assessment). United Nations.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2024. Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Tangkap di Laut Menurut Kabupaten Kota dan Komoditas Utama di Provinsi Gorontalo. Terakhir diperbaharui 27 Januari 2024. <https://gorontalo.bps.go.id/id/statistics-table/1/Nzg2IzE=/produksi-dan-nilai-produksi-perikanan-tangkap-di-laut-menurut-kabupaten-kota-dan-komoditas-utama-di-provinsi-gorontalo-2020.html>.
- Davies, N., Basson, M., & Guillotreau, P. (2018). Global Tuna Demand and Fisheries Dynamics in Marine Resource Economics.



- Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2024. Kajian Awal Keragaan Pendekatan Ekosistem Dalam Pengelolaan Perikanan. Terakhir diperbaharui 27 Maret 2024.
- Fauzi, A., Anna, S. 2002. Evaluasi status keberlanjutan pembangunan perikanan: aplikasi pendekatan Rappfish (studi kasus perairan pesisir DKI Jakarta). *Pesisir & Lautan* 4(3):43-55. Jakarta.
- Fulton, E. A., et al. (2018): Highlights the role of ecosystem models in supporting EAFM and adaptive management.
- Garcia, S. M., & Cochrane, K. L. (2005): Discusses the implementation guidelines of EAFM and its importance for sustainable fisheries.
- Gilman, E., Passfield, K., & Nakamura, K. (2021). Performance of regional fisheries management organizations: ecosystem-based governance of bycatch and discards in Fish and Fisheries. Wiley Online Library.
- Harley, S. J., Williams, P. G., & Hampton, J. (2017). Stock assessment of bigeye tuna in the western and central Pacific Ocean in Fisheries Research. Elsevier.
- Hermawan, M. 2006. Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala Kecil (Kasus Perikanan Pantai Di Serang Dan Tegal). Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Indonesian Fisheries Statistic Index. 2009. Ministry of Marine Affairs Fisheries. Japan International Corporation Agency.
- Indonesian Social Sustainability Forum. ISSF. 2012. Status of the World Fisheries for Tuna. ISSF Technical Report.
- Juan-Jordá, M. J., Mosqueira, I., & Freire, J. (2021). Ecosystem approaches to fisheries management (EAFM) for tropical tuna fisheries in Fisheries Research. Elsevier.
- Kantun, W. 2012. Kondisi Stok Hubungan Kekerabatan dan Keragaman Genetik Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Pada Wilayah Pengelolaan Perikanan RI 713 (Selat Makassar, Laut Flores, dan Teluk Bone). Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Kartika, S. 2020. Strategi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Berbasis Ekosistem di Pantura Barat Provinsi Jawa Tengah. Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kavanagh, P. & Pitcher, T.J. 2022. Implementing Microsoft Excel Software for RAPPFISH A Technique for The Rapid Appraisal of Fisheries Status. University of British Columbia. Fisheries Centre Research Reports. 12(2): 56-57. Columbia.
- Kosasih, 2007. Strategi Pengembangan Perikanan Tuna Longline Anggota Asosiasi Tuna Longline Indonesia (Studi Kasus di Bena Bali). Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- La Sara, 2021. Pendekatan Berbasis Ekosistem, Cara Baru Kelola Kelautan dan Perikanan.
- Long, R. D., Charles, A., & Stephenson, R. L. (2015): Provides insights from fishermen on the key principles and benefits of EAFM. *Social Science*, 10(14), 1–7. Berlin.



- Link, J. S. (2020): Explores the complexities and benefits of EAFM, including the balance of ecological and socio-economic objectives.
- MedCrave Online. (2019). Indian Deep Sea Fisheries - Its Prospects, Issues and Challenges.
- Murua, H., et al. (2020). Managing bycatch in tuna RFMOs: A review of effectiveness and best practices in Marine Policy. Elsevier.
- Nababan, B.O., Yesi, D.S., dan Maman, H. 2007. Analisis Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala Kecil Di Kabupaten Tegal Jawa Tengah (Teknik Pendekatan Rapfish). Jurnal Kebijakan dan Riset sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 2(2): 137-158.
- Nomura, I. .2009. Fishery and Aquaculture Statistics. Food And Agriculture Organization of The United Nations Rome. Italy.
- Nur, A, 2011. Keberlanjutan Sumberdaya Perikanan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Di Perairan Zona Ekonomi Eksklusif Indonesia (ZEEI) Samudera Hindia Selatan, Jawa Timur. Institut Pertanian Bogor.
- OceanCanada Partnership. (2019). Politics, science, and species protection law: a comparative consideration of southern and Atlantic bluefin tuna.
- Pikitch, E. K., et al. (2019): Emphasizes the need for EAFM to achieve sustainable and resilient fisheries.
- Pons, M., & Watson, J. T. (2018). The use of harvest control rules in the management of tuna fisheries in Fisheries Research. Elsevier.
- Puspasari, R., dkk. 2014. Penerapan EAFM dalam Pengelolaan Perikanan Malalugis. Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia.
- Saaty, T.L. 1993. Proses Hirarki Analitik Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks. Diterbitkan dalam Bahasa Indonesia atas Kerjasama Lembaga Pendidikan dan Pembinaan Manajemen (LPPM) dengan PT Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta.
- Skern-Mauritzen, M., et al. (2016). Ecosystem processes are rarely included in tactical fisheries management. Fish and Fisheries, 17(1), 165-175. doi:10.1111/faf.12111.
- Syamsuddin, A., dkk., 2020. *Strategi Perikanan Tangkap Ikan Cakalang di Teluk Tomini*. Universitas Negeri Gorontalo.
- Thamrin., Sutjahjo S., Herison C. & Sabiham S. 2007. *Analisis Keberlanjutan Wilayah Perbatasan Kalimantan Barat – Malaysia Untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan*. Jurnal Agro Ekonomi. Institut Pertanian Bogor. 25(2): 103-124.
- Tseng, W. N., et al. (2022). Spatial and temporal patterns of tuna catches in the Indian Ocean: An ecosystem approach in Fisheries Oceanography. Wiley Online Library.

