

**ANALISIS KONDISI TERUMBU KARANG BERDASARKAN ZONA
KEDALAMAN DI PERAIRAN PULAU HOGA KALEDUPA TAMAN
NASIONAL WAKATOBI SPTN II PROVINSI SULAWESI TENGGARA**

***Analysis of Coral Reef Conditions Based on Depth Zones in the Waters of Hoga
Kaledupa, Wakatobi National Park (SPTN II), Southeast Sulawesi Province***

Yusup ¹⁾, Abdul Rauf ²⁾ dan Hamsiah²⁾

1) Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

2) Dosen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Korespondensi: usuyusup263@gmail.com

Diterima 18 Agustus 2026; Disetujui: 18 Agustus 2026; Dipublikasikan: 26 Agustus 2026

ABSTRACT

Coral reefs are one of the potential marine resources in Indonesia that deserve attention. The purpose of this research is to understand the condition of live coral cover in each depth zone in the waters around Hoga Island and the factors that affect the coral reef conditions there. This study was conducted from January to February 2026. Based on the data obtained, the percentage of live coral cover at Station 1 was 31.1%, which falls into the moderate category; Station 2 was 67.35%, which is considered good; and Station 3 was 49.57%, which is moderate. Overall, the average live coral cover in the study area was 49.34%, so the coral reef condition in the research area is categorized as moderate. Meanwhile, water quality parameter measurements indicate that the aquatic environment at the research site remains within the appropriate range to support coral reef growth and development. Average temperatures of 28.8°C, pH 7, salinity 31.9‰, and current velocity of 0.07 m/s indicate relatively stable water conditions and no significant environmental stress. Ship anchors are one of the anthropogenic factors contributing to the destruction of coral reef ecosystems, particularly in marine tourism areas and areas frequently used for mooring ships. When anchors are dropped to the bottom, the anchor and its chain can strike coral colonies, causing the coral branches to break.

Keywords: Coral Cover Percentage, Water Quality Parameters, Factors Influencing Coral Reef Condition

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan salah satu potensi sumber daya laut di Indonesia yang patut diperhitungkan. Tujuan penelitian adalah mengetahui kondisi tutupan karang hidup pada setiap zona kedalaman di perairan pulau Hoga dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kondisi terumbu karang di perairan pulau Hoga. Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai dengan Februari 2026. Hasil dari data didapatkan persentase tutupan terumbu karang di stasiun 1 memiliki tutupan karang hidup sebesar 31,1% yang termasuk dalam kategori sedang, Stasiun 2 sebesar 67,35% yang termasuk kategori baik, dan Stasiun 3 sebesar 49,57% yang termasuk kategori sedang. Secara keseluruhan, rata-rata tutupan karang hidup pada lokasi penelitian adalah 49,34%, sehingga kondisi terumbu karang di wilayah penelitian dikategorikan sedang. Sedangkan hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perairan di lokasi penelitian masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan terumbu karang. Suhu rata-rata sebesar 28,8°C, pH 7, salinitas 31,9‰, dan kecepatan arus 0,07 m/s menunjukkan kondisi perairan yang relatif stabil dan tidak mengalami tekanan lingkungan yang signifikan. Jangkar kapal merupakan salah satu faktor antropogenik yang berkontribusi terhadap kerusakan ekosistem terumbu karang, terutama di kawasan wisata bahari dan daerah yang sering menjadi lokasi tambat kapal. Ketika jangkar dijatuhkan ke dasar perairan, bagian jangkar maupun rantainya dapat menghantam koloni karang sehingga menyebabkan patahnya percabangan karang (*branching coral*).

Kata kunci: Persentase Tutupan Karang, Parameter Kualitas Air, Faktor Faktor Mempengaruhi Kondisi Terumbu Karang

PENDAHULUAN

Ekosistem pesisir Indonesia terdiri dari terumbu karang, lamun dan mangrove. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem utama dalam perairan yang memiliki tingkat biodiversitas (semua makhluk hidup) yang sangat tinggi. Ekosistem terumbu karang memiliki banyak peranan, selain sebagai pelindung Pantai dari ancaman abrasi juga sebagai penyedia senyawa-senyawa penting untuk bahan makanan suplemen atau obat-obatan. Dari aspek ekologi, terumbu karang merupakan habitat yang baik bagi organisme perairan. Selain itu terumbu karang juga merupakan tempat memijah, mencari makan dan berlindung bagi ikan-ikan kecil. Kondisi terumbu karang yang baik mampu meningkatkan produktivitas perikanan (Hadi, *et al.*, 2018; Alamsyah, *et al.*, 2019).

Terumbu karang merupakan salah satu potensi sumber daya laut di Indonesia yang patut diperhitungkan. Sehingga pemetaan sebaran dan luasan terumbu karang sangatlah dibutuhkan dalam pengembangan potensi sumber daya laut dan pesisir. Terumbu karang sebagian besar terletak di wilayah tropis. Luas terumbu karang Indonesia 2,5 juta hektar atau 14% dari luas terumbu karang di dunia. Di Indonesia pada tahun 2006, sebanyak 30,4 persen dari total luas terumbu karang yang dimiliki oleh Indonesia berada dalam kondisi rusak. Hanya sebesar 2,59 persen dan 27,14 persen yang dalam kondisi sangat baik. Selebihnya, 37,18 persen dalam kondisi kurang baik (Suharsono, 1998; Irawan *et al.*, 2017).

Pulau Kaledupa dikelilingi oleh rata-ratan terumbu yang di dalamnya terdapat beberapa pulau antara lain Pulau Keledupa, Pulau Lentea, Pulau Darawa dan Pulau Hoga. Mempunyai panjang lebih kurang 22,92 km dan lebar 7,31 km, dan rata-ratan terumbu agak landai sampai kedalaman 5 meter dan melebar ke arah Timur dan Utara (Setiawan, 2014). Pulau Kaledupa dikategorikan sebagai wilayah unik karena memiliki 3 komponen utama wilayah pesisir yaitu mangrove, lamun, dan terumbu karang. Dari ketiga ternyata ekosistem terumbu karang yang mendapat tekanan degradasi yang sangat besar karena sering dimanfaatkan dalam aktifitas masyarakat di pulau tersebut.

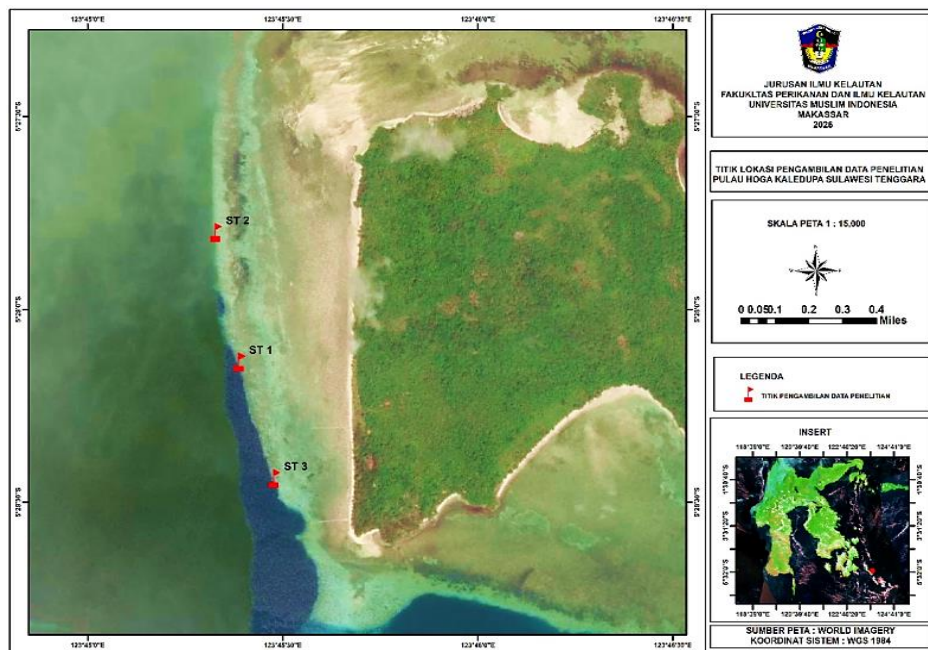
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pemahaman mengenai peran ekosistem terumbu karang kondisi ekosistem terumbu karang

sebagai referensi penelitian lanjutan tentang ekosistem lamun Perairan Pulau Hoga Kaledupa Taman Nasional Wakatobi SPTN II Provinsi Sulawesi.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama kurang dari lebih 2 Bulan (Januari-Februari 2026) di Perairan Pulau Hoga Kaledupa Taman Nasional Wakatobi SPTN II Provinsi Sulawesi Tenggara lokasi tersebut dipilih karena Pulau Hoga Kaledupa memiliki hamparan terumbu karang yang luas dan indah (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

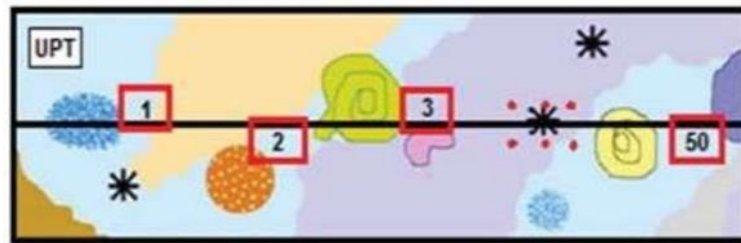
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk pengamatan kondisi terumbu karang yaitu *Roll meter*, *Scuba set*, *Underwater camera*, *Speedboat*, *Frame*, transek, *Gps (Global positioning system)*, *Refraktometer*, *Thermometer*, Kertas pH.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Underwater Photo Transect (UPT) mengacu pada Giyanto *et al.* (2014). Proses pengumpulan data terumbu karang meliputi langkahlangkah berikut:

1. Pada masing-masing stasiun dipasang garis transek sepanjang 50 m sejajar garis pantai.

2. Pengambilan foto bawah air dilakukan pada interval 1 m, sehingga diperoleh 50 foto untuk setiap transek.
3. Pemotretan dilakukan secara tegak lurus terhadap substrat menggunakan frame berukuran 58×44 cm untuk menjaga keseragaman luas bidang foto.
4. Pengambilan data dilakukan pada dua zona kedalaman, yaitu 3–5 m dan 6–10 m. Seluruh foto bawah air selanjutnya dianalisis untuk menentukan persentase tutupan karang hidup berdasarkan kategori bentuk pertumbuhan (lifeform) sesuai pedoman Giyanto *et al.* (2014).
5. Selanjutnya foto-foto yang telah disimpan dalam memori kamera siap untuk dikelola agar lebih teratur sebelum dilakukan analisis foto Gambar 2.



Gambar 2. Skema Transek Kuadran

ANALISIS DATA

Berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap frame foto yang dilakukan, maka dapat diperoleh nilai persentase tutupan kategori untuk setiap frame dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase tutupan katagori} = \frac{(\text{jumlah titik kategori tersebut})x^2}{(\text{Banyak titik acak})} \times 100\%$$

Kondisi terumbu karang berdasarkan persentase tutupan karang hidup mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.4 tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Persentase Tutupan Karang

Rusak	Buruk	0,0% - 24,9%
	Sedang	25,0% - 49,9%
Baik	Baik	50,0% - 74,9%
	Baik Sekali	75,0% - 100%

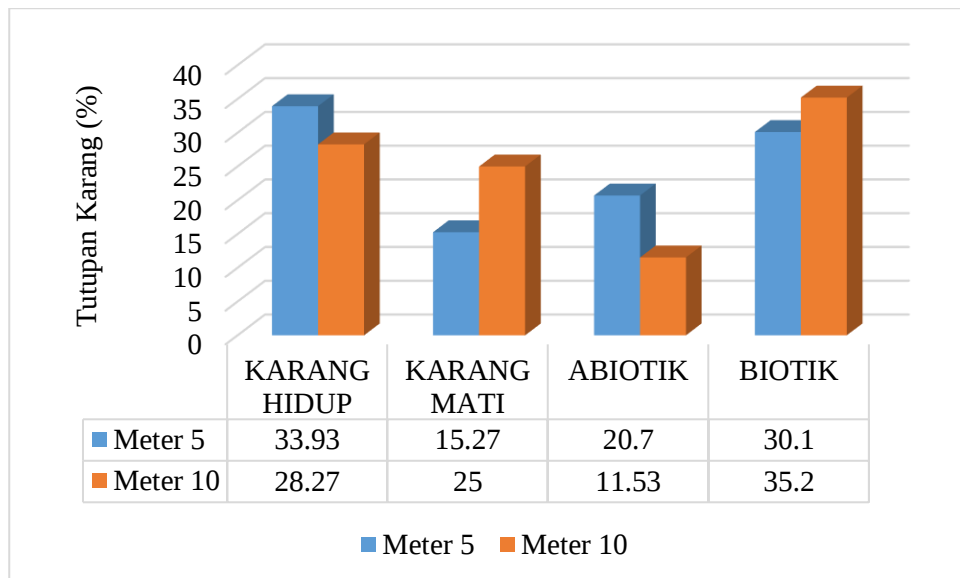
HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tutupan Terumbu Karang

Hasil analisis data menunjukkan bahwa penutup substrat dasar perairan di lokasi penelitian terdiri dari empat kategori utama: karang hidup, karang mati, komponen abiotik, dan komponen biotik. Komponen abiotik meliputi *Sand, Rubbel* dan *silt*, sedangkan komponen biotik meliputi *Soft Coral, sponge, Other*.

Persentase Tutupan Karang Stasiun 1 Pulau Hoga

Pada stasiun 1 pengambilan data di dilakukan dengan 2 kedalaman yaitu kedalaman 5 meter dan 10 meter, berdasarkan hasil analisis yang telah di lakukan untuk kedalaman 5 meter yang terdiri dari karang hidup sebesar, 33,93%, karang mati sebesar 15,27%, komponen abiotik 20,7% dan komponen biotik 30,1%. Kemudian pada kedalaman 10 meter yang terdiri dari karang hidup yaitu 28,27%, karang mati sebesar 2,5%, komponen abiotik 11,53% dan komponen biotik 35,2% dapat di lihat pada (Gambar 3).



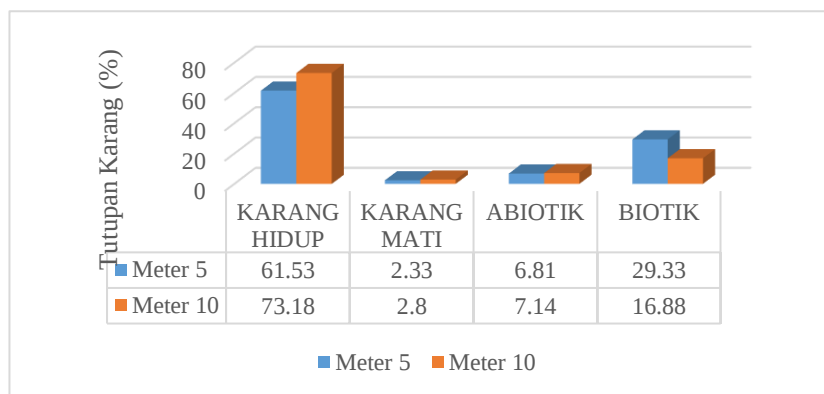
Gambar 3. Persentase Tutupan Karang Stasiun 1

Persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 5 meter (33.93%) dan pada kedalaman 10 meter (28.27%) menunjukkan nilai yang berbeda. di stasiun 1 kedalaman 5 meter tergolong dalam kategori sedang berdasarkan Kepmen Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001. Kategori ini menunjukkan bahwa kondisi ekosistem terumbu karang berada dalam tekanan dan belum mencapai kondisi

optimal dalam mendukung fungsi ekologisnya secara maksimal. Terumbu karang dengan tutupan sedang umumnya masih memiliki kemampuan untuk pulih (*recovery potential*), namun sangat rentan terhadap gangguan tambahan baik dari faktor alami maupun antropogenik. Sebaliknya, pada kedalaman 10 meter, di kategorikan sedang fluktuasi parameter lingkungan seperti kecerahan dan kecepatan arus cenderung lebih stabil dibandingkan pada kedalaman dangkal, yang berkontribusi terhadap variasi komposisi tutupan karang keras di zona tersebut (Rizal, 2016).

Persentase Tutupan Karang Stasiun 2 Pulau Hoga

Pada stasiun 2 pengambilan data di dilakukan dengan 2 kedalaman yaitu kedalaman 5 meter dan 10 meter, berdasarkan hasil analisis yang telah di lakukan untuk kedalaman 5 meter yang terdiri dari karang hidup sebesar, 61,53%, karang mati sebesar 2,33%, komponen abiotik 6,81% dan komponen biotik 29,33%. Kemudian pada kedalaman 10 meter yang terdiri dari karang hidup yaitu 73,18%, karang mati sebesar 2,8%, komponen abiotik 7,14% dan komponen biotik 16,88% dapat di lihat pada (Gambar 4).



Gambar 4. Persentase Tutupan Karang Stasiun 2

Pada stasiun 2 tutupan karang pada kedalaman 5 meter dan 10 meter, diperoleh persentase tutupan karang hidup, karang mati, komponen abiotik, dan komponen biotik yang menunjukkan kondisi terumbu karang yang berbeda pada masing-masing kedalaman. Pada kedalaman 5 meter, persentase tutupan karang hidup sebesar 61,53%, sedangkan pada kedalaman 10 meter mencapai 73,18%.

Berdasarkan kriteria Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001, kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori baik (50–74,9%).

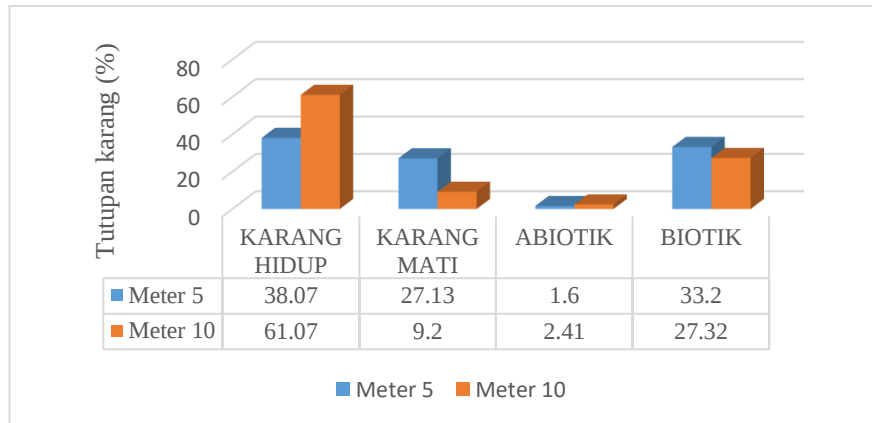
Pada kedalaman 10 meter, persentase tutupan karang hidup mendekati kategori sangat baik. Tingginya tutupan karang hidup pada kedua kedalaman menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang di lokasi penelitian masih memiliki kondisi yang relatif sehat dan mampu menjalankan fungsi ekologisnya sebagai habitat berbagai biota laut.

Tutupan karang hidup yang lebih tinggi pada kedalaman 10 meter menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada kedalaman tersebut lebih mendukung pertumbuhan dan perkembangan karang dibandingkan pada kedalaman 5 meter. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti tingkat gangguan gelombang yang lebih rendah, suhu perairan yang lebih stabil, serta tekanan aktivitas manusia yang relatif lebih kecil pada kedalaman yang lebih dalam.

Selain itu, meskipun intensitas cahaya berkurang seiring bertambahnya kedalaman, penetrasi cahaya pada kedalaman 10 meter masih cukup untuk mendukung aktivitas fotosintesis zooxanthellae yang hidup bersimbiosis dengan karang. Oleh karena itu, pertumbuhan koloni karang masih dapat berlangsung dengan baik sehingga menghasilkan tutupan karang hidup yang tinggi. Namun, kondisi ini tetap memerlukan pemantauan berkelanjutan mengingat persaingan ruang dengan substrat abiotik atau rubble yang dapat menghambat rekrutmen karang muda di masa depan (Cahyani dan Nugroho, 2024; Rosalina *et al.*, 2023).

Persentase Tutupan Karang Stasiun 3 Pulau Hoga

Pada stasiun 3 pengambilan data dilakukan dengan 2 kedalaman yaitu kedalaman 5 meter dan 10 meter, berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan untuk kedalaman 5 meter yang terdiri dari karang hidup sebesar, 38,07%, karang mati sebesar 27,13%, komponen abiotik 1,6% dan komponen biotik 33,2%. Kemudian pada kedalaman 10 meter yang terdiri dari karang hidup yaitu 61,07%, karang mati sebesar 9,2%, komponen abiotik 2,41% dan komponen biotik 27,32% dapat dilihat pada (Gambar 5).



Gambar 5. Pesentase Tutupan Karang Stasiun 3

Berdasarkan hasil penelitian, kondisi terumbu karang di Pulau Hoga pada Stasiun 3, diperoleh persentase tutupan karang hidup, karang mati, komponen abiotik, dan komponen biotik yang berbeda pada kedalaman 5 meter dan 10 meter. Pada kedalaman 5 meter, persentase tutupan karang hidup sebesar 38,07%, sedangkan pada kedalaman 10 meter mencapai 61,07%.

Berdasarkan kriteria Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001, tutupan karang hidup sebesar 38,07% termasuk kategori sedang, sedangkan tutupan karang hidup sebesar 61,07% termasuk kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang pada kedalaman 10 meter lebih baik dibandingkan pada kedalaman 5 meter karena memiliki persentase tutupan karang hidup yang jauh lebih tinggi.

Tingginya tutupan karang hidup pada kedalaman 10 meter menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada kedalaman tersebut lebih mendukung pertumbuhan dan perkembangan karang. Faktor-faktor seperti stabilitas suhu perairan, berkurangnya pengaruh gelombang permukaan, serta tingkat sedimentasi yang lebih rendah dapat menjadi penyebab tingginya kelimpahan karang hidup pada kedalaman ini. Selain itu, meskipun intensitas cahaya yang diterima lebih rendah dibandingkan perairan dangkal, penetrasi cahaya pada kedalaman 10 meter masih cukup untuk mendukung proses fotosintesis zooxanthellae yang hidup bersimbiosis dengan karang.

Kondisi tersebut memungkinkan karang untuk tumbuh secara optimal dan membentuk koloni yang lebih luas dibandingkan pada kedalaman 5 meter.

Sebaliknya, pada kedalaman 5 meter, kepadatan biota lain seperti karang lunak cenderung lebih tinggi karena intensitas cahaya yang melimpah mendukung ketersediaan sumber makanan dan pertumbuhan organisme kompetitor tersebut (Putra *et al.*, 2018). Fenomena ini mencerminkan dinamika ekologis di mana zona dangkal sering kali memiliki tingkat persaingan ruang yang lebih ketat antara karang keras dengan biota bentik lainnya seperti alga dan soft coral (Pratiwi *et al.*, 2021; Arifin *et al.*, 2017).

Kategori Kondisi Terumbu Karang Pulau Hoga

Berdasarkan hasil analisis pada ketiga stasiun pengamatan maka secara keseluruhan kondisi persentase tutupan karang hidup pada pulau Hoga disajikan pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kondisi terumbu karang

Stasiun Pengamatan	Persentase Tutupan Karang (%)							
	Karang Hidup		Karang Mati		Abiotik		Biotik	
	5 m	10 m	5 m	10 m	5 m	10 m	5 m	10 m
1	33,93	28,27	15,27	25	20,7	11,53	30,1	35,2
2	61,53	73,18	2,33	2,8	6,81	7,14	29,33	16,88
3	37,07	61,07	27,13	9,2	1,6	2,41	33,2	27,32
Rata-rata	44,18	54,17	14,91	12,33	9,70	7,03	30,88	26,47

Berdasarkan Tabel 3, persentase tutupan karang hidup di Pulau Hoga menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan kedalaman perairan. Pada kedalaman 10 m, persentase tutupan karang hidup mencapai 54,17% yang termasuk dalam kategori baik, sedangkan pada kedalaman 5 m sebesar 44,18% yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa tutupan karang hidup pada kedalaman 10 m lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman 5 m. Perbedaan tersebut diduga berkaitan dengan tingginya tekanan aktivitas manusia pada perairan yang lebih dangkal. Zona perairan dengan kedalaman sekitar 5 m umumnya lebih mudah dijangkau sehingga lebih sering dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas, seperti wisata bahari, penangkapan ikan, aktivitas perahu, maupun kegiatan pesisir lainnya.

Aktivitas tersebut berpotensi menyebabkan kerusakan fisik koloni karang, meningkatkan resuspensi sedimen, serta mengurangi keberhasilan pertumbuhan karang, sehingga persentase tutupan karang hidup menjadi lebih rendah dibandingkan pada kedalaman yang lebih dalam.

Rata-rata persentase tutupan karang hidup pada kedalaman 5 m (44,18 %) dan 10 m (54,17 %) di Pulau Hoga sebesar 49,18%, yang berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 termasuk dalam kategori sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang di lokasi penelitian masih memiliki kemampuan dalam menjalankan fungsi ekologisnya, seperti menyediakan habitat, daerah pemijahan (*spawning ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*), serta tempat berlindung (*nursery* dan *refuge*) bagi berbagai organisme laut. Namun demikian, nilai tutupan tersebut menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang belum berada pada kategori baik atau sangat baik sehingga masih memerlukan upaya pengelolaan dan konservasi untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas ekosistem.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa

1. Rata-rata persentase tutupan karang hidup di Pulau Hoga sebesar 49,18% (kedalaman 5 m = 44,18% dan 10 m = 54,17%), kategori sedang.
2. Jangkar kapal merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kondisi terumbu karang karena dapat menyebabkan kerusakan fisik pada koloni karang dan meningkatkan sedimentasi yang menghambat pertumbuhan karang. Oleh karena itu, pengaturan aktivitas penjangkaran dan penggunaan *mooring buoy* diperlukan untuk menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang.

SARAN

Perlu adanya penyuluhan kepada masyarakat dan parawisata agar dapat diketahui pentingnya untuk menjaga terumbu karang. Melindungi terumbu karang secara berkelanjutan, untuk melestarikan terumbu karang dan perlunya adanya konservasi dan transpalntasi terumbu karang yang terdapat pada karang yang rusak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu mendoakan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Bapak Abdul Rauf dan Ibu Hamsiah terima kasih atas bimbingan dan arahnya mulai dari proses pembuatan hingga tersusunnya skripsi ini, serta kepada pihak Taman Nasional Wakatobi SPTN III yang telah memberikan fasilitas dan turut membantu dalam penelitian ini. Terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah. R, Uspar, Armita P. Nurfadillah (2019) Sebaran Dan Luasan Terumbu Karang Di Perairan Pulau Larearea Menggunakan Citra Landsat 8. *Jurnal Agrominansia*. 4 (1):49-54.
- Arifin, F., Dirgayusa, I., & Faiqoh, E. (2017). Struktutr Komunitas Ikan dan Tutupan Karang di Area Biorock Desa Pemuteran, Buleleng, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(1), 59–69.
- Cahyani, I. Y. And Nugroho, A. F. (2024). Biodiversity Of Coral Reefs And Reef Fishes In Pasir Putih Situbondo. *Bio Web Of Conferences*, 89, 1001–1001.
- Giyanto., Manuputty W A., Abrar M & Siringoringo M R. (2014). Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Hadi, T.A, Giyanto, Prayudha, B, Hafizt, M, Budiyanto, A dan Suharsono. 2018. Status Terumbu Karang Indonesia 2018. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Irawan. J, Bandi. S, Andri. S. (2017). Pemetaan Sebaran Terumbu Karang Dengan Metode Algoritma Lyzenga Secara Temporal Menggunakan Citra Landsat 5 7 Dan 8 (Studi Kasus : Pulau Karimunjawa). *Jurnal Geodesi Undip*. 6(2): 56-61.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta: Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- Makalah dipresentasikan p dan Konperensi Nasional I Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Indonesia. PKSPL. IPB. Bogor.
- Pratiwi, M. A., Ernawati, N. M. L. And Wijayanti, N. P. P. (2021). Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang Untuk Kegiatan Wisata Selam Di Nusa

Lembongan, Bali. *Ecotrophic Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal Of Environmental Science)*, 15(1), 1–1.

Putra, I. M. R., Dirgayusa, I. G. N. P. And Faiqoh, E. (2018). Keanekaragaman Dan Biomassa Ikan Karang Serta Keterkaitannya Dengan Tutupan Karang Hidup Di Perairan Manggis, Kabupaten Karangasem, Bali. *Journal Of Marine And Aquatic Sciences*, 5(2), 164–164.

Rizal, S. 2016. Tutupan Sponge Dan Makroalga Pada Karang Keras Di Pulau Hoga Sulawesi Tenggara. Skripsi. Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Suharsono, 1998. Distribusi, Metodologi dan Status Terumbu Karang di Indonesia.