

KAJIAN POTENSI TERUMBU KARANG DI PERAIRAN KAWASAN KONSERVASI PULAU GILI MATRA KABUPATEN LOMBOK UTARA PROV. NUSA TENGGARA BARAT

Received: 30 November 2024

Accepted: 31 Januari 2025

*Korespondensi:

basukibye24@gmail.com

Dimas Putra Prihananto, Basuki Rachmad*, Priyanto Rahardjo

Prodi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Politeknik Ahli
Usaha Perikanan Jakarta

Jl. AUP No. 1 Pasarminggu, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12520, Indonesia

Abstrak — Kawasan Konservasi Pulau Gili Matra (Meno, Air, dan Trawangan) di Lombok, Nusa Tenggara Barat, memiliki ekosistem terumbu karang seluas 247,50 ha. Tekanan dari aktivitas manusia menimbulkan masalah bagi kelestarian terumbu karang. Penelitian ini bertujuan untuk menilai potensi terumbu karang di KKP Gili Matra, baik dari sisi biofisik maupun nilai ekonominya, guna mendukung kebijakan pengelolaan berkelanjutan yang dilaksanakan mulai tanggal 15 Februari hingga 11 Mei 2024, dengan metode observasi dan penentuan stasiun pengamatan menggunakan metode purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan ada 7 (tujuh) jenis life form utama dengan tutupan karang hidup berkisar antara 16,63% - 83,92%, indeks kesehatan karang bervariasi dari skor 1 hingga 6 yang menunjukkan ada ancaman pemutihan yang signifikan dan tidak ada yang mendominasi dengan tingkat keanekaragaman yang merata, namun indeks mortalitas cukup tinggi. Indeks kelimpahan ikan karang tergolong sangat jarang (1-5 ekor/m²) dan tidak ada yang mendominasi serta keanekaragaman jenis yang merata. Hubungan tutupan karang dengan kelimpahan ikan tergolong lemah dengan persamaan korelasi $y = 0,26595 + 4,7512x$ dengan nilai R^2 sebesar 0,1057. Nilai manfaat langsung ekosistem terumbu karang sebesar Rp. 121.356.800.000/tahun dan nilai manfaat serapan karbon (manfaat tidak langsung) sebesar Rp. 618.750.000/tahun. Nilai manfaat pilihan ekosistem sebagai penyedia keanekaragaman hayati sebesar Rp. 122.007.825/tahun. Nilai total keseluruhan valuasi ekonomi KKP Gili Matra adalah Rp. 134.243.737.825/tahun. Namun demikian untuk menjaga nilai kebermanfaatan potensi ekosistem terumbu karang di kawasan ini perlu dilakukan pengawasan yang ketat terhadap potensi kegiatan manusia yang cenderung merusak dan sistem penegakan hukum yang konsisten

Kata Kunci — Gili Matra, Terumbu Karang, Valuasi Ekonomi

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Terumbu karang merupakan ekosistem perairan laut tropis yang sangat produktif dan kaya akan keanekaragaman biota laut (Hotmariyah dkk., 2023). Ekosistem ini melindungi kawasan pesisir dari gelombang dan arus laut, serta berperan penting dalam

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

lingkungan pesisir dan lautan. Namun, terumbu karang sangat rentan terhadap gangguan lingkungan, baik lokal maupun global, yang mengancam keberlangsungannya (Hermansyah & Febriani, 2020). Indonesia, sebagai bagian dari segitiga terumbu karang dunia, memiliki terumbu karang yang luas dan bervariasi, tetapi saat ini menghadapi ancaman kerusakan meskipun telah ada upaya konservasi melalui perluasan kawasan perlindungan laut (Abdurrahim dkk., 2016). Kawasan Konservasi Pulau (KKP) Gili Matra di Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat, mencakup tiga pulau kecil: Gili Air, Gili Meno, dan Gili Trawangan. Kawasan ini memiliki luas 2.954 Ha, dengan 665 Ha daratan dan sisanya perairan laut. Terumbu karang di KKP Gili Matra mencakup area seluas 247,50 Ha dan merupakan salah satu target perlindungan laut (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2022). Namun, ekosistem ini menghadapi ancaman dari aktivitas manusia seperti penangkapan ikan yang merusak, wisata yang tidak bertanggung jawab, dan pembangunan pesisir yang tidak ramah lingkungan (Hotmariyah dkk., 2023). Terumbu karang sebagai sumber daya tidak memiliki nilai pasar langsung (non- market base), namun nilai ekonominya dapat diestimasi melalui produktivitas perikanan yang bergantung pada terumbu karang (Maulana dkk., 2016).

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi ekosistem terumbu karang di KKP Gili Matra dari segi kondisi ekosistem serta nilai pemanfaatan langsung, tidak langsung, dan non-pemanfaatan, untuk mendukung kebijakan dan pengelolaan yang berkelanjutan.

Manfaat

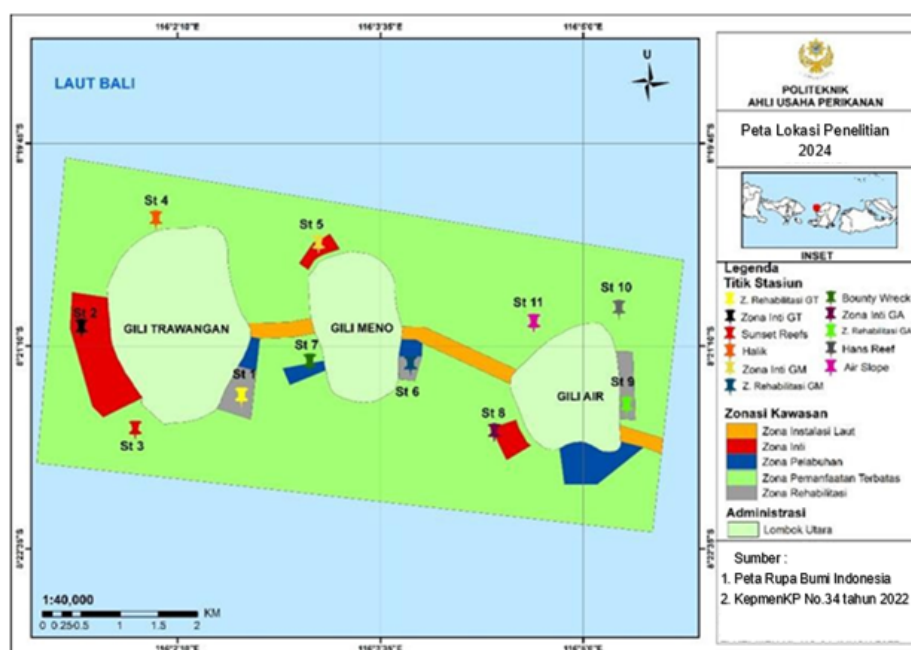
Meskipun memiliki potensi ekonomi untuk pembangunan masyarakat pesisir, peluang ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh pemerintah maupun sektor swasta. Paradigma baru dalam pengelolaan sumber daya menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi dan kualitas lingkungan. Oleh karena itu, penting untuk memasukkan nilai ekonomi dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang sebagai bagian dari kebijakan (Drakel, 2021).

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 90 hari, dari 15 Februari sampai 11 Mei 2024, yang berlokasi di Kawasan Konservasi Pulau Gili Matra, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Alat dan bahan.

No	Alat dan Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Kegunaan
1	Peralatan Scuba	Masker, snorkel, <i>fin</i> , tabung tekanan 2500 psi, BCD, pemberat	1 set	Sebagai alat bantu selam
2	Roll meter	Panjang 100 m dengan ketelitian 1 cm	1 unit	Alat untuk menarik tali transek
3	Frame	Paralon/Besi berukuran 58x44 cm	1 unit	Batasan Identifikasi

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

4	Kamera bawah Air	Kamera Digital, Gopro	1 unit	Dokumentasi saat mengambil data
5	GPS	Ukuran layar 2,2 inch – 176 * 220 pixels	1 unit	Menentukan posisi stasiun pengamatan
6	Buku identifikasi terumbu karang	Manual Lifeform 5.1 COREMAP 2001	1 unit	Mengenal jenis-jenis karang
7	Buku identifikasi ikan karang	Buku karangan Rudie H. Kuitert dan Takamasa Tonozuka	1 unit	Mengenal jenis-jenis ikan karang

Prosedur Kerja

Metode Penelitian

Adapun jenis data yang akan dikumpulkan berupa data primer yaitu data yang didapat atau diperoleh secara langsung dari lapangan dan data sekunder yaitu data yang didapat dari literatur atau jurnal. Metode yang digunakan dalam penelitian terumbu karang ini adalah metode deskriptif kuantitatif yaitu metode dengan susunan kegiatan mengumpulkan data, mengolah data dan menganalisis data.

Penentuan stasiun pengamatan data menggunakan metode purposive sampling, yaitu pengambilan sampel secara sengaja, sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan dengan asumsi bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi dari lokasi penelitian.

Tabel 2. Lokasi Stasiun Pengamatan.

Stasiun	Zona	Koordinat		Karakteristik
		Bujur	Lintang	
1	Zona Rehabilitasi Gili Trawangan	116°1'29,748"BT	8°21'2,916"LS	Biorock
2	Zona Inti Gili Trawangan	116°1'52,320"BT	8°21'45,540"LS	Fringing Reefs
3	Sunset Reefs	116°2'0,960"BT	8°20'17,484"LS	Fringing Reefs
4	Halik	116°2'36,844"BT	8°21'31,603"LS	Fringing Reefs
5	Zona Inti Gili Meno	116°3'9,144"BT	8°20'27,708"LS	Fringing Reefs
6	Zona Rehabilitasi Gili Meno	116°3'5,436"BT	8°21'17,352"LS	Biorock
7	Bounty Wreck	116°4'22,800"BT	8°21'46,728"LS	Slope Reefs

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

8	Zona Inti Gili Air	116°5'18,269"BT	8°21'35,528"LS	<i>Fringing Reefs</i>
9	Zona Rehabilitasi Gili Air	116°4'39,324"BT	8°21'0,756"LS	<i>Biorock</i>
10	Hans Reef	116°3'47,678"BT	8°21'18,388"LS	<i>Fringing Reefs</i>
11	Air Slope	116°5'15,000"BT	8°20'54,960"LS	<i>Slope</i>

Lifeform dan Tutupan Karang

Pengukuran kondisi terumbu karang dengan metode UPT (*Underwater Photo Transect*), digunakan untuk penilaian kondisi terumbu karang. Foto-foto hasil pemotretan bawah air di setiap interval 1m garis transek selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan data-data yang kuantitatif seperti persentase tutupan masing-masing biota atau substrat menggunakan piranti lunak CPCe (Fauzanabri dkk., 2021). Kriteria kondisi terumbu karang ditentukan oleh nilai persentase penutupan karang hidup berdasarkan Gomez dan Yapp, 1988 dalam Kase dkk., 2019.



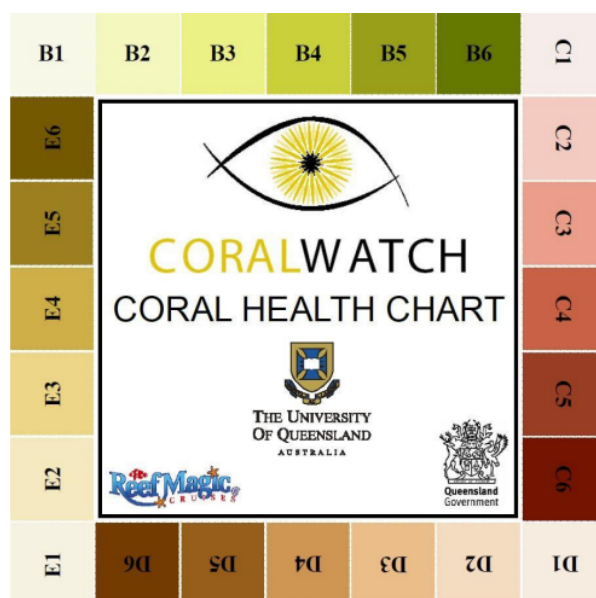
Gambar 2. Ilustrasi penarikan garis transek di bawah air (Giyanto, 2010 dalam Pakaya dkk., 2022).

Pengambilan data ekosistem terumbu karang menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) dengan menggunakan alat *Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA) untuk menyelam. Salah satu penyelam menarik garis transek sepanjang 50 meter.

Kesehatan Karang

Identifikasi terhadap kesehatan terumbu karang dilakukan dengan menggunakan penilaian warna dari tabel kesehatan karang. Hasil identifikasi kesehatan karang berdasarkan tabel kesehatan karang dicatat dalam data sheet yang telah dibuat sebelumnya, kemudian dilakukan analisis kondisi kesehatan terumbu karang (Taofiqurohman dkk., 2021). Tabel kesehatan karang yang dikeluarkan oleh *University of Queensland Australia* pemilihan warna diatur berdasarkan warna yang paling umum ditemui pada terumbu karang.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN



Gambar 3. *Coral Health Chart* (sumber: <https://coralwatch.org/>).

Nilai warna karang pada tabel kesehatan karang dijadikan parameter karang yang sedang mengalami pemutihan, stres atau kurang sehat sampai kondisi karang yang tergolong sangat sehat yaitu dilihat pada nilai 1-6 untuk setiap rona warna pada tabel kesehatan karang *CoralWatch*. Huruf pada tabel menyesuaikan dengan warna jenis koral yang diamati. Berikut merupakan kategori skoring tingkat pemutihan karang berdasarkan tabel kesehatan karang tersebut (Nugraha dkk., 2019).

Tabel 3. Kategori skoring kesehatan karang.

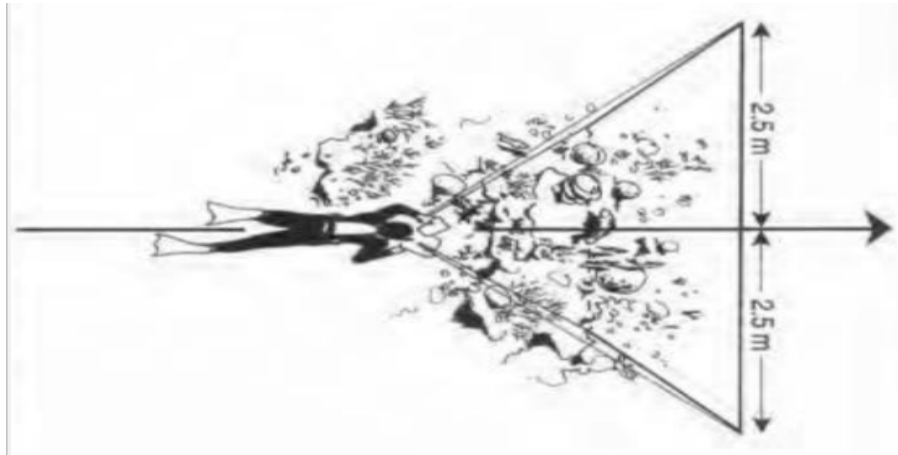
Kategori	Keterangan
1-2	kondisi karang tidak sehat atau terjadi pemutihan
3-4	kondisi kurang sehat atau sedang mengalami stress yang (berwarna pucat)
5-6	sehat ditandai dengan warna gelap pada karang

Ikan Karang

Pengambilan data ikan yang berasosiasi di terumbu karang dilakukan dengan metode *UVC-belt transect*. Metode ini adalah metode yang menggunakan penglihatan untuk mengumpulkan data ikan karang berupa jenis dan jumlah yang ditemui sepanjang transek yang telah ditentukan selama berada di dalam air. Metode visual census dengan menggunakan *belt transect* yaitu dengan cara pengamat mengamati ikan karang dengan lebar transek 5 m (2.5 setiap sisi pengamat) dengan ukuran panjang ikan 10-35 cm

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

sedangkan untuk ukuran ikan besar lebar transek yang digunakan yaitu 20 m (10 m setiap sisi pengamat) dengan ukuran panjang ikan yang diamati (> 35 cm).



Gambar 4. Metode UVC-Belt transect (Fran dkk., 2020).

Valuasi Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang

Total Nilai Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang

Nilai ekonomi total (NET) adalah nilai-nilai ekonomi yang terkandung dalam suatu sumberdaya alam yaitu penjumlahan dari Nilai Manfaat Langsung, Nilai Manfaat Tidak Langsung, Nilai Pilihan, Nilai Keberadaan, Nilai Warisan, atau dirumuskan dengan (Irwansyah dkk., 2020):

$$NET = NML + NMTL + NP + NK + NW$$

Keterangan:

NET : Nilai Ekonomi Total

NML : Nilai Manfaat Langsung

NMTL : Nilai Manfaat Tidak Langsung

NP : Nilai Pilihan

NK : Nilai Keberadaan

NW : Nilai Warisan

Manfaat Langsung

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Manfaat langsung atau *Direct Use Value* (DUV) adalah manfaat yang dapat diperoleh dari ekosistem terumbu karang misalnya perikanan terumbu, penambangan karang, ikan hias, dan lain-lain. Adapun rumus adalah sebagai berikut (Irwansyah dkk., 2020):

$$TML = ML_1 + ML_2 + ML_3 + ML_4 + \dots + ML_n$$

Keterangan:

- TML : Total Manfaat Langsung
- ML₁ : Manfaat Langsung Perikanan Terumbu
- ML₂ : Manfaat Langsung Pariwisata
- ML₃ : Manfaat Langsung Pemanfaatan Karang
- ML₄ : Manfaat Langsung Penelitian
- ML_n : Manfaat langsung lainnya

Manfaat Tidak Langsung

Manfaat tidak langsung (*Indirect Use Value*) adalah nilai manfaat yang diperoleh dari terumbu karang secara tidak langsung, misalnya sebagai pelindung pantai dari degradasi dan abrasi, pemecah gelombang, sumber keanekaragaman hayati (tempat pembesaran, tempat mencari makan, serta tempat memijah bagi biota penghuni terumbu karang), dan merupakan sumber plasma nutfah (Rumahorbo dkk., 2018). Manfaat yang diperoleh dari ekosistem terumbu karang berupa harga tidak langsung dari manfaat yang dihasilkan ekosistem terumbu karang tersebut, dirumuskan sebagai berikut (Irwansyah dkk., 2020):

$$MTL = \sum_{i=1}^n MTL_i$$

Keterangan:

- MTL : Manfaat Tidak Langsung
- i : Jenis manfaat ke-I
- n : Jumlah jenis manfaat.

Manfaat Pilihan

Manfaat pilihan diartikan sebagai nilai yang diberikan oleh masyarakat atas adanya pilihan untuk menikmati barang dan jasa dari sumberdaya alam dimasa yang akan datang (Rumahorbo dkk., 2018). Manfaat pilihan dalam penelitian ini didekati dengan nilai

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

keanekaragaman hayati terumbu karang yaitu sebesar Rp. 493.696,-/ha/tahun (Fauzi & Anna, 2005 dalam Irwansyah dkk., 2020). Manfaat pilihan dirumuskan sebagai berikut:

$$MP = (Nb \times L)$$

Keterangan:

MP : Manfaat Pilihan

Nb : Nilai Keanekaragaman Hayati Terumbu Karang (Rp 493.696,-/ha)

L : Luas Kawasan Terumbu Karang (ha)

Manfaat Keberadaan

Manfaat tersebut adalah nilai ekonomi keberadaan ekosistem terumbu karang dengan metode *Willingness to Pay* (kesediaan membayar masyarakat) (Rumahorbo dkk., 2018). Manfaat tersebut merupakan nilai ekonomis keberadaan (fisik) dari ekosistem terumbu karang yang dirumuskan sebagai berikut (Irwansyah dkk., 2020):

$$ME = \sum_{i=1}^n (ME_i) / n$$

Keterangan:

ME_i : Manfaat Ekosistem dari responden ke-i

n : Jumlah responden

Nilai tersebut dihitung dengan menggunakan *Contingen Valuation Method* (CVM) yaitu pendekatan *contingen* (tergantung kondisi) karena semua informasi yang diperoleh sangat tergantung pada hipotesis pasar yang telah dirancang sebelumnya.

Manfaat Warisan

Nilai warisan terumbu karang yang dimiliki tidak bisa dinilai dengan sistim pendekatan nilai pasar. Sehubungan dengan hal tersebut maka diperkirakan bahwa nilai warisan tidak kurang 10% dari nilai manfaat langsung terumbu karang (Rumahorbo dkk., 2018).

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tutupan Terumbu Karang

Data terumbu karang menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam komposisi lifeform terumbu karang di Gili Matra (Gambar 5).



Gambar 5 Persentase tutupan terumbu karang tiap stasiun.

Keterangan:

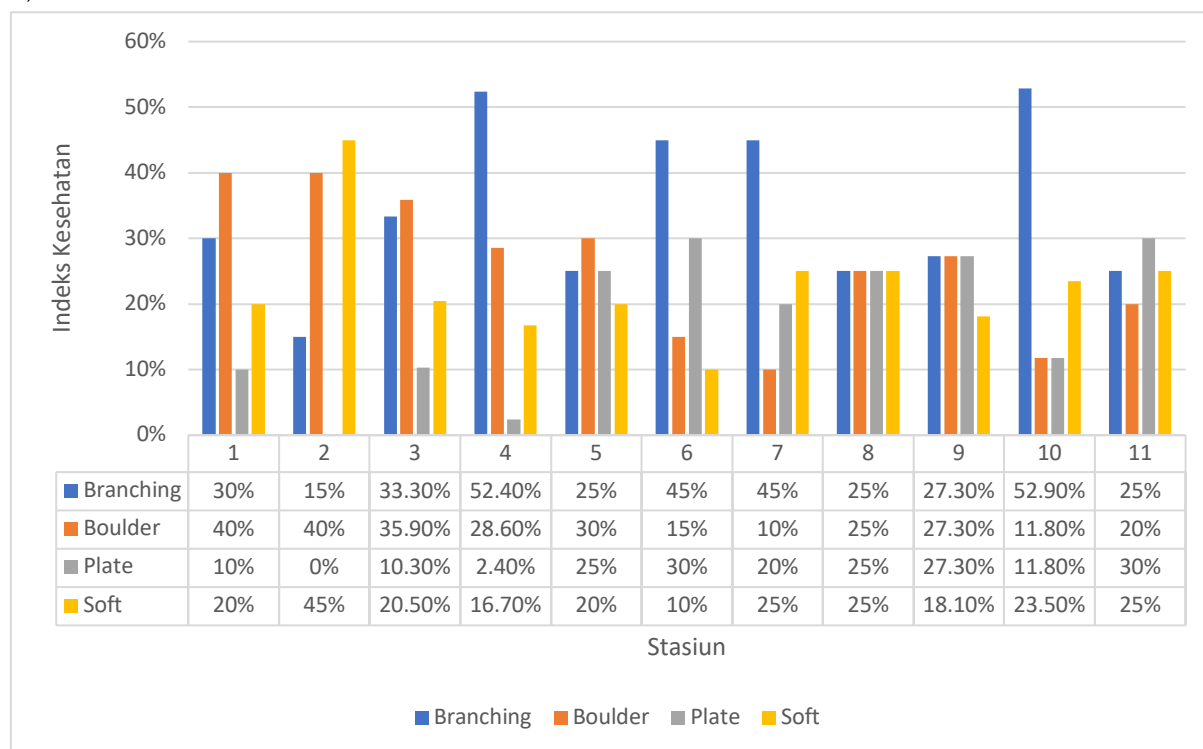
HC (*Hard Coral*); DC (*Dead Coral*); DCA (*Dead Coral Alga*); SC (*Soft Coral*); SP (*Sponge*); FS (*Fleshy Seaweed*); OT (*Other*); R (*Rubbel*); S (*Sand*); SI (*Silt*); RK (*Rock*)

Secara keseluruhan, meskipun tutupan karang hidup masih di kategori baik, keberadaan karang mati dengan alga, pecahan karang, dan area kosong tanpa karang (pasir dan sponge) menunjukkan bahwa terumbu karang tersebut mungkin mengalami beberapa tekanan atau gangguan yang perlu diperhatikan untuk menjaga kesehatannya (Akhyar & Prasetyo, 2022).

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Kesehatan Terumbu Karang

Bentuk/tipe pertumbuhan karang yang ditemukan terdiri atas *branching* (bercabang), *boulder* (karang batu besar dan bulat), *plate* (pipih) dan *soft* (karang lunak) dengan skor kesehatan karang bervariasi mulai dari satu sampai dengan enam (Gambar 6).

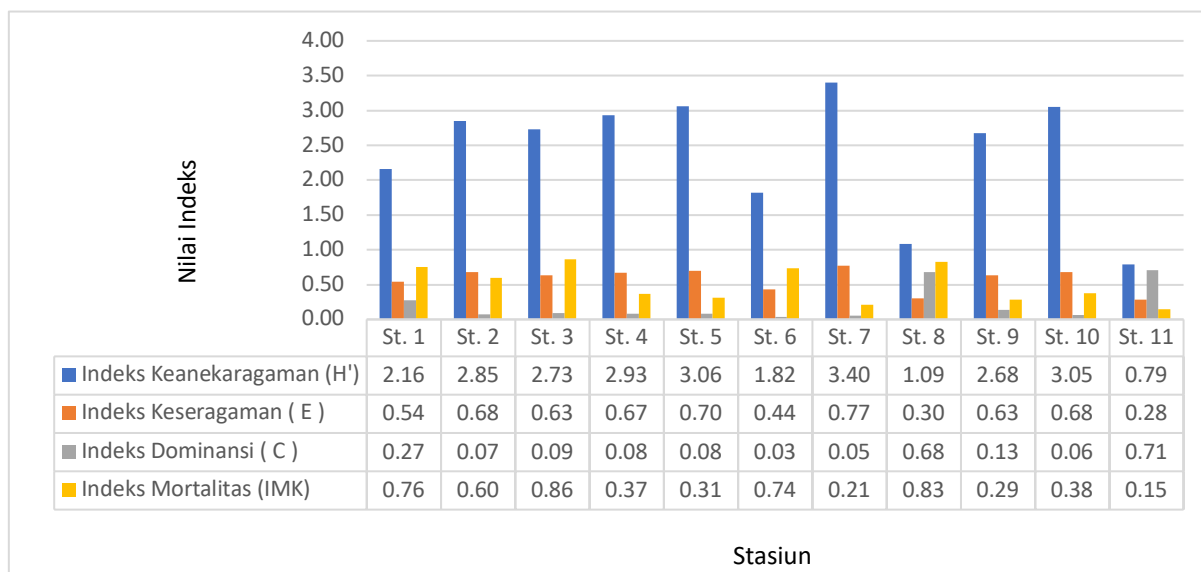


Gambar 6. Indeks Kesehatan Terumbu Karang.

Indeks Biologi dan Indeks Mortalitas Terumbu Karang

Berdasarkan hasil penelitian, stasiun 7 memiliki indeks keanekaragaman tertinggi dengan indeks mortalitas terkecil (Gambar 7).

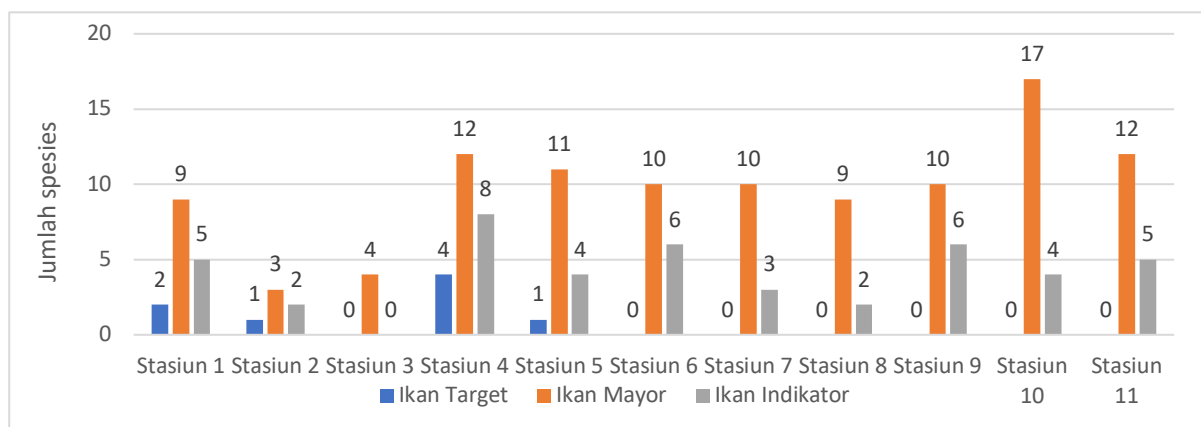
PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN



Gambar 7. Indeks Biologi dan Indeks Motalitas.

Komposisi Ikan yang Berasosiasi

Pengamatan terumbu karang di beberapa stasiun di Gili Matra (Gambar 8) menunjukkan variasi dalam keberadaan ikan target. Stasiun 4 memiliki keberadaan ikan target yang paling tinggi dengan jumlah empat spesies. Stasiun 1 dan Stasiun 2 juga menunjukkan keberadaan ikan target, dengan jumlah dua dan satu spesies masing-masing. Sementara stasiun lainnya, seperti Stasiun 3, Stasiun 5, Stasiun 6, Stasiun 7, Stasiun 8, Stasiun 9, Stasiun 10, dan Stasiun 11 tidak menunjukkan keberadaan ikan target.

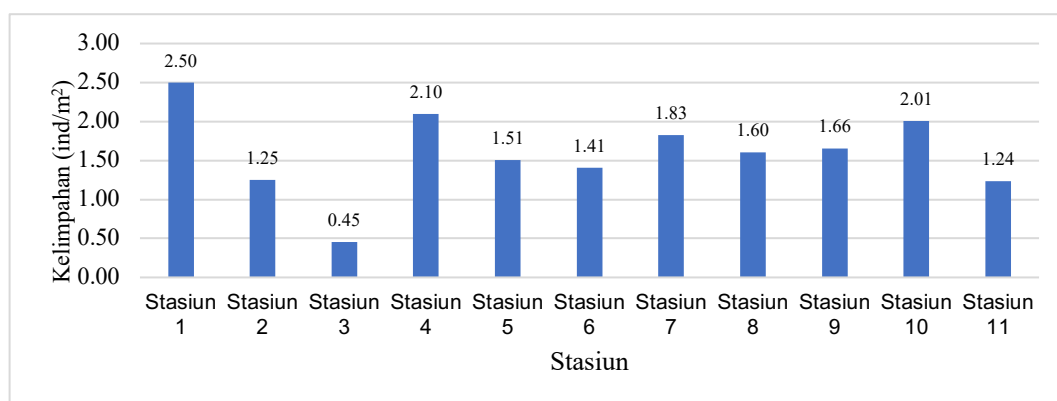


Gambar 8. Komposisi Ikan Yang Berasosiasi.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Kelimpahan Ikan

Kelimpahan ikan (Gambar 9) di semua stasiun pengamatan karang adalah 1,99 ind/m². Stasiun 1 memiliki kelimpahan ikan tertinggi, yaitu 3,60 ind/m². Stasiun Sunset Reef memiliki kelimpahan ikan terendah, yaitu 1,37 ind/m². Stasiun 11 memiliki kelimpahan ikan yang lebih rendah, yaitu 1,34 ind/m².



Gambar 9. Kelimpahan ikan karang pada setiap stasiun.

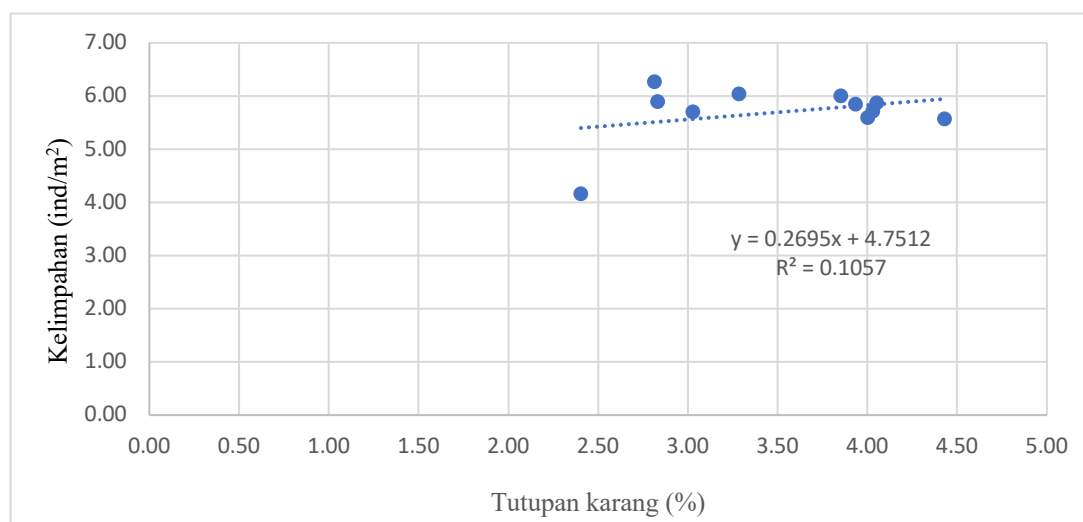
Hubungan Tutupan Karang dengan Kelimpahan Ikan

Menggunakan analisis regresi sederhana dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tutupan karang dengan kelimpahan ikan karang (Tabel 4 dan Gambar 10).

Tabel 4. Analisis regresi sederhana hubungan tutupan karang dengan kelimpahan ikan.

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
<i>Regression</i>	1	1	0,000	0,000	0,003
<i>Residual</i>	9	9	0,781	0,087	
<i>Total</i>	10	10	0,781		
<i>Regression Statistics</i>					
<i>Multiple R</i>		0,018			
<i>R Square</i>		0,106			
<i>Adjusted R Square</i>		-0,111			
<i>Standard Error</i>		0,295			
<i>Observations</i>		11			

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN



Gambar 10. Grafik hubungan tutupan terumbu karang dengan kelimpahan ikan karang.

Valuasi Ekonomi Terumbu Karang

Terumbu karang menjadi tempat yang sangat penting bagi kehidupan biota laut. Dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, terumbu karang dapat menjadi tempat hidup bagi berbagai spesies ikan, hewan, dan tumbuhan laut. Terumbu karang bukan hanya indah dipandang, tetapi juga menyimpan kekayaan ekonomi yang tinggi. Keindahan terumbu karang menjadi daya tarik utama wisata bahari (Jubaedah & Anas, 2019). Hal ini mendorong pertumbuhan ekonomi lokal, menciptakan lapangan kerja di sektor pariwisata, dan jasa lainnya (Tabel 5).

Tabel 5. Valuasi ekonomi terumbu karang.

Kategori	Rincian	Satuan	Hitungan
Penangkapan ikan	Produksi	kg/tahun	1.750
	Pendapatan	Rupiah/hari	6.000.000
Nilai manfaat penangkapan ikan		Rupiah/tahun	2.190.000.000
Pariwisata	Pengunjung	Orang/tahun	640.573
	Diving	Rupiah/trip	600.000
	Minat diving	%	16
	Snorkling	Rupiah/trip	150.000
	Minat Snorkling	%	60%
Nilai manfaat pariwisata		Rupiah/tahun	119.148.800.000
Penelitian	Peneliti	Orang/Tahun	1
	Pengeluaran	Rupiah	20.000.000
Nilai manfaat penelitian		Rupiah/orang	20.000.000

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Total nilai manfaat langsung (Rupiah)

121.358.800.000

Nilai manfaat langsung terumbu karang sebagai tempat penangkapan ikan karang dianggap memberikan manfaat langsung terhadap masyarakat sebagai sumber penghasilan maupun pangan, sehingga dengan sendirinya ketergantungan terhadap ekosistem karang sangat tinggi dalam hal penyediaan sumberdaya ikan (Nyoman dkk., 2015).

Ekosistem terumbu karang juga dapat menyimpan kandungan Karbon dan menyerap gas Karbon Dioksida (CO₂), yang berdampak menghambat pemanasan global (Maharmingnastiti dkk., 2015). Nilai serapan Karbon oleh ekosistem terumbu karang dapat dihitung berdasarkan penjelasan dari Soemarwoto (2001) dalam Zamdial dkk., (2019), yaitu bahwa nilai 1 ton karbon memiliki asumsi harga US\$ 10 per ton (Rp.100.000,-/ton), dengan standar produktivitas primer terumbu karang sebesar 2.500 gr/m²/tahun (1 ha terumbu karang produktivitas primernya = 10.000 x 2.500 gr sebesar 25.000.000 gr/25 ton).

Tabel 6. Nilai Estimasi Simpanan karbon.

Rincian	Satuan	Hitungan
Luas terumbu karang	ha	247,5
Produktivitas primer	ton/ha	25
Harga karbon	Rupiah/ton	100.000
Nilai estimasi simpanan karbon (Rupiah)		618.750.000

Manfaat pilihan (*option value*) ekosistem terumbu karang dinilai berdasarkan biodiversity atau keanekaragaman hayati yang dimiliki ekosistem terumbu karang. Menurut Fauzi & Anna, 2005 dalam Irwansyah dkk., 2020. Nilai ini dapat disetarakan dengan nilai keanekaragaman hayati terumbu karang yaitu sebesar Rp. 493.639,-/ha/tahun (Maharmingnastiti dkk., 2015). Berdasarkan luas ekosistem terumbu karang di gili matra (247,50 ha), maka nilai manfaat pilihan yang didapatkan adalah Rp. 127.112.042/tahun.

Nilai manfaat keberadaan ekosistem terumbu karang di hitung dengan menggunakan metode kontingensi (*Contingent Valuation Method*) (Triyanti & Susilowati, 2022). Adapun hasil perhitungan manfaat keberadaan dari ekosistem terumbu karang yang ada di Gili Matra adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Nilai manfaat keberadaan.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Rincian	Satuan	Hitungan
Nilai <i>Willingness to Pay</i>	Rupiah/orang/tahun	100.000
Jumlah nelayan	orang	85
Nilai manfaat keberadaan (Rupiah/tahun)		8.500.000

Cesar dan Van Beukering (2004), mengatakan bahwa nilai warisan ekosistem terumbu karang merupakan nilai yang didasarkan pada manfaat yang akan penggunaan di masa yang akan datang. Kegunaan atau manfaat ini dapat ditujukan pada perlindungan spesies yang langka dan karismatik, estetika, dan *way of life* masyarakat pesisir (Asadi & Andrimida, 2017). Nilai manfaat warisan ekosistem terumbu karang dihitung menggunakan pendekatan *Contingent Valuation Method* (Witomo dkk., 2017) dimana diperkirakan bahwa nilai warisan ekosistem terumbu karang tidak kurang dari 10% dari manfaat langsung (*direct use*) ekosistem terumbu karang itu sendiri (Rumahorbo dkk., 2019). Maka dari itu, nilai manfaat warisan ekosistem terumbu karang Perairan Gili Matra yaitu Rp. 12,135,680,000.

Tabel 8. Nilai manfaat keberadaan.

Rincian	Satuan	Hitungan
Nilai CVM	persen	10
Nilai Manfaat langsung	orang	121.358.800.000
Nilai manfaat warisan (Rupiah/tahun)		12.135.880.000

Pembahasan

Tutupan Terumbu Karang

Data menunjukkan adanya variasi yang signifikan dalam komposisi lifeform terumbu karang di Gili Matra. Jenis-jenis utama termasuk *Acropora Branching* (ACB), *Acropora Submassive* (ACS), *Coral Branching* (CB), *Coral Encrusting* (CE), *Coral Heliopora* (CHL), *Coral Massive* (CM), dan *Dead Coral* (DC). Ada juga kehadiran organisme non-karang seperti *Dead Coral Algae* (DCA), *Turf Algae* (TA), *Soft Coral* (SC), *Sponge* (SP), dan *Assemblage Algae* (AA). Suatu ekosistem terumbu karang akan semakin bagus kondisinya apabila persentase penutupan karang hidup pada ekosistem tersebut lebih besar dari pada persentase tutupan abiotiknya (Ghiffar dkk., 2017). Persentase tutupan karang hidup berbanding terbalik dengan persentase tutupan abiotik, semakin tinggi tutupan karang, maka tutupan abiotiknya semakin rendah

(Alirman & Subhan, 2016). Persentase tutupan terumbu karang beragam diberbagai stasiun pengamatan, menunjukkan perbedaan kondisi lingkungan dan tekanan antropogenik diekosistem terumbu karang Gili Matra. Kondisi tutupan karang di Perairan Gili Matra sangat beragam yaitu terdapat yang masuk dalam kategori buruk seperti pada Stasiun Zona Rehabilitasi Gili Matra, Sunset Reef, Stasiun 6 dan Stasiun 8. Kategori tutupan karang yang cukup berada pada Stasiun 7 dan Stasiun 10. Sedangkan, stasiun dengan tutupan karang berkategori baik yaitu Stasiun 4, Stasiun 5, Stasiun 9 dan Stasiun 10. Stasiun 2 merupakan stasiun dengan tutupan karang berkategori sangat baik.

Kehadiran karang mati dengan alga yang signifikan di beberapa stasiun bisa menjadi indikator gangguan atau perubahan pada terumbu karang (Pranata, 2018). Karang mati yang ditumbuhi oleh alga mungkin merupakan fase pertumbuhan baru, tetapi juga bisa menunjukkan adanya kerusakan atau gangguan pada karang (Riska dkk., 2019). Alga merupakan sumber makanan bagi herbivora bersimbiosis mutualisme dengan karang dan memiliki tingkat kegunaan yang tinggi karena komoditas alga laut dapat bermanfaat baik bagi manusia maupun lingkungan perairan sekitarnya. Meningkatnya kematian karang dapat juga disebabkan oleh alga (Yuliani dkk., 2016). Dapat dilihat berdasarkan hasil pengamatan bahwa kehadiran alga di beberapa stasiun disertai dengan ditemukannya karang mati atau pecahan karang yang tinggi.

Persentase tutupan karang hidup yang kecil dibandingkan dengan dominansi oleh abotik dengan tipe *rubble* (pecahan karang) di beberapa stasiun dan cukup signifikan kehadirannya pula di beberapa stasiun lain mengindikasikan adanya kegiatan manusia yang merusak seperti penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan maupun efek dari kegiatan pariwisata (Durotunasha dkk., 2023). Selain itu, fenomena alam yang berlangsung lama dan terjadi secara global seperti pemanasan global atau perubahan cuaca dan iklim dapat menyebabkan karang secara perlahan dan yang tersisa hanyalah pecahan-pecahan karang (Nur & Fitrah, 2023).

Adanya kandungan pasir dan sponge di daerah pengamatan menunjukkan keberadaan area kosong tanpa karang. Ini bisa menjadi akibat dari beberapa faktor, termasuk gangguan fisik atau adanya proses alami seperti pemindahan pasir oleh arus laut. Secara keseluruhan, meskipun tutupan karang hidup masih di kategori baik, keberadaan karang mati dengan alga, pecahan karang, dan area kosong tanpa karang (pasir dan *sponge*) menunjukkan bahwa terumbu karang tersebut mungkin mengalami beberapa tekanan atau gangguan yang perlu diperhatikan untuk menjaga kesehatannya (Akhyar & Prasetyo, 2022).

Kesehatan Terumbu Karang

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tipe karang yang ditemukan terdiri atas *branching*, *boulder*, *plate* dan *soft* dengan skor kesehatan karang bervariasi mulai dari satu sampai dengan enam. Hal ini berarti karang hidup di lokasi penelitian dalam kondisi tidak sehat sampai dengan sehat sekali. Stasiun pengamatan di Pulau Gili Trawangan memiliki persentase karang sehat yang lebih baik dibandingkan dengan Gili Meno dan Gili Air. Hal ini dikarenakan faktor geografis. Letak geografis Stasiun pengamatan di Pulau Gili Meno yang berada dalam perantaraan dua pulau sehingga tertutup dan Pulau Gili Air yang berdekatan langsung dengan pulau utama sehingga membuat stasiun-stasiun di dua pulau tersebut rentan dengan pengaruh sedimentasi dengan posisinya yang tertutup oleh gugusan pulau mengakibatkan pengendapan sedimen lebih tinggi dibanding stasiun di Pulau Gili Trawangan yang memiliki kondisi lebih terbuka. Penggolongan skor warna ini berkaitan dengan keberadaan *algae zooxanthellae* (penghasil warna pada karang). Bila biota karang kehilangan *zooxanthellae*, kerangka karang akan semakin pudar sampai dengan warna putih atau sering disebut karang bleaching (Palupi, 2016).

Indeks Biologi dan Indeks Mortalitas Terumbu Karang

Berdasarkan Gambar 6 data indeks keanekaragaman didapatkan menunjukkan pada Stasiun 5 dan Stasiun 10 memiliki tingkat keanekaragaman yang berkategori tinggi sedangkan Stasiun 11 memiliki tingkat keanekaragaman yang rendah. Stasiun-stasiun lain memiliki nilai indeks keanekaragaman yang berkategori sedang. Dari data terkait indeks keseragaman juga didapatkan pada Stasiun 8 dan Stasiun 11 memiliki nilai yang berkategori rendah sedangkan stasiun-stasiun pengamatan lain berkategori sedang hingga tinggi. Hal ini berhubungan dengan nilai yang didapatkan dari data indeks dominansi dimana dua stasiun tersebut memiliki nilai dominansi yang berkategori tinggi. Data tingkat keanekaragaman dan keseragaman yang rendah menandakan adanya beberapa jenis berbeda di lokasi tersebut, namun tidak sebanyak yang ditemukan pada tingkat keanekaragaman yang sedang atau tinggi.

Indeks mortalitas yang ditunjukkan pada Gambar 7 mengindikasikan bahwa pada Stasiun 1, Stasiun 2, Stasiun 3, Stasiun 6 dan Stasiun 8 memiliki nilai mortalitas atau kematian karang mendekati satu yang menunjukkan bahwa rasio kematian terumbu

karang pada kedua stasiun penelitian tersebut tinggi dan memiliki kesehatan terumbu karang yang rendah (Gambar 7). Sebaliknya, nilai indeks mortalitas terumbu karang pada stasiun-stasiun lain dari stasiun-stasiun tersebut cenderung mendekati 0, nilai tersebut mengindikasikan bahwa rasio kematian terumbu karang kecil atau memiliki tingkat kesehatan yang tinggi (Kubelaborbir, 2021).

Komposisi Ikan yang Berasosiasi

Komposisi ikan di Perairan Gili Matra diberbagai stasiun yang terdiri dari kelompok major, ikan target dan ikan indikator hadir dalam komposisi yang tidak biasa, yakni kelompok major lebih sering ditemukan dan paling banyak spesies yang ditemukan diberbagai stasiun, kelompok target merupakan yang paling jarang karena hanya ditemukan di beberapa stasiun saja dan kelompok indikator yang ditemukan diseluruh stasiun namun dengan komposisi jenis yang tdiak melebihi komposisi jenis ikan mayor (Gambar 8). Perubahan komunitas ikan biasanya adalah respon terhadap perubahan lingkungan dan gangguan yang beragam. Kondisi ini merupakan petunjuk bahwa Perairan Gili Matra memiliki masalah pada kolom air seperti dari sedimentasi dan gangguan pada kesehatan karang.

Kelimpahan Ikan

Kepadatan stok ikan karang umumnya tergolong rendah pada semua stasiun. Berdasarkan Gambar 9. kelimpahan ikan karang di Perairan Gili Matra baik distasiun pengamatan Gili Trawangan, Gili Meno, maupun Gili Air untuk 11 stasiun penelitian adalah tergolong sangat jarang (satu-lima ekor/m²). Nilai kelimpahan ikan berkorelasi dengan nilai rugositas terumbu karang (Ariyanti dkk., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa terumbu karang di tempat penelitian tidak mendukung perkembangan ukuran populasi untuk mencapai tingkat kepadatan yang tinggi.

Hubungan Tutupan Karang dengan Kelimpahan Ikan

Uji regresi menunjukkan hubungan antara tutupan karang hidup dengan jumlah jenis dan kelimpahan ikan karang di Perairan Gili Matra tergolong lemah dengan persamaa regresi $y = 0,2695x + 4,7512$

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

$R^2 = 0,1057$ yang artinya setiap peningkatan 1 unit tutupan karang hanya akan meningkatkan kelimpahan ikan karang sebesar $0,2695 + 4,7512 = 5,0207$ individu/m² ikan karang, namun mempunyai hubungan positif dengan Tingkat hubungan yang lemah.

Banyak faktor yang menentukan keragaman dan kelimpahan ikan karang, selain tutupan karang hidup atau karang mati. Beberapa faktor tersebut seperti keberadaan atau kedekatan dengan ekosistem sekitarnya seperti kehadiran padang lamun dan mangrove (Rondonuwu dkk., 2022), tingkat rugositas (Ariyanti dkk., 2022), dan keberagaman mikrohabitat atau kompleksitas habitat (Chair dkk., 2020). Bentuk relief vertikal terumbu karang dan kemiringan substrat berkorelasi dengan kekayaan spesies karang (Sinatrya dkk., 2024). Kompleksitas topografi adalah variabel yang paling penting, namun kedalaman, tutupan karang yang mengerak, dan relief vertikal terumbu karang juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jenis ikan (Chair dkk., 2019). Kondisi karang mati di beberapa stasiun dapat menyebabkan kurangnya kelimpahan ikan karang. Hal ini dikarenakan, rusaknya tempat berlindung dan mencari makna ikan karang (Fahmi dkk., 2018).

Menurut (Apriza dkk., 2016), ekosistem terumbu karang sangat berperan penting dalam kehidupan di laut, ekosistem terumbu karang tersebut dimanfaatkan biota-biota laut untuk hidup mencari makan, melakukan pemijahan, dan melakukan pembesaran. Salah satu biota yang memanfaatkan ekosistem terumbu karang adalah ikan karang. Ikan karang merupakan salah satu organisme yang berasosiasi dengan terumbu karang, menetap serta mencari makan di area terumbu karang dengan jumlah terbanyak dan merupakan organisme besar yang dapat ditemui di seluruh habitat terumbu karang apabila terumbu karang rusak atau hancur maka ikan akan kehilangan habitatnya. Dengan kata lain dapat disimpulkan bahwa rusaknya terumbu karang akan berpengaruh terhadap keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang.

Valuasi Ekonomi Terumbu Karang

Nilai manfaat langsung ekosistem terumbu karang Perairan Gili Matra ialah Rp. 121.358.800.000/tahun yang terdiri dari nilai manfaat penangkapan ikan sebesar Rp. 2.190.000.000/tahun, nilai manfaat pariwisata sebesar Rp. 119.148.800.000/tahun dan nilai manfaat penelitian sebesar Rp. 20.000.000/tahun. Nilai manfaat penangkapan ikan Perairan Gili Matra dihitung berdasarkan hasil produksi tahunan para nelayan dan pendapatan perharinya.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

Berdasarkan hasil pemantauan aktifitas pemanfaatan oleh BKKPN Kupang pada tahun 2015 sampai dengan 2020, jenis aktifitas PAP yang dilakukan di KK Pulau Gili Matra antara lain menyelam (*diving*), *snorkeling*, berkano (*canoeing*), *marine walk*, *subwing*, wisata mancing & *speargun*, *surfing*, berenang, wisata *glass bottom* dan perahu layar (BKKPN Kupang, 2015-2020). Hasil survei pada tahun 2017 kepada 609 wisatawan menunjukkan bahwa *snorkeling* merupakan kegiatan yang paling diminati wisatawan (60%), kegiatan berenang diminati 58% responden, diikuti oleh berjemur (50%), *party* (*clubbing* atau pesta di pinggir pantai) (28%), *diving* (16%) dan spa (15%).

Sedangkan, nilai manfaat langsung penelitian dihitung berdasarkan jumlah peneliti yang melakukan penelitian langsung terkait terumbu karang di Perairan Gili Matra dalam periode tertentu dan seberapa besar pengeluaran ketika melakukan penelitian. Pada tahun 2023, jumlah peneliti yang melakukan penelitian ekosistem terumbu karang di Perairan Gili Matra sebanyak 1 orang. Biaya yang dikeluarkan peneliti selama melaksanakan penelitian rata-rata sebesar Rp. 20.000.000 sehingga didapatkan manfaat penelitian sebesar Rp. 20.000.000/tahun

Salah satu manfaat tidak langsung ekosistem terumbu karang adalah sebagai penghalang (*barrier*) bagi wilayah pesisir dari ombak atau gelombang besar dimana *barrier* tersebut dapat menahan serta memperkecil energi gelombang dari laut lepas yang masuk ke wilayah pesisir (Prasetia, 2015). Kemudian fungsi tidak langsung lainnya dari ekosistem terumbu karang yaitu sebagai penyimpan karbon (Latifah dkk., 2019). Kondisi terumbu karang Perairan Gili Matra sangat mendukung untuk penyerapan karbon. Diketahui luas total karang Gili Matra yaitu 247,50 hektar berdasarkan Keputusan Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Nomor 62 Tahun 2023 sehingga didapatkan nilai manfaat serapan karbon (manfaat tidak langsung) ekosistem terumbu karang Perairan Gili Matra yaitu Rp. 618.750.000/tahun. Kawasan Konservasi Pulau Gili Matra memiliki luas ekosistem terumbu karang seluas 257,50 ha. Sehingga dapat dihitung bahwa nilai manfaat pilihan ekosistem sebagai penyedia keanekaragaman hayati yaitu untuk nilai terumbu karang sebesar Rp. 127.112.042/tahun. Nilai *Willingness to Pay* (WTP) tiap anggota masyarakat untuk keberadaan dan kelestarian sumber daya rata-rata sebesar Rp. 100.000/orang. Jumlah nelayan di kawasan Gili Matra adalah 85 orang sehingga nilai WTP atau manfaat keberadaan ialah Rp. 8.500.000/tahun. Sedangkan nilai manfaat warisan ekosistem terumbu karang Perairan Gili Matra yaitu Rp. 12.135.680.000. Nilai Total Keseluruhan potensi ekonomi KKP Gili Matra adalah Rp. 134.251.842.042. Sumber daya di KKP Gili Matra mempunyai nilai ekonomi dan kualitas

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

ekologi yang penting bagi pemerintah maupun masyarakat. Pemerintah (Pusat, Provinsi dan Daerah) harus mengikutsertakan peran aktif masyarakat guna melakukan pengendalian dan pengawasan secara terpadu dalam pemanfaatan sumber daya alam (terumbu karang) KKP Gili Matra. Kegiatan tersebut merupakan salah satu bentuk dukungan dalam pembangunan wilayah yang berkelanjutan

KESIMPULAN

Perairan Gili Matra menunjukkan variasi tutupan karang hidup antara 16,63% hingga 83,92%, dari rendah hingga sangat tinggi, dengan indeks kesehatan karang yang menunjukkan potensi pemutihan tinggi dan mortalitas karang berkisar 0,15-0,86. Keanekaragaman dan keseragaman tutupan karang merata tanpa spesies dominan. Kelimpahan ikan karang berada pada kategori sangat rendah (1-4 ind/m²), dengan kelompok major lebih sering ditemukan dibandingkan kelompok target yang jarang muncul. Parameter perairan berada dalam kisaran normal untuk mendukung kehidupan karang. Nilai ekonomi terumbu karang di Perairan Gili Matra adalah Rp. 121.356.800.000/tahun untuk manfaat langsung, Rp. 618.750.000/tahun untuk serapan karbon (tidak langsung), dan Rp. 122.007.825/tahun untuk keanekaragaman hayati, dengan total valuasi ekonomi mencapai Rp. 134.243.737.825. Pengelolaan terumbu karang melibatkan program prioritas Kementerian Kelautan dan Perikanan yang berkolaborasi dengan masyarakat dan kelompok konservasi, memberikan bantuan, penghargaan, dan melakukan rehabilitasi melalui *Climate Change Trust Fund* (ICCTF).

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Kepala Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional (BKKPN) Kupang beserta staf yang telah memberikan ijin dan fasilitas penelitian.
2. Satker Lompok Utara, BKKPN Kupang beserta staf yang telah memberikan fasilitas penuh sehingga kegiatan ini bisa berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahim, A. Y., Triyono, Hartana, P., Telaumbanua, S. J., Zaluku R & Telaumbanua DF (2016). Monitoring Sosial Ekonomi Terumbu Karang Dan Ekosistem Terkait Di Kabupaten Nias Utara Tahun 2016. *Coremap-CTI, Dinas KP Kab Nias Utara dan LIPI*. <https://doi.org/10.13140/Rg.2.2.17181.56809>

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

- Akhyar, L. A., & Prasetyo, B. (2022). Coral Reef Ecosystem Potential In Gili Sulat And Gili Lawang Water Tourism Park East Lombok. *Manilkara: Journal Of Bioscience*, 1(1), 26–38. <https://doi.org/10.33830/Manilkara.V1i1.3401.2022>
- Alirman, L. O., & Subhan, S. (2016). Coral reef condition based on level of sedimentation in Kendari Bay. *Aquasains*, 5(1), 471–476.
- Apriza, S., Adi, W., & Utami, E. (2016). Keanekaragaman ikan karang di perairan Rebo Sungailiat, Bangka. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 10(1), 36–41.
- Ariyanti, L. A. S., Novitasari, H., Insafitri, I., & Nugraha, W. A. (2022). Penutupan, Rugositas Terumbu Karang Dan Kelimpahan Ikan Karang Di Perairan Utara Bangkalan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(2), 202–212. <https://doi.org/10.14710/Jkt.V25i2.13769>
- Asadi, M. A., & Andrimida, A. (2017). Economic valuation of coral reefs ecosystem of Bangsring, Banyuwangi, Indonesia. *ECISOFiM (Economic and Social of Fisheries and Marine Journal)*, 4(2), 144–152.
- Cesar, Herman SF dan Beukering, Piter JH (2004). Economic Valuation of the Coral Reefs of Hawai'i. <https://www.researchgate.net/publication/29737940>. DOI: 10.1353/psc.2004.0014. SourceOAI
- Chair, R., Haris, A., & Faizal, A. (2020). Diversitas ikan karang pada berbagai variasi substrat karang mati di Perairan Pulau Liukangloe, Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(2), 165–174.
- Drakel, A. (2021). Valuasi ekonomi sumberdaya pesisir Kota Ternate (suatu studi nilai ekonomi pesisir sebagai *moral suation* dalam usaha menjaga dan melestarikannya). *Jurnal Pendidikan Dan Ekonomi (JUPEK)*, 2(2), 1–15.
- Durotunasha, Z. A., Sutanto, S., Al Haliim, F. N., & Putri, N. A. (2023). Perbandingan kondisi terumbu karang pada zona pemanfaatan wisata bahari dan zona perikanan tradisional di Pulau Kumbang, Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 12(3), 501–510.
- Fahmi, F., Supriharyono, S., & Ghofar, A. (2018). Hubungan persentase tutupan karang dengan kelimpahan ikan karang di Pulau Menjangan Kecil, Kepulauan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 6(4), 333–338.
- Fauzanabri, R., Shelovita, M., Nicolas, W. S., Manengkey, H. W., Sinjal, C. A., & Ngangi, E. L. (2021). Status of coral reefs in the waters of Tidung Island Kepulauan Seribu DKI Jakarta Province based on underwater photo transect analysis. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 9(2), 247–261
- Fran, C. T., Trianto, A., & Trianto, A. (2020). Kelimpahan dan biomassa ikan karang famili *Scaridae* pada ekosistem terumbu karang di Perairan Pulau Kembar, Karimunjawa, Jepara. *Journal of Marine Research*, 9(2), 159–166.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

- Ghiffar, M. A., Irham, A., Harahap, S. A., Kurniawaty, N., & Astuty, S. (2017). Hubungan kondisi terumbu karang dengan kelimpahan ikan karang target di Perairan Pulau Tinabo Besar, Taman Nasional Taka Bonerate, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Kelautan SPERMONDE*, 3(2), 17–24.
- Hermansyah, & Febriani, F. (2020). Dampak Kerusakan Lingkungan Ekosistem Terumbu Karang. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1(3), 42–51.
- Irwansyah, Massiseng, A. N. A., & Ghurdi, A. B. (2020). Economic valuation of coral reefs ecosystem in Bontosua Island, Pangkep Regency. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 21(3), 147–157.
- Kase, A., Manembu, I., & Schadu, J. (2019). Kondisi terumbu karang Pulau Mantehage Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 7(3), 208–212
- Kubelaborbir, T. M. (2021). Analisa Tutupan Dan Indeks Mortalitas Terumbu Karang Di Perairan Pasir Tiga Kelurahan Tanjung Ria Kota Jayapura. *Acropora: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 4(1). <https://doi.org/10.31957/Acr.V4i1.1750>
- Latifah, N., Endrawati, H., & Febrianto, D. S. (2019). Distribusi spasial fluks karbon dioksida di Perairan Karimunjawa, Indonesia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(2), 357–368.
- Maharmingnastiti, W., Wijaya Saputra, S., & Wijayanto, D. (2015). Valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di Perairan Karang Kelop Kabupaten Kendal. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(3), 188–194.
- Maulana, H., Anggoro, S., & Yulianto, B. (2016). Kajian Kondisi Dan Nilai Ekonomi Manfaat Ekosistem Terumbu Karang Di Pantai Wediombo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 82. <https://doi.org/10.14710/Jil.14.2.82-87>
- Nugraha A, Magdalena L dan Willem M (2019). Kondisi Kesehatan Karang di Perairan Gonda, Polewali Mandar, Sulawesi Barat. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 10(2), (2019) 48–57. <http://journal.inhas.ac.id>
- Nur, F., & Fitrah, S. (2023). Penanggulangan penyebab terjadinya pemutihan terumbu karang di Perairan Bulukumba. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 6(1), 47–51.
- Nyoman, I., Prasetya, D., Gede, I., Wisnawa, Y., & Kelautan, J. B. (2015). Struktur komunitas terumbu karang di Pesisir Kecamatan Buleleng Singaraja. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 4(2), 2303–3142.
- Pakaya, I., Schadu, J. N. W., Manembu, I., Roeroe, K. A., Rumampuk, N. D. C., & Lasabuda, R. (2022). Kondisi terumbu karang pada perairan Desa Pinasungkulan Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 10(2), 58–66

PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUN 2024 HASIL PENELITIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

- Palupi, R. D. (2016). Kesehatan Karang Di Perairan Kessilampe Kota Kendari Berdasarkan Skor Kesehatan Karang Dan Densitas Zooxanthellae Ratna. *The Acupuncture*, 33(3), 181–187. <https://doi.org/10.13045/Acupunct.2016045>
- Pranata, N. B. (2018). Kondisi ekosistem terumbu karang di Teluk Cina, Pulau Lemukutan, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 1(2), 37–44.
- Riska, R., Lalang, L., Kamur, S., Wahab, I., & Maharani, M. (2019). Identifikasi penyakit dan gangguan kesehatan terumbu karang di Perairan Desa Langgapulu Konawe Selatan Sulawesi Tenggara. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 1(2).
- Rumahorbo, B., Hamuna, B., & Dimara, L. (2018). Kondisi ekosistem terumbu karang di perairan Tablasupa Kabupaten Jayapura dan nilai manfaat ekonominya. *ACROPORA Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 1(2).
- Sinatrya, Q., Damar, A., & Wulandari, D. Y. (2024). Spatial variability of the characteristics of coral coverage in the waters of North Seribu Islands district, DKI Jakarta. *Habitus Aquatica*, 5(1), 41–57.
- Suryawati, S. H., Soejarwo, P. A., Muliawan, I., & Firdaus, M. (2019). Valuasi Ekonomi Sumberdaya Terumbu Karang Dan Mangrove Di Kawasan Taman Wisata Perairan (Twp) Gili Matra, Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 8(2). <https://doi.org/10.15578/jksekp.V8i2.7245>
- Taofiqurohman, A., Faizal, I., & Rizkia, K. A. (2021). Identifikasi kondisi kesehatan ekosistem terumbu karang di Pulau Sepa, Kepulauan Seribu. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(1), 23–32.
- Triyanti, R., & Susilowati, I. (2022). Estimasi nilai ekonomi pelestarian kawasan pesisir di Kabupaten Gunungkidul menggunakan *Contingent Valuation Method*. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 17(2), 137–157.
- Witomo, C. M., Harahap, N., & Kurniawan, A. (2020). Nilai manfaat pariwisata ekosistem terumbu karang Taman Wisata Perairan Gita Nada Sekotong Lombok. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 15(2), 169–184.
- Yuliani, W., Ali, M., & Saputri, M. (2016). Pengelolaan ekosistem terumbu karang oleh masyarakat di Kawasan Lhokseudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 1–9.
- Zamdial, Z., Hartono, D., Anggoro, A., & Muqsit, A. (2019). Valuasi ekonomi ekosistem terumbu karang di Pulau Enggano, Kabupaten Bengkulu Utara, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 4(2), 160–173.