



Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Ekosistem Terumbu Karang untuk Mendukung Pengelolaan Perikanan dan Ekowisata Bahari Berkelanjutan di Perairan Wambitema, Teluk Tanah Merah, Kabupaten Jayapura

(Analysis of the Suitability and Carrying Capacity of Coral Reef Ecosystems to Support Sustainable Fisheries Management and Marine Ecotourism in Wambitema Waters, Tanah Merah Bay, Jayapura Regency)

Lolita Tuhumena^{1✉}, Khristhoper A. A. Manalu², Yan Maruanaya²

¹ Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura

² Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas MIPA, Universitas Cenderawasih, Jayapura

³ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Satya Wiyata Mandala

Email: lolituhumena@gmail.com, khristhopermanalu@gmail.com, omaruanaya@gmail.com.

Article Info :

Recived : 28 April 2026

Accepted : 24 Mei 2026

Online : 30 Mei 2026

Article type

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

Keyword :

Coral reef, Carrying capacity, Land suitability, Marine ecotourism, Reef fish, Wambitema

Corresponding Author :

Lolita Tuhumena
Program Studi Ilmu Kelautan,
Fakultas MIPA, Universitas
Cenderawasih, Jayapura.

Email:

lolituhumena@gmail.com

Abstract

The coral reef ecosystem in Wambitema Waters, Tanah Merah Bay, Jayapura Regency, plays an important role in supporting reef fisheries resources and marine ecotourism activities. Sustainable management of coral reef ecosystems is required to maintain ecological balance while supporting fisheries and tourism utilization. This study aimed to analyze the suitability and carrying capacity of coral reef ecosystem areas to support sustainable fisheries management and marine ecotourism in Wambitema Waters. The study was conducted using coral reef fish observations through underwater visual census (UVC), assessment of marine tourism suitability using the Tourism Suitability Index (TSI), and environmental carrying capacity analysis. The parameters measured included coral cover, reef fish abundance, life form diversity, water clarity, depth, and current velocity. The results identified 415 species of coral reef fish belonging to 36 families, indicating high biodiversity and relatively healthy coral reef ecosystem conditions. The suitability analysis showed that the study area was categorized as highly suitable (S1) for diving activities with an IKW value of 2.63, and suitable to highly suitable for snorkeling activities with an IKW value of 2.42. The environmental carrying capacity value was estimated at 809 visitors/day, while the effective utilization carrying capacity recommended for sustainable management was 81 visitors/day for each activity. These findings indicate that Wambitema Waters have strong potential for integrated management of fisheries resources and marine ecotourism based on conservation principles, environmental carrying capacity, and sustainable utilization of coral reef ecosystems.



Copyright © 2026, Lolita Tuhumena, Khristhoper A. A. Manalu, Yan Maruanaya

PENDAHULUAN

Pesisir Teluk Tanah Merah di Kabupaten Jayapura, Provinsi Papua, merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki potensi sumber daya perikanan dan kelautan yang tinggi serta termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 717 (Surahman & Ilhamdi, 2018). Kawasan ini memiliki ekosistem terumbu karang yang berperan

Indexed :



penting sebagai habitat, tempat pemijahan, daerah asuhan, dan sumber makanan bagi berbagai jenis ikan karang yang mendukung keberlanjutan perikanan pesisir. Selain mendukung sumber daya perikanan, ekosistem terumbu karang di kawasan ini juga memiliki potensi besar untuk pengembangan ekowisata bahari berbasis konservasi.

Salah satu kawasan pesisir yang memiliki potensi tersebut adalah Perairan Wambitema di Kampung Tablasupa, Teluk Tanah Merah. Kawasan ini merupakan wilayah pengelolaan adat masyarakat Suku Tepera yang dikenal dengan sistem Tiyatiki, yaitu bentuk kearifan lokal masyarakat adat dalam menjaga dan mengelola sumber daya laut secara berkelanjutan (Sujarta *et al.*, 2021). Sistem pengelolaan berbasis adat tersebut menjadi bagian penting dalam menjaga keseimbangan pemanfaatan sumber daya pesisir dan kelestarian ekosistem laut di kawasan Wambitema.

Namun demikian, peningkatan aktivitas masyarakat di wilayah pesisir, termasuk pemanfaatan sumber daya perikanan dan pengembangan wisata bahari, berpotensi meningkatkan tekanan terhadap ekosistem terumbu karang apabila tidak diikuti dengan pengelolaan yang tepat. Aktivitas pembangunan pesisir, eksploitasi sumber daya, dan intensitas pemanfaatan kawasan yang tidak terkendali dapat menyebabkan degradasi habitat terumbu karang dan menurunkan kualitas lingkungan perairan (Tuhumena *et al.*, 2022; Hirliana & Ariati, 2025). Kerusakan ekosistem terumbu karang tidak hanya berdampak terhadap keberlanjutan biodiversitas laut, tetapi juga dapat memengaruhi keberlanjutan sumber daya ikan karang yang menjadi target perikanan masyarakat pesisir.

Dalam konteks pengelolaan sumber daya pesisir, konsep daya dukung kawasan menjadi salah satu pendekatan penting untuk menjaga keseimbangan antara pemanfaatan dan konservasi sumber daya alam. Daya dukung kawasan merupakan kemampuan lingkungan dalam mendukung aktivitas pemanfaatan tanpa menimbulkan kerusakan ekologis yang melebihi kapasitas lingkungan (Yulianda & Atmadiopera, 2020; Prajawati *et al.*, 2021). Pendekatan ini tidak hanya relevan dalam pengembangan ekowisata bahari, tetapi juga penting dalam mendukung pengelolaan perikanan berkelanjutan, terutama pada kawasan ekosistem terumbu karang yang rentan terhadap tekanan antropogenik.

Beberapa penelitian mengenai kesesuaian kawasan dan daya dukung ekowisata berbasis ekosistem terumbu karang telah dilakukan di berbagai wilayah Indonesia, seperti di Pulau Kelapan, Kabupaten Bangka Selatan (Jayanti *et al.*, 2021), Pulau Sibul, Maluku Utara (Tahir *et al.*, 2022), Pulau Larea-Rea, Kabupaten Sinjai (Wahyudi *et al.*, 2021), Pantai Jemeluk, Karangasem, Bali (Hadiyanti *et al.*, 2021), dan Pulau Isau Negeri Pasanea, Kabupaten Maluku Tengah (Mualo *et al.*, 2025). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pendekatan kesesuaian kawasan dan daya dukung lingkungan dapat digunakan sebagai dasar pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan melalui pembatasan intensitas pemanfaatan kawasan.

Meskipun demikian, kajian mengenai kesesuaian kawasan dan daya dukung ekosistem terumbu karang di Perairan Wambitema masih sangat terbatas, khususnya yang mengaitkan potensi ikan karang, ekowisata bahari, pengelolaan perikanan, dan pendekatan konservasi berbasis kearifan lokal. Padahal, kawasan ini memiliki karakteristik ekologis dan sosial yang penting dalam mendukung pengelolaan sumber daya pesisir secara terpadu dan berkelanjutan.

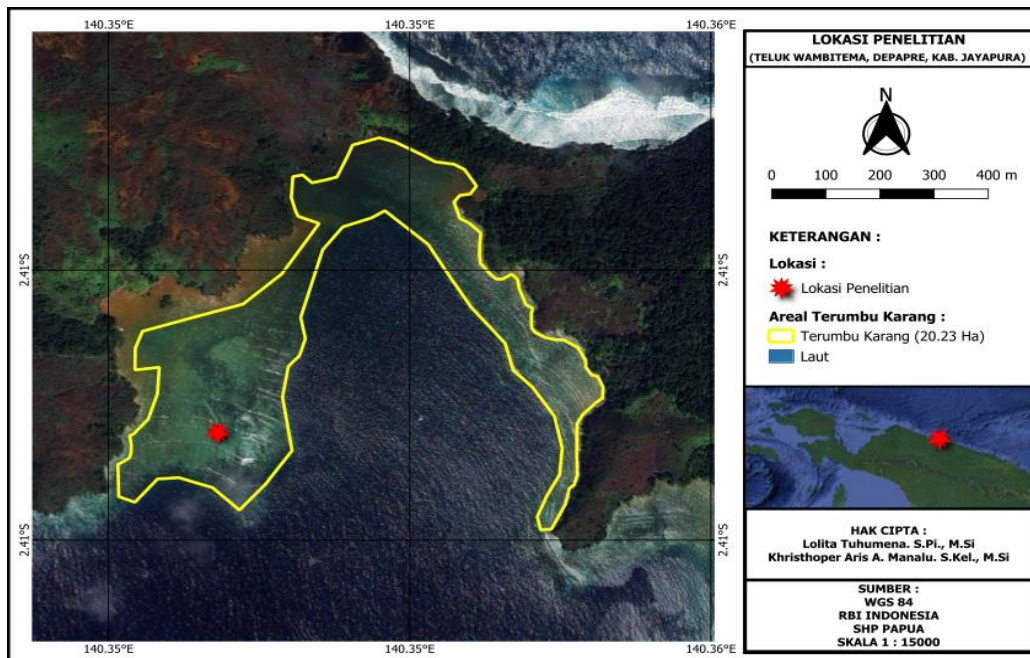
Pengelolaan wilayah pesisir berbasis daya dukung lingkungan diharapkan dapat mendukung pembangunan sektor kelautan, perikanan, dan pariwisata secara berkelanjutan (Viana *et al.*, 2024; Tranter *et al.*, 2022). Selain mendukung kegiatan ekowisata bahari, pengelolaan kawasan terumbu karang yang baik juga berperan dalam menjaga keberlanjutan stok ikan karang dan habitat perikanan pesisir. Dengan demikian,

keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya, konservasi ekosistem, dan keberlanjutan perikanan dapat tercapai secara optimal.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian dan daya dukung ekosistem terumbu karang guna mendukung pengelolaan perikanan dan ekowisata bahari berkelanjutan di Perairan Wambitema, Teluk Tanah Merah, Kabupaten Jayapura.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada kawasan ekosistem terumbu karang di Perairan Wambitema, Teluk Tanah Merah, Kabupaten Jayapura (Gambar 1). Penelitian dilaksanakan pada tahun 2025 pada tiga stasiun pengamatan yang ditentukan secara purposive berdasarkan kondisi tutupan terumbu karang, aktivitas pemanfaatan kawasan, dan keterwakilan kondisi ekologis perairan. Perairan Wambitema yang memiliki luas kawasan sekitar 25,31 ha dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan kawasan pesisir berbasis konservasi adat (Tiyatiki) yang memiliki potensi sumber daya ikan karang dan ekowisata bahari sehingga perlu dilakukan analisis kesesuaian kawasan dan daya dukung lingkungan untuk mendukung pengelolaan berkelanjutan.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kelimpahan Ikan Karang

Pengambilan data ikan karang dilakukan menggunakan metode Underwater Visual Census (UVC) mengacu pada English et al. (1997). Pengamatan dilakukan oleh penyelam SCUBA pada tiga stasiun pengamatan terumbu karang. Setiap stasiun menggunakan transek garis sepanjang 50 m dengan lebar pengamatan 5 m (2,5 m di sisi kiri dan kanan transek), sehingga luas area pengamatan sebesar 250 m² per transek. Seluruh spesies ikan karang yang ditemukan di sepanjang transek dicatat dan diidentifikasi berdasarkan famili, genus, dan spesies. Pengamatan dilakukan pada kedalaman 3–10 meter dengan waktu pengamatan ±30 menit pada setiap stasiun. Kelimpahan ikan karang dihitung berdasarkan jumlah individu yang ditemukan per satuan luas pengamatan menggunakan rumus: Perhitungan kelimpahan

ikan karang yang berada di terumbu karang alami dan terumbu karang transplantasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum Xi}{n} \tag{1}$$

Keterangan:

- X = kelimpahan ikan karang (ind/m²)
- Xi = jumlah individu ikan karang yang ditemukan
- n = luas area pengamatan transek (m²)

Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Lingkungan

Analisis kesesuaian kawasan pada ekosistem terumbu karang dilakukan melalui pendekatan pengukuran parameter biofisik perairan dan kondisi ekosistem terumbu karang sebagai dasar penilaian kesesuaian pemanfaatan kawasan untuk mendukung pengelolaan perikanan dan ekowisata bahari berkelanjutan. Penilaian kesesuaian dilakukan menggunakan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) berdasarkan parameter kecerahan perairan, tutupan karang, jenis life form karang, kelimpahan ikan karang, kecepatan arus, kedalaman perairan, suhu perairan, dan lebar hamparan karang mengacu pada Yulianda (2019).

$$IKW = \sum_{i=1}^n (Bi \times Si) \tag{2}$$

Keterangan:

- IKW = Indeks Kesesuaian Wisata
- Bi = bobot parameter ke-i
- Si = skor parameter ke-i
- n = jumlah parameter kesesuaian

Parameter lingkungan yang diukur meliputi kecerahan perairan, tutupan karang hidup, jenis *life form* karang, kelimpahan ikan karang, kedalaman perairan, suhu, dan kecepatan arus. Kecerahan perairan diukur menggunakan *Secchi disk*, suhu perairan diukur menggunakan *thermometer digital bawah air*, kedalaman menggunakan *dive computer/depth gauge*, dan kecepatan arus diukur menggunakan *current meter*. Pengamatan tutupan karang dan *life form* karang dilakukan menggunakan metode *Line Intercept Transect (LIT)* sepanjang 50 m mengacu pada English et al., (1997).

Tabel 1. Matriks Kesesuaian Kawasan Ekowisata Bahari untuk kategori *Diving*

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan komunitas karang (%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Kecerahan perairan (%)	0,150	>80	3
			50-80	2
			20-<50	1
			<20	0
3	Kedalaman terumbu karang (m)	0,150	6-15	3
			>15-20;3-<6	2
			>20-30	1
			>30; <3	0
4	Jenis <i>life form</i>	0,135	>12	3

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
			<7-12	2
			4-7	1
			<4	0
5	Jenis ikan karang	0,120	>100	3
			50-100	2
			20-<50	1
			<20	0
6	Kecepatan arus (cm/detik)	0,070	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0

Tabel 2. Matriks Kesesuaian Kawasan Ekowisata Bahari untuk kategori *Snorkeling*

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan komunitas karang (%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Jenis <i>life form</i>	0,145	>12	3
			<7-12	2
			4-7	1
			<4	0
3	Jenis ikan karang	0,140	>50	3
			30-50	2
			10-<30	1
			<10	0
4	Kecerahan perairan (%)	0,100	100	3
			80-<100	2
			20-<80	1
			<20	0
5	Kedalaman terumbu karang (m)	0,100	1-3	3
			>3-6	2
			>6-10	1
			>10; <1	0
6	Kecepatan arus (cm/detik)	0,070	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0
7	Lembar hamparan datar karang (m)	0,070	>500	3
			>100-500	2
			20-100	1
			<20	0

Untuk menentukan daya dukung lingkungan bagi pengelolaan wilayah perairan Wambitema Teluk Tanah Merah berbasis konservasi kategori Wisata *Snorkeling*, dan *Diving* menggunakan rumus :

$$DDK = K \times \left[\frac{L_p}{L_t} \right] \times \left[\frac{W_t}{W_p} \right] \tag{3}$$

Keterangan :

DDK = Daya dukung kawasan (lokasi)

K = Potensi ekologis wisatawan per satuan unit area

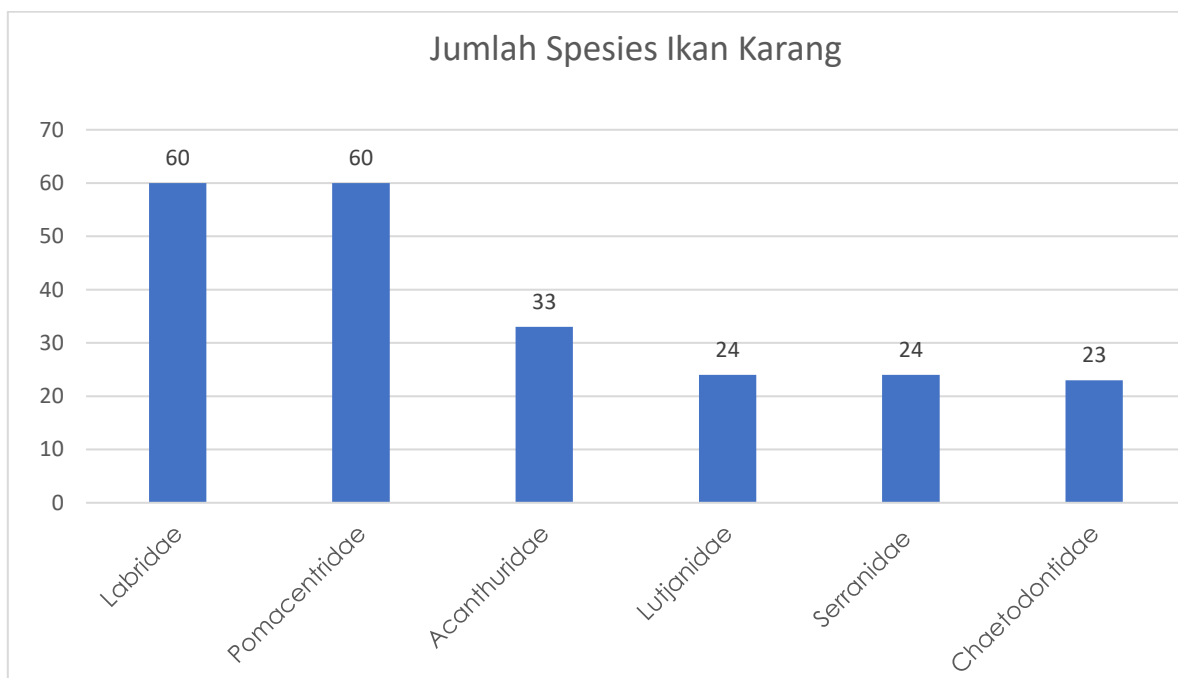
- Lp = Luas atau panjang kawasan/lokasi yang dapat dimanfaatkan
- Lt = Unit area untuk kategori tertentu
- Wt = Waktu yang disediakan lokasi bagi kegiatan wisata 1 ha
- Wp = Waktu yang dihabiskan wisatawan untuk kegiatan wisata tertentu

Daya dukung kawasan (DDK) dihitung untuk mengetahui jumlah maksimum pengunjung yang dapat ditampung kawasan per hari tanpa menimbulkan tekanan ekologis berlebih. Sementara itu, daya dukung pemanfaatan (DDP) dihitung sebesar 10% dari nilai DDK sebagai batas pemanfaatan efektif yang direkomendasikan untuk mendukung prinsip konservasi dan pengelolaan berkelanjutan kawasan (Yulianda & Atmadiopera, 2020; Yulianda, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber Daya Ikan Karang Sekitar Ekosistem Terumbu Karang Perairan Wambitema

Hasil penelitian mengenai komposisi taksa ikan karang di perairan Wambitema menunjukkan tingginya keanekaragaman spesies yang ditemukan di tiga stasiun pengamatan. Secara keseluruhan, tercatat sebanyak 415 spesies ikan karang yang termasuk dalam 36 famili. Jumlah ini menunjukkan bahwa perairan Wambitema memiliki kondisi ekosistem terumbu karang yang masih relatif baik dan mampu mendukung berbagai kelompok ikan karang dengan fungsi ekologis yang beragam. Jika dilihat dari total spesies per famili, enam famili utama yang mendominasi komunitas ikan karang di lokasi penelitian adalah *Labridae* (60 spesies), *Pomacentridae* (60 spesies), *Acanthuridae* (33 spesies), *Lutjanidae* (24 spesies), *Serranidae* (24 spesies), dan *Chaetodontidae* (23 spesies). Keenam famili ini merupakan kelompok ikan yang paling umum dijumpai di ekosistem terumbu karang tropis, terutama di kawasan Indo-Pasifik seperti Indonesia. Famili-famili tersebut termasuk dalam kelompok ikan indikator dan target penting dalam kajian ekologi terumbu karang, karena distribusi dan kelimpahannya sangat dipengaruhi oleh kondisi substrat, kompleksitas habitat, serta tekanan antropogenik (17). Keberadaan mereka dapat dijadikan tolok ukur untuk menilai kesehatan dan stabilitas suatu ekosistem terumbu.



Gambar 2. Famili Ikan karang dengan jumlah spesies terbanyak

Secara keseluruhan, komposisi ikan karang di perairan Kampung Wambitema memperlihatkan struktur komunitas yang seimbang antara ikan target (misalnya *Lutjanidae*, *Serranidae*), ikan mayor (*Pomacentridae*, *Labridae*), dan ikan indikator (*Chaetodontidae*, *Acanthuridae*). Keseimbangan ini menandakan bahwa ekosistem karang di wilayah tersebut masih tergolong sehat dan produktif, meskipun beberapa famili seperti *Diodontidae*, *Muraenidae*, dan *Ostraciidae* hanya memiliki sedikit spesies, yang merupakan hal wajar mengingat kelompok tersebut memang memiliki distribusi yang lebih terbatas. Kondisi keanekaragaman yang tinggi ini juga sejalan dengan karakteristik umum wilayah timur Indonesia, khususnya Kawasan Wallacea dan Papua, yang dikenal sebagai pusat keanekaragaman hayati laut dunia (*The Coral Triangle*). Wilayah dengan lebih dari 400 spesies ikan karang dapat dikategorikan sebagai terumbu karang dengan keanekaragaman sangat tinggi (Indrawati *et al.*, 2020).

Tabel 3. Kekayaan taksa ikan karang terumbu karang perairan pesisir Perairan Wambitema

Komposisi Taksa Ikan Karang	Stasiun Pengamatan			Perairan Wambitema
	1	2	3	Total
Spesies	309	355	291	415
<i>Target</i>	83	98	76	112
<i>Major</i>	104	70	57	272
<i>Indikator</i>	27	31	23	31
Genus	123	129	119	142
Famili	34	36	34	36

Berdasarkan hasil pengamatan di tiga stasiun terumbu karang di Kampung Wambitema, tercatat 415 spesies ikan karang yang terbagi dalam 142 genus, dan 36 famili. Analisis taksa menunjukkan bahwa ikan mayor mendominasi jumlah spesies dibandingkan dengan ikan target dan indikator, yang sesuai dengan temuan peneliti terdahulu bahwa dominasi ikan mayor adalah hal umum di ekosistem terumbu karang tropis. Stasiun 1 memiliki jumlah spesies mayor tertinggi, yaitu 104 spesies, diikuti Stasiun 2 dengan 70 spesies, dan Stasiun 3 dengan 57 spesies, menunjukkan bahwa Stasiun 1 memiliki ekosistem yang lebih mendukung kehidupan ikan mayor, terutama di daerah dengan tutupan karang hidup yang tinggi (Ferizal *et al.*, 2023). Mencatat bahwa wilayah Papua dan Maluku memiliki beberapa hotspot keanekaragaman ikan karang, yang didorong oleh kondisi geografis, arus laut, dan heterogenitas terumbu.

Ikan target, yang memiliki nilai ekonomi tinggi bagi masyarakat, tercatat 112 spesies total, dengan kelimpahan tertinggi di stasiun 2 (98 spesies), diikuti stasiun 1 (83 spesies) dan stasiun 3 (76 spesies). Famili yang mendominasi kelompok ini antara lain *Serranidae* (*Cephalopholis*, *Epinephelus*, *Plectropomus*), *Lutjanidae* (*Lutjanus*, *Aprion*, *Aphareus*), *Lethrinidae* (*Lethrinus*, *Bodianus*), *Carangidae* (*Caranx*, *Alectis*), dan *Haemulidae* (*Plectorhinchus*).

Dalam hal indikator ekosistem, tercatat 31 spesies yang berperan sebagai penanda kesehatan terumbu karang, termasuk genus *Chaetodon* dan *Heniochus* (famili *Chaetodontidae*), serta *Zanclus* (famili *Zanclidae*). Kelimpahan spesies indikator relatif stabil di ketiga stasiun, menandakan kondisi karang yang mendukung kehidupan spesies sensitif. Keberadaan *butterflyfish* dari *Chaetodontidae* berkorelasi dengan ketersediaan karang hidup bercabang, sehingga penting sebagai parameter kesehatan ekosistem (Amrullah & Rahmat, 2024).

Analisis genus dan famili menunjukkan dominasi beberapa kelompok seperti *Pomacentridae* (*Chromis*, *Abudefduf*, *Pomacentrus*) dan *Labridae* (*Halichoeres*, *Cirrhilabrus*, *Coris*), mencerminkan adaptasi spesifik terhadap kondisi lokal. Stasiun 2 memiliki jumlah genus terbanyak (129), sementara Stasiun 1 memiliki spesies mayor terbanyak (104), menandakan kualitas habitat yang bervariasi antar stasiun. Secara keseluruhan, komposisi taksa ikan karang di Kampung Wambitema menunjukkan hubungan erat antara struktur komunitas ikan, kelimpahan spesies target, dan kesehatan ekosistem terumbu karang, sehingga pemantauan berkala dan konservasi menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan dan biodiversitas di wilayah ini.

Kesesuaian Lahan Ekosistem Terumbu Karang di Perairan Wambitema Teluk Tanah Merah Kabupaten Jayapura

Setiap kegiatan wisata maupun penangkapan ikan sekitar ekosistem terumbu karang mempunyai persyaratan sumber daya dan lingkungan yang sesuai. Masing-masing parameter dalam matriks kesesuaian ini memiliki skor dan bobot yang berbeda berdasarkan tingkat kepentingan terhadap pariwisata bahari (Haryanto *et al.*, 2025).

a. Nilai kesesuaian Wisata Snorkeling dan Diving

Berdasarkan matriks kesesuaian, kesesuaian ekosistem terumbu karang sedikit diubah untuk mendukung kegiatan ini (Yulianda, 2019). Matriks kesesuaian yang dibuat ini terdiri dari kecerahan perairan, tutupan karang, jenis *life form* karang, kelimpahan ikan karang, suhu perairan, kedalaman air dan kecepatan arus, yang dapat dilihat pada Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Penilaian kesesuaian sekitar kawasan Ekosistem Terumbu Karang untuk *diving* (selam).

No	Parameter	Bobot	Kategori	
			Skor	Bobot x Skor
1.	Kecerahan perairan (m)	0,150	4	0,6
2.	Tutupan karang (%)	0,375	2	0,75
3.	Jenis <i>life form</i>	0,135	3	0,405
4.	Kelimpahan ikan karang	0,120	3	0,48
5.	Suhu perairan	0,150	3	0,45
6.	Kedalaman perairan	0,150	3	0,45
7.	Kecepatan arus	0,070	3,5	0,245
Jumlah			3,75	
IKW			SS (Sangat Sesuai)	

Tabel 5. Penilaian kesesuaian sekitar kawasan Ekosistem Terumbu Karang untuk kategori *snorkeling*.

No	Parameter	Bobot	Kategori	
			skor	Bobot x Skor
1.	Kecerahan perairan (m)	0,100	4	0,4
2.	Tutupan karang (%)	0,375	2	0,75
3.	Jenis <i>life form</i>	0,145	3	0,435
4.	Kelimpahan ikan karang	0,140	3	0,42
5.	Suhu perairan	0,070	3	0,21
6.	Kedalaman perairan	0,100	3	0,3
7.	Kecepatan arus	0,070	3,5	0,245
Jumlah			3,13	
IKW			SS (Sangat Sesuai)	

Kecerahan Perairan

Berdasarkan matriks penilaian kesesuaian lokasi, hasil pengukuran kecerahan pada lokasi ekosistem terumbu karang untuk kategori *snorkeling* memiliki skor 3 dan *diving* (selam) memiliki skor 3, dan itu berarti dari segi kecerahan lokasi ini sangat sesuai untuk dijadikan lokasi *snorkeling* dan *diving* (selam) pada kawasan ekosistem terumbu karang di perairan Wambitema. Hal ini juga berhubungan dengan hasil pengukuran kecerahan perairan pada ketiga areal terumbu karang dengan kedalaman perairan mencapai 20 meter, yang menunjukkan ketiga areal ini masih tergolong tinggi karena masih dapat ditembus oleh cahaya matahari sampai ke dasar perairan.

Tutupan Terumbu Karang

Berdasarkan matriks penilaian kesesuaian lokasi, hasil penilaian tutupan karang hidup pada lokasi Perairan Wambitema memiliki skor 2 dan *snorkeling* skor 2 (Tabel 4 dan 5). Hasil analisis persen penutupan karang di areal terumbu karang dalam Tabel dan berdasarkan kriteria baku kerusakan terumbu karang (KLHK, 2004), maka kondisi terumbu karang di perairan Wambitema Teluk Tanah Merah adalah sebagai berikut :

1. Terumbu karang Stasiun 1 berada dalam kondisi baik dengan nilai persen penutupan karang batu 68,9% (50 – 75%);
2. Terumbu karang Stasiun 2 berada dalam kondisi sedang, dengan nilai persen penutupan karang batu 29,96% (25 – 49,9%);
3. Terumbu karang Stasiun 3 berada dalam kondisi buruk, dengan nilai persen penutupan karang batu 22,14% (0 – 24,9%);
4. Kondisi terumbu karang pada ketiga areal pengamatan, yang berkisar dari kategori Buruk (Poor) hingga Baik (Good), dipengaruhi oleh variasi nilai persentase masing-masing komponen penyusun terumbu karang.

Jenis Life Form

Menurut pengelompokannya, hasil identifikasi bentuk tumbuh (*lifeform*) spesies karang batu menunjukkan bahwa komunitas didominasi oleh bentuk tumbuh karang masif (CM) dengan jumlah 21 spesies. Bentuk tumbuh berikutnya adalah *Acropora branching* (ACB) dan karang *branching* (CB) yang masing-masing terdiri atas 9 spesies. Selanjutnya, bentuk tumbuh submasif (CS) tercatat sebanyak 5 spesies, sedangkan *mushroom* (CMR) dan *encrusting* (CE) masing-masing berjumlah 4 spesies. Adapun bentuk tumbuh *Acropora tabulate* (ACT) teridentifikasi sebanyak 2 spesies, sementara *Acropora* submasif (ACS), dan kedua bentuk tumbuh hasil inventarisasi bebas, yaitu *millepora* (CME), dan bentuk submasif (CS) lainnya, hanya teridentifikasi 1 spesies. Berdasarkan matriks penilaian kesesuaian lokasi, hasil penilaian jenis *lifeform* karang pada lokasi wisata ekosistem terumbu karang untuk kategori *diving* (selam) dan *snorkeling* memiliki skor 3 yang berarti stasiun ini sesuai untuk dijadikan lokasi wisata bahari.

Kelimpahan Ikan Karang

Tingginya kekayaan spesies ikan karang pada kawasan penelitian menunjukkan bahwa kondisi habitat terumbu karang di Perairan Wambitema masih mampu mendukung struktur komunitas ikan karang yang kompleks. Keberadaan kelompok ikan target seperti *Serranidae*, *Lutjanidae*, dan *Lethrinidae* mengindikasikan pentingnya kawasan ini sebagai habitat pendukung sumber daya perikanan pesisir. Di sisi lain, dominasi ikan indikator dari famili *Chaetodontidae* menunjukkan bahwa kondisi karang hidup masih relatif baik dan mampu mendukung spesies yang sensitif terhadap perubahan habitat (Indrawati et al., 2020; Amrullah & Rahmat, 2024).

Tingginya keanekaragaman ikan karang juga menjadi faktor penting dalam mendukung pengembangan ekowisata bahari, khususnya aktivitas *snorkeling* dan *diving*. Semakin tinggi keanekaragaman spesies ikan dan kompleksitas habitat karang, semakin tinggi pula daya tarik kawasan bagi kegiatan wisata bawah air. Kondisi tersebut memperlihatkan adanya hubungan ekologis yang erat antara keberlanjutan ekosistem

terumbu karang, sumber daya perikanan, dan potensi pengembangan wisata bahari berbasis konservasi. Keberadaan ikan merupakan daya tarik tersendiri bagi pengunjung dalam menikmati ekowisata bahari, di mana semakin banyak jenis ikan yang ada di suatu perairan, semakin menarik perairan tersebut bagi pengunjung (Elly *et al.*, 2021).

Suhu Perairan

Berdasarkan matriks hasil penilaian suhu perairan karang pada lokasi perairan Wambitema Teluk Tanah Merah ,untuk kategori *diving* (selam) memiliki skor 3, sedangkan untuk kategori *snorkeling* skor 3 (Tabel 4 dan 5). Nilai suhu yang diambil pada siang hari di ketiga areal terumbu karang perairan Wambitema Teluk Tanah Merah yang terekam pada kedalaman 3 meter sampai 10 meter berkisar antara 27,5°C– 27,8°C.

Kedalaman Perairan

Kedalaman areal terumbu karang perairan Wambitema Teluk Tanah Merah layak untuk ekowisata bahari kategori *snorkeling* pada kedalaman 1 sampai 3 meter, dan *diving* 1 sampai 10 meter (m). Berdasarkan matriks penilaian kesesuaian lokasi, hasil pengukuran kedalaman perairan pada lokasi ekosistem terumbu karang untuk kategori *snorkeling* memiliki skor 3 dan *diving* (selam) memiliki skor 3.

Kecepatan Arus

Berdasarkan matriks penilaian kesesuaian lokasi , hasil pengukuran kecepatan arus pada lokasi ekosistem terumbu karang untuk kategori *snorkeling* skor 3,5 dan *diving* (selam) memiliki skor 3,5 (Tabel 4 dan 5). Kecepatan arus sangat berpengaruh terhadap aktivitas yang akan dilakukan pada suatu wilayah perairan. Hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa kecepatan arus di ketiga areal terumbu karang perairan Wambitema Teluk Tanah Merah berkisar antara 0.8 – 7.4 cm/det. Syarat ideal untuk melakukan ekowisata bahari kategori *diving* berkisar antara 0-17 cm/detik (Mualo *et al.*, 2025).

b. Daya Dukung Kawasan Lingkungan Perairan Wambitema Teluk Tanah Merah

Daya dukung kawasan Lokasi Ekosistem Terumbu Karang tersebut dihitung berdasarkan data luasan areal terumbu karang perairan Wambitema Teluk Tanah Merah seluas 20.23 ha atau 202.300 m². Areal perairan terumbu karang dimanfaatkan untuk kegiatan *snorkeling* dan *diving* sepanjang 202.300 m². Sementara itu, unit area yang diperuntukkan bagi kegiatan *snorkeling* seluas 500 m², dan *diving*, 2000 m². Waktu yang disediakan untuk *snorkeling* dalam satu hari selama 6 jam, dan selam 8 jam. Di sisi lain, waktu yang dihabiskan pengunjung untuk kegiatan *snorkeling* selama 3 jam, dan selam selama 2 jam.

Tabel 6. Daya Dukung Kawasan Ekosistem Terumbu Karang Kategori *Snorkeling* dan *Diving*

Kategori	K	Lp (m ²)	Lt (m ²)	Wp (Jam)	Wt (Jam)	DDK (orang/hari)	DDP (10%)
<i>Diving</i> (selam)	2	202.300	2.000	2	8	809	81
<i>Snorkeling</i>	1	202.300	500	3	6	809	81

Ket: DDK = Daya Dukung Kawasan; DDP = Daya Dukung Pemanfaatan (10% dari DDK) sebagai batas pemanfaatan efektif berbasis konservasi

Hasil perhitungan menunjukkan daya dukung kawasan untuk kegiatan *snorkeling* sebesar 809 orang/hari. Dengan pendekatan pemanfaatan efektif sebesar 10%, maka jumlah pengunjung yang direkomendasikan untuk menjaga kelestarian ekosistem adalah sekitar 81 orang/hari dan kegiatan selam sebanyak 81 orang. Jika nilai daya dukung kawasan ini menjadi basis pengembangan kawasan ekosistem terumbu karang untuk kategori *snorkeling* dan *diving*, maka ekosistem terumbu karang masih memiliki peluang yang sangat besar untuk dikelola dan dikembangkan dengan daya dukung kawasan yang menunjukkan jumlah wisatawan yang dapat diakomodasi dengan meminimalkan dampak pada kerusakan ekosistem terumbu karang (Isdianto *et al.*, 2025). Pengembangan harus memperhatikan batasan kemampuan lahan atau dikenal dengan daya dukung lingkungan. Implementasi

konsep daya dukung lingkungan diharapkan mampu meminimalkan dampak negatif bagi ekosistem.

Konsep daya dukung lingkungan tersebut tidak hanya penting dalam pengembangan sektor ekowisata, tetapi juga relevan dalam pengelolaan perikanan tangkap di kawasan pesisir. Aktivitas perikanan tangkap yang tidak memperhatikan daya dukung kawasan berpotensi menimbulkan tekanan berlebih terhadap sumber daya ikan dan habitat terumbu karang. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya perikanan harus disesuaikan dengan kapasitas lingkungan, baik dari segi jumlah tangkapan, alat tangkap yang digunakan, maupun intensitas penangkapan (Swiader *et al.*, 2020).

Tingginya keanekaragaman ikan karang di Perairan Wambitema menunjukkan bahwa kawasan ini masih memiliki kondisi ekosistem terumbu karang yang relatif baik dan berfungsi penting sebagai habitat ikan karang ekonomis maupun indikator ekosistem. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa ekosistem terumbu karang di kawasan Wambitema memiliki peran strategis dalam mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan pesisir serta pengembangan ekowisata bahari berbasis konservasi.

Hasil analisis kesesuaian kawasan dan daya dukung menunjukkan bahwa Perairan Wambitema memiliki potensi besar untuk dikembangkan melalui pendekatan pengelolaan terpadu antara sektor perikanan, konservasi, dan ekowisata bahari. Namun demikian, peningkatan aktivitas wisata dan pemanfaatan sumber daya perikanan tanpa pengendalian berpotensi meningkatkan tekanan terhadap habitat terumbu karang dan sumber daya ikan karang. Oleh karena itu, penerapan daya dukung pemanfaatan menjadi penting untuk membatasi intensitas aktivitas wisata dan menjaga keseimbangan ekologis kawasan.

Pengelolaan kawasan berbasis daya dukung lingkungan dapat menjadi pendekatan strategis dalam meminimalkan konflik pemanfaatan antara aktivitas perikanan tangkap, wisata bahari, dan konservasi ekosistem terumbu karang. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pengelolaan pesisir terpadu yang menekankan keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya dan perlindungan ekosistem secara berkelanjutan (Viana *et al.*, 2024; Tranter *et al.*, 2022).

Selain itu, keberadaan sistem pengelolaan adat Tiyatiki oleh masyarakat lokal dapat menjadi modal sosial penting dalam mendukung pengelolaan kawasan berbasis konservasi. Kearifan lokal tersebut berpotensi memperkuat implementasi pembatasan pemanfaatan kawasan, pengawasan sumber daya perikanan, dan perlindungan habitat terumbu karang secara partisipatif. Integrasi antara pendekatan ilmiah dan pengelolaan berbasis adat diharapkan mampu mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan dan ekosistem pesisir di Perairan Wambitema.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekosistem terumbu karang di Perairan Wambitema memiliki tingkat keanekaragaman ikan karang yang tinggi dengan total 415 spesies dari 36 famili, yang menunjukkan kondisi ekosistem yang relatif sehat dan produktif. Hasil analisis kesesuaian kawasan menunjukkan bahwa perairan Wambitema termasuk kategori sangat sesuai untuk kegiatan diving dan sesuai hingga sangat sesuai untuk kegiatan snorkeling. Selain itu, hasil analisis daya dukung menunjukkan bahwa nilai daya dukung kawasan sebesar 809 orang/hari, sedangkan daya dukung pemanfaatan yang direkomendasikan untuk mendukung pengelolaan berbasis konservasi sebesar 81 orang/hari untuk masing-masing kegiatan wisata. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Perairan Wambitema memiliki potensi besar untuk mendukung pengelolaan terpadu antara perikanan dan ekowisata bahari berbasis konservasi. Oleh karena itu, pengelolaan kawasan perlu dilakukan melalui pendekatan berbasis daya dukung lingkungan, pembatasan intensitas pemanfaatan kawasan, serta pemantauan ekosistem terumbu karang secara berkala untuk menjaga keberlanjutan sumber daya perikanan dan kelestarian ekosistem pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat) Universitas Cenderawasih yang telah memberikan bantuan dana atau berkontribusi dalam kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan. Terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang membantu dalam melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, M. Y., & Rahmat, F. B. (2024). Kondisi Ikan Karang Famili Chaetodontidae Kawasan Konservasi Pulau Pieh dan Laut Sekitarnya pada Zona Inti dan Zona Lainnya. *Semah Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, 8(1), 103-111.
DOI: <https://doi.org/10.36355/semahjpsp.v8i1.1505>
- Elly, A. J., Retraubun, A. S., Sahetapy, D., & Papilaya, R. (2021). Analisis kesesuaian kawasan ekowisata bahari di Tanjung Waerole dan Nusatelu. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 13(1), 17-30.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.13.1.2021.17-30>
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). Survey manual for tropical marine resources. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Ferizal, J., Adi, W., Hafizah, A., Angelia, F., Ramadhani, F. H., Maulana, E., & Putri, J. E. (2024). Kajian ikan terumbu karang dengan persentase tutupan terumbu karang hidup di kawasan konservasi Perairan Tanjung Labu Kabupaten Bangka Selatan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(2), 227-240.
DOI: <https://doi.org/10.24843/jmas.2023.v09.i02.p08>
- Hadiyanti, A. R., Wiyanto, D. B., & Darmendra, I. P. Y. (2024). Analisis Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Wisata Selam dan Snorkeling di Pantai Jemeluk, Karangasem, Bali. *Rekayasa*, 17(3), 508-525.
DOI: <https://doi.org/10.21107/rekayasa.v17i3.27498>
- Haryanto, D., Yuliana, E., & Sulistyowati, L. (2025). Development Strategy For Allang Asaude Beach Tourism, Huamual Belakang District, West Seram Regency. *Jurnal Segara*, 20(2), 121-134.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/segara.v20i2.17934>
- Hirliana, N., & Ariati, Z. (2025). Studi pustaka: Strategi konservasi pesisir untuk mencegah kehilangan habitat terumbu karang di perairan Indonesia. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 5(1), 25-33.
DOI: <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i1.331>
- Surahman, A., & Ilhamdi, H. (2018). Karakteristik dan Hasil Tangkapan Pancing Ulur di Perairan Teluk Cendrawasih Samudera Pasifik. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya dan Penangkapan*, 16(2), 83-86.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/btl.16.2.2018.83-86>
- Indrawati, A., Edrus, I. N., & Hadi, T. A. (2020). Karakteristik Struktur Komunitas Ikan Karang Target Dan Indikator Di Perairan Taman Nasional Komodo. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 26(2), 75-92.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.26.2.2020.75-92>
- Isdianto, A., Musalima, F. P. A., Setyanto, A., Fathah, A. L., Yanuhar, U., Caesar, N. R., Utaminingsih, A., Maskan, M., Putri, B. M., & Pratiwi, D. C. (2025). Sustainable Management of Coral Reefs and Marine Tourism at Kondang Merak Beach Indonesia. *International Journal of Sustainable Development & Planning*, 20(7), 2741-2752.
DOI: <https://doi.org/10.18280/ijstdp.200701>
- Jayanti, R., Adi, W., & Dedi, D. (2021). Kesesuaian dan Daya Dukung Wisata Selam Berdasarkan Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Kelapan Kabupaten Bangka Selatan.: Suitability and Carrying Capacity of Diving Tourism Based on Coral Reef Ecosystems on Kelapan Island, South Bangka Regency. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 15(1), 23-29.
DOI: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v15i1.3106>
- Menteri Negara KLH. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. Jakarta, hal. 32.
- Mualo, A., Tuhumena, L. C., Warpur, M., & Hamzah, H. (2025). Analisis Kesesuaian Dan Daya Dukung Kawasan Wisata Bahari Pada Pulau Isau Di Negeri Pasanea, Kabupaten Maluku Tengah. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 21(2), 106-114.
DOI: <https://doi.org/10.30598/TRITONvol21issue2page106-114>

- Prajawati., Budimawan., & Amran, S. (2021). Developmental analysis of mangrove ecotourism land suitability and carrying capacity of the mangrove area of Bebunga, Mamuju Regency, West Sulawesi Province. *AAFL Bioflux*, 14(4); 2505-2515.
- Prihandini S., Zahidah, Arief MCW., Herawati H., Payus CM., & Anuar SI. (2024). Study of Tourism Suitability and Carrying Capacity For Fisheries-Based Ecotourism Development in Jatigede Reservoir, west Jawa, Indonesia. *Journal of Sustainability Science and Management*, 19(9); 85-100 hal.
- Sujarta, P., Renyoet, A., & Dimara, L. (2021). Kajian sistem etno konservasi laut masyarakat pesisir Papua: Sasisen dan Tiyaiki. *Jurnal Education and development*, 9(1), 103-103.
DOI: <https://doi.org/10.37081/ed.v9i1.2311>
- Świqder, M., Lin, D., Szewrański, S., Kazak, J. K., Iha, K., Van Hoof, J., Belčákova I., & Altiok, S. (2020). The application of ecological footprint and biocapacity for environmental carrying capacity assessment: A new approach for European cities. *Environmental Science & Policy*, 105, 56-74.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.12.010>
- Tahir, I., Akbar, N., Abubakar, S., Paembonan, R. E., Ismail, F., Najamuddin, N., Inayah, I., Wibobo, E. S., & Siolimbona, A. A. (2022). Penilaian ekosistem terumbu karang sebagai ekowisata bahari berbasis wisata selam di Pulau Sibululu Utara Assessment of coral reefs ecosystems as dive tourism based marine ecotourism in the Sibululu Island Of North Maluku. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 5(2), 678-690.
DOI: <https://doi.org/10.33387/jikk.v5i2.5708>.
- Tranter, S. N., Estradivari, E., Ahmadi, G. N., Andradi-Brown, D. A., Muenzel, D., Agung, F., Amkieltiela, A., Ford, A. K., Habibi, A., Handayani, C. N., Iqbal, M., Krueck, N. C., Lazuardi, M. E., Muawanah, U., Papilaya, R. L., Razak, T. B., Sapari, A., Sjahruddin, F. F., Veverka, L., Yusri, S., & Beger, M. (2022). The inclusion of fisheries and tourism in marine protected areas to support conservation in Indonesia. *Marine Policy*, 146, 105301.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105301>
- Tuhumena, L., Umbekna, S., Sella, P., Pattinaja, Y. I., & Tomasila, L. A. (2022). Strategi pengembangan minawisata di teluk sawai kabupaten maluku tengah. *Papalele*, 6(1), 30-40.
DOI: <https://doi.org/10.30598/papalele.2022.6.1.30>
- Viana, D. F., Gill, D. A., Ahmadi, G., Andradi-Brown, D. A., Valdivia, A., Bennett, N. J., & Golden, C. D. (2024). Sustainable-use marine protected areas provide co-benefits to human nutrition. *One Earth*, 7(10), 1762-1771.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.09.015>
- Wahyudi, I., Asbar, A., & Sultan, D. (2021). Analisis Tingkat Kesesuaian Wisata Bahari Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Pulau-Rea Kabupaten Sinjai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1), 47-60.
DOI: <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v4i1.88>.
- Yulianda, F., & Atmadipoera, A. S. (2019). *Daya dukung dan rencana pengelolaan ekowisata kawasan konservasi laut: model kasus Taman Nasional Kepulauan Seribu*. Penerbit IPB Press.
- Yulianda, F. (2019). *Ekowisata Perairan*. IPB Press: Bogor.