

# KONDISI TERUMBU KARANG PADA PERAIRAN DESA PINASUNGKULAN KECAMATAN TOMBARIRI KABUPATEN MINAHASA

*(Condition of Coral Reefs in Pinasungkulan Village Waters, Tombariri District,  
Minahasa Regency)*

**Ibrahim Pakaya<sup>1\*</sup>, Joshian N. W. Schaduw<sup>1</sup>, Indri Manembu<sup>1</sup>, Kakaskasen A.  
Roeroe<sup>1</sup>, Natalie D. C. Rumampuk<sup>1</sup>, Ridwan Lasabuda<sup>2</sup>.**

1. Program Studi Ilmu Kelautan, FPIK UNSRAT Manado
2. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK UNSRAT Manado

\*Penulis korespondensi: ibrahimpakaya713@gmail.com

## ABSTRACT

This research was conducted in November 2021 in Pinasungkulan Waters, Tombariri District, Minahasa Regency using the UPT (Underwater Photos Transect) method. The purpose of this study was to determine the percentage value of hard coral cover and spatial information on the base line data on the condition of coral reefs in the waters of Pinasngkulan village. The results of this study were the percentage of hard coral at station 1 was in medium, station 2 was in the bad category, and station 3 was in the bad category, with the percentage of hard coral cover, station 1 (one) 35.07%, station 2 (two) 15.81%, station 3 (three) 7.73%, in general the condition of coral cover based on the Decree of the Minister of Environment No. 4 of 2001 coral reefs in Pinasungkulan waters are in bad condition with a percentage of 19.54% on average.

**Keywords:** Condition of coral reefs, CPCe, Pinasungkulan Village Waters, UPT.

## ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021 pada Perairan Pinasungkulan Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa dengan menggunakan metode UPT (*Underwater Photos Transect*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai presentase tutupan *hard coral* dan informasi spasial *base line* data kondisi terumbu karang pada perairan desa pinasungkulan. Hasil penelitian persentase *hard coral* pada stasiun 1 masuk dalam kategori sedang, stasiun 2 beradadalam kategori buruk, dan stasiun 3beradadalam kategori buruk, dengan persentase tutupan *hard coral*, stasiun 1 (satu) 35,07%, stasiun 2 (dua) 15,81%, stasiun 3 (tiga) 7,73%,secara umum kondisi tutupan karang berdasarkan Keputusan Menteri LH No. 4 Tahun 2001 terumbu karang di Perairan Pinasungkulan berada pada kondisi buruk dengan persentase rata – rata 19,54%.

**Kata kunci:** Kondisi terumbu karang, CPCe, Perairan Desa Pinasungkulan, UPT.

## PENDAHULUAN

Terumbu karang merupakan ekosistem bahari yang banyak menarik perhatian karena merupakan daerah alamiah yang mempunyai nilai estetika tinggi dibandingkan dengan ekosistem lainnya, dan juga merupakan ekosistem paling indah dalam hal warna dan bentuk serta desainnya sangat kaya akan jenis biota yang hidup di dalamnya (Nybakken, 1992).

Sulawesi Utara memiliki luas terumbu karang yang cukup luas yaitu 18.439,75 hektar dengan berbagai potensi yang melimpah, namun demikian dengan sebaran terumbu karang yang cukup luas dimana ada 8.325 hektar telah mengalami kerusakan (Buol, 2013). Area terumbu karang yang sudah rusak pada dasarnya memiliki kemampuan untuk pulih secara alami tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memulihkan area hingga kembali menjadi baik kembali (Hermanto, 2015). Perlu dilakukan usaha dalam menjaga kelestarian dan kondisi terumbu karang agar tidak semakin memburuk (Suharsono, 2008). Perairan Pinasungkulan Kecamatan Tombariri masuk dalam Kabupaten Minahasa, dengan luas wilayah 1.114,87 km<sup>2</sup>. Pinasungkulan tersebut termasuk dalam wilayah terkecil ke 9 dari 10 desa yang ada di kecamatan Tombariri dengan luas wilayah 01,50 km<sup>2</sup> (BPS, 2021).

Kebutuhan informasi spasial terumbu karang yang detail dan akurat

dari komposisi, status dan dinamika adalah persyaratan mutlak dalam proses konservasi dan manajemen ekosistem terumbu karang yang berkelanjutan (Phinn *et al.*, 2012).

Menanggapi hal tersebut, maka dalam penelitian kali ini diterapkan metode foto transek bawah air, dimana setiap foto yang akan diambil memiliki informasi spasial, pertama kali diperkenalkan oleh Roelfsema & Phinn (2010).

Tujuan penelitian ini yaitu, mengetahui nilai presentase tutupan *hard coral* dan untuk mengetahui informasi spasial *base line* data kondisi terumbu karang pada Perairan Desa Pinasungkulan.

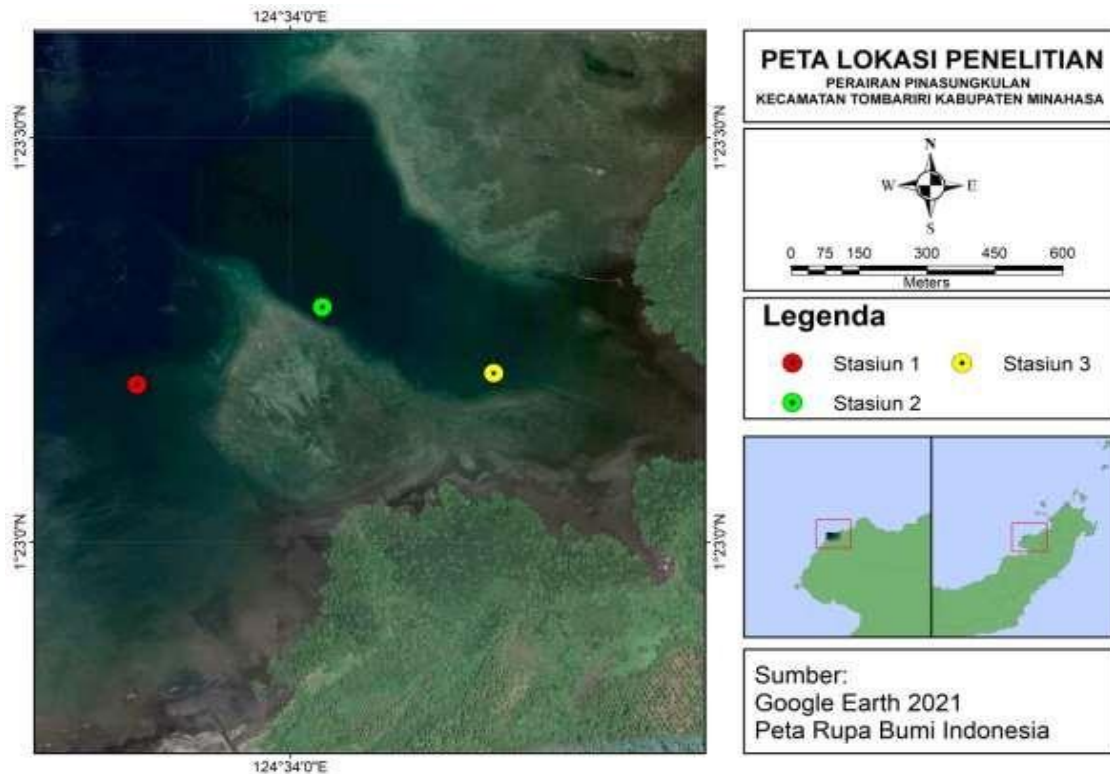
## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2021 di Perairan Pinasungkulan Kecamatan Tombariri Kabupaten Minahasa.

Tabel 1. Titik koordinat lokasi penelitian

Stasiun	Koordinat	
	Lintang Selatan	Bujur Timur
1	1°23'12,00"	124°33'51,01"
2	1°23'17,47"	124°34'2,09"
3	1°23'12,00"	124°34'15,00"



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Teknik Pengambilan Data

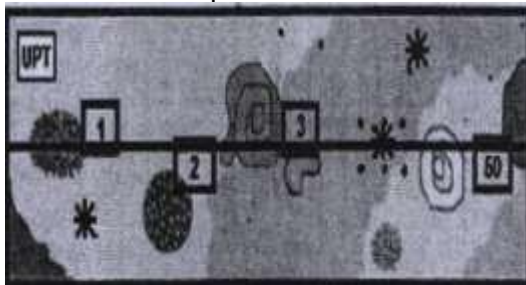
Metode Transek foto di bawah air atau *Underwater Photo Transect* (UPT) merupakan metode yang memanfaatkan perkembangan teknologi, baik perkembangan teknologi kamera digital maupun teknologi piranti lunak komputer. Pengambilan data di lapangan berupa foto-foto di bawah air yang dilakukan dengan pemotretan menggunakan kamera Canon G-16 yang dilengkapi *housing* (Giyanto *et al.*, 2014). Tapi tidak harus juga menggunakan Canon G-16, bisa juga menggunakan kamera lain misalnya, tipe Olympus TG-6 yang memiliki kualitas dan resolusi gambar yang bagus. Setiap lokasi ditarik dengan jarak 50 meter menggunakan roll meter dan setiap stasiun terdapat 50 buah foto. Foto – foto hasil pemotretan tersebut, selanjutnya dianalisis menggunakan piranti lunak *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCe) untuk mendapatkan data kuantitatif.

Menurut Abrar *et al.* (2017), adapun langkah – langkah sistematis yang dilakukan pada saat pengambilan data terumbu karang sebagai berikut :

1. Briefing bersama tim selam.
2. Surfey awal lokasi untuk melihat sebaran terumbu karang.
3. Menentukan titik koordinat stasiun penelitian menggunakan GPS (*Global Positioning System*).
4. Membentangkan roll meter sepanjang 50 meter pada kedalaman berkisar antara 5m – 7m dan sejajar dengan garis pantai.
5. Pengambilan data berupa foto kondisi habitat sekitar garis transek.
6. Pengambilan data dengan metode UPT, dimana sudut pengambilan foto tegak lurus terhadap dasar substrat. Luas area minimal bidang pemotretan 2.552 cm<sup>2</sup>, maka dapat digunakan frame ukuran panjang 58 cm dan lebar 44 cm.

Pengambil data hanya memotret substrat seluas ukuran frame besi tersebut.

7. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 (bagian yang lebih dekat dengan daratan) sebagai "Frame 1", dilanjutkan meter ke-2 pada bagian sebelah kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dengan daratan) sebagai "Frame 2", dan seterusnya hingga akhir transek.
8. Untuk *hard coral* yang berukuran kecil atau tempatnya tersembunyi dapat dilakukan pemotretan kembali dibawah air dengan jarak yang lebih dekat
9. Setelah semua pengambilan foto selesai, tuliskan di slate "Selesai" bahwa pengambilan data sudah selesai pada stasiun tersebut.
10. Mengecek kelengkapan alat dan bahan yang telah digunakan sebelumnya.
11. Selanjutnya foto-foto yang telah tersimpan dalam memori kamera akan siap untuk dikelola.



Gambar 2. Ilustrasi penarikan garis transek di bawah air

### Teknik Analisis Data

Data terumbu karang yang akan diambil dengan metode UPT merupakan foto – foto bawah air. Setidaknya 50 buah file untuk setiap stasiun. Sebelum data berupa foto – foto yang akan di analisis, data perlu ditangani secara baik dengan cara segera memindahkan file yang masih tersimpan dalam memori kamera ke dalam media penyimpanan lain (*internal harddisk* dan *external harddisk*). Dengan format folder LLLMMMyyyyANA/ORI ( Lokasi, Bulan,

Dan Tahun, Kode ANA sendiri Untuk data foto yang akan di analisis sedangkan kode ORI untuk *back up* data foto). Kemudian subfolder dengan format LLLNN (Lokasi dan nama stasiun) (Abrar *et al.*, 2017).

Berdasarkan proses analisis setiap frame foto, diperoleh nilai persentase tutupan kategori, frame dihitung berdasarkan rumus (Giyanto *et al.*, 2014) sebagai berikut :

**Persentase Tutupan Kategori =**

$$\frac{(\text{jumlahtitik kategoritersebut})}{(\text{banyaknyatitikacak})} \times 100$$

Penentuan kondisi terumbu karang dilakukan berdasarkan kriteria baku kerusakan terumbu karang Keputusan Menteri LH No.4 Tahun 2001 yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Presentase Tutupan Terumbu Karang

Kondisi	Kategori
Buruk	0 – 24,9%
Sedang	25 – 49,9%
Baik	50 – 74,9%
Sangat Baik	75 – 100 %

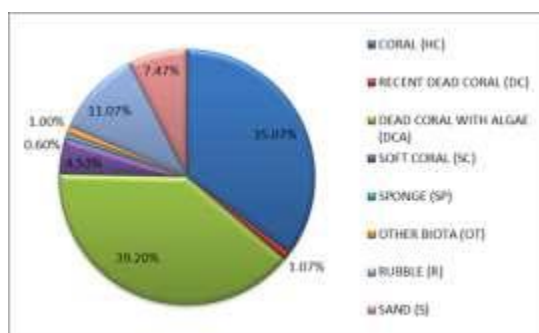
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Terumbu Karang Pada Perairan Desa Pinasungkulan

Hasil penelitian pada stasiun 1 ditemukan nilai presentsae tutupan karang yang tertinggi adalah (DCA) *dead coral with algae* 39,20%, (HC) *hard coral* 35,07%, (R) *rubble* 11,07%, (S) *sand* 7,47%, (SC) *soft coral* 4,53%, (DC) *dead coral* 1,07%, (OT) *other biota* 1,00%, dan (SP) *sponge* 0,60%. Presentase tutupan karang pada stasiun 1 berada pada kategori sedang dengan

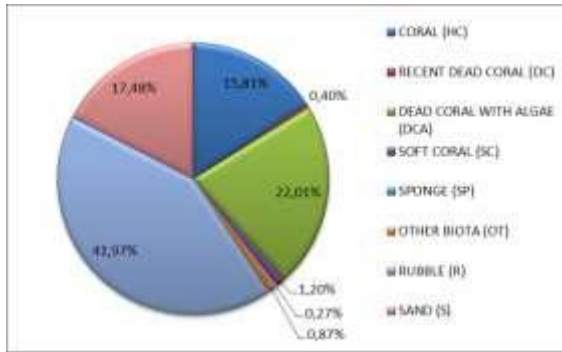
*hard coral* 35,07%, dan presentase tertinggi di stasiun 1 adalah *dead coral with algae* dengan nilai 39,20%. Untuk melihat persentase struktur komunitas pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 3. Tingginya persentase karang mati oleh algae pada suatu ekosistem dapat mengindikasikan bahwa adanya kerusakan fisik yang diterima pada wilayah ini cukup besar dan telah berlangsung lama. Hal ini diduga akibat adanya aktivitas manusia, maupun pengaruh tekanan lingkungan di sekitar wilayah tersebut. Menurut Sahami & Hamzah (2013), tingginya tutupan karang mati mengindikasikan bahwa pada daerah tersebut kemungkinan pernah terjadi destruktif fishing, hal ini dapat dilihat dari adanya patahan karang yang telah ditumbuhi algae (DCA). Hal tersebut dibuktikan dengan hasil wawancara dengan salah satu warga yang ada di desa Pinasungkulan yang mengatakan bahwa di tahun 1990 – 2000 sebagian alat tangkap nelayan menggunakan bahan peledak, sehingga bisa dipastikan banyak karang yang telah rusak. Irawan (2017) menyatakan keberadaan algae akan mengganggu nilai ekologi pada komunitas karang jika laju pertumbuhan mereka terlalu pesat (*overgrowth*), karena pertumbuhan algae yang tidak terkendali akan mendegradasi dan merusak terumbu karang. Hal ini dikarenakan algae dan karang hidup dalam ruang tumbuh yang sama. Kompetisi algae dan karang dilakukan dalam perolehan zat hara dan tempat untuk tinggal (Irawan, 2017).

Hasil penelitian pada stasiun 2 ditemukan nilai presentsae tutupan karang yang tertinggi adalah (R) *rubble* 41,97%, (DCA) *dead coral with algae* 22,01%, (S) *sand* 17,48%, (HC) *hard coral* 15,81%, (SC) *soft coral* 1,20%, (OT) *other biota* 0,87%, (DC) *dead coral* 0,40%, dan (SP) *sponge* 0,27%. Presentase tutupan karang pada stasiun 1 berada pada kategori buruk dengan *hard coral* 15,81% dan presentase tertinggi di stasiun 2 adalah (R) *rubble* dengan nilai 41,97%. Untuk melihat persentase struktur komunitas pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 4. Tingginya presentase patahan karang pada stasiun 2 karena adanya aktivitas manusia seperti penggunaan alat tangkap yang merusak sehingga area sekitar berdampak kelimpahan patahan karang yang cukup tinggi, melihat jarak antara stasiun 1 dan stasiun 2 tidak terlalu jauh, bisa dipastikan kelimpahan patahan karang pada stasiun ini dikarenakan dampak dari aktivitas fisik manusia yang berkaitan dengan hasil wawancara dengan masyarakat sekitar bahwa ditahun – tahun kemarin penggunaan alat tangkap bahan peledak yang menjadi alternatif masyarakat pesisir. Apabila dilihat dari persentase *rubble* pada stasiun ini yang cukup besar dapat diketahui bahwa nelayan yang beraktifitas memancing disini sebagian besar menggunakan bom. Menurut Pontoh (2011). bahan peledak seberat 0,5 kg dapat menyebabkan kerusakan dalam radius 3 km hancur sama sekali. Ujung – ujung karang menjadi patah, sedangkan pada radius 10 meter ikan – ikan langsung mati. Aktifitas penangkapan ikan dengan menggunakan bom tersebut akan sangat berdampak pada eksistensi karang yang ada di sekitarnya, terutama pada karang jenis *acropora* yang tergolong rentan mengalami patahan.



Gambar 3. Persentase tutupan karang di stasiun 1

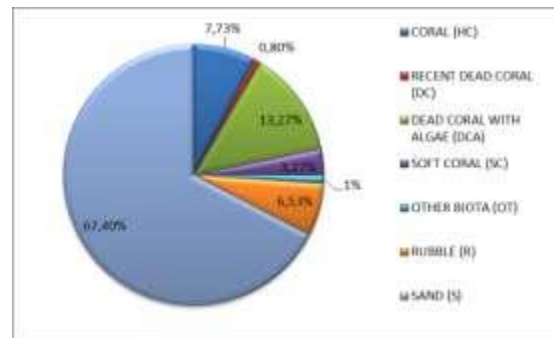




Gambar 4. Persentase tutupan karang di stasiun 2

Hasil penelitian pada stasiun 3 ditemukan nilai presentase tutupan karang yang tertinggi adalah (S) sand 67,40%, (DCA) dead coral with algae 13,27%, (HC) hard coral 7,73%, (R) rubble 6,53%, (SC) soft coral 3,27%, (OT) other biota 1,00%, dan (DC) dead coral 0,80%. Presentase tutupan karang pada stasiun 3 berada pada kategori buruk dengan hard coral 7,73% dan presentase tertinggi di stasiun 3 adalah sand dengan nilai 67,40%. Untuk melihat persentase struktur komunitas pada stasiun 2 dapat dilihat pada Gambar 5. Dampak dari kelimpahan sedimentasi pada suatu perairan, terganggunya fungsi ekologis terumbu karang sebagai daerah asuhan, memijah dan mencari makan bagi ikan dan organisme laut lainnya (Reid *et al.*, 2009). Bisa dilihat pada peta penelitian yaitu stasiun 3 berada dekat dengan pesisir, dimana sebagian hektar hutan mangrove tepat didepan stasiun 3 telah dihilangkan, berdasarkan hasil wawancara bersama masyarakat yang berprofesi sebagai nelayan setempat, hal ini dilakukan agar mempermudah akses saat melakukan aktivitas dilaut, demikian bisa dilihat bahwa kelimpahan sand pada stasiun 3 ini dikarenakan fungsi hutan mangrove terhadap perairan sekitar sudah berkurang, hal ini mengakibatkan sedimentasi/partikel yang berasal dari darat sudah tidak lagi mengendap pada area hutan mangrove, sehingga menyebabkan komponen penyusun pada stasiun 3 didominasi oleh (S) sand dengan nilai presentase

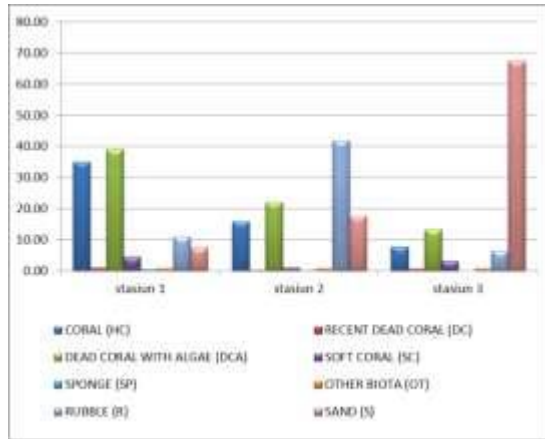
67,40%. Hodgson (1990) menyatakan ketidak stabilan substrat pasir akan menyebabkan kesulitan planula karang dalam melakukan rekrutmen, karena planula memerlukan substrat yang stabil dalam proses penempelan, substrat yang tertutupi oleh pasir mencegah penempelan planula karang sebesar 95 %.



Gambar 5. Persentase tutupan karang di stasiun 3

### Komponen Penyusun Terumbu Karang

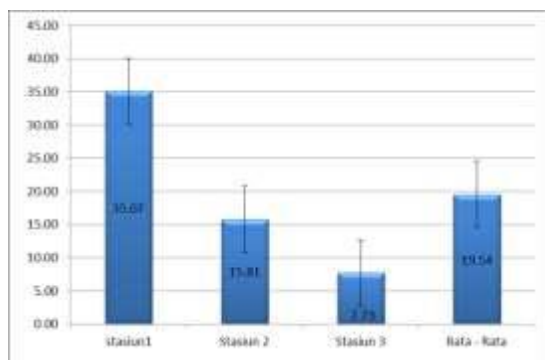
Secara umum persentase hard coral lebih rendah dibandingkan dengan struktur komponen penyusun lainnya. Bisa dilihat pada table dibawah, stasiun 1,2, dan 3 memiliki struktur komponen penyusun seperti pada stasiun 1 di dominasi oleh (DCA) dead coral with algae dengan nilai presentase tertinggi mencapai 39,20%, pada stasiun 2 di dominasi oleh (R) rubble dengan nilai presentase tertinggi mencapai 41,97%, dan pada stasiun 3 di dominasi oleh (S) sand dengan nilai presentase tertinggi mencapai 67,40% untuk melihat peresentase keanekaragaman struktur komunitas dari setiap stasiun dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Perbandingan persentase komponen penyusun pada setiap stasiun.

**Perbandingan Hard Coral Pada Setiap Stasiun**

Pada penelitian ini dapat dilihat persentase *hard coral* pada stasiun 1 masuk dalam kategori sedang, stasiun 2 berada dalam kategori buruk, dan stasiun 3 berada dalam kategori buruk, dengan persentase tutupan *hard coral*, stasiun 1 (satu) 35,07%, stasiun 2 (dua) 15,81%, stasiun 3 (tiga) 7,73%, secara umum kondisi tutupan karang berdasarkan Keputusan Menteri LH No. 4 Tahun 2001 terumbu karang di Perairan Pinasungkulan berada pada kondisi buruk dengan persentase rata – rata 19,54%. Untuk melihat perbandingan *hard coral* pada setiap stasiun dapat dilihat pada pada Gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Peresentase *Hard Coral* pada Perairan Pinasungkulan.

Penurunan tutupan karang keras ini tidak lepas dari berubahnya keadaan lingkungan sekitar, aktifitas manusia mendapat peran paling banyak dalam menyumbang faktor yang menyebabkan penurunan presentase tutupan karang, seperti pencemaran, penambangan karang, penangkapan ikan yang tidak ramah lingkungan dengan menggunakan obat atau cairan berbahaya, dan penggunaan bahan peledak (Giyanto *et al.*, 2017). pusat Penelitian Energi dan Udara Bersih (CREA) merilis bahwa emisi CO2 dunia tercatat mengalami penurunan hingga 17% akibat karantina Covid-19 yang diterapkan di berbagai negara (Suryani, 2020). kondisi tersebut juga memberikan dampak positif bagi pemulihan ekosistem terumbu karang. Menurut Westmacott *et al.* (2000). terumbu karang yang telah rusak mempunyai potensi untuk pulih.

Breinhmamana (2020). menyebutkan komunitas terumbu karang yang bertahan setelah berlalunya gangguan, selanjutnya pada fase pemulihan akan mereorganisasi komunitas terumbu karang yang baru. Menurut Gerung *et al.* (2016). kegiatan pemulihan terumbu karang dapat dilakukan dengan cara pasif atau secara tidak langsung dan secara aktif atau secara langsung, pemulihan secara berkala dapat memperbaiki terumbu karang pada perairan sekitar dimasa yang akan datang.

**KESIMPULAN**

Pada 3 stasiun pengamatan kondisi terumbu karang pada Perairan Desa Pinasungkulan, didapatkan 2 (dua) kategori kondisi terumbu karang, yaitu kondisi sedang dan buruk, dengan presentase rata – rata *hard coral* pada Perairan Desa Pinasungkulan adalah 19,54%. *Base line* yang dihasilkan adalah informasi spasial tentang kondisi terumbu karang pada Perairan Pinasungkulan, dimana presentase

tutupan karang rata – rata pada stasiun pengamatan 1,2 dan 3 masuk dalam kondisi buruk.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M., Sari, N.W.P., Siringoringo, R.M. Y., Munasik, T., Hadi, A., Suharsono. 2017. Modul pelatihan kondisi terumbu karang, Pengambilan data menggunakan metode underwater photo transect (UPT). Indonesia: Kerja sama Program coremap – CTI, Pusat penelitian oseanografi dan Lembaga ilmu pengetahuan Indonesia. 35 hal.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Kecamatan Tombariri Dalam Angka 2021. 22 hal.
- Breinhmamana, J. 2020. Terumbu Karang di Tengah Pandemi. Sindonews.com. 7 hal.
- Gerung, G. S., Pelle, W. E., Manembu, I. S., Wagey, B. T., Roeroe, K. A., Schadow, J. N. W. 2016. Buku Ajar Pengantar Konservasi Laut. Cv. Patra Media Grafindo Bandung. 155 hal.
- Giyanto, A. Manuputty, E.W., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Suharti, S. R., Wibowo, K., Arbi, I. N E. U. Y., Cappenberg, H. A. W., Tuti, H. F. S. Y., Zulfianita, D. 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. 77 hal.
- Giyanto, B.H., Iskandar, D., Soedharma, Suharsono. 2010. Efisiensi dan akurasi pada proses analisis foto bawab air untuk menilai kondisi terumbu karang. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 36 (1), 111 – 130.
- Giyanto, M., Abrar, T.A., Hadi, A., Budiyanto, M., Hafizt, A., Salataholy, Iswari, M. Y. 2017. Status Terumbu Karang Indonesia 2017. COREMAP – CTI, Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Jakarta. 27 hal.
- Hodgson, G. 1990. Sediment the Settlement of Larvae of the Reef Coral *Pocillopora damicornis*. *Coral Reefs*, 9(1), 41 – 43.
- Irawan, S. 2017. Kompetisi Pertumbuhan Makroalga Pada Mikroatol Karang Porites di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang. 58 hal.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2001 Tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. 7 hal.
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi laut: suatu pendekatan ekologis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 480 hal.
- Phinn, S.R., Roelfsema, C.M., Mumby, P.J. 2012. Multi Scale, Object – Based Image Analysis for Mapping Geomorphic and Ecological Zones on Coral Reefs. *International Journal of Remote Sensing*, 33(12), 3768 – 3797.
- Pontoh, O. 2011. Penangkapan Ikan dengan Bom Di Daerah Terumbu Karang Desa Arakan dan Wawontulap. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(1), 56 – 59.
- Reid, C., Logan, D., Kleine, D., Marshall, J. 2009. Coral Reef and Climate Change, The Guide for Education and Awareness. Coral Watch, University of Queensland, p 272.
- Roelfsema, C.M., Phinn, S.R. 2010. Integrating field data with high spati al resolution multispectral satellite ima – gery for calibration and validation of coral reef benthic community maps. *Journal of Applied Remote Sensing*, 4(1), 1 – 28.
- Sahami, F.M., Hamzah, S.N. 2013. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Dulupi, Kabupaten Boalemo. Nike *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2 (1) 2:107– 1010.
- Suharsono. 2008. Jenis – jenis Karang di Indonesia. Lembaga Ilmu



Pengetahuan (LIPI): COREMAP Program, Jakarta. 372 hal.

Westmacott, S., Teleki, K., Wells, S., J. West. 2000. Pengelolaan Terumbu Karang yang telah Memutih dan Rusak Kritis. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. 37 hal.