

Health Condition of Hard Corals on Rote Island in The Sawu National Park Conservation Area

Mikael Prastowo Sesotyo Widodo¹, Fakhurrozi¹, Rifky Nur Fahmi², Cakra Adiwijaya¹, Ayu Adhita Damayanti^{3*}

¹Yayasan Terumbu Karang Indonesia, Kota Depok, Indonesia;

²PT Zancus Daya Cipta (ZDC), Kota Jakarta Selatan, Indonesia;

³Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

Article History

Received : December 26th, 2022

Revised : January 28th, 2023

Accepted : March 05th, 2023

*Corresponding Author:

Ayu Adhita Damayanti,

Jurusan Perikanan dan Ilmu

Kelautan, Fakultas Pertanian,

Universitas Mataram, Kota

Mataram, Indonesia;

Email:

ayudamayanti@unram.ac.id

Abstract: Rote Ndao waters are known as a source of diversity of coral reefs in TNP Laut Sawu. Coral reefs in the area suffered considerable damage due to human activities. This study aims to determine the latest health conditions of the coral reef area in the northern region of Rote Island. Data monitoring was carried out using the underwater photo transect (UPT) method at 12 stations in the north of Rote Island. The percentage of coral reef bottom substrate cover was obtained by processing photo data using the Coral Point Count with Excel Extension-CPCe application. In addition, an assessment of the benthic component was also carried out based on the categories of percentage cover of fleshy seaweed, cover of rubble and hard coral. The results show condition of coral reefs based on percent cover is in the low category with a hard coral (HC) value of $9.02 \pm 7.16\%$. The highest average value of hard coral cover was found at the Tesabela station. The three highest mean values for the bottom substrate cover type at the observation sites were dead coral with algae (DCA) $32.91 \pm 19.5\%$; Algae assemblage (FS) $17.50 \pm 19.27\%$ and Sand (S) $17.43 \pm 8.91\%$. The health condition of coral reefs based on the benthic component shows that the coral reef ecosystem is in a damaged condition and it is difficult to recover if it is disturbed. Necessary to carry out good and efficient management in the future, namely by reducing human activities without causing damage to coral reefs and finding ways for the community to continue to benefit economically from coral reef areas in the Sewu Marine National Park.

Keywords: coral health condition, rote ndao, TNP Laut Sawu.

Pendahuluan

Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu merupakan salah satu dari segitiga karang dunia yang berada di Indonesia. Wilayah kabupaten berjumlah 10 dan termasuk kedalam kawasan TNP Laut Sawu, diketahui bahwa sebaran konsentrasi terumbu karang yang ada berpusat di wilayah Rote Ndao (Munasik, 2011). Penetapannya sebagai bagian dari kawasan konservasi mengindikasikan bahwa kelestarian dan keutuhan sumber daya alam di perairan ini penting untuk dipertahankan. Selain itu fungsi ekologis yang tinggi sebagai tempat

atau rumah (*spawning ground*), daerah pengasuhan (*nursery ground*), daerah mencari makan (*feeding ground*) dan daerah pembesaran (*rearing*) bagi biota asosiatif (Dasmasea *et al.*, 2019), menjadikan ekosistem terumbu karang bernilai penting bagi kawasan konservasi.

Ekosistem terumbu karang yang dibutuhkan dengan kondisi yang sehat/baik untuk dapat berperan sebagaimana fungsinya. Berbagai kajian telah dilakukan untuk melakukan penilaian kondisi ekosistem terumbu karang. Tiga parameter penting untuk mengetahui kondisi terumbu karang yaitu benthos, ikan karang dan mikro organisme

(Kaufman *et al.*, 2011). The world bank (2006) mengembangkan metode penilaian kondisi terumbu karang dengan menggabungkan kesehatan terumbu karang dan kondisi sosial masyarakat. Selanjutnya, Diaz-Perez *et al.*, (2016) mengembangkan metode modifikasi dari Kaufman *et al.*, (2011) yang hanya menggunakan parameter bentos dan ikan.

Indonesia sendiri LIPI mengeluarkan metode penilaian kondisi kesehatan terumbu karang berdasarkan komponen substrat dasar terumbu karang (tutupan karang hidup, makro alga serta pecahan karang) yang dikombinasikan dengan biomasa ikan karang (Giyanto *et al.*, 2017a). Terdapat berbagai macam metode yang dapat digunakan dan disesuaikan berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan data. Metode yang dikeluarkan oleh LIPI patut diperhitungkan karena menggunakan variable yang sudah disesuaikan dengan kondisi ekosistem terumbu karang di Indonesia.

Minimnya hasil publikasi terkait kondisi terumbu karang di Rote Ndao menjadi kendala dalam upaya pengelolaan kawasan konservasi. Data terakhir yang telah dikumpulkan di perairan Rote Ndao menunjukkan hasil yang mengkhawatirkan. Kerusakan terumbu karang yang ditemukan di Rote Ndao cukup tinggi, hal ini diakibatkan oleh aktifitas manusia seperti seperti budidaya rumput laut, bom ikan, potassium dan aktifitas adat *makameting* (Romadhoni *et al.*, 2013). Lokasi ini menyimpan potensi habitat yang sangat besar bagi 6 jenis fauna besar, 3 jenis penyu serta jenis-jenis cetacean lainnya (Munasik *et al.*, 2011). Selain itu Giyanto *et al.*, (2015) juga mengungkapkan bahwa kondisi terumbu karang di Rote Ndao mengalami gangguan yang ditunjukkan dengantingginya kelimpahan bulu babi. Hal ini juga diperparah dengan data status terumbu karang Indonesia yang menunjukkan adanya tren penurunan (Hadi *et al.*, 2018)

Ketersediaan data kondisi ekosistem terumbu karang yang *up to date* dan terkini menjadi penting untuk diketahui dalam upaya mendukung efektifitas pengelolaan kawasan konservasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi kesehatan terumbu karang di wilayah utara Pulau Rote. Hasil kajian ini diharapkan dapat membantu ketersediaan data terkini ekosistem terumbu karang di Rote Ndao sebagai masukan dalam upaya pengelolaan

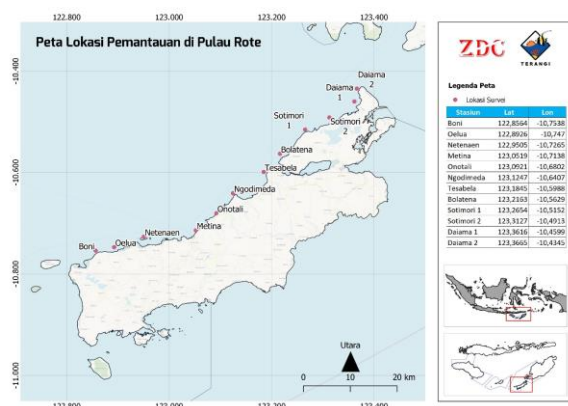
kawasan konservasi TNP Laut Sawu.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah perairan utara Pulau Rote pada tanggal 26-28 September 2021. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) (Giyanto *et al.*, 2017) di 12 lokasilokasi pada kedalaman 5-7 meter. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan panjang transek 20 meter dengan 3 kali ulangan. Jeda masing-masing ulangan pada satu transek sepanjang 5 meter. Metode UPT memiliki nilai kesalahan baku dan koefisien variasi yang paling kecil dibandingkan dengan metode *Line Intersept Transect* (LIT) dan *Point Intersept Transect* (PIT) (Fadhillah *et al.*, 2021).

Persentase tutupan substrat dasar terumbu karang didapat dengan cara mengolah data foto menggunakan aplikasi *Coral Point Count with Excel Extention-CPCe* (Kohler & Gill, 2006). Tutupan substrat dasar dibagi menjadi 12 *Major Category* dan 58 *SubCategory* (Giyanto *et al.*, 2017). Hasil yang didapat kemudian dibandingkan dengan kriteria kondisi presentasi tutupan karang hidup (keras) yang dipublikasikan oleh Giyanto *et al.*, (2017) (Tabel 1). Selain itu untuk mengetahui kondisi kesehatan terumbu karang digunakan nilai komponen bentik Penentuan nilai komponen bentik berdasarkan kategori presentase tutupan *fleshy seaweed*, tutupan pecahan karang (rubble) dan karang keras (Giyanto *et al.*, 2017) (Tabel 2).



Gambar 1. Peta Titik Lokasi Pemantauan

Tabel 1. kategori tutupan karang hidup

Kategori	Kriteria
Tinggi	Tutupan karang hidup < 19%
Sedang	19% < tutupan karang hidup < 35%
Rendah	Tutupan karang hidup >35%

Tabel 2. Kategori pada faktor tingkat resiliensi ataupun potensi pemulihan

Kategori	Kriteria
Rendah	(tutupan fleshy seaweed > 3%) atau (tutupan pecahan karang > 60% dan tutupan karang hidup < 5%)
Tinggi	(tutupan fleshy seaweed < 3%) atau (tutupan pecahan karang < 60% dan tutupan karang hidup > 5%)

Hasil dan Pembahasan

Substrat dasar

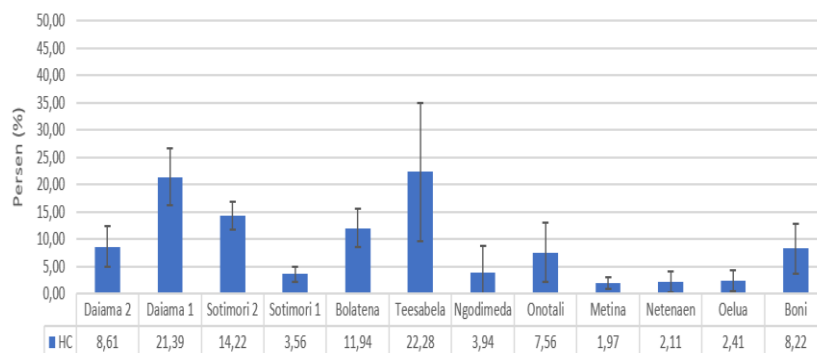
Hasil kajian didapatkan bahwa rata-rata tiga tipe tutupan substrat dasar yang paling tertinggi adalah karang mati yang telah ditumbuhi alga (DCA) dengan nilai $32,91 \pm 19,5\%$, alga (FS) dengan nilai $17,50 \pm 19,27\%$ dan pasir (S) dengan nilai

$17,43 \pm 8,91\%$. Untuk nilai rata-rata tutupan karang keras (HC) di Rote termasuk kategori Rendah dengan nilai sebesar $9,02 \pm 7,16\%$. Nilai tutupan karang keras tertinggi terdapat pada lokasi Tesabela sebesar $22,28 \pm 12,74\%$, sedangkan nilai terendah terdapat pada lokasi Metina dengan nilai $1,97 \pm 1,06\%$. Publikasi terdahulu oleh Munasik *et al.*, (2011) mengungkapkan bahwa terumbu karang di Lokasi Tesabela berada pada kategori Baik Sekali (tutupan karang >75%). Hal ini menandakan bahwa telah terjadi penurunan kondisi tutupan karang di Rote dalam kurun waktu 10 tahun terakhir.

Penurunan kondisi terumbu karang di Rote dapat diakibatkan oleh dampak dari kejadian Badai Seroja pada bulan april 2021 yang merusak terumbu karang di 21 kabupaten kota di NTT (Ykan, 2023). Nilai tutupan tipe substrat dasar di wilayah perairan utara Pulau Rote dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2. Adapun Nilai tutupan karang keras di wilayah perairan utara Pulau Rote dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Nilai tutupan tipe substrat dasar di Wilayah Perairan Utara Pulau Rote

No	Lokasi	HC	DC	DCA	SC	SP	FS	OT	R	S	SI	RK
1	Daiama 2	8,61	0,00	48,94	31,83	0,89	0,17	1,22	0,61	7,72	0,00	0,00
2	Daiama 1	21,39	16,72	0,28	16,78	0,17	3,94	1,72	14,17	21,50	0,00	3,33
3	Sotimori 2	14,22	0,00	53,94	19,28	0,06	0,17	1,44	1,44	9,44	0,00	0,00
4	Sotimori 1	3,56	39,39	0,50	0,00	0,22	31,39	0,39	0,72	21,11	0,00	2,72
5	Bolatena	11,94	0,00	36,61	3,00	0,00	39,50	0,00	1,22	7,72	0,00	0,00
6	Tesabela	22,28	20,28	15,83	1,00	0,83	0,56	0,17	5,61	3,56	29,72	0,17
7	Ngodimedea	3,94	0,00	41,89	1,56	0,00	26,28	0,11	0,06	26,17	0,00	0,00
8	Onotali	7,56	0,67	49,04	0,11	0,44	4,56	1,11	10,23	26,28	0,00	0,00
9	Metina	1,97	0,00	30,01	0,00	0,00	56,27	0,00	1,85	9,90	0,00	0,00
10	Netenaen	2,11	0,11	57,67	0,39	1,11	10,50	0,28	1,61	26,22	0,00	0,00
11	Oelua	2,41	0,00	35,80	2,09	0,00	34,71	0,06	1,28	23,66	0,00	0,00
12	Boni	8,22	0,22	24,40	0,78	0,44	1,94	1,06	37,08	25,85	0,00	0,00
Rata-rata		9,02	6,45	32,91	6,40	0,35	17,50	0,63	6,32	17,43	2,48	0,52



Gambar 2. Grafik tutupan karang keras di wilayah perairan utara Pulau Rote

Tipe karang keras di wilayah perairan Utara Pulau Rote dapat dilihat pada Tabel 4. Letak geografis Pulau Rote yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia, menjadikan terumbu karang di wilayah ini mendapatkan pengaruh yang cukup besar dari gelombang. Suharsono (2002) menyatakan bahwa tingginya

gelombang di suatu perairan dapat mengakibatkan rendahnya variasi terumbu karang. Ini terlihat dari dominansi nilai persentase karang massif (2,82%) dan karang encrusting (2,82%) di lokasi pengamatan (Tabel 4).

Tabel 4. Tabel tipe karang keras di wilayah perairan utara Pulau Rote

No	Nama Lokasi	ACB	ACD	ACE	ACS	ACT	CB	CE	CF	CHL	CM	CME	CMR	CS	CTU
1	Daiama 2	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	2,22	0,06	0,00	4,11	0,00	0,00	0,61	0,00
2	Daiama 1	3,39	1,39	0,33	0,06	0,00	1,78	1,56	0,17	0,00	10,17	0,00	0,00	2,56	0,00
3	Sotimori 2	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	4,11	1,89	0,00	0,44	3,89	0,00	0,00	2,56	0,00
4	Sotimori 1	3,56	0,00	0,00	0,72	0,00	0,00	0,11	1,44	0,00	0,00	1,28	0,00	0,00	0,00
5	Bolataena	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	1,28	0,22	0,78	6,22	0,00	0,78	1,39	0,00
6	Tesabela	5,11	2,22	2,50	0,33	1,22	0,00	6,11	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	0,50	0,00
7	Ngodimedea	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	0,00	0,00	1,89	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Onotali	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,40	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Metina	0,00	0,00	0,61	0,00	1,17	1,78	1,61	0,00	0,39	2,06	0,00	0,00	0,33	0,00
10	Netenaen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Oelua	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,00	0,00	0,96	0,00	0,00	0,35	0,00
12	Boni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,45	0,00	0,00	0,11	0,00	0,22	0,00	1,44
Rata-rata		1,04	0,30	0,29	0,09	0,31	0,84	2,82	0,16	0,13	2,82	0,11	0,08	0,69	0,12

Data bentuk pertumbuhan tersebut, dapat diketahui bahwa hanya karang dengan struktur yang kokoh yang dapat berkembang baik di perairan Rote. Hal ini juga diungkapkan oleh Veron (1986) yang mengatakan bahwa hanya karang dengan bentuk pertumbuhan tertentu saja yang dapat bertahan pada kondisi perairan yang bergelombang. Penelitian di lokasi terdekat yaitu Sabu Raijua juga memperoleh hasil yang serupa yaitu bentuk pertumbuhan karang didominasi oleh jenis yang kokoh seperti CS, CM dan CE (Fakhrurrozi *et al.*, *in prep*). Kehadiran karang masive berperan penting karena kemampuannya yang memiliki toleransi tinggi terhadap kenaikan suhu air laut yang diakibatkan oleh dampak dari perubahan iklim (Safran *et al.*, 2019).

Data hasil penelitian pada Tabel 4, Lokasi Tesabela yang memiliki nilai tutupan karang keras tertinggi didominasi oleh karang acropora bercabang (ACB), karang encrusting (CE) dan Karang masife (CM). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, secara umum jenis karang bercabang lebih banyak ditemukan di daerah Tesabela bergerak ke arah timur hingga Daiama 2. Bentuk pertumbuhan CE banyak dijumpai di lokasi Onotali (7,40%), sedangkan bentuk pertumbuhan CM banyak dijumpai di

lokasi Daiama 1 (10,17%). Bentuk pertumbuhan CE dan CM hampir bisa ditemukan di seluruh lokasi pemantauan dari Lokasi Daiama 2 di ujung timur sampai dengan Boni di ujung barat.

Salah satu komposisi substrat dasar yang perlu diperhatikan selain karang keras adalah fleshy seaweed (FS) yang merupakan kelompok makro alga yang dapat dilihat oleh mata serta rubble (R) yaitu pecahan karang yang hancur berantakan. Dua variable tersebut penting untuk menggambarkan potensi pemulihan suatu ekosistem terumbu karang (Giyanto *et al.*, 2017a). Berdasarkan tabel 3 nilai FS berkisar antara 0,17% - 56,27% dengan nilai rata-rata yang cukup besar yaitu 17,5%. Mendeteksi kelimpahan alga atau FS sangat penting sebagai parameter dalam mendeteksi kelimpahan nutrisi berlebih di suatu perairan (Zubia *et al.*, 2018).

Nilai Rubble berkisar antara 0,06 – 37,08%, dengan nilai rata-rata sebesar 6,32% yang menandakan terumbu karang di Rote memiliki potensi pemulihan yang tinggi. Penilaian kondisi Rubble menjadi penting karena perubahan karang hidup menjadi karang mati atau rubble dapat memberikan dampak berkurangnya kelimpahan dan keanekaragaman

spesies terumbu karang, dimana hal ini akan berdampak pada struktur komunitas, jaring makanan, dan fungsi ekosistem (Wolfe *et al.*, 2021).

Kualitas perairan

Hasil pengukuran suhu perairan di dua belas lokasi pengamatan didapati nilai dengan rentang 26-30°C (Tabel 5). Nilai ini masih dalam rentang suhu perairan normal di daerah tropis dan masih masuk dalam suhu normal perairan untuk kehidupan biota laut berkisar diantara 20-30°C (Souhoka & Patty, 2013). Hal ini diperkuat dengan kondisi terumbu karang di

Perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari. Terumbu karang dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 27,5- 29°C (Thovyan *et al.*, 2017), Huegh-Guldberg (2007) memprediksi kenaikan suhu permukaan laut 1-2°C akan mengancam keberadaan ekosistem terumbu karang. Hal ini juga dipertegas oleh Wouthuyzen *et al.* (2015; 2018) dalam pernyataannya yang mengatakan bahwa kenaikan suhu laut sebesar 1 – 2°C di atas nilai rata-ratanya dan bertahan dalam periode waktu tertentu dapat menghambat pertumbuhan karang.

Tabel 5. Kualitas perairan

Lokasi	Daiama 2	Daiama 1	Soti-mori 2	Soti-mori 1	Bola-tena	Tesa-bela	Ngodi-meda	Onotali	Metina	Netenaen	Oelua	Boni
pH	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8
Suhu	28	30	29	28	29	28	28	28	26	28	28	28

Derajat keasaman (pH) memiliki peran penting di perairan baik proses biologi maupun kimia. Nilai normal pH suatu perairan untuk menunjang kehidupan biota laut adalah 7-8,5 (As-Syakur & Wiyanto, 2016). Hasil pengukuran pH di dua belas (12) lokasi pemantauan didapat rentang nilai 7-8. Proses pengasaman air laut atau penurunan pH air laut juga merupakan salah satu ancaman bagi karang karena dampaknya yaitu mereduksi kemampuan karang untuk membentuk rangka kapur pada terumbu karang (Great Barrier Reef Marine Park Authority, 2023)

Kondisi kesehatan terumbu karang

Hasil perhitungan kondisi kesehatan terumbu karang berdasarkan nilai komponen

bentuk dengan menggunakan variabel presentasi tutupan karang hidup, *fleshy seaweed* dan patahan karang didapat nilai dalam rentang 1 hingga 5 (Tabel 6). Berdasarkan kategori tutupan karang, didapatkan hasil bahwa 84% lokasi pengamatan masuk ke dalam kategori rendah. Kondisi tutupan karang yang rendah di Rote tidak selalu diartikan bahwa terumbu karang sedang mengalami tekanan. Data terumbu karang Indonesia wilayah tengah menunjukkan bahwa kondisi terumbu didominasi oleh tutupan karang dengan nilai $\leq 25\%$ (Hadi *et al.*, 2020). Hal ini menandakan bahwa dalam kondisi normal tutupan karang di wilayah tersebut rendah akibat dari kondisi lingkungan ekstrim seperti gelombang tinggi yang datang dari samudera hindia.

Tabel. 6 Indeks kesehatan karang

No	Lokasi	HC	Tutupan Karang Hidup	FS	R	Potensi Pemulihan Karang	Nilai Indeks
1	Daiama 2	8,61	Rendah	0,17	0,61	Tinggi	3
2	Daiama 1	21,39	Sedang	3,94	14,17	Rendah	2
3	Sotimori 2	14,22	Rendah	0,17	1,44	Tinggi	3
4	Sotimori 1	3,56	Rendah	31,39	0,72	Rendah	1
5	Bolatena	11,94	Rendah	39,50	1,22	Rendah	1
6	Tesabela	22,28	Sedang	0,56	5,61	Tinggi	5
7	Ngodimeda	3,94	Rendah	26,28	0,06	Rendah	1
8	Onotali	7,56	Rendah	4,56	10,23	Rendah	1
9	Metina	1,97	Rendah	56,27	1,85	Rendah	1
10	Netenaen	2,11	Rendah	10,50	1,61	Rendah	1

11	Oelua	2,41	Rendah	34,71	1,28	Rendah	1
12	Boni	8,22	Rendah	1,94	37,08	Tinggi	3

Merujuk pada nilai FS jika dibandingkan dengan kategori potensi pemulihan berdasarkan tabel 2, dapat diketahui bahwa hanya ada 4 lokasi yang memiliki kondisi potensi pemulihan yang tinggi (FS < 3%) yaitu Daiama 2, Sotimori 2, Tesabela dan Boni. Berdasarkan hasil nilai R dapat diketahui juga bahwa semua lokasi pengamatan memiliki nilai potensi pemulihan yang tinggi (R ≤ 60%). Dalam melakukan penilaian potensi pemulihan nilai FS dan R harus dilihat secara bersama-sama (Giyanto *et al.*, 2017a). Dari data tersebut dapat diketahui bahwa hanya 4 lokasi yang memiliki kondisi potensi pemulihan yang tinggi yaitu Daiama 2, Sotimori 2, Tesabela dan Boni. Hal ini menandakan bahwa hanya 30% lokasi terumbu karang di Rote yang memiliki potensi pemulihan yang tinggi (Tabel 6). Data penelitian terdahulu menunjukkan bahwa nilai potensi pemulihan terumbu karang di Rote didominasi oleh kategori Tinggi (Giyanto *et al.*, 2017a). Kajian serupa dilakukan oleh Suparno (2021) di Kepulauan Mentawai, menunjukkan hasil terumbu karang di Mentawai memiliki nilai potensi pemulihan yang Tinggi.

Sebanyak 12 lokasi penelitian, 7 lokasi memiliki nilai indeks 1, 1 lokasi memiliki nilai indeks 2, 2 lokasi memiliki nilai indeks 3 dan 1 lokasi memiliki nilai indeks 5. Secara keseluruhan kondisi perairan utara Rote didominasi dengan komponen bentik bernilai 1. Hal ini menandakan bahwa tutupan karang berada dalam kondisi yang rusak dan sulit untuk bisa pulih jika mengalami gangguan (Giyanto *et al.*, 2017a). Salah satu penyebab banyaknya lokasi yang memiliki potensi pemulihan yang rendah di lokasi pengamatan karena tingginya makro alga (FS) yang dapat berpotensi untuk menjadi kompetitor bagi karang dalam mengisi relung di substrat dasar. Keberadaan makro alga di suatu perairan sangatlah dipengaruhi oleh parameter fisika dan kimia perairan. Selain dari parameter perairan faktor ketersediaan nutrient juga dapat mempengaruhi pertumbuhan alga (Luthfi & Januarsa, 2018).

Peningkatan kerusakan terumbu karang dengan dipacu dengan pertumbuhan alga di terumbu karang yang telah mati, akan mempengaruhi komunitas terumbu karang

karena alga akan mendominasi melalui proses perebutan ruang (Erdana, 2022). Salah satu penyebab tingginya kemunculan makro alga dapat disebabkan oleh kegiatan *overfishing* yang menghilangkan kompetitor alami makro alga yaitu ikan karang herbivora (Bachtiar *et al.*, 2019). Lebih spesifik lagi pada penelitian terdahulu di Selat Lembah dan Sangiang menunjukkan hasil bahwa dibutuhkan ikan herbivora untuk dapat mengontrol kelimpahan makro alga (Dwita *et al.*, 2022; Idris *et al.*, 2020)

Berdasarkan nilai komponen bentik, lokasi Tesabela memperlihatkan kondisi yang paling baik diantara lokasi lain. Hal ini karena kondisi tutupan di lokasi ini memiliki nilai tertinggi (kategori sedang) dan memiliki kemungkinan yang tinggi untuk dapat pulih jika mengalami gangguan dibandingkan lokasi lain. Walaupun nilai R dan FS pada lokasi Tesabela bukan merupakan yang terbaik diantara semua lokasi, namun tingginya tutupan karang keras memberikan potensi pemulihan yang lebih besar bagi terumbu karang. Hasil penelitian Idris *et al.*, (2021) dalam kajiannya di Belitung juga menyatakan bahwa tutupan karang keras merupakan kontributor paling besar dalam menyatakan kondisi kesehatan terumbu karang.

Kesimpulan

Kondisi terumbu karang berdasarkan tutupan berada pada kategori rendah dengan nilai karang keras (HC) sebesar 9,02±7,16%. Nilai rata-rata tutupan karang keras tertinggi terdapat pada lokasi Tesabela. Nilai rata-rata tiga tertinggi untuk tipe tutupan substrat dasar pada lokasi pengamatan adalah karang mati yang telah ditumbuhi alga (DCA) dengan nilai 32,91±19,5%; Alga (FS) dengan nilai 17,50±19,27% dan Pasir (S) dengan nilai 17,43±8,91%. Kualitas perairan di lokasi pemantauan masih dalam kondisi normal. Suhu perairan masih dalam rentang 26-30°C dan Keasaman (pH) 7-8. Berdasarkan persen tutupan karang keras di Rote didominasi oleh karang encrusting (CE) dan Karang masife (CM). Lokasi Tesabela menjadi yang paling baik karena kondisi tutupan di lokasi tersebut

memiliki nilai tertinggi yaitu kategori sedang (dapat pulih). Namun jika dilihat secara keseluruhan, kondisi kesehatan terumbu karang di Pulau Rote bagian utara berdasarkan komponen bentik memperlihatkan bahwa nilaiutupan berada pada kategori rendah serta akan mengalami kesulitan untuk pulih jika mengalami gangguan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada ICCTF-Bappenas atas dukungan terhadap kegiatan pemantauan ini melalui program COREMAP-CTI. Ucapan terima kasih juga kepada seluruh tim yang terlibat mulai dari BKKPN Kupang, Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi, Dinas Kelautan Kabupaten Rote Ndao, dan seluruh anggota tim survei yang membantu terlaksananya kegiatan ini. Kepada Yayasan TERANGI disampaikan pula ucapan terima kasih atas dukungan finansial serta kepada Semnas LAUTAN 1 yang telah membantu dalam penyelenggaraan presentasi dan publikasi penelitian.

Referensi

- As-Syakur, A. R. & Wiyanto., D. B. (2016). Studi Kondisi Hidrologi Sebagai Lokasi Penempatan Terumbu Buatan di Perairan Tanjung Benoa Bali. *Jurnal Kelautan*, 9 (1): 86-92.
- Bachtiar I., Suharsono, Damar, A and Zamani, N P. (2019) Practical resilience index for coral reef assessment. *Ocean Science Journal*, 54 117–127. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12601-019-0002-1>.
- Díaz-Pérez, L., Rodríguez-Zaragoza, F.A., Ortiz, M., Cupul-Magaña, A.L., Carriquiry, J.D., Ríos-Jara, E., Rodríguez-Troncoso, A.P. & García-Rivas, Md. C. (2016). Coral Reef Health Indices versus the Biological, Ecological and Functional Diversity of Fish and Coral Assemblages in the Caribbean Sea. *PLoS ONE*, 11(8): 1-19. DOI: 10.1371/journal.pone.0161812
- Erdana, R., Pratikto, I., Suryono, C. A., & Suryono, S. (2022). Hubungan Persentase Tutupan Karang Hidup dan Kelimpahan Ikan di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Koon, Kabupaten Seram Bagian Timur, Provinsi Maluku. *Journal of Marine Research*, 11(2), 145-155. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32164>
- Fadhillah, C.N., Rani, C., dan Budimawan. (2021). Perbandingan Efektivitas Penggunaan Beberapa Metode dalam Monitoring Kondisi Terumbu Karang. Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan dan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar
- Fakhrurrozi, Idris, Yusri, S., Adiwijaya, C., Wijoyo, N.S., Prawira, M.A., Agustami, S.S., Yuniar, Z., Alisa, C.A.G. *In prep.* Biodiversity of Coral Reefs Ecosystem in Sabu Raijua Waters.
- Giyanto, Abrar, M., Manuputty, A.E.W., Siringongo, R.M., Tuti, Y. & Zulfianita, D. (2017b). *Panduan Pemantauan Kesehatan Terumbu Karang*. Jakarta: Coremap CTI Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI.
- Giyanto, Mumby, P., Dhewani, N., Abrar, M. & Iswari, M.Y. (2017a). *Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia*. Jakarta: Coremap CTI Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI.
- Giyanto, Kiswara, W., Suyarso, Edrus, I.N., Dharmawan, I.W.E., Utama, R.S., Budiyanoto, A., Salatalohy, A., Unyang, S., Pratama, K.Y. & Lapon, Y. (2015). *Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Nasional Perairan Laut Sawu*. COREMAP-CTI LIPI
- Greet Barrier Reef Marine Park Authority. (2017). *Climate Change Impact on Corals*. Diakses 10 Januari 2023 dari <http://www.gbrmpa.gov.au/managing-the-reef/threats-to-the-reef/climate-c>
- Hadi TA, Abrar, M., Giyanto, Prayudha, B., Johan, O., Budiyanoto, A., Dzumalek, A.R., Alifatri, L.A., Sulha, S., Suharsono. (2020). *Status Terumbu Karang Indonesia 2019*. Puslit Oseanografi-LIPI, Jakarta, 71 hlm
- Hadi, T.A., Giyanto, P., Hafizt, M. & Suharsono, A.B. (2018). *Status Terumbu*

- Karang Indonesia*. Puslit Oseanografi-LIPI, Jakarta, 19 hlm
- Hoegh-Guldberg, O., Mumby, P. J., Hooten, A. J., Steneck, R. S., Greenfield, P., Gomez, E., ... & Hatziolos, M. (2007). Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. *science*, 318(5857), 1737-1742. DOI:10.1126/science.1152509
- Idris, Putri, A.R., Adiwijaya, C., Gilang, M., Santoso, P., Prabowo, B., Muhammad, F., Lestariningsih, W.A., Lestari, D.F., Zamani, N.P. (2020). Assessment of coral reefs health in Nature Recreation Park (TWA=Taman Wisata Alam) Sangiang Island, Banten. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 429: 012020. DOI: 10.1088/1755-1315/429/1/012020
- Idris, Fakhurrozi, C Adiwijaya. (2021). Assesment of coral health condition in Juru Seberang Village, Tanjung Pandan District, Belitung Regency-Bangka-Belitung Province. International Symposium on Aquatic Science and Resources Management. *IOP Publishing*. DOI: 10.1088/1755-1315/744/1/012030
- Kaufman L., S. Sandin, E. Sala, D. Obura, F. Rohwer & J. Tschirky. (2011). *Coral Health Index (CHI): measuring coral community health*. Arlington, VA, USA: Conservation International, Science and Knowledge Division. 15 hlm.
- Luthfi, O. M., & Januarsa, I. N. (2018). Identifikasi Organisme Kompetitor Terumbu Karang Di Perairan Pantai Putri Menjangan, Buleleng, Bali. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 24-30. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v11i1.2073>
- Munasik, H. A., Wibowo, A.T.P., Kiswanto, R., Fajariyanto, Y., Sofyanto, H. (2011). *Kondisi Terumbu Karang di Taman Nasional Perairan Laut Sawu Provinsi Nusa Tenggara Timur*. LPPM Universitas Diponegoro. Semarang
- Nurdyana P.M.D., Idris, Widjoyo, N.S. (2022). Diversity of reef fish on Lembah Island as an indicator of the coral reef health condition. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*, 967(1): 012006. DOI: 10.1088/1755-1315/967/1/012006
- Romadhoni A.A., Munasik, D., dan Permata W. 2013. Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Di Rote Timur Kabupaten Rote Ndao, Taman Nasional Perairan Laut Sawu menggunakan Metode Manta Tow. *Journal of Marine Research*, 2(3): 211-219. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr/v2i3.3151>
- Souhoka, J., & Patty, S. I. (2013). Pemetaan Kondisi Hidrologi dalam Kaitanya dengan Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platak*, 1 (3), 138-147.
- Suharsono. (2002). *Report on the Condition of the Coral Reefs of the Banda Inlands*. LIPI. Jakarta
- The World Bank. (2006). *Measuring Coral Reef Ecosystem Health: Integrating Societal Dimensions*. Washington D.C: The International Bank for Reconstruction and Development/ The World Bank. 65 hlm.
- Thovyan, A., Sabariah, V., and Parennden, D. (2017). Persentase Tutupan Terumbu Karang Di Perairan Pasir Putih Kabupaten Manokwari. *J. Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 1(1):67-80. DOI: <https://dx.doi.org/10.30862/jsai-fpik.unipa>
- Veron, J. N. (1986). *Coral of Australian and Indo-Pasifi c*. University of Hawaii Press. Honolulu :644 pp.
- Wolfe K., Kenyon, T.M. & Mumby, P.J. (2021). The Biology and Ecology of Coral Rubble and Implication for the Future of Coral Reefs. *Springer. Coral Reefs*: 40, 1769-1806. DOI: 10.1007/s00338-021-02185-9
- Wouthuyzen, S., Abrar, M. & Lowrens, J. (2015). Coral Bleaching Incidents of 2010 in Indonesian Waters Revealed Through Analysis of Sea Surface Temperature. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 1: 305-207.
- Wouthuyzen, S., Abrar, M. & Lowrens, J. (2018). A comparison between the 2010 and 2016 El-Nino induced coral bleaching in the Indonesian waters. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 118.

Ykan. (2023). *Dampak Badai Siklon Seroja terhadap Terumbu Karang di Taman Nasional Perairan Laut Sawu*. Diakses 18 Januari 2023 dari <https://www.ykan.or.id/id/publikasi/artikel/siaran-pers/dampak-badai-siklon-seroja-terhadap-terumbu-karang-di-taman-nasional-perairan-laut-sawu/>

Yusri, S., & Siregar, V. P. (2019, November). Distribution Modelling of Porites (Poritidae) in Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and*

Environmental Science, 363(1): p. 012025). IOP Publishing.
DOI:10.1088/1755-1315/363/1/012025

Zubia, M., Depetris, M., Flores, O., Turquet, J., & Cuet, P. (2018). Macroalgae as a Tool for Assessing the Ecological Status of Coral Reefs under the Water Framework Directive: A Case Study on Reef Flats of La Reunion (Indian Ocean). *Marine Pollution Bulletin*, 137:339-351. DOI: 10/1016/j.marpolbul.2018.10.029