

Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Mapur pada Kawasan Konservasi Perairan di Wilayah Timur Pulau Bintan, Kepulauan Riau

Condition of Coral Reefs in the Waters of Mapur Island in the Marine Conservation Area in the Eastern Region of Bintan Island, Riau Islands

Rika Kurniawan^{1*}, Thamrin², Nofrizal³, Yusni Ikhwan Siregar⁴, Doni Apdillah⁵, Andi Zulfikar⁶

¹Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, ^{2,3,4} Environmental Science Graduate, Raja Ali Haji Maritime University, ^{5,6} Faculty Marine Science and Fisheries, Raja Ali Haji Maritime University

*Correspondent email: rikakurniawan@umrah.co.id

Received: 21 August 2024 | Accepted: August 2024 | Published: 25 August 2024

Abstrak. Terumbu karang di Bintan tidak hanya menjadi habitat penting bagi berbagai spesies laut, tetapi juga mendukung keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir. Namun, ekosistem ini menghadapi tekanan yang semakin besar akibat perubahan iklim, polusi, dan aktivitas manusia, yang mengancam keberlanjutannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi terumbu karang di Kawasan Konservasi Pulau Mapur. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2024 di 5 stasiun pengamatan dengan menggunakan metode *Underwater Photo Transect* (UPT) untuk memperoleh data persentase tutupan karang hidup. Hasil analisis menggunakan aplikasi *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) menunjukkan bahwa persentase tutupan karang keras di kawasan ini bervariasi dari kondisi rusak hingga sangat baik, dengan nilai berkisar antara 7,07% hingga 77,93%. Rata-rata persentase tutupan karang hidup di seluruh stasiun adalah 52,06%, yang dikategorikan sebagai "Baik". Stasiun pengamatan dengan kategori terumbu karang "Baik" dan "Sangat Baik" berjumlah 5 stasiun, sementara tiga stasiun menunjukkan kondisi yang mengkhawatirkan dengan persentase karang hidup yang sangat rendah. Studi ini menegaskan pentingnya perlindungan ekosistem terumbu karang di Kawasan Konservasi Pulau Mapur untuk menjaga keseimbangan ekologis dan keberlanjutan sumber daya laut, serta mendukung upaya konservasi dan pengelolaan berkelanjutan di wilayah tersebut.

Kata kunci: Bintan, Konservasi, Pulau Mapur, Tutupan karang hidup, Keseimbangan Ekologi

Abstract. Coral reefs in Bintan not only serve as crucial habitats for a variety of marine species but also support the economic sustainability of coastal communities. However, these ecosystems are increasingly threatened by climate change, pollution, and human activities, jeopardizing their continued existence. This study aims to assess the condition of coral reefs within the Pulau Mapur Conservation Area. The research was conducted in May 2024 at 5 observation stations using the *Underwater Photo Transect* (UPT) method to collect data on live coral cover percentage. Analysis using the *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) application revealed that the percentage of hard coral cover in this area varies from poor to excellent conditions, with values ranging from 7.07% to 77.93%. The average percentage of live coral cover at all stations is 52.06%, which is categorized as "Good". There were 5 observation stations with coral reef categories "Good" and "Very Good", while three stations showed worrying conditions with a very low percentage of live coral. This study emphasizes the importance of protecting coral reef ecosystems in the Mapur Island Conservation Area to maintain ecological balance and sustainability of marine resources, as well as supporting conservation and sustainable management efforts in the area.

Keywords: Bintan, Conservation, Mapur Islands, Live coral cover, Ecological balance

PENDAHULUAN

Indonesia yang memiliki lebih dari 17.000 pulau merupakan salah satu negara dengan luas terumbu karang terbesar di dunia, yang mencapai lebih dari 50.000 kilometer persegi (Burke *et al.*, 2012) dan memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan ekosistem laut. Terumbu karang ini berfungsi sebagai habitat esensial bagi berbagai spesies ikan dan organisme laut lainnya, sekaligus berperan dalam menjaga stabilitas ekologi laut melalui proses biologis dan fisik yang kompleks. Selain itu, terumbu karang bertindak sebagai benteng alami yang melindungi garis pantai dari erosi akibat gelombang dan arus laut, serta mendukung keberlanjutan ekonomi masyarakat pesisir yang sangat bergantung pada sumber daya laut untuk mata pencaharian mereka (Tun *et al.*, 2008). Pentingnya peran ekosistem terumbu karang tidak dapat diabaikan. Terumbu karang tidak hanya berfungsi sebagai habitat bagi ribuan spesies ikan yang memiliki nilai ekologis dan ekonomis signifikan (McManus, 1997) dan organisme laut lainnya, tetapi juga berkontribusi terhadap stabilitas iklim global melalui kemampuan penyimpanan karbon, serta menyediakan sumber daya genetik yang berpotensi besar untuk penelitian dan pengembangan bioteknologi (Hoegh-Guldberg, 2019). Selain itu, terumbu karang juga memainkan peran penting dalam perekonomian lokal, khususnya melalui sektor perikanan dan pariwisata (Spalding *et al.*, 2017). Oleh karena itu, keberlanjutan ekosistem terumbu karang ini sangat vital untuk mendukung kesejahteraan ekonomi dan ekologi masyarakat pesisir.

Bintan yang berada di Provinsi Kepulauan Riau juga memiliki ekosistem terumbu karang yang cukup baik dengan hasil pendataan terpadu dari program *Coral Reef Rehabilitation and Management Program - Coral Triangle Initiative (COREMAP-CTI)* yang menunjukkan bahwa data rata-rata persentase dan standar deviasi tutupan karang hidup (*hard coral*) yang berada di perairan Bintan timur sebesar $43,82\% \pm 9,38$ (Rahmawati *et al.*, 2019). Persentase kondisi tutupan terumbu karang yang baik ini juga menjadi perhatian yang sangat penting terhadap keberlanjutan serta pemanfaatan ekosistem terumbu karang di Bintan sehingga pemangku kepentingan mencanangkan adanya pencadangan Kawasan Konservasi Perairan di Bintan secara keseluruhan sampai dengan perairan Pulau Mapur. Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kepulauan Riau Nomor 1050 Tahun 2019 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan, Kawasan Konservasi Bintan II telah ditetapkan sebagai kawasan konservasi dengan luas wilayah mencapai 1.026.284,49 hektar. Sementara itu, Kawasan Konservasi Bintan I (Timur Pulau Bintan) telah diresmikan sebagai kawasan konservasi melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 18 Tahun 2022, dengan luas mencapai 138.561,42 hektar. Penetapan kawasan konservasi ini didasarkan pada analisis mendalam terkait potensi pemanfaatan sumber daya yang terdapat di dalamnya, baik sumber daya hayati, seperti spesies ikan dan biota laut lainnya, maupun sumber daya non-hayati, seperti mineral dan sumber daya alam lainnya.

Bintan yang merupakan salah satu daerah yang memiliki Kawasan Konservasi ini, khususnya di wilayah perairan Pulau Mapur, ekosistem terumbu karang memainkan peran kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Informasi dari beberapa pengambilan data *in situ* yang dilaksanakan oleh *Non Governmental Organization (NGO)* Ecology menunjukkan bahwa terumbu karang di kawasan ini terkenal akan keanekaragaman hayatinya yang tinggi, namun, serupa dengan kawasan terumbu karang lainnya di Indonesia,

ekosistem terumbu karang di Kepulauan Riau menghadapi berbagai tekanan lingkungan yang berpotensi mengancam keberlanjutannya. Seiring dengan pertumbuhan penduduk yang memiliki kebutuhan akan ekonomi keadaan ekosistem terumbu karang semakin terancam, khususnya di daerah pulau-pulau kecil (Apdillah *et al.*, 2020; Harvey *et al.*, 2018; Yuliani *et al.*, 2017). Tekanan terhadap ekosistem terumbu karang di Indonesia secara umum maupun Pulau Mapur secara khusus menghadapi ancaman signifikan dari perubahan iklim global, polusi, serta aktivitas antropogenik yang merusak. Selain itu banyak perilaku manusia yang dapat merusak ekosistem terumbu karang seperti ilegal *fishing*, mengakibatkan kerusakan ekosistem terumbu karang (Kurniawan *et al.*, 2016), sehingga menuntut upaya konservasi dan perlindungan yang lebih sistematis dan mendalam (Hoegh-Guldberg *et al.*, 20019).

Salah satu tujuan mendasar dari pembentukan kawasan konservasi adalah untuk melindungi habitat pesisir dari tekanan-tekanan aktivitas antropogenik yang merusak ini, dimana secara spesifik terumbu karang memiliki peran vital sebagai area pemijahan (*spawning ground*), tempat mencari makan (*feeding ground*), dan area pembesaran (*nursery ground*) bagi berbagai spesies laut. Habitat pesisir ini sangat rentan terhadap perubahan, baik yang disebabkan oleh faktor alami maupun oleh intervensi manusia, sehingga diperlukan langkah-langkah mitigasi yang komprehensif dan program penelitian pemantauan ekosistem yang berkelanjutan. Penelitian yang dilakukan secara berkala yang kontinu, sangat penting untuk memahami dinamika kondisi habitat pesisir dari waktu ke waktu. Informasi ini memungkinkan pengelola kawasan konservasi untuk merumuskan dan menerapkan strategi pengelolaan adaptif yang lebih efektif dalam mencegah dan mengurangi degradasi habitat pesisir. Penelitian-penelitian kondisi terumbu karang telah banyak dilakukan (Shidqi *et al.*, 2017; Putra *et al.*, 2018; Kurniawan *et al.*, 2019^a; Kurniawan *et al.*, 2019^b). Namun secara menyeluruh hasil penelitian organisme tentang keanekaragaman hayati belum dapat berimbang dengan sumberdaya yang tersedia (Siregar *et al.*, 2021) dan cakupan luasan area yang belum tersentuh. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi yang komprehensif terkait dengan kondisi terumbu karang di wilayah Kawasan Konservasi Pulau Mapur yang diharapkan informasi terkait dengan kondisi terkini yang diharapkan informasi berikut dapat memberikan gambaran serta pertimbangan kebijakan dalam upaya konservasi dan pengelolaan berkelanjutan untuk melindungi dan memulihkan kondisi terumbu karang (Gomez *et al.*, 1994), khusus di wilayah Kawasan Konservasi.

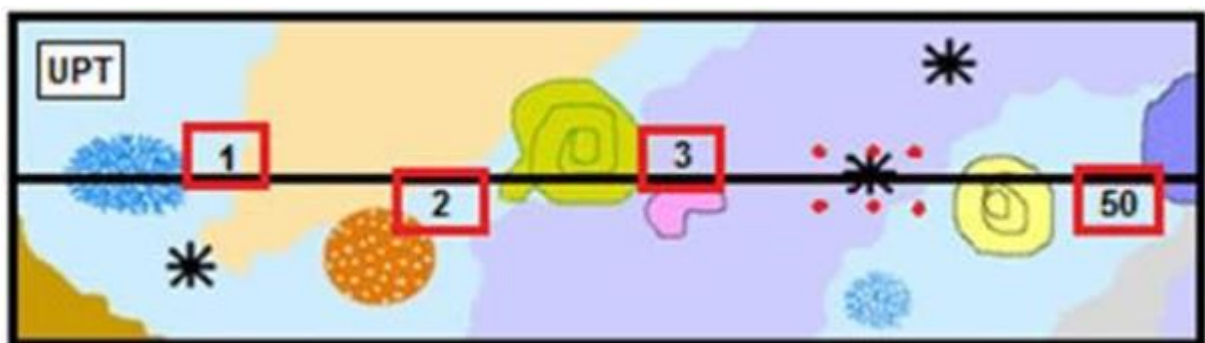
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2022 di lima (5) titik pengamatan diperairan Pulau Mapur pada Kawasan Konservasi Perairan (KKP) di Wilayah Timur Pulau Bintan, serta menghitung kesehatan karang di lima (5) sampel titik pengamatan yang ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) untuk membandingkan memenuhi tujuan dari penelitian ini. Pengamatan dilapangan secara langsung pada site area secara *in-situ* dengan metode survei. Titik pengamatan berada pada KKP di Wilayah Timur Pulau Bintan, Provinsi Kepulauan Riau. Peta lokasi area penelitian disajikan pada Gambar 1.



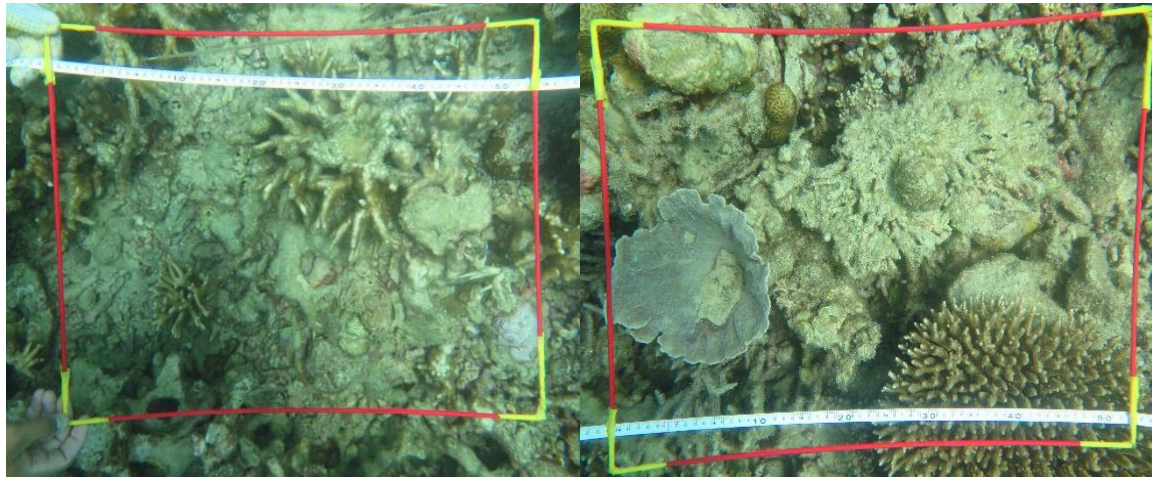
Gambar 1. Stasiun penelitian kondisi terumbu karang

Pengambilan data menggunakan Metode UPT (*Underwater Photo Transect*) (Giyanto, 2012a; Giyanto, 2012b), yaitu dilakukan pemotretan sepanjang garis transek dengan bantuan frame ukuran 44 x 58 cm. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 hingga meter ke-50 dengan jarak antar pemotretan sepanjang 1 meter. Pemotretan pada meter ke-1 (Frame 1), meter ke-3 (Frame 3) dan frame-frame berikutnya dengan nomor ganjil dilakukan di sebelah kiri garis transek (bagian yang lebih dekat dengan daratan), sedangkan untuk frame-frame dengan nomor genap (Frame 2, Frame 4 dan seterusnya) dilakukan di sebelah kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dengan daratan), yang diilustrasikan pada Gambar 2 dan 3 di bawah ini.



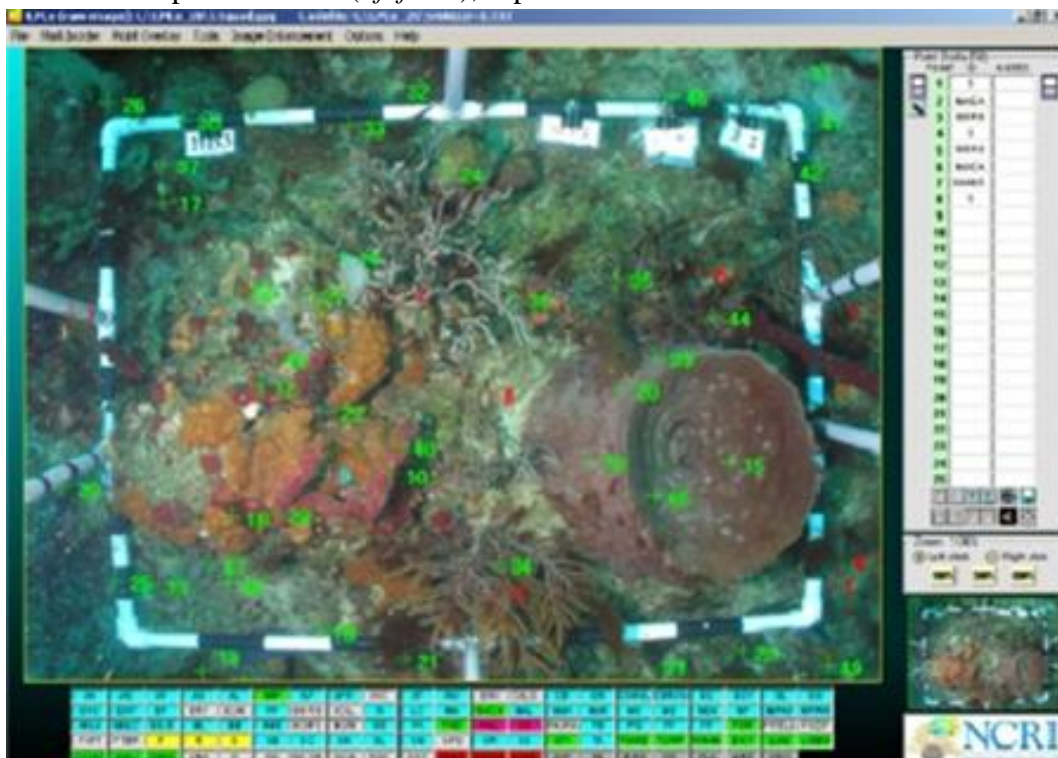
Gambar 2. Ilustrasi pengambilan foto bawah air dengan metode UPT

Analisis persentase tutupan karang dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Coral Point Count with Excel Extension* (CPCe) (Kohler and Gill 2006). CPCe merupakan sebuah aplikasi *standalone* yang secara otomatis dapat melakukan analisa perhitungan titik secara acak dan juga mampu melakukan perhitungan substrat dasar terhadap gambar yang diambil dibawah air. Selain itu juga CPCe dapat menghasilkan analisis statistik untuk setiap bentuk pertumbuhan karang pada Microsoft Excel.



Gambar 3. Pengambilan foto di lapangan dengan metode UPT; (a) posisi pita berskala pada frame bernomor ganjil (b) posisi pita berskala pada frame bernomor genap

Proses identifikasi berdasarkan bentuk pertumbuhan karang dilakukan dengan menentukan titik secara acak pada gambar yang diambil dan selanjutnya memberi label berdasarkan abjad atau nomor seperti pada gambar. Setelah proses identifikasi selesai data yang ada dapat diekspor ke program Microsoft Excel untuk melakukan perhitungan persentase tutupan karang berdasarkan bentuk pertumbuhan (*lifeform*), seperti Gambar 4.



Gambar 4. Analisis data karang dengan CPE

Untuk mendapatkan persentase tutupan karang hidup dihitung berdasarkan persamaan, data kondisi tutupan terumbu karang hidup yang diperoleh dari persamaan ini kemudian dikategorikan mengacu pada formulasi Gomez dan Yap (1988) terlihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kategori kondisi terumbu karang

No	Persentase Karang Keras (%)	Kategori
1	0-24,9	Rusak
2	25-49,9	Sedang
3	50-74,9	Baik
4	75-100	Sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisa dengan menggunakan CPCe (Coral Point Count with Excel Extension) diperoleh nilai persentase tutupan karang keras bervariasi dari kondisi kategori Rusak hingga Baik dengan rentang nilai antara 14,47-59,27 % dengan rata-rata secara keseluruhan adalah 39,36 %, dimana berdasarkan persentase rata-rata tersebut secara keseluruhan terumbu karang Pulau Mapur berdasarkan hasil analisis rata-rata pada masing-masing stasiun pengamatan berada dalam kategori Sedang. Sedangkan persentase penutupan substrat di 5 stasiun pengamatan terdiri atas karang hidup (HC), karang mati yang ditumbuhi alga (DCA), pecahan karang (R), batu (RK), pasir (S), silt (SI), Soft coral (SFC), sponge (SP), Algae (A) dan biota lain (OF). Persentase tertinggi adalah rata-rata *Hard Coral* (HC) dengan nilai 39,36% dan terendah adalah Lumpur (SI) dan Batu (RK) dengan nilai 0% dapat dilihat pada [Tabel 2](#) dibawah ini.

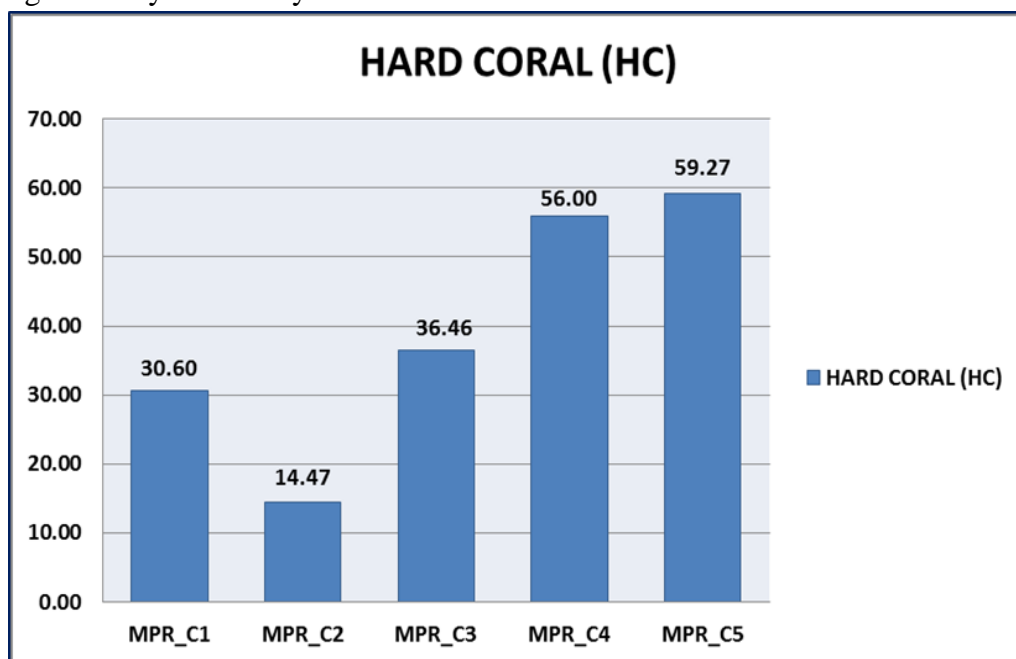
Tabel 2. Persentase Life form terumbu karang yang ditemukan di seluruh stasiun pengamatan

STASIUN	HARD CORAL (HC)	SOFT CORAL (SC)	OTHER FAUNA (OF)	ALGAE (A)	SAND (S)	RUBBLE (R)	SILT (SI)	ROCK (RK)	DEAD CORAL (DC)	DEAD CORAL WITH ALGAE (DCA)
MPR_C1	30.60	1.93	0.00	0.00	40.07	11.33	0.00	0.00	16.07	0.00
MPR_C2	14.47	0.53	0.87	0.00	54.80	0.00	0.00	0.00	29.33	0.00
MPR_C3	36.46	1.07	0.00	0.07	27.20	0.00	0.00	0.00	35.13	0.07
MPR_C4	56.00	0.00	0.00	0.00	37.33	4.93	0.00	0.00	1.73	0.00
MPR_C5	59.27	0.20	0.13	0.00	36.33	0.13	0.00	0.00	3.93	0.00
Rata-rata	39.36	0.74	0.2	0.01	39.14	3.27	0	0	17.24	0.01

Kemudian stasiun yang berada pada kategori Baik sebanyak 2 (dua) stasiun, yaitu stasiun MPR_C4 dan MPR_C5. Stasiun yang memiliki kategori Sedang sebanyak 2 (dua) stasiun yaitu stasiun MPR_C1 dan MPR_C3. Dilihat dari jumlah stasiun pengamatan yang dalam kondisi Rusak sebanyak 1 (satu) yaitu stasiun MPR_C2. Namun jika dilihat dari hasil persentase rata-rata Karang Hidup (HC) secara keseluruhan pada 5 (lima) stasiun pengamatan, memiliki nilai sebesar 39,36% dengan kategori Sedang, dapat dilihat pada [Tabel 2](#). Sementara dari hasil analisis dan pengamatan lapangan kondisi yang memiliki persentase Karang Hidup (HC) yang sangat rendah ada pada stasiun MPR_C2. Stasiun ini didominasi Sand, dan Dead Coral dapat dilihat pada [Gambar 5](#).

Pengamatan Terumbu karang dari 5 stasiun pengamatan mayoritas menunjukkan tutupan karang hidup di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur menunjukkan kategori yang tergolong sedang, dengan nilai tertinggi ditemukan di MPR_C5 (59.27%) dan MPR_C4 (56.00%), hal ini

menunjukkan bahwa Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur merupakan salah satu lokasi yang memiliki kondisi ekosistem terumbu karang yang masih baik. Jika dibandingkan dengan beberapa data sebelumnya di Indonesia melalui Program COREMAP-CTI dalam buku Status Terumbu Karang Indonesia menunjukkan bahwa persentase terbesar kondisi terumbu karang di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur dalam katagori Baik/*Good*, sedangkan jika disandingkan dengan data Nasional untuk Wilayah Kawasan Indonesia Barat dan Kawasan Indonesia Tengah yang persentase dominan kondisi terumbu karangnya berada pada katagori Jelek/*Poor* dan Kawasan Indonesia Timur yang persentase dominan Kondisi terumbu karangnya dalam kondisi Cukup/*Fair*. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur masih memiliki ekosistem yang relatif sehat dan dapat mendukung kekayaan keanekaragaman hayati di wilayah tersebut.



Gambar 5. Persentase HC diseluruh stasiun pengamatan

Pengamatan Terumbu karang dari 5 stasiun pengamatan mayoritas menunjukkan tutupan karang hidup di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur menunjukkan kategori yang tergolong sedang. Jika dibandingkan dengan beberapa data sebelumnya di Indonesia melalui Program COREMAP-CTI dalam buku Status Terumbu Karang Indonesia (Hadi, et al. 2018) menunjukkan bahwa persentase terbesar kondisi terumbu karang di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur dalam katagori Baik/*Good*, sedangkan jika disandingkan dengan data Nasional untuk Wilayah Kawasan Indonesia Barat dan Kawasan Indonesia Tengah yang persentase dominan kondisi terumbu karangnya berada pada katagori Jelek/*Poor* dan Kawasan Indonesia Timur yang persentase dominan Kondisi terumbu karangnya dalam kondisi Cukup/*Fair*. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur masih memiliki ekosistem yang relatif sehat dan dapat mendukung kekayaan keanekaragaman hayati di wilayah tersebut.

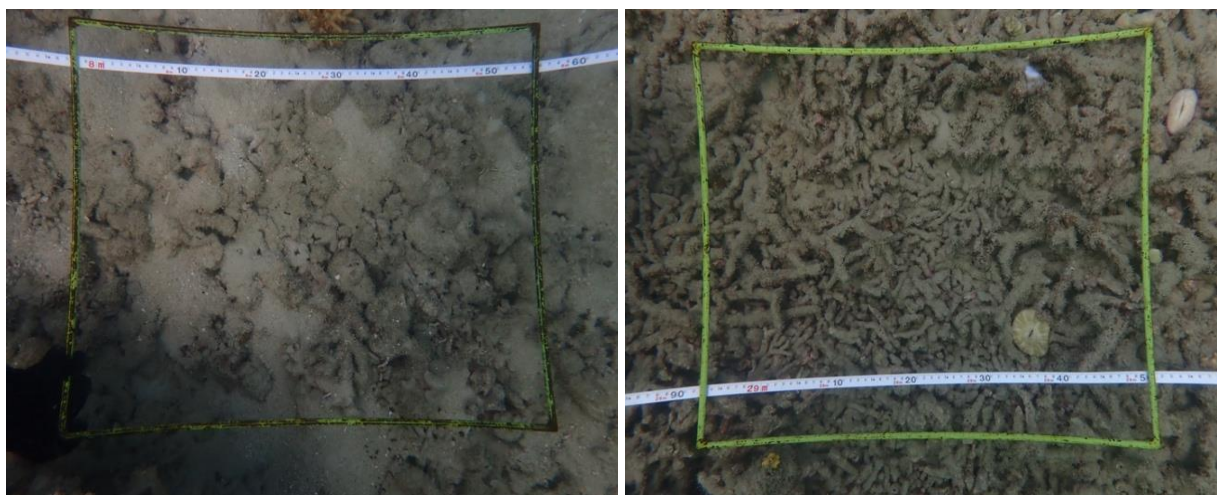
Tabel 3. Kondssi Terumbu Karang Bintang dengan kawasan Indonesia Barat, Tengah dan Timur

No	Lokasi	Jumlah Stasiun	Sangat Baik / Excellent	Baik/ Good	Cukup / Fair	Jelek / Poor
1	Kawasan Konservasi (KK) Timur Pulau Bintan	24	1 (4.16%)	13 (54.16%)	8 (33.33%)	2 (8.33%)
2	Kawasan Indonesia Barat	437	39 (8.92%)	98 (22.43%)	147 (33.64%)	153 (35.01%)
3	Kawasan Indonesia Tengah	408	21 (5.15%)	99 (24.26%)	136 (33.33%)	152 (37.25%)
4	Kawasan Indonesia Timur	222	10 (4.50%)	48 (21.62%)	83 (37.39%)	81 (36.49%)

Keterangan: data kondisi terumbu karang di Kawasan Indonesia Barat, Indonesia Tengah dan Indonesia Timur diambil dari Laporan COREMAP-CTI dalam buku Status Terumbu Karang Indonesia (Hadi, *et al.* 2018).

Kondisi Kawasan Konservasi (KK)Pulau Mapur ini yang mayoritas baik ini diperlukan penanganan khusus untuk mencegah degradasi yang dapat terjadi dan merusak kondisi terumbu karang dalam jangka panjang. Perlindungan khusus terhadap kawasan ini diperlukan untuk mencegah degradasi yang dapat terjadi akibat berbagai tekanan, seperti aktivitas perikanan yang tidak berkelanjutan, perubahan iklim, dan pencemaran (Hoegh-Guldberg, *et al.* 2019). Tanpa perlindungan yang tepat, ada risiko bahwa kondisi terumbu karang yang baik ini bisa memburuk (Beck, *et al.* 2018), yang pada akhirnya akan mengurangi fungsi ekosistem dan mengancam kesejahteraan ekonomi lokal yang bergantung pada sumber daya laut.

Dengan perlindungan khusus, termasuk pengaturan akses dan pemanfaatan sumber daya, pemantauan terus-menerus, serta upaya rehabilitasi jika diperlukan, kawasan ini dapat dipertahankan dan bahkan ditingkatkan kondisinya, memastikan bahwa terumbu karang tetap menjadi benteng bagi keanekaragaman hayati dan sumber daya laut yang berkelanjutan. Hal ini juga ditunjukkan dari kondisi dua stasiun yang berada di Kawasan Konservasi (KK)Pulau Mapur tergolong rendah, yaitu di Utara Pulau Menggirang Kecil (7.07%) dan Utara Pulau Pinangseratus (16.53%), di mana kondisi kedua stasiun ini didominasi oleh *life form rubble* dan *Dead coral with alga*.



Gambar 6. Kondisi Stasiun MPR.C2 (Utara Pulau Mapur)

Kondisi tergolong rendah yaitu di Utara Pulau Mapur (14.47%), diduga dari aktivitas *destructive fishing* seperti penggunaan bom atau sianida, yang memiliki dampak yang sangat merusak pada ekosistem terumbu karang, terutama ketika aktivitas ini menyebabkan terumbu berubah menjadi "*rubble*" atau puing-puing karang. *Rubble* adalah merupakan struktur karang yang menjadi hancur menjadi pecahan-pecahan kecil, yang tidak hanya menghilangkan habitat penting bagi banyak spesies laut, tetapi juga mengganggu fungsi ekosistem secara keseluruhan. Terumbu yang hancur kehilangan kemampuannya untuk mendukung keanekaragaman hayati, mengurangi populasi ikan, dan merusak rantai makanan. Selain itu, proses pemulihan terumbu karang dari kondisi *rubble* sangat lambat dan seringkali memerlukan puluhan hingga ratusan tahun, terutama karena puing-puing tersebut sulit untuk direkolonisasi oleh karang baru.

Akibatnya, *destructive fishing* yang terjadi pada wilayah tersebut tidak hanya mengancam keberlanjutan perikanan, tetapi juga mengakibatkan kerusakan jangka panjang yang merugikan ekosistem laut dan komunitas yang bergantung padanya (Carnerio & Martins, 2021). Pendugaan ini juga didukung kuat dengan bahwa stasiun pengamatan ini memiliki kategori resiliensi yang rendah, baik untuk FS maupun RB. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan terumbu karang untuk pulih dari stres atau gangguan di wilayah ini cukup terbatas di mana tingginya pecahan karang (RB) dapat menjadi indikasi adanya gangguan fisik yang signifikan, seperti badai atau aktivitas manusia yang merusak. Dalam jangka panjang Kerusakan akibat *destructive fishing* juga memperburuk kerentanan terumbu karang terhadap ancaman (Hampton-Smith, et al. 2021), seperti pemutihan karang akibat perubahan iklim dan pencemaran laut. Akibatnya, terumbu karang yang mengalami kondisi *rubble* cenderung mengalami penurunan keanekaragaman hayati yang signifikan, yang pada gilirannya memengaruhi keseimbangan ekosistem laut secara keseluruhan. Dampak jangka panjangnya tidak hanya merugikan ekosistem laut, tetapi juga mengancam mata pencaharian komunitas pesisir yang bergantung pada terumbu karang untuk sumber daya perikanan dan pariwisata.

Oleh karena itu, praktik *destructive fishing* perlu segera dihentikan dan diganti dengan metode penangkapan ikan yang berkelanjutan untuk melindungi dan memulihkan ekosistem terumbu karang. Untuk mencegah *destructive fishing* yang dapat menyebabkan kerusakan terumbu karang berupa *rubble* dan *dead coral*, diperlukan pendekatan terpadu yang mencakup penegakan hukum yang ketat, pengawasan dan pemantauan berkelanjutan, serta edukasi kepada nelayan dan masyarakat pesisir tentang dampak buruk dari praktik ini. Selain itu, menyediakan alternatif penggunaan metode penangkapan ikan berkelanjutan untuk membantu mengurangi ketergantungan pada metode penangkapan ikan yang merusak. Penangan dalam jangka pendek dapat dilakukan dengan Penguatan Kawasan Konservasi Laut (MPA), melaksanakan restorasi terumbu karang terpadu di area yang telah rusak, serta kemitraan dengan komunitas lokal juga menjadi langkah penting. Kolaborasi juga diperlukan untuk memastikan bahwa upaya pelestarian terumbu karang dapat berjalan efektif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa tutupan karang hidup di Kawasan Konservasi (KK) Pulau Mapur umumnya berada dalam kondisi Sedang. Sebagian besar stasiun pengamatan menunjukkan kondisi karang yang sedang hingga baik. Meskipun demikian, satu stasiun pengamatan menunjukkan kondisi yang buruk, didominasi oleh rubble dan Dead Coral with Algae, yang diduga akibat *destructive fishing*. Untuk menjaga keberlanjutan ekosistem terumbu karang ini, diperlukan upaya konservasi terpadu, termasuk penegakan hukum, edukasi, dan restorasi di area yang telah rusak, guna melindungi keanekaragaman hayati dan mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat pesisir.

REFERENSI

- Apdillah, D., Susilo, S.B., Kurniawan, R., dan Amrifo, V. 2020. Indeks Keberlanjutan Pembangunan Pulau Kecil untuk Wisata Bahari Menggunakan Modifikasi Kombinasi Rapsmile dan Rapbeachtour (Studi Kasus Pulau Benan dan Pulau Abang, Kepulauan Riau). *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 13(1): 127-138.
- Beck, M. W., Losada, I. J., Menendez, P., Reguero, B. G, Diaz-Simal, P, Fernandez, F. 2018. The global flood protection savings provided by coral reefs. *Nature Communication*. 9:2186
- Burke, L., K. Reytar, M. Spalding, and A. Perry. 2012. Reefs at Risk. Revisited in the Coral Triangle. World Resource Institute. 72
- Giyanto, Mumby, P, Dhewani, N, Abrar, M. & Iswari, M.Y. 2017a. Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia. Jakarta: Coremap CTI Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI.
- 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.
- Gomez E.D., and H.T. Yap. 1988. Monitoring reef condition. *In: Kenchington, R.A. and B.E.T. Hudson (eds.)*. Coral reef management handbook. UNESCO Regional Office for Science and Technology for South East Asia. Jakarta.171-178pp.
- Hampton-Smith, M, Bower, D, Mika, S. 2021. A review of the current global status of blast fishing: Causes, implications and solutions. *Biological Conservation* 262(October), 109307
- Hoegh-Guldberg, O., Pendleton, L., Kaup, A. 2019. People and the changing nature of coral reefs. *Regional Studies in Marine Science* 30 (July) 100699.
- Kohler, K. E., dan Gill, S. M. 2006. Coral Point Count with Excel extensions (CPCe): A Visual Basic program for the determination of coral and substrate coverage using random point count methodology. *Computer and Geosciences* 32(9): 1259-1269.
- Kurniawan, R., F. Yulianda, H. A. Susanto. 2016. Pengembangan Wisata Bahari Secara Berkelanjutan Di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8(1): 367-383.

- Kurniawan, R., Ariestasari, A., Silalahi, R.S., Karlin, I., Febrianto, T., Kurniawan, D., Amrifo, V., Abrar, M., Syakti, A.D., 2019^a. Identification Acroporidae and Favidae by a newly approach called Reef Identification Knowhow Application-Reconstructed by 3D Imagery (RIKA-R3DI). *Method-MethodsX*, 6: 1084-1100.
- Kurniawan, R., Dino, A., dan Awaluddin. 2019^b. Identifikasi Terumbu Karang Genus Favites dengan Menggunakan Metode Reef Identification Knowhow Application-Reconstructed by 3D Imagery (RIKA-R3DI). *Simbiosis*, 8 (2): 179-182.
- McManus, J,W, 1997. Tropical marine fisheries and the future of coral reefs: a brief review with emphasis on Southeast Asia. *Coral Reefs* 16. Suppl.:S121-S127.
- Rahamawati, S, Hernawan, U, E. 2019. Pemantauan Kesehatan Terumbu Karang dan Eosistem Terkait di Kabupaten Bintan Tahun 2019. COREMAP-CTI. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 2019.
- Shidqi, R.A., Pamuji, B., Sulistianoro, T., Risza, M., Faozi, A.N., Muhammad, A.N., Muharam, M.R., Putri, E.D., Hartini, R., Valentina, B., Fakhri, R.Z., Putra, G.G., Kurniawan, R., Pratomo, A. and Syakti, A.D. 2018. Coral Health Monitoring at Melinjo Island and Saktu Island: Influence From Jakarta Bay Regional Studies in Marine Science 18: 237-242.
- Siregar, Y,I., Nasution, and S., Kurniawan, R. 2021. Biodiversity of Associated Megabenthic Invertebrate of Corall Reef Ecosystem of Petong Island Batam Indonesia-IOP Conference Series Earth and Enviromental Science. 934: 012070
- Tun, K, Ming, C, I, Yeemin, T, Phongsuwan, N, Amri, A, Y, Ho, N, Sour, K, Long, N, V, Nanola, C, Lane D, Tuti Y. 2008. Status Coral Reefs in Southest Asia 2008. lobal Coral Reef Monitoring Network (GCRMN) and Reef and Rainforest Research Center
- Putra, R.D., Suryanti, A., Kurniawan, D., Pratomo, A., Irawan, H., Raja'i, T, S., Kurniawan, R., Pratama, G. 2018. Responses of herbivorous fishes on coral reef cover in outer island Indonesia (Study Case: Natuna Island)-E3S Web of Conference. 47: 04009
- Yuliani, W., M. Ali S., Saputri M., 2016. Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang oleh Masyarakat di Kawasan Lhokseudu Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1): 1-9.

Authors:

Rika Kurniawan, Faculty of Marine Science and Fisheries-Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: rikakurniawan@umrah.ac.id

Thamrin, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: thamrin@lecturer.unri.ac.id

Nofrizal, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: aan_fish@yahoo.com

Yusni Ikhwan Siregar, Environmental Science Graduate– Riau University, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Riau Province, 28131, Indonesia, email: yusniikhwan@gmail.com

Doni Apdillah , Faculty of Marine Science and Fisheries-Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: doniapdillah@umrah.ac.id

Andi Zulfikar , Faculty of Marine Science and Fisheries-Department of Marine Science, Raja Ali Haji Maritime University, Jl. Politeknik Senggarang-Tanjungpinang, Riau Islands Province, 29100, Indonesia, email: andizulfikar@umrah.ac.id

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Kurniawan, R., Thamrin., Nofrizal., Seregar, Y.I., Apdillah, D., Zulfikar, A. 2024. Condition of Coral Reefs in the Waters of Mapur Island in the Marine Conservation Area in the Eastern Region of Bintan Island, Riau Islands. *Simbiosis*, 13(1): 24-35. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v13i1.6822>