

## KONDISI EKOSISTEM TERUMBU KARANG DI PULAU PELAPIS, KAYONG UTARA

### *THE CONDITIONS OF CORAL REEFS ECOSYSTEM IN PELAPIS ISLAND, NORTH KAYONG*

**Achis Martua Siregar<sup>1,a)</sup>, Herti Herawati<sup>2,b)</sup>, Dahlia Wulan Sari<sup>3,c\*)</sup>**

<sup>1</sup> Jejak Pesisir Nusantara, Jl. Aliyayang GG Kencana 2 No. 24, Kel. Sungai Bangkong, Kota Pontianak

<sup>2</sup> Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat, Jl. Sutan Syahrir No.16, Sungai Bangkong, Kec. Pontianak Kota

<sup>3</sup> Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Barat, Jl. Ahmad Yani II, Parit Derabak, Kec. Sungai Raya, Kab. Kubu Raya

e-mail: <sup>a)</sup>akisinaga@gmail.com <sup>b)</sup>herti.herawati@gmail.com <sup>c\*)</sup>dahliawulansari@gmail.com

**Diterima: 6 April 2023, Revisi: 27 Mei 2023 Diterbitkan: 30 Juni 2023**

#### **ABSTRACT**

*One of the coral reef ecosystems in West Kalimantan is located on Pelapis Island, North Kayong Regency. Coral reefs are coastal ecosystems with a high level of diversity but are vulnerable to various local and regional disturbances. Coral reef ecosystems are also a natural habitat for several types of marine biota. Coral reefs also play a role in coastal protection and provide services for tourism. The function of the coral reef ecosystem is highly dependent on the condition of the ecosystem. Therefore, research on the condition of coral reefs is substantial to study. Observations of coral reef ecosystems on Pelapis Island were carried out using Scuba at a depth of 5-7 m. Coral reef data collection was carried out using the Line Intercept Transect (LIT) method. Data on water conditions were obtained in situ and through analysis in the laboratory. The results showed that the waters on Pelapis Island were suitable for the growth of coral reefs. According to Minister of Environment Decree No. 4 of 2001, the coral reef ecosystem at station 2 was included in the good category and moderately damaged category at station 1 with a percentage of coral cover of 62.82% and 42.13%, respectively. Hard corals at both locations were dominated by massive coral (CM). The data obtained can be one of the references in regional management and sustainable use of marine space.*

**Keywords:** coral lifeform, coral reef health, cover percentage, hard coral

#### **ABSTRAK**

Ekosistem terumbu karang di Kalimantan Barat salah satunya terdapat di Pulau Pelapis, Kabupaten Kayong Utara. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem pesisir dengan tingkat keanekaragaman tinggi namun rentan terhadap berbagai gangguan yang bersifat lokal maupun regional. Ekosistem terumbu karang juga menjadi habitat alami beberapa jenis biota laut. Terumbu karang juga berperan sebagai pelindung pantai dan menyediakan jasa untuk pariwisata. Peran ekosistem terumbu karang sangat tergantung pada kondisi ekosistem tersebut. Oleh karena itu, penelitian mengenai kondisi terumbu karang menjadi hal yang penting untuk dikaji. Pengamatan ekosistem terumbu karang di Pulau Pelapis dilakukan menggunakan Scuba pada kedalaman 5-7 m. Pengambilan data terumbu karang dilakukan menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT). Data kondisi perairan diperoleh secara insitu dan melalui analisis di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan kondisi perairan di Pulau Pelapis sesuai untuk pertumbuhan terumbu karang. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001, ekosistem terumbu karang pada stasiun 2 termasuk dalam kategori baik dan kategori rusak sedang pada stasiun 1 dengan persentase tutupan karang masing-masing sebesar 62,82% dan 42,13%. Karang keras pada kedua lokasi didominasi oleh *coral massive* (CM). Data yang diperoleh dapat menjadi salah satu acuan dalam pengelolaan wilayah dan pemanfaatan ruang laut berkelanjutan.

**Kata kunci:** tipe pertumbuhan karang, kesehatan terumbu karang, persen tutupan, karang keras

## PENDAHULUAN

Ekosistem terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang terdapat di wilayah pesisir. Ekosistem terumbu karang di kawasan Indo-Pasifik sebagian besar memiliki empat zona yaitu tubir (*reef slope*), puncak terumbu (*reef crest*), zona rata-rata (*reef flat*) dan punggung/dataran terumbu belakang (*back reef*) (Bellwood et al., 2018). Ekosistem terumbu karang memiliki berbagai macam fungsi baik dari sisi ekologis maupun ekonomi. Ekosistem terumbu karang berperan sebagai pelindung pantai yang mampu meredam gelombang. Diketahui estimasi nilai manfaat terumbu karang sebagai peredam gelombang di Kabupaten Wakatobi mencapai Rp 18,742,929/ha/tahun (Ramadhan et al., 2017). Ekosistem terumbu karang juga telah berkembang menjadi salah satu destinasi wisata bahari yang mampu memiliki nilai ekonomis yang cukup menjanjikan. Nilai manfaat dari pariwisata terumbu karang di Taman Wisata Perairan Gita Nada, Lombok bahkan mencapai Rp 3,004,031,073/ha (Witomo et al., 2020).

Terumbu karang di wilayah tropis juga merupakan ekosistem laut yang paling beragam (Bellwood et al., 2019). Berbagai macam organisme hidup pada ekosistem ini mulai dari ikan, hewan avertebrata air hingga tumbuhan seperti makroalga/rumput laut. Zona rata-rata terumbu merupakan habitat terpenting bagi ikan-ikan herbivora, sekitar 59% dari produktivitas *turf algae* di zona ini di konsumsi oleh ikan tersebut (Bellwood et al., 2018). Hasil perikanan di kawasan terumbu karang diketahui berkontribusi besar terhadap pendapatan dan ketahanan pangan masyarakat di wilayah pesisir (Cabral & Geronimo, 2018). Namun demikian, hasil perikanan pada ekosistem terumbu karang ini masih di bawah

perikanan pelagis (Clifton & Foale, 2017). Hilangnya terumbu karang akan berakibat hilangnya habitat dari berbagai ikan karang dan dapat mempengaruhi sumberdaya ikan (Bellwood et al., 2018).

Ekosistem terumbu karang juga merupakan habitat yang penting bagi berbagai jenis ikan, dan penting untuk kegiatan budidaya khususnya rumput laut. Ekosistem terumbu karang sebagai habitat alami untuk beberapa jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan salah satu faktor yang menentukan kesesuaian lokasi untuk budidaya rumput laut (Indriyani et al., 2019). Gugusan karang juga berperan melindungi lokasi budidaya dari hampasan gelombang secara langsung, sehingga menjadi faktor yang dipertimbangkan juga untuk pengembangan keramba jaring apung (KJA) (Manoppo et al., 2014; Valentino et al., 2018).

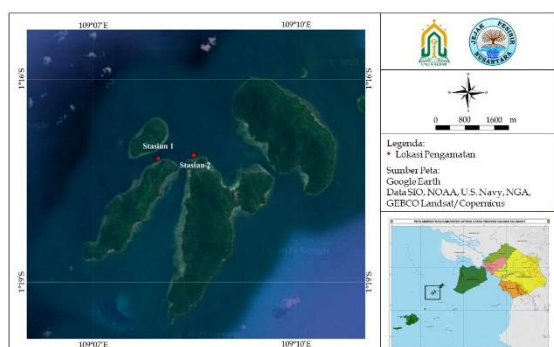
Ekosistem terumbu karang di Kalimantan Barat salah satunya terdapat di Pulau Pelapis Kabupaten Kayong Utara yang juga ditetapkan sebagai kawasan budidaya laut. Berdasarkan penelitian (Sari & Siregar, 2022), Perairan Pulau Pelapis menyediakan pakan alami untuk kehidupan berbagai organisme laut. Kondisi ekosistem terumbu karang di Pulau Pelapis juga merupakan salah satu hal yang penting dalam perencanaan pengembangan budidaya laut. Struktur komunitas menjadi salah satu indikator kunci terkait dengan status dan ketahanan ekosistem, dimana keanekaragaman hayati sangat penting untuk mengevaluasi status ekosistem terumbu karang (Lin et al., 2021). Selain itu, pemantauan status terumbu karang terkait dengan persentase penutupan dan komposisi terumbu karang merupakan hal yang penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan, manajemen dan

pengambilan kebijakan pengelolaan kawasan (Obura et al., 2019). Oleh karena itu, penelitian mengenai kondisi terumbu karang di Pulau Pelapis menjadi hal yang penting untuk dikaji. Data yang diperoleh akan menjadi salah satu acuan dalam pengelolaan wilayah dan pemanfaatan ruang laut berkelanjutan.

## METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada 17-18 Juli 2021 di Pulau Pelapis, Kecamatan Kepulauan Karimata, Kabupaten Kayong Utara. Pengambilan data dilakukan pada dua stasiun pengamatan (Gambar 1). Lokasi pengamatan ditentukan dengan metode *convenience sampling* dengan memilih lokasi yang aman untuk kegiatan penyelaman.



Sumber : Google Earth, 2023

**Gambar 1. Peta Lokasi Penyelaman**

### Prosedur Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengambilan data di lapangan meliputi *water quality checker* WQC AZ 86031, GPS (*global positioning system*) Garmin GPSmap 62s, *current meter* Flowatch FL-03, SCUBA (*self-contained underwater breathing apparatus*), *roll meter*, *underwater camera* Canon G1X, *secchi disk*, sabak dan botol sampel.

Lokasi penyelaman ditentukan dengan *snorkeling* untuk melihat

kondisi perairan secara umum, selanjutnya penandaan titik penyelaman dilakukan menggunakan GPS. Pengamatan terumbu karang dilakukan dengan menggunakan scuba pada kedalaman 5-7 meter. Penentuan kedalaman titik pengamatan dilakukan karena distribusi vertikal terumbu karang terbatas pada kedalaman 5-7 m. Pada kedalaman di atas 5-7 meter terumbu karang hanya ditemukan berupa spot-spot dengan substrat yang didominasi oleh hamparan pasir (Chair et al., 2019).

Pengamatan tutupan karang dilakukan menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT). Metode *Line Intercept Transect* (LIT) merupakan metode pengamatan yang baik untuk mengidentifikasi terumbu karang dengan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode lainnya (Facon et al., 2016; Urbina-Barreto et al., 2021). Transek dibentangkan pada kedalaman 5-7 meter sepanjang 100 m sejajar garis pantai dan dibagi menjadi 3 sub transek sepanjang 30 m dengan jarak masing-masing sejauh 5 meter. Pengamatan tutupan karang dilakukan dengan mencatat seluruh *lifeform* karang dan substrat yang memotong atau bersinggungan dengan transek garis dengan satuan cm. Data tutupan karang diambil berdasarkan *lifeform* karang (Rahmat et al., 2001). Pengamatan kondisi fisika dan kimia perairan pada lokasi penyelaman dilakukan dengan menggunakan *water quality checker* untuk mengetahui suhu, salinitas, derajat keasaman (pH), kandungan oksigen terlarut (DO). Kecerahan perairan diamati dengan menggunakan *secchi disk* dan kecepatan arus menggunakan *current meter*, sedangkan pengukuran TSS dilakukan di Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura.

### Analisis Data

Persentase tutupan karang dianalisis dengan membagi panjang tutupan tiap *lifeform* karang dan substrat yang memotong transek garis dengan panjang total transek (Urbina-Barreto et al., 2021). Persamaan untuk menentukan tutupan karang yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\% \text{ Tutupan Karang} = \frac{l_i}{L} \times 100\%$$

Keterangan:

$l_i$  : Panjang tutupan tiap *lifeform* karang

$L$  : Panjang total transek

Kondisi ekosistem karang kemudian ditentukan berdasarkan kriteria baku kerusakan terumbu karang berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. Kriteria baku kerusakan terumbu karang tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang**

Kategori	Persen Penutupan
Rusak	Buruk 0-24,90%
	Sedang 25-49,90%
Baik	Baik 50-74,90%
	Baik Sekali 75-100%

Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kondisi Perairan Pulau Pelapis

Kondisi fisika kimia perairan merupakan faktor yang dapat memengaruhi pertumbuhan karang. Nilai suhu, pH, DO, kecerahan dan total padatan tersuspensi (TSS) saat penelitian dilakukan termasuk dalam rentang nilai baku mutu perairan laut untuk pertumbuhan karang (Tabel 2).

**Tabel 2. Parameter Fisik Kimia Perairan di Lokasi Penelitian**

Parameter	Baku Mutu*	Satuan	Stasiun 1	Stasiun 2
Suhu	28-30	°C	29,10	29,00
Salinitas	33-34	‰	31,20	31,00
pH	7-8,5	-	8,34	8,38
Oksigen terlarut	>5	mg/l	7,60	7,20
Padatan tersuspensi (TSS)	<20	mg/l	3,00	2,00
Kecerahan	>5	m	5,40	5,00
Kecepatan arus	-	m/sec	0,00	0,10

\*Sumber: Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001

Beberapa jenis karang seperti *Acropora muricata*, *Pocillopora damicornis* dan *Isopora palifera* dapat hidup pada rentang suhu 17,4-30,6°C dan optimal pada suhu 26-30°C, sedangkan pada suhu sekitar 24,1°C pertumbuhan karang akan menurun (Anderson et al., 2017). Peningkatan suhu permukaan laut akan menimbulkan efek yang berbeda-beda untuk pertumbuhan karang salah

satunya tergantung pada kemampuan tiap spesies untuk beradaptasi. Peningkatan suhu yang ekstrim dapat menyebabkan pertumbuhan karang menjadi tidak optimal dan peningkatan suhu yang terjadi secara terus-menerus juga menjadi ancaman bagi terumbu karang serta memicu terjadinya pemutihan karang (Anderson et al., 2017; Langlais et al., 2017).

Nilai pH perairan merupakan salah satu faktor penting pertumbuhan terumbu karang terutama dalam proses kalsifikasi. Penurunan nilai pH atau dikenal dengan pengasaman laut dinilai menjadi ancaman yang serius terhadap terumbu karang karena dapat mengurangi konsentrasi ion karbonat ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) yang dibutuhkan dalam proses kalsifikasi (Guo et al., 2016). Pengasaman laut juga dapat berdampak kepada keanekaragaman jenis karang, alga serta kepadatan terumbu (Barkley et al., 2015).

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan karang. Kandungan oksigen terlarut yang rendah di perairan dapat merubah komunitas dominan dari terumbu karang menjadi makroalga. Karang dilaporkan dapat mentolerir nilai DO hingga 4 mg/l sedangkan makroalga toleran terhadap kandungan oksigen terlarut yang cukup rendah sekitar 2-4 mg/l. Kandungan oksigen terlarut di bawah 4 mg/l akan menyebabkan karang kehilangan jaringan dengan cepat dan dapat menyebabkan kematian. (Haas et al., 2014).

Salinitas di lokasi penelitian berkisar antara 31,00-31,20‰, nilai tersebut lebih kecil dari pada baku mutu kualitas air yang dikeluarkan oleh Kepmen LH No. 51 Tahun 2004. Terumbu karang dapat hidup dengan baik pada rentang salinitas 27-40‰, namun salinitas optimal yang baik untuk pertumbuhan hewan karang adalah 30-35‰ (Puspitasari et al., 2016). Namun, penurunan salinitas yang terjadi terus-menerus pada ekosistem karang dapat memperburuk efek pemutihan karang. Nilai salinitas yang rendah (20‰) pada suhu 30 °C memiliki efek sinergis pada kematian beberapa spesies karang (Dias et al., 2019).

Terumbu karang dapat tumbuh optimal dengan kandungan partikel tersuspensi 10 mg/l (Jokiel et al., 2014). Kandungan partikel tersuspensi di atas 10 mg/l dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan karang, percabangan yang lebih banyak hingga menurunnya *recruitment* karang. Perairan akan berdampak pada penurunan luasan terumbu karang (Parwati et al., 2013). Total padatan tersuspensi (TSS) juga dapat mempengaruhi organisme herbivora di ekosistem terumbu karang. Herbivora sangat rentan terhadap peningkatan TSS di perairan dan melimpahkan seiring dengan peningkatan nilai TSS. Penurunan kelimpahan organisme herbivora dapat berpengaruh buruk terhadap ketahanan dan proses pemulihan karang (Moustaka et al., 2018).

Tingkat kecerahan perairan berperan dalam pertumbuhan dan distribusi vertikal terumbu karang (Morgan et al., 2020). Kecerahan berkaitan dengan intensitas sinar matahari yang memasuki kolom perairan dan dibutuhkan oleh simbion pada karang untuk proses berfotosintesis. Proses fotosintesis oleh simbion karang atau dikenal dengan *zooxanthellae* akan mengubah sinar matahari dan  $\text{CO}_2$  menjadi karbon organik dan  $\text{O}_2$  serta memicu pertumbuhan dan kalsifikasi pada karang (Roth, 2014). Partikel tersuspensi dapat mengabsorpsi cahaya dan akan mengurangi kedalaman zona eufotik. Berkurangnya zona eufotik sekitar 20-60 cm memberikan tekanan sebesar 8-15% pada habitat terumbu karang (Morgan et al., 2020).

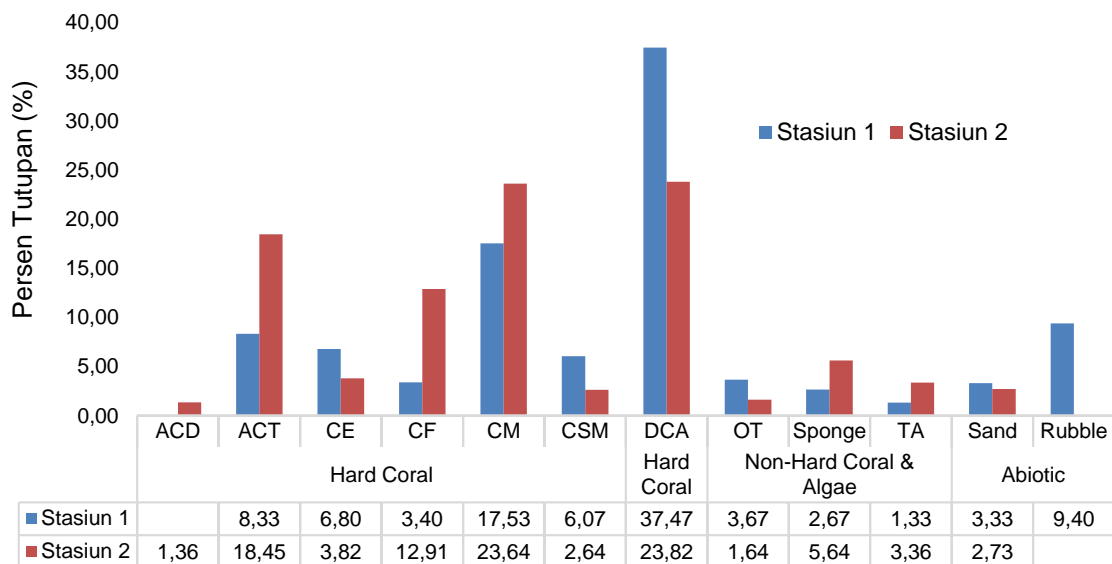
Arus berperan dalam distribusi berbagai jenis hewan air (McWilliam et al., 2017). Terumbu karang di dunia sangat bergantung pada arus laut regional dalam distribusi suhu untuk

pertumbuhannya. Arus yang berkecepatan tinggi turut berperan dalam membersihkan daerah puncak terumbu dari partikel-partikel halus dan membantu menjaga stabilitas ekosistem terumbu karang pada kedalaman 2-3 m (Morgan et al., 2020). Selain itu, kecepatan arus perairan juga berperan dalam menentukan komposisi komunitas karang secara spasial (Hinrichs et al., 2013).

### Tutupan Substrat Dasar Terumbu Karang di Pulau Pelapis

Tutupan karang di Pulau Pelapis didominasi oleh karang keras (*hard*

*coral*) dengan 6 jenis *lifeform* yaitu *acropora digitate* (ACD), *acropora tabulate* (ACT), *non-acropora encrusting* (CE), *non-acropora foliose* (CF), *non-acropora massive* (CM) dan *non-acropora submassive* (CSM). Selain karang keras, substrat dasar di Pulau Pelapis juga ditemukan berupa *dead coral with algae* (DCA), *non-hard coral* dan alga berupa sponge (SP), *turf algae* (TA) dan organisme lainnya (OT) serta komponen abiotik berupa pasir (*sand*) dan patahan karang (*rubble*). Nilai persentase substrat dasar terumbu karang di Pulau Pelapis dapat dilihat pada gambar 2.



Sumber: Olahan Penulis, 2021

**Gambar 2. Persentase Penutupan Substrat Dasar Terumbu Karang di Pulau Pelapis**

Tutupan terumbu karang di stasiun 2 lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun 1 dengan nilai masing-masing 62,82% dan 42,13%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kondisi ekosistem terumbu karang di stasiun 1 dan 2 masing-masing termasuk dalam kategori rusak sedang dan baik. Aktivitas manusia dapat menjadi salah satu penyebab kerusakan ekosistem terumbu karang. Pemanfaatan ekosistem terumbu karang sebagai daerah penangkapan ikan dan kondisi lingkungan sekitar seperti pemukiman penduduk diketahui

menjadi salah satu penyebab utama kerusakan ekosistem tersebut (Riniwati et al., 2019).

Stasiun 2 ditemukan lebih banyak *lifeform* karang dengan persentase yang terbesar adalah karang masif/*coral massive* (CM). Terumbu karang diketahui akan tumbuh dengan optimal ketika kondisi perairan sesuai. Tingginya tutupan CM di stasiun 2 diduga karena *lifeform* ini cenderung lebih menyukai lokasi yang berarus (Barus et al., 2018). *Lifeform* CM seperti genus *Porites*, *Favia* dan



*Favites* termasuk jenis yang tahan terhadap pemutihan karang di Teluk Mannar pada suhu 31,2-32,6°C (Edward et al., 2018; Smith et al., 2021). Namun, peningkatan suhu secara mendadak sebesar 3,5°C dapat menyebabkan pemutihan pada CM sebesar 68% (Krishnan et al., 2018). Selain tahan terhadap pemutihan karang, genus *Porites* juga mampu bertahan dari topan, spesies invasif, dan gangguan antropogenik (Smith et al., 2021). Saat terjadi degradasi lingkungan, kerusakan pada *liform* CM sekitar 7,05% (Machendiranathan et al., 2016).

Tutupan karang genus *Acropora* khususnya *liform* ACT menempati urutan kedua dengan persentase 8,33% dan 18,45% pada stasiun 1 dan 2. Jenis karang yang termasuk dalam genus *Acropora* diketahui memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat (Edward et al., 2018) dan sangat tergantung pada produktivitas *zooxanthellae* (Hinrichs et al., 2013). Kelimpahan *Acropora* yang tinggi biasanya ditemukan pada lokasi dengan tutupan karang yang tinggi dan jenis ini juga sensitif terhadap polutan seperti partikel terlarut dalam air (Polónia et al., 2015). Pertumbuhan karang dari genus *Acropora* akan optimal pada suhu 26-28°C. Selain berpengaruh pada pertumbuhan karang peningkatan suhu juga dapat menyebabkan berkurangnya kepadatan *zooxanthellae* pada *Acropora* (Hinrichs et al., 2013).

*Liform* CM juga sensitif terhadap paparan sinar matahari yang terjadi pada saat surut. Paparan sinar matahari dapat menyebabkan kematian sebagian jaringan karang khususnya pada bagian atasnya. Oleh karena itu, sering dijumpai CM hanya tumbuh pada bagian samping. Kondisi ini juga menyediakan ruang tumbuh bagi berbagai organisme dengan laju

pertumbuhan tinggi seperti *Acropora* sp., *Montipora* sp. dan sponge (Smith et al., 2021).

Tutupan substrat karang mati yang telah ditumbuhi oleh alga (DCA) menunjukkan nilai yang cukup besar pada kedua lokasi. Tutupan DCA yang lebih besar ditemukan pada Stasiun 1 sebesar 37,47% dan pada stasiun 2 sebesar 23,82%. Gangguan yang terjadi pada karang hidup seringkali berakibat kematian jaringan tubuhnya. Beberapa gangguan yang dapat menyebabkan stres pada terumbu karang berupa perubahan iklim, pengasaman laut, *overfishing*, dan gangguan antropogenik (Romanó de Orte et al., 2021).

Stres dan kematian terumbu karang dapat memicu pertumbuhan alga dan invertebrata lebih cepat daripada pertumbuhan karang (Obura et al., 2019). Jaringan tubuh karang mati juga akan menjadi ruang tumbuh untuk berbagai organisme yang memiliki laju pertumbuhan tinggi termasuk alga (Smith et al., 2021). Kondisi tersebut apabila dibiarkan dapat mengubah ekosistem perairan terumbu karang sehingga makroalga akan menjadi organisme yang dominan (Haas et al., 2014; Hinrichs et al., 2013; Romanó de Orte et al., 2021).

Tutupan karang dapat menurun dengan meningkatnya pertumbuhan alga (Machendiranathan et al., 2016). Tutupan alga juga menjadi salah satu indikator kesehatan karang (Hinrichs et al., 2013). Alga yang tumbuh pada permukaan karang mati berperan dalam merombak hasil kalsifikasi khususnya pada saat malam hari (Romanó de Orte et al., 2021). Tutupan *turf algae* di lokasi penelitian cenderung kecil dengan nilai 1,33% di stasiun 1 dan 3,36% di stasiun 2.

Tutupan substrat abiotik di lokasi penelitian berupa pasir/ *sand* dan

patahan/*rubble* karang. Pada stasiun 1, tutupan pasir dan patahan karang masing-masing sebesar 3,33% dan 9,40%, sedangkan stasiun 2 hanya ditemukan pasir sebanyak 2,73%. Substrat abiotik yang terdapat di lokasi penelitian dapat berasal dari masukan sedimen daratan atau berasal dari ekosistem itu sendiri (Polónia et al., 2015).

## KESIMPULAN

Kondisi perairan pada dua stasiun pengamatan di Pulau Pelapis memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan untuk pertumbuhan terumbu karang. Nilai salinitas sedikit lebih rendah dari pada baku mutu, namun masih masuk dalam rentang yang dapat ditoleransi oleh terumbu karang. Ekosistem terumbu karang pada stasiun 2 termasuk dalam kategori baik dan kategori rusak sedang pada stasiun 1 dengan persentase tutupan karang masing-masing sebesar 62,82% dan 42,13%. Tutupan karang keras pada kedua lokasi didominasi oleh karang masif (CM).

## REKOMENDASI

Ekosistem terumbu karang di Pulau Pelapis, Kabupaten Kayong Utara berada pada kondisi baik hingga rusak sedang. Perlu adanya upaya rehabilitasi ekosistem terumbu karang pada lokasi yang mengalami kerusakan melalui transplantasi karang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Barat atas pendanaan yang telah diberikan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa Pelapis yang telah mendukung kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, K. D., Cantin, N. E., Heron, S. F., Pisapia, C., & Pratchett, M. S. (2017). Variation in growth rates of branching corals along Australia's Great Barrier Reef. *Scientific Reports* 2017 7:1, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03085-1>
- Barkley, H. C., Cohen, A. L., Golbuu, Y., Starczak, V. R., DeCarlo, T. M., & Shamberger, K. E. F. (2015). Changes in coral reef communities across a natural gradient in seawater pH. *Science Advances*, 1(5). [https://doi.org/10.1126/SCIADV.1500328/SUPPL\\_FILE/1500328\\_SM.PDF](https://doi.org/10.1126/SCIADV.1500328/SUPPL_FILE/1500328_SM.PDF)
- Barus, B. S., Prartono, T., & Soedarma, D. (2018). Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(3), 699–709. <https://doi.org/10.29244/JITKT.V10I3.21516>
- Bellwood, D. R., Streit, R. P., Brandl, S. J., & Tebbett, S. B. (2019). The meaning of the term 'function' in ecology: A coral reef perspective. *Functional Ecology*, 33(6), 948–961. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13265/SUPPINFO>
- Bellwood, D. R., Tebbett, S. B., Bellwood, O., Mihalitsis, M., Morais, R. A., Streit, R. P., & Fulton, C. J. (2018). The role of the reef flat in coral reef trophodynamics: Past, present,



- and future. *Ecology and Evolution*, 8(8), 4108–4119. <https://doi.org/10.1002/ECE3.3967>
- Cabral, R. B., & Geronimo, R. C. (2018). How important are coral reefs to food security in the Philippines? Diving deeper than national aggregates and averages. *Marine Policy*, 91, 136–141. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2018.02.007>
- Chair, R., Haris, A., Yasir, I., Ahmad, D., Departemen, F., Kelautan, I., & Perikanan, D. (2019). Sebaran dan Kelimpahan Ikan Karang di Perairan Pulau Liukangloe, Kabupaten Bulukumba. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(3), 527–540. <https://doi.org/10.29244/JITKT.V11I3.20557>
- Clifton, J., & Foale, S. (2017). Extracting ideology from policy: Analysing the social construction of conservation priorities in the Coral Triangle region. *Marine Policy*, 82, 189–196. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOL.2017.03.018>
- Dias, M., Ferreira, A., Gouveia, R., & Vinagre, C. (2019). Synergistic effects of warming and lower salinity on the asexual reproduction of reef-forming corals. *Ecological Indicators*, 98, 334–348. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIN.2018.11.011>
- Edward, J. K. P., Mathews, G., Raj, K. D., Laju, R. L., Bharath, M. S., Arasamuthu, A., Kumar, P. D., Bilgi, D. S., & Malleshappa, H. (2018). Coral mortality in the Gulf of Mannar, southeastern India, due to bleaching caused by elevated sea temperature in 2016 on JSTOR. *Current Science*, 114(9), 1967–1972.
- Facon, M., Pinault, M., Obura, D., Pioch, S., Pothin, K., Bigot, L., Garnier, R., & Quod, J. P. (2016). A comparative study of the accuracy and effectiveness of Line and Point Intercept Transect methods for coral reef monitoring in the southwestern Indian Ocean islands. *Ecological Indicators*, 60, 1045–1055. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIN.2015.09.005>
- Guo, C., Li, Z., Niu, L., Liao, W., Sun, L., Wen, B., Nie, Y., Cheng, J., & Chen, C. (2016). A Nanopore-Structured Nitrogen-Doped Biocarbon Electrocatalyst for Oxygen Reduction from Two-Step Carbonization of Lemna minor Biomass. *Nanoscale Research Letters*, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/S11671-016-1489-3/FIGURES/5>
- Haas, A. F., Smith, J. E., Thompson, M., & Deheyn, D. D. (2014). Effects of reduced dissolved oxygen concentrations on physiology and fluorescence of hermatypic corals and benthic algae. *PeerJ*, 2014(1), e235. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.235/SUPP-4>
- Hinrichs, S., Patten, N. L., Feng, M., Strickland, D., & Waite, A. M. (2013). Which Environmental Factors Predict Seasonal Variation

- in the Coral Health of *Acropora digitifera* and *Acropora spicifera* at Ningaloo Reef? *PLoS ONE*, 8(4). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0060830>
- Indriyani, S., Hadijah, & Indrwati, E. (2019). Analisa Faktor Oseanografi dalam Mendukung Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. *Journal of Aquaculture and Environment*, 2(1), 6–11. <https://doi.org/10.35965/JAE.V2I1.377>
- Jokiel, P. L., Rodgers, K. S., Storlazzi, C. D., Field, M. E., Lager, C. V., & Lager, D. (2014). Response of reef corals on a fringing reef flat to elevated suspended-sediment concentrations: Moloka'i, Hawai'i. *PeerJ*, 2014(12), e699. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.699/SUPP-2>
- Krishnan, P., Purvaja, R., Sreeraj, C. R., Raghuraman, R., Robin, R. S., Abhilash, K. R., Mahendra, R. S., Anand, A., Gopi, M., Mohanty, P. C., Venkataraman, K., & Ramesh, R. (2018). Differential bleaching patterns in corals of Palk Bay and the Gulf of Mannar. *Current Science*, 114(3), 679–685.
- Langlais, C. E., Lenton, A., Heron, S. F., Evenhuis, C., Sen Gupta, A., Brown, J. N., & Kuchinke, M. (2017). Coral bleaching pathways under the control of regional temperature variability. *Nature Climate Change* 2017 7:11, 7(11), 839–844. <https://doi.org/10.1038/nclimate3399>
- Lin, T. H., Akamatsu, T., Sinniger, F., & Harii, S. (2021). Exploring coral reef biodiversity via underwater soundscapes. *Biological Conservation*, 253, 108901. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2020.108901>
- Machendiranathan, M., Senthilnathan, L., Ranith, R., Saravanakumar, A., Thangaradjou, T., Choudhry, S. B., & Sasamal, S. K. (2016). Trend in coral-algal phase shift in the Mandapam group of islands, Gulf of Mannar Marine Biosphere Reserve, India. *Journal of Ocean University of China* 2016 15:6, 15(6), 1080–1086. <https://doi.org/10.1007/S11802-016-2606-8>
- Manoppo, A. K. S., Emiyati, Budhiman, S., & Hasyim, B. (2014). *Ekstraksi informasi Keterlindungan Perairan dari Data Penginderaan Jauh untuk Kesesuaian Budidaya Rumput Laut di Pulau Lombok*.
- McWilliam, J. N., McCauley, R. D., Erbe, C., & Parsons, M. J. G. (2017). Patterns of biophonic periodicity on coral reefs in the Great Barrier Reef. *Scientific Reports* 2017 7:1, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15838-z>
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang, (2001).

- Morgan, K. M., Moynihan, M. A., Sanwani, N., & Switzer, A. D. (2020). Light Limitation and Depth-Variable Sedimentation Drives Vertical Reef Compression on Turbid Coral Reefs. *Frontiers in Marine Science*, 7, 931. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2020.571256/BIBTEX>
- Moustaka, M., Langlois, T. J., McLean, D., Bond, T., Fisher, R., Fearn, P., Dorji, P., & Evans, R. D. (2018). The effects of suspended sediment on coral reef fish assemblages and feeding guilds of north-west Australia. *Coral Reefs* 2018 37:3, 37(3), 659–673. <https://doi.org/10.1007/S00338-018-1690-1>
- Obura, D. O., Aeby, G., Amornthammarong, N., Appeltans, W., Bax, N., Bishop, J., Brainard, R. E., Chan, S., Fletcher, P., Gordon, T. A. C., Gramer, L., Gudka, M., Halas, J., Hendee, J., Hodgson, G., Huang, D., Jankulak, M., Jones, A., Kimura, T., ... Wongbusarakum, S. (2019). Coral reef monitoring, reef assessment technologies, and ecosystem-based management. *Frontiers in Marine Science*, 6(SEP), 580. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2019.00580/BIBTEX>
- Parwati, E., Kartasmita, M., Soewardi, K., Kusumastanto, T., & Nurjaya, I. W. (2013). The Relationship Between Total Suspended Solid (Tss) And Coral Reef Growth (Case Study Of Derawan Island, Delta Berau Waters). *International Journal of Remote Sensing and Earth Sciences (IJReSES)*, 10(2), 104–113.
- Polónia, A. R. M., Cleary, D. F. R., de Voogd, N. J., Renema, W., Hoeksema, B. W., Martins, A., & Gomes, N. C. M. (2015). Habitat and water quality variables as predictors of community composition in an Indonesian coral reef: a multi-taxon study in the Spermonde Archipelago. *Science of The Total Environment*, 537, 139–151. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2015.07.102>
- Puspitasari, A. T. T., Amron, A., & Alisyahbana, S. (2016). Struktur Komunitas Karang Berdasarkan Karakteristik Perairan di Taman Wisata Perairan (TWP) Kepulauan Anambas. *Omni-Akuatika*, 12(1). <https://doi.org/10.20884/1.OA.2016.12.1.30>
- Rahmat, M. I., Yosephine, T. H., & Giyanto. (2001). *Manual Lifeform* 5.1. 32.
- Ramadhan, A., Lindawati, L., & Kurniasari, N. (2017). Nilai Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 11(2), 133. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v11i2.3834>
- Riniwati, H., Harahab, N., & Abidin, Z. (2019). A Vulnerability Analysis of Coral Reefs in Coastal Ecotourism Areas for Conservation Management. *Diversity* 2019, Vol. 11, Page 107, 11(7), 107.

- <https://doi.org/10.3390/D11070107>
- Romanó de Orte, M., Koweek, D. A., Cyronak, T., Takeshita, Y., Griffin, A., Wolfe, K., Szmant, A., Whitehead, R., Albright, R., & Caldeira, K. (2021). Unexpected role of communities colonizing dead coral substrate in the calcification of coral reefs. *Limnology and Oceanography*, 66(5), 1793–1803. <https://doi.org/10.1002/LNO.1172>
- Roth, M. S. (2014). The engine of the reef: Photobiology of the coral-algal symbiosis. *Frontiers in Microbiology*, 5(AUG), 422. <https://doi.org/10.3389/FMICB.2014.00422/BIBTEX>
- Sari, D. W., & Siregar, A. M. (2022). Keanekaragaman Hayati Zooplankton di Pulau Pelapis, Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Borneo Akcaya*, 8(2), 59–66. <https://doi.org/10.51266/BORNEO AKCAYA.V8I2.236>
- Smith, A., Cook, N., Cook, K., Brown, R., Woodgett, R., Veron, J., & Saylor, V. (2021). Field measurements of a massive Porites coral at Goolboodi (Orpheus Island), Great Barrier Reef. *Scientific Reports* 2021 11:1, 11(1), 1–6. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94818-w>
- Urbina-Barreto, I., Garnier, R., Elise, S., Pinel, R., Dumas, P., Mahamadaly, V., Facon, M., Bureau, S., Peignon, C., Quod, J. P., Dutrieux, E., Penin, L., & Adjeroud, M. (2021). Which Method for Which Purpose? A Comparison of Line Intercept Transect and Underwater Photogrammetry Methods for Coral Reef Surveys. *Frontiers in Marine Science*, 8, 577. <https://doi.org/10.3389/FMARS.2021.636902/BIBTEX>
- Valentino, G., Damai, A. A., & Yulianto, H. (2018). Analisis Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Ikan Kerapu Macan (Epinephelus Fuscoguttatu) di Perairan Pulau Tegal Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 6(2), 705. <https://doi.org/10.23960/JRTBP.V6I2.P705-712>
- 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. <https://doi.org/10.15578/JSEKP.V15I2.9234>