

**Studi Tingkat Tutupan Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Perairan (KKP) Pulau Mare Kota Tidore Kepulauan**

**Mahruf Azis<sup>1</sup>, Nurain Adung Damsiki<sup>2</sup>, Ainuddin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan, Universitas Nuku, Indonesia  
Email :azismahruf@gmail.com, [nur408315@gmail.com](mailto:nur408315@gmail.com), [ainuddin71@gmail.com](mailto:ainuddin71@gmail.com)

---

**Info Artikel**

Sejarah Artikel:

Diterima: 11 Januari 2022

Direvisi: 18 Januari 2022

Dipublikasikan: Februari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5970443

---

**Abstract:**

*The Marine Conservation Area (MPA) of Mare Island has various potentials from the ecological, socio-cultural to economic aspects with important benefits. The ecological potential of coral reef ecosystems in the Marine Protected Area of Mare Island has an area of 146.19 ha. The Mare Island Marine Protected Area supports people's lives, especially those who live in coastal areas. This study aims to determine the condition of coral reefs, as the basis for making policies on the management of coral reef ecosystems in the Marine Protected Area of Mare Island. Coral data was collected using the line transect method or LIT (Line Intercept Transec). The coral cover measurement data was then calculated the percentage cover to determine the percentage of coral reef cover at the study site. The results of the calculation of the percentage cover (percent cover) are then determined the category of coral reef conditions based on the standard criteria for damage to coral reefs based on the Decree of the Minister of the Environment No. 4 of 2001 as follows: two locations are in good category, namely Goma observation location (63.2%) and Taisa (49%), while the observation locations Tahula (45.1%), Bagyan (33.4%), Kofo Masako (31.2%) and Akebai (36.3%) were in the medium category.*

**Keywords:** coral reefs, marine protected areas, mare islands

---

**PENDAHULUAN**

Terumbu karang (*coral reef*) merupakan ekosistem yang khas terdapat di daerah tropis. Ekosistem terumbu karang mempunyai produktivitas organik yang sangat tinggi, demikian pula dengan keanekaragaman biota yang ada di dalamnya (Nurhidayat, Rustam, 2019) (Luthfi et al., 2018). Terumbu karang

memberikan manfaat langsung kepada manusia dengan menyediakan makanan, obat-obatan, pelindung pantai dari abrasi, hempasan gelombang serta menopang kelangsungan hidup ekosistem-ekosistem lain disekitarnya yang juga menjadi tumpuan hidup manusia (Suryono et al., 2018).

Pulau Mare dicadangkan sebagai salah satu Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (KKP3K) Suaka Pulau Kecil (SPK) berdasarkan Surat Keputusan Walikota Tidore Kepulauan nomor 72.2 Tahun 2012 dengan luas 2.810 ha. Dengan diterbitkannya Undang-Undang No. 23 Tahun 2014 Tentang Pemerintah Daerah turut memberikan perubahan kewenangan pengelolaan perairan sehingga kewenangan daerah kabupaten/kota dalam pengelolaan konservasi serahkan ke provinsi. Ditetapkannya Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) melalui Peraturan Daerah Maluku Utara No. 2 Tahun 2018, merevisi penamaan Kawasan Pulau Mare menjadi Kawasan Konservasi Perairan (KKP) dengan tipe Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) dengan luasan 7.060,87 ha (DKP Provinsi Maluku Utara, 2020).

Kawasan Konservasi Perairan Pulau Mare memiliki berbagai potensi dari sisi ekologis, sosial budaya hingga ekonomi yang penting manfaatnya. Potensi ekologis ekosistem terumbu karang di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Mare mempunyai luas 146,19 ha. Kawasan ini hidup berbagai jenis organisme penting seperti ikan karang dan satwa laut dilindungi seperti lumba-lumba, penyu dan hiu sirip hitam (DKP Provinsi Maluku Utara, 2020) (Winanto & Suparno, 2010).

Keanekaragaman hayati yang dimiliki Kawasan Konservasi Perairan Pulau Mare menyokong kehidupan masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut. Namun, interaksi tersebut di sisi lain akan menimbulkan dampak seperti kerusakan habitat dan ekosistem (Suryono et al., 2018) (Johan et al., 2017). Oleh karena itu diperlukan penelitian untuk mengetahui kondisi ekosistem terumbu karang saat ini sehingga dapat menjadi dasar pengambilan kebijakan pengelolaan ekosistem terumbu karang di KKP Pulau Mare.

## METODE PENELITIAN

### Pengambila Data Karang

Pengukuran bentuk tutupan karang dilakukan dengan menggunakan metode transek garis (*line intercept transec*) sepanjang 50 meter pada kedalaman 6 - 10 meter di enam lokasi pengamatan. Transek garis digunakan untuk menggambarkan struktur komunitas karang dengan melihat tutupan karang hidup (*hard coral*), karang mati (*dead coral*), bentuk substrat (*rubble, sand, rock*), alga dan keberadaan biota lain (*other fauna*). Spesifikasi karang dicatat berupa bentuk tumbuh karang (*liform*).

Pemilihan lokasi pengamatan di keenam lokasi dianggap mewakili kondisi terumbu karang secara keseluruhan di perairan Mare, seperti pada lokasi Tahula, Goma dan Bagyan yang terletak di desa Maregam dan lokasi pengamatan Kofo Madoe, Taisa dan Akebai yang terletak di Desa Mare Kofo. Secara zonasi, lokasi pengamatan Akebai dan Bagyan berada pada zona inti, Tahula dan Goma berada pada zona pemanfaatan, Kofo Madoe dan Taisa berada pada zona perikanan berkelanjutan. Tabel 1. Posisi Lokasi Pengamatan Pada Kawasan Konservasi Perairan Pulau Mare.

No	Nama Lokasi	Zonasi	Koordinat Lokasi	
1	Tahula	Pemanfaatan	0°35'13.3" LU	127°23'45.0" BT
2	Goma	Pemanfaatan	0°35'07.9" LU	127°24'23.0" BT
3	Bagyan	Inti	0°34'03.2" LU	127°24'26.8" BT
4	Kofo Madoe	Perikanan Berkelanjutan	0°33'42.1" LU	127°22'59.2" BT
5	Taisa	Perikanan Berkelanjutan	0°33'59.4" LU	127°22'49.1" BT

6	Ake bai	Inti	0°34'1	127°22'
			7.6"	59.9"
			LU	BT

### Analisis Data

Analisa persentase penutupan (*percent cover*) yaitu persentase penutupan satu jenis karang hidup atau karang mati dengan komponen penyusun karang pada suatu areal tertentu. Data hasil pengukuran penutupan karang dari metode transek garis (*line intersect transec*) kemudian dihitung persentase penutupan karang menurut English et al, (1997) dalam Arisandi et al, (2018) dengan menggunakan rumus :

$$L = \frac{Li}{N} \times 100 \%$$

Keterangan : L = Persentase tutupan karang (%)

Li = Total penutupan jenis-i yang dilewati garis transek (cm)

N = Total panjang transek (cm)

Hasil dari perhitungan persentase penutupan (*percent cover*) tersebut kemudian ditentukan kategori kondisi terumbu karang sebagaimana klasifikasi kondisi terumbu karang berdasarkan persentase penutupannya, menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup NO 4 Tahun 2001.

Tabel 2. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (KEPMENLH NO 4 Tahun 2001)

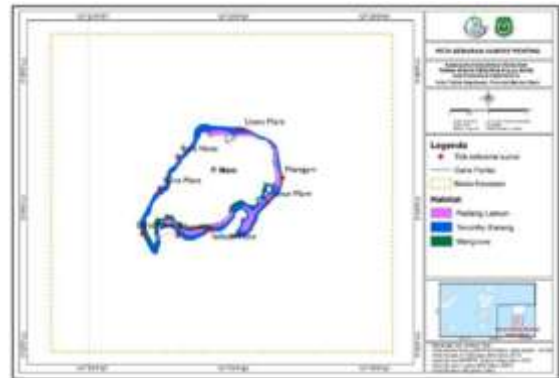
Parameter	Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (%)	
	Rusak	Sedang
<b>Prosentase</b>	0 – 24,9	25 – 49,9
<b>Luas Tutupan Terumbu Karang Yang Hidup</b>	Baik 50 – 74,9	Baik Sekali 75 - 100

## HASIL PENELITIAN

### Kondisi Ekosistem Terumbu Karang

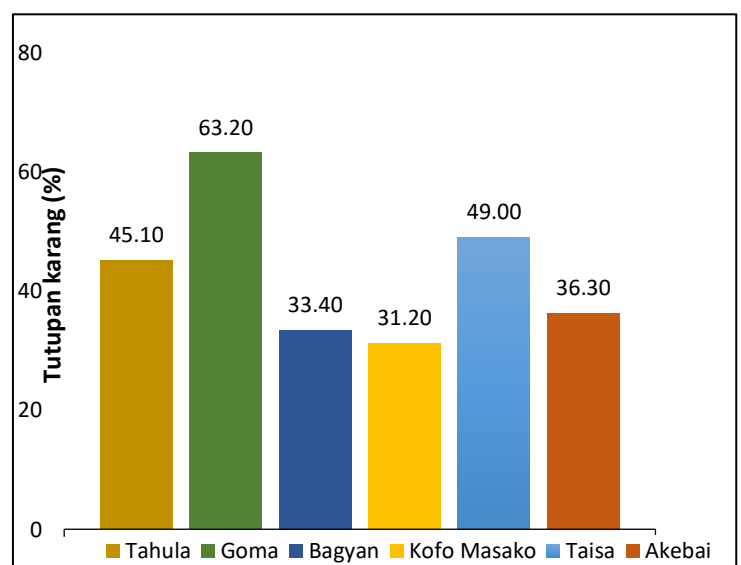
Ekosistem terumbu karang di pulau Mare terdapat disepanjang wilayah perairan pantai dengan total luasan 146,19 ha (DKP Provinsi Maluku Utara, 2020). Terumbu karang ini dapat dijumpai mulai dari bagian

utara pada pantai berpasir sampai bagian selatan pada pantai dengan vegetasi mangrove dan padang lamun.



Gambar 1. Peta lokasi sebaran ekosistem terumbu karang, mangrove dan padang lamun di Pulau Mare (DKP Provinsi Maluku Utara, 2020).

Berdasarkan hasil analisis persentase penutupan karang (*percent cover*) hidup pada masing – masing lokasi pengamatan, terdapat dua lokasi yang berada dalam kategori baik yaitu lokasi pengamatan Goma (63,2 %) dan Taisa (49 %), sedangkan lokasi pengamatan Tahula (45,1 %), Bagyan (33,4 %), Kofo Masako (31,2 %) dan Akebai (36,3 %) berada dalam kategori cukup atau sedang. Persentase tutupan karang hidup di Kawasan Konservasi Pulau Mare dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Persentase tutupan karang hidup di Pulau Mare

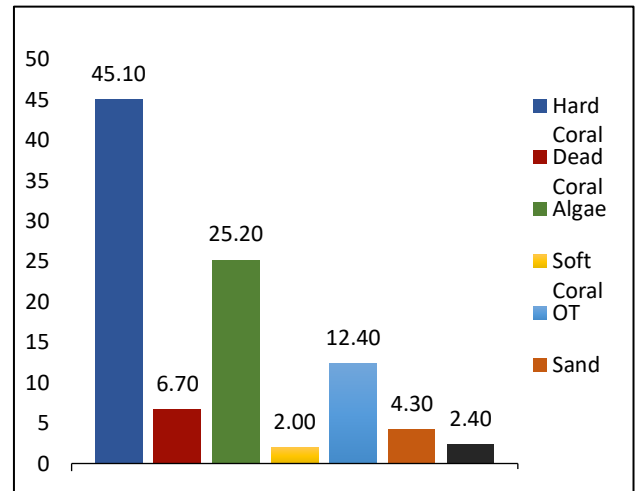
Kondisi terumbu karang yang masih baik di lokasi pengamatan Goma dapat menjadi daya tarik wisatawan untuk menyelam melihat keindahan bawah lautnya sesuai dengan peruntukan kawasan untuk zona pemanfaatan sub zona pariwisata alam perairan. Selain itu dengan kondisi terumbu karang yang baik pada lokasi pengamatan Taisa sangat cocok untuk tempat hidup berbagai jenis ikan karang yang dapat menjadi sumber pendapatan bagi nelayan setempat dan masyarakat pesisir sesuai dengan peruntukan kawasan sebagai zona perikanan berkelanjutan.

### Tahula

Lokasi pengamatan Tahula terletak di sebelah utara Pulau Mare. berada pada zona pemanfaatan sub zona pariwisata alam perairan. Lokasi ini memiliki pantai berpasir dengan latar belakang hutan berbukit Transek garis diletakkan di lereng terumbu yang landai dengan kemiringan 20° pada kedalaman 10 m. Kondisi perairan cukup tenang dengan jarak pandang antara 20-25 m. Perairan yang jernih dan terlindung dilokasi ini cocok direkomendasikan untuk spot wisata penyelaman secara terkendali.

Marga karang yang dijumpai disini antara lain : *Acropora*, *Montipora*, *Pachyseris*, *Pavona*, *Stylocoeniella*, *Cyphastrea*, *Goniastrea*, *Lobophyllia*, *Polyphyllia*, *Galaxea* dan *Pocillopora*. Karang lunak dari marga *Xenia* mendominasi pada kedalaman 1 – 5 m. Kipas laut (gorgonian), sponge dan tunicate cukup banyak terlihat. Daerah ini pernah sangat subur ditandai dengan banyaknya koloni karang yang baru mulai tumbuh pada substrat rubble dan pasir.

Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (45,1%), *dead coral* (6,7%), *algae* (25,2%), *soft coral* (2%), *others* (12,4%), *sand* (4,3%) dan *rubble* (2,4%) sebagaimana dapat dilihat pada grafik Gambar 3. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa bahwa kondisi



karang di lokasi pengamatan Tahula masuk dalam kategori sedang.

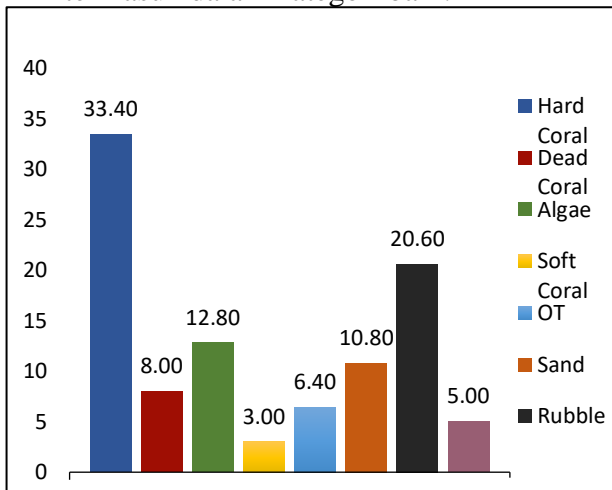
Gambar 3. Grafik Persentase Tutupan Karang Lokasi Tahula

### Goma

Ke arah Timur sekitar 1 km dari lokasi pengamatan Tahula, masih di zona pemanfaatan sub zona pariwisata alam perairan, kondisi perairan di lokasi pengamatan Goma juga cukup tenang dan jernih. Saat pengamatan dilakukan, cuaca cerah dan perairan cukup jernih dengan jarak pandang di bawah air ± 30 m. Transek garis diletakkan pada kedalaman 7 m di lereng terumbu yang landai ± 20°.

Tutupan karang di lokasi ini cukup tinggi. Karang mengelompok dengan koloni yang besar. Sedikitnya dijumpai 13 marga karang disini seperti *Montipora*, *Acropora*, *Montastrea*, *Porites*, *Favia*, *Favites*, *Euphyllia*, *Astreopora*, *Coeloseris*, *Pectinia*. *Echinopora lamellose* yang memiliki pertumbuhan foliose membentuk koloni yang cukup besar di luar transek di lereng terumbu berdampingan dengan *Acropora palifera* dan *Acropora intermedia*. Karang lunak dari marga *Xenia*, *Sarcophyton* dan *Lobophyton* juga dijumpai disini tersebar bersama sponge, tunicate dan gorgonian (kipas laut). Dengan keanekaragaman karang dan ikan karang yang cukup tinggi tempat ini baik dijadikan sebagai spot wisata snorkeling dan menyelam rekreasi.

Berdasarkan hasil pengukuran pada garis transek, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (63,2%), *dead coral* (4,8%), *algae* (2,6%), *soft coral* (13%), *others* (9,6%), *sand* (2%), dan *rubble* (4,8%) sebagaimana dapat dilihat pada grafik Gambar 4. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa kondisi karang di lokasi Goma termasuk dalam kategori baik.



Gambar 4. Grafik Persentase Tutupan Karang di Lokasi Goma

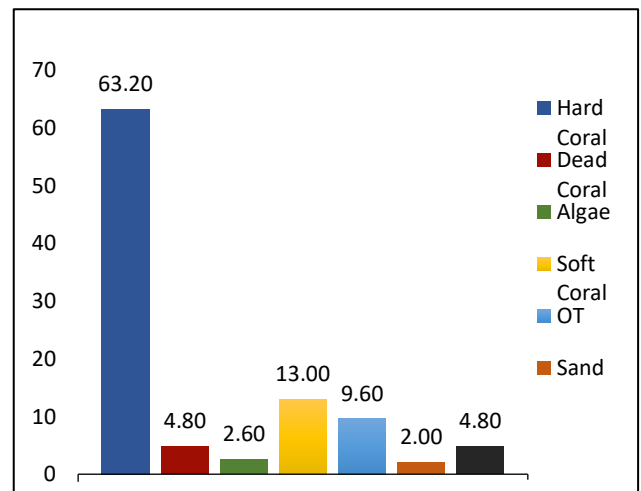
### Bagyan

Lokasi ini terletak di bagian Selatan Pulau Mare, berada di zona inti kurang lebih 100 m sebelah timur dari lokasi Kahia Masolo. *Kahia* dalam bahasa Tidore adalah lumba-lumba sementara *Masolo* adalah pelabuhan atau tempat singgah. Jarak lokasi pengamatan dengan pantai garis  $\pm$  300 m, terdapat rataan terumbu dengan vegetasi mangrove pada garis pantai. Kondisi perairan saat pengamatan cukup tenang dengan jarak pandang dalam air +20 m.

Kondisi substrat berpasir dan banyak terlihat patahan karang (*rubble*) dan karang mati. Transek ditempatkan di atas koloni karang *Acropora hyacinthus* yang membentuk meja berlapis-lapis. Jenis lain dari marga *Acropora* seperti *A. donei*, *A. humilis*, *A. loripes* juga dijumpai. Di luar transek di antara batu keras, terlihat karang *Porites* dengan ukuran cukup besar membentuk kubah. Marga *Diploastrea*, *Gardinoseris*, *Seriatopra*, *Pavona*, *Fungia* dan *Favites* juga dijumpai. Kipas laut dan

*sponge* juga terlihat hingga ke daerah yang lebih dalam.

Berdasarkan hasil pengukuran pada garis transek, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (33,4%), *dead coral* (8%), *algae* (12,8%), *soft coral* (3%), *others* (6,4%), *sand* (10,8%), *rubble* (20,6%) dan *rock* (5%) sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 5. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa bahwa kondisi karang di lokasi Bagyan termasuk dalam kategori cukup atau sedang.



Gambar 5. Grafik Persentase Tutupan Karang di Lokasi Bagyan

Kerusakan karang yang terjadi pada lokasi ini berdasarkan hasil pengamatan disebabkan oleh faktor alam, terutama hempasan gelombang yang cenderung kuat pada musim-musim tertentu, serta aktivitas penangkapan ikan dengan menggunakan jaring di rataan terumbu. Hal ini terlihat dari ditemukannya sisa jaring yang terkait di karang.

### Kofo Madoe

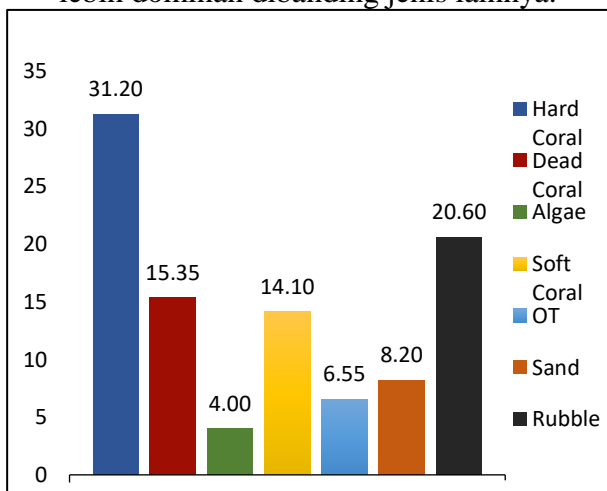
Lokasi pengamatan Kofo Madoe berada di Desa Marekofo, sebelah barat sekitar 1,5 km dari batas zona inti Kawasan Konservasi Perairan Pulau Mare. Dikenal juga dengan sebutan *Tanjung Kofo* atau *Kofo Masako* oleh masyarakat setempat karena berada di semenanjung desa Mare Kofo.

Kondisi perairan di lokasi ini cukup berarus dan bergelombang. Pengamatan dengan metode transek garis dilakukan

pada kedalaman 7 m di lereng terumbu yang landai  $\pm 25^\circ$ . Kondisinya mirip dengan lokasi pengamatan Akebai, namun disini banyak dijumpai karang dari marga *Acropora* serta *Fungia* yang tersebar soliter di lereng terumbu. Substrat umumnya pasir dan rubble dengan jarak pandang sekitar 20 m.

Banyaknya karang mati berupa patahan (*rubble*) dan karang mati yang dilapisi alga (*death coral with algae*) di lokasi ini diduga akibat hempasan ombak pada musim tertentu. Walaupun kurang koloni karang hidup, namun lokasi ini terlihat cukup menarik dengan beberapa jenis sponge berukuran besar dan kipas laut dari beberapa jenis yang juga berukuran besar.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (31,2%), *dead coral* (15,3%), *algae* (4%), *soft coral* (14,1%), *others* (6,5%), *sand* (8,2%) dan *rubble* (20,6%) sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 6. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa bahwa kondisi karang masuk dalam kategori sedang atau cukup, dimana dominasi karang *Acropora* yang bercabang lebih dominan dibanding jenis lainnya.



Gambar 6. Grafik Persentase Tutupan Karang Lokasi Kofo Madoe

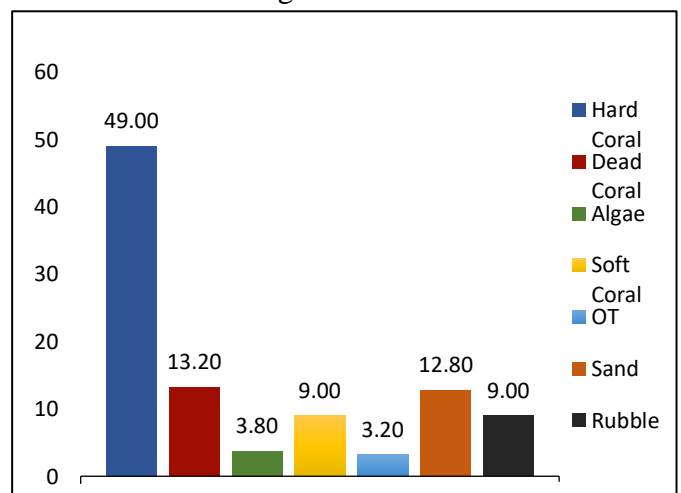
### Taisa

Taisa merupakan lokasi pengamatan yang terletak di sebelah Barat Daya Pulau Mare. Kontur dasar perairan

berupa tebing dengan rata-rata terumbu yang tidak begitu luas. Memiliki perairan yang jernih serta lokasi yang sering berarus dan bergelombang. Taisa berada pada zona Kawasan perikanan berkelanjutan.

Transek garis diletakkan pada kedalaman 6 m di lereng terumbu yang landai dengan kemiringan  $20^\circ$  dengan jarak pandang dalam air sekitar 20-25 m. Kondisi terumbu karang di stasiun ini cukup baik, didominasi oleh marga *Acropora* dari jenis *Acropora formosa*, *Acropora palifera* dan *Montipora foliosa* serta formasi pertumbuhan berbentuk meja dari jenis *Acropora hyacinthus*.

Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (49%), *dead coral* (13,2%), *algae* (3,8%), *soft coral* (9%), *others* (3,2%), *sand* (12,8%) dan *rubble* (9%) sebagaimana dapat dilihat pada grafik Gambar 7. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa bahwa kondisi karang di lokasi pengamatan Taisa termasuk dalam kategori baik



Gambar 7. Grafik Persentase Tutupan Karang Lokasi Taisa

Beberapa jenis karang massif berukuran besar dari marga *Porites*, *Pavona*, *Favites*, *Goniastera*, *Gardineroseris*, *Astreopora*, *Pocillopora* juga dijumpai disini. Selain itu di luar transek beberapa jenis dari marga *Fungia* juga terlihat. Pertumbuhan foliose dari marga *Oxypora* dan *Pavona* juga dijumpai. Walaupun kondisi perairan yang

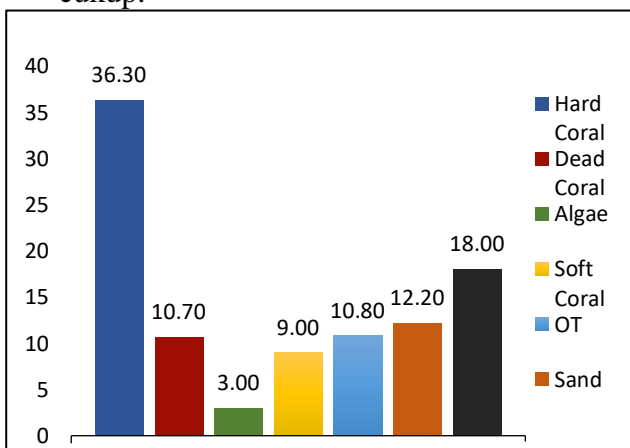
mendukung untuk pertumbuhan karang, namun karang mati juga masih dijumpai.

### Akebai

Dibanding dengan bagian timur pulau Mare, perairan di bagian barat pulau Mare merupakan lokasi yang kerap diterjang gelombang. Hal ini terlihat dari banyaknya patahan karang (rubble) yang dijumpai. Transek garis dipasang pada lereng terumbu yang landai  $\pm 10^\circ$  dengan kedalaman 7 m.

Pertumbuhan karang cukup baik di lokasi ini walaupun terlihat banyak karang mati dilapisi alga (DCA). Di garis transek terdapat karang jenis *Acropora nobilis*, *Acropora formosa*, *Acropora intermedia*, *Acropora hyacinthus*. Karang massif dari Marga Porites, Favites, Diploastrea juga terlihat di luar garis transek. Bentuk pertumbuhan encrusting juga banyak terlihat terutama dari marga Leptoseris, Fungia, Pavona dan Stylocoeniella. Sponge, Gorgonian dan Tunicate juga terlihat di sela-sela karang. Semakin dalam ke lereng terumbu hanya terlihat pasir dan rubble.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa persentase tutupan *hard coral* (35%), *dead coral* (10%), *algae* (5%), *soft coral* (10%), *others* (10%), *sand* (10%) dan *rubble* (20%) sebagaimana dapat dilihat pada grafik Gambar 8. Kondisi tersebut memiliki arti bahwa bahwa kondisi karang masuk dalam kategori sedang atau cukup.



Gambar 8. Grafik Persentase Tutupan Karang Lokasi Akebai

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Persentase tutupan karang hidup di Kawasan Konservasi Pulau Mare berkisar antara 31,2 % sampai 63,2 %, atau berada pada kategori sedang sampai dengan baik sebagaimana kriteria baku kerusakan terumbu karang berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 4 tahun 2001.

## DAFTAR PUSTAKA

- A. Arisandi, B. Tamam, and A. Fauzan, "Profil Terumbu Karang Pulau Kangean, Kabupaten Sumenep, Indonesia Coral Reef Profile of Kangean Island, Sumenep District, Indonesia" *J. Ilm. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 10, no. 2, p. 76, 2018.
- A. Oktarina, E. Kamal, and S. Suparno, "Kajian Kondisi Terumbu Karang dan Strategi Pengelolaannya di Pulau Panjang, Air Bangis, Kabupaten Pasaman Barat," *J. Natur Indones.*, vol. 16, no. 1, p. 23, 2015.
- A. R. I. Nurhidayat, Rustam, "Kondisi Terumbu Karang Di Perairan Likuang Tangaya Kabupaten Pangkajene Dan Kepulauan," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 5, pp. 41–48, 2019.
- Badan Pusat Statistik, "Kecamatan Tidore selatan dalam Angka 2020," Kota Tidore Kepulauan, 2020.
- Dahuri R, R. J. Rais, S. Ginting dan M. Sitepu, *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*, Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 1996.
- DKP Kota Tidore Kepulauan, "Inventarisasi Kawasan Konservasi Sumberdaya Pesisir Kota Tidore Kepulauan," Kota Tidore Kepulauan, 2008.
- DKP Provinsi Maluku Utara, "Rencana Pengelolaan Zonasi Kawasan Konservasi Perairan Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Pulau Mare," Sofifi, 2018.

- DKP Provinsi Maluku Utara, “Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Wisata Perairan Pulau Mare Provinsi Maluku Utara,” Sofifi, 2020.
- I. N. D. Prasetia and I. G. Y. Wisnawa, “Struktur Komunitas Terumbu Karang Di Pesisir Kecamatan Buleleng Singaraja,” *Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 579–590, 2015.
- Kementerian Lingkungan Hidup, Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 04 Tahun 2001 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, Jakarta, 2001.
- O. Johan, G. Kusumah, and U. J. Wisna, “Kondisi Terumbu Karang di kawasan KALP Pantai Krakas, Lombok Utara,” *J. Segara*, vol. 13, no. 2, pp. 193–200, 2017.
- O. M. Luthfi, V. L. Rahmadita, and D. Setyohadi, “Melihat Kondisi Kesetimbangan Ekologi Terumbu Karang di Pulau Sempu, Malang Menggunakan Pendekatan Luasan Koloni Karang Keras (Scleractinia),” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 16, no. 1, p. 1, 2018.
- R. A. Ramadhani, A. Damar, and H. Madduppa, “Management on Coral Reef Ecosystem in the Siantan Tengah District, Anambas Islands,” *J. Ilmu dan Teknol. Kelaut. Trop.*, vol. 7, no. 1, 2015.
- S. Suryono, E. Wibowo, R. Ario, N. T. SPJ, and R. Azizah, “Kondisi Terumbu Karang Di Pantai Empu Rancak Kabupaten Jepara,” *J. Kelaut. Trop.*, vol. 21, no. 1, p. 49, 2018.
- T. Suchanek, “Guide to the Common Corals of St . Croix,” 2004.
- T. Winanto and Suparno, “Kajian Kondisi Terumbu Karang Dan Strategi Pengelolaannya Di Suaka Pesisir Batang Gasan, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat,” *Sains Akuatik*, vol. 13, no. 2, pp. 17–30, 2010.