

**LAPORAN RISET TUTUPAN KARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*UNDERWATER PHOTO TRANSEK (UPT)* DI PERAIRAN PULAU SATANGGA,  
KECAMATAN TANAKEKE, KABUPATEN TAKALAR, PROVINSI SULAWESI  
SELATAN**

Oleh:

**Muhammad Yusuf Sangadji**

**Rafli Kibas**



**CITA TANAH MAHARDIKA**

**2025**

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Laporan Riset Tutupan Karang dan Ikan Karang di Pulau Satangnga, Kecamatan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan ini dapat diselesaikan.

Riset ini dilaksanakan dengan kesadaran bahwa terumbu karang bukan hanya menjadi penyangga kehidupan alam, tetapi juga merupakan sumber penghidupan masyarakat Pulau Satangnga. Terumbu karang menyediakan perlindungan, sumber pangan, dan penopang ekonomi bagi nelayan lokal. Namun, keberadaannya kini menghadapi ancaman serius akibat penangkapan yang destruktif, degradasi lingkungan, serta dampak krisis iklim.

Dalam perspektif keadilan ekologis, riset ini dimaknai sebagai upaya untuk menegaskan bahwa alam dan manusia memiliki kedudukan yang setara. Alam bukan sekadar sumber daya yang dapat dieksploitasi tanpa batas, melainkan ruang hidup yang memiliki hak untuk tetap lestari. Keberlanjutan ruang hidup masyarakat Pulau Satangnga hanya akan terjamin bila ekosistem laut tetap sehat, sehingga hak generasi kini dan generasi mendatang untuk menikmati laut yang berkeadilan tetap terjaga.

Kami berharap hasil riset ini tidak hanya menjadi dokumentasi ilmiah, tetapi juga menjadi dasar bagi penyusunan kebijakan, program pengelolaan pesisir, serta gerakan bersama masyarakat untuk melestarikan ruang hidupnya. Melalui data yang tersaji, kita didorong untuk menguatkan kolaborasi antara masyarakat, pemerintah, akademisi, dan CSO demi mewujudkan tata kelola pesisir dan pulau-pulau kecil yang berpihak pada keberlanjutan.

Akhir kata, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Cita Tanah Mahardika yang telah menginisiasi riset ini. Semoga hasil riset ini dapat memberi manfaat nyata dalam upaya pelestarian laut dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	.....
<b>DAFTAR ISI</b>	.....
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	.....
<b>DAFTAR TABEL</b>	.....
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	.....
1.1. Latar Belakang	.....
1.2. Rumusan Masalah	.....
1.3. Tujuan	.....
1.4. Manfaat	.....
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	.....
2.1 Deskripsi Terumbu Karang	.....
2.2. Bentuk Pertumbuhan Karang	.....
2.3. Tipe Formasi Terumbu Karang	.....
2.4. Fungsi Terumbu Karang	.....
2.5. Bentuk Terumbu Karang	.....
2.6. Bentuk-Bentuk Kerusakan Terumbu Karang	.....
2.7. Upaya Pelindungan Terumbu Karang	.....
2.8. Metode UPT ( <i>Underwater Photo Transect</i> )	.....
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	.....
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	.....
3.2. Alat dan Bahan	.....
3.3. Metode Pengambilan Data	.....
3.4. Metode Pengolahan Data	.....
3.5. Persentase Tutupan Karang	.....
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	.....

4.1. Deskripsi Lokasi .....  
4.2. Persentase Karang di Stasiun 1 .....  
4.2. Persentase Karang di Stasiun 2 .....  
4.3. Persentase Karang di Stasiun 3 .....

**BAB V PENUTUP** .....

5.1. Kesimpulan .....  
5.2. Saran .....

**DAFTAR PUSTAKA** .....

**LAMPIRAN** .....

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian .....	
Gambar 2: Persiapan penarikan meter rol oleh penyelam .....	
Gambar 3. Ilustrasi Transek Bawah Air (Giyanto, 2012) .....	
Gambar 4: Perahu nelayan masyarakat Pulau Satangnga .....	
Gambar 5: Hamparan padang lamun di perairan Pulau Satangnga .....	
Gambar 6. Persentase Tutupan karang di Stasiun 1 kedalam 10 meter .....	
Gambar 7: Kondisi terumbu karang di stasiun 1 kedalam 10 meter .....	
Gambar 8. Persentase Tutupan karang di Stasiun 1 kedalam 3 meter .....	
Gambar 9: Kondisi terumbu karang di stasiun 1 kedalam 3 meter .....	
Gambar 10. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalam 10 meter .....	
Gambar 11: Karang mati yang tertutup algae pada stasiun 2 kedalam 10 meter. ....	
Gambar 12. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalam 3 meter .....	
Gambar 13: Kondisi terumbu karang di stasiun 2 kedalam 3 meter .....	
Gambar 14. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalam 10 meter .....	
Gambar 15: Patahan karang pada stasiun 3 kedalam 10 meter .....	
Gambar 16. Persentase Tutupan karang di Stasiun 3 kedalam 3 meter .....	
Gambar 17: Kondisi terumbu karang di stasiun 3 kedalam 3 meter .....	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1 - Kategori Tutupan Karang .....	
Tabel 2 - Kategori Selain Tutupan Karang .....	
Tabel 3 - Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian .....	
Tabel 4 - Kategori Persentase Tutupan Karang .....	

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sebagai ekosistem laut tropis, terumbu karang memiliki manfaat yang sangat vital bagi kehidupan masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil. Manfaat ekologis misalkan, sebagai tempat bertelur, tempat mencari makan, dan tempat berlindung ikan. Sementara manfaat ekonomi, terumbu karang menjadi sumber pangan, serta dalam mitigasi bencana berperan penting mengurangi tekanan gelombang dan menjadi penahan alami abrasi pantai.

Fungsi ekosistem terumbu karang hanya dapat tercapai secara maksimal jika kondisi terumbu karang tersebut tetap sehat. Namun, dengan semakin pesatnya pembangunan dan pemanfaatan sumber daya di wilayah pesisir, beban terhadap ekosistem terumbu karang pun semakin meningkat. Pemanfaatan sumber daya ekosistem terumbu karang secara berkelanjutan untuk pembangunan dan kesejahteraan masyarakat saat ini menghadapi tantangan besar, yaitu meluasnya kerusakan terumbu karang. Kerusakan terumbu karang di Indonesia sebagian besar disebabkan oleh berbagai aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah yang meningkatkan pencemaran, praktek perikanan yang merusak (*destructive fishing*), wisata bahari yang tidak terkelola dengan baik, sedimentasi, dan berbagai faktor lainnya.

Pengamatan terhadap kondisi terumbu karang secara langsung sangat penting dilakukan untuk memahami perubahan-perubahan yang terjadi pada ekosistem tersebut. Berbagai metode yang sering digunakan untuk pengamatan terumbu karang antara lain Manta Tow, LIT (line intercept transect), dan foto transek. Metode foto transek memanfaatkan perkembangan teknologi, baik dalam penggunaan kamera digital maupun perangkat lunak komputer (Hapsari et al., 2017). Perkembangan teknologi saat ini telah mempermudah perhitungan data kondisi terumbu karang. CPCe (Coral Point Count with Excel extension) merupakan salah satu program yang sering digunakan untuk menganalisis kondisi karang hidup. Menurut Kohler dan Gill (2006), program CPCe ini dikembangkan oleh peneliti dari *National Coral Reef Institute*, dirancang dengan tujuan untuk menghitung tutupan karang secara statistik dengan cepat dan efisien di suatu wilayah tertentu.

Penelitian mengenai tutupan karang di Pulau Satangnga, penting dilakukan agar dapat mendukung upaya pemulihan ekosistem terumbu karang dan pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan dan berkeadilan. Penelitian ini tidak hanya memberikan data tentang kondisi ekosistem terumbu karang di perairan tersebut, tetapi juga menjadi dasar dalam merumuskan strategi yang mengedepankan keadilan ekologi bagi masyarakat lokal, di mana pemanfaatan sumber daya laut harus memperhatikan hak generasi mendatang serta menjaga keberlanjutan ruang hidup bersama. Dengan demikian, keberlangsungan ekosistem laut tidak hanya mendukung kesejahteraan ekonomi masyarakat, tetapi juga memperkuat ketahanan sosial-ekologis dalam menghadapi tekanan perubahan iklim dan pembangunan yang tidak berkelanjutan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana dampak pola pemanfaatan ekosistem terumbu karang yang merusak terhadap tutupan karang dan ikan karang di Pulau Satangnga.

## **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kondisi ekosistem terumbu karang di dan ikan karang di perairan Pulau Satangnga.

## **1.4. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai basis data dalam merumuskan kebijakan tentang pola pengelolaan dan pemanfaat ekosistem terumbu karang berbasis masyarakat yang berkelanjutan dan berkeadilan.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Deskripsi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem yang berlimpah sehingga menjadi ladang mencari makan dan tempat bertahan hidup berbagai macam organisme laut. Terumbu karang hidup di perairan tropis. Karang merupakan hewan dasar lautan yang terdiri dari deposit kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) atau zat kapur. Kehidupan terumbu karang sangat bergantung pada zooxanthellae (micro alga) tumbuhan yang bersimbiosis dengan karang. Karang sendiri adalah hewan bukan tumbuhan atau batu. Karang keras (stony coral) merupakan salah satu komponen biota dari terumbu karang yang termasuk dalam kelompok Coelenterata (hewan berongga) atau Cnidaria, seperti halnya ubur-ubur yang memiliki sengatan pada polipnya. Karang keras ini mencakup jenis-jenis karang pembentuk terumbu yang paling penting. Karang keras membentuk kerangka atau struktur bangunan yang terbuat dari kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), yang berfungsi untuk menahan gelombang laut yang kuat, serta membentuk dasar lautan yang tersusun dari deposit kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Pada umumnya karang keras merupakan koloni yang dibentuk oleh ribuan polip. Pada bagian polip terdapat tentakel yang berfungsi untuk menangkap makanan / plankton sebagai sumber makanannya. Perkembangbiakan polip terjadi melalui dua cara yaitu secara vegetatif (*spawning*) dan generatif atau pembuahan (*brooding*) (Suharsono, 2008). Terumbu karang mempunyai dua tipe yaitu yang membentuk terumbu (hermatypic) dan tidak membentuk terumbu (karang ahermatypic). *Hermatypic* bisa membentuk terumbu, bersimbiosis dengan mikroalga (zooxanthellae) hidup pada kedalaman 1-50 meter atau sampai penetrasi cahaya yang masih bisa diserap oleh karang. *Ahermatypic* karang yang tidak bisa membentuk terumbu tidak bersimbiosis dengan micro algae tidak memerlukan cahaya. (Romimohtarto dan Juwana, 2001).

Ekosistem terumbu karang merupakan bagian penting dari ekosistem laut karena menjadi sumber kehidupan bagi berbagai jenis biota laut. Di dalam ekosistem terumbu karang, umumnya terdapat lebih dari 300 jenis karang, serta sekitar 200 jenis ikan, puluhan jenis moluska, krustasea, spons, alga, lamun, dan berbagai biota laut lainnya. (Dahuri 2003). Terumbu karang sering diibaratkan sebagai hutan tropis di ekosistem laut.

Ekosistem ini berkembang di perairan laut dangkal yang hangat dan bersih, serta merupakan ekosistem yang sangat penting dengan keanekaragaman hayati yang luar biasa tinggi.

## 2.2. Bentuk Pertumbuhan Karang

Berdasarkan bentuk pertumbuhan, karang memiliki bentuk tumbuh dan karakteristik yang berbeda-beda tergantung pada habitat karang. Bentuk pertumbuhan karang batu dibagi menjadi dua yaitu Acropora dan non Acropora. Perbedaan Acropora dan non acropora terletak pada struktur penyusun skeletonnya Acropora memiliki bagian yang dinamakan Axial koralit dan Radial koralit, sedangkan non acropora hanya memiliki radial koralit (English et al, 1997).

Tabel 1: Kategori tutupan karang

Kategori	Kode	Keterangan
<b>Karang batu:</b>		
Dead Coral	DC	Karang mati baru, mati berwarna putih, kusam
Dead Coral with Alge	DCA	Karang mati ditumbuhi atau ditutupi algae
<b>Acropora:</b>		
Acropora Branching	ACB	Karang bercabang (sedikitnya 2 percabangan) Contoh: <i>Acropora palmate</i>
Acropora Encrusting	ACE	
Acropora SubMassive	ACS	Berbentuk lempeng atau plat dari spesies acropora yang beranjak dewasa. Contoh: <i>Acropora cuneata</i>
Acropora Digitate	ACD	Berbentuk seperti transisi dari karang bercabang ke karang massif. Contoh : karang jenis ini yaitu
Acropora Tabulate	ACT	<i>Acropora palifera</i>  Berbentuk jari tidak terdapat 2 percabangan). Contoh: <i>Acropora humili</i>

Kategori	Kode	Keterangan
		Berbentuk plat horizontal (karang meja). Contoh : <i>Acropora</i> <i>hyacinthus</i>
<b>Non-Acropora:</b>		
Coral Branching	CB	Sedikitnya terdapat 2 percabangan. Contoh:
Coral Encrusting	CE	<i>Seriatopora Histrix</i>
Coral Foliose	CF	Bagian utama karang melekat dengan substrat
Coral Massive	CM	Contoh : <i>Porites faughani</i>
Coral Submassive	CS	Berbentuk seperti daun. Contoh : <i>Merulina ampliata</i>
Coral Mushroom	CMR	Berbentuk batu bundar dan padat seperti gundukan
Coral Heliopora	CHL	tanah.
Coral Tubipora	CTU	Contoh : <i>Platygyra daedalea</i>
Coral Meliopora	CME	Membentuk kolam kecil, bulatan-bulatan atau berbentuk biji Contoh : <i>Porites lichen</i> Berbentuk seperti jamur. Contoh : <i>ungi asp.</i> Memiliki rangka kapur yang berwarna biru Polip karang ini juga menghasilkan kerangka kapur berwarna merah seperti tabung organ. Berbentuk bercabang seperti karang bercabang lainnya. Hal yang paling membedakan adalah jika dilihat lebih dekat karang ini memiliki bulu-bulu penyengat yang dapat menyebabkan luka bakar, sehingga dinamakanlah karang api.

Kategori lain yang perlu dilihat pada substrad antara lain Other Fauna, Abiotik dan Algae

Tabel 2: Kategori selain tutupan karang

Kategori	Kode	Keterangan
OF (Odher Fauna)	SC SP ZO OT	Karang dengan tubuh lunak Organisme multiseluler yang mempunyai banyak pori Urutan Cndaria yang ditemukan di terumbu karang Biota lain selain karang. Contoh: Anemon, teripang, gorgonian, kima, dll
Algae	AA CA HA TA	Kumpulan algae, terdiri dari lebih dari 1 algae Algae yang mempunyai struktur kampur Algae halimeda Sp Algae berukuran halus, menyerupai rumput-rumput halus
Abiotik	S R SI RCK	Pasir Patahan-patahan karang Lumpur Batu/batu-batuan

### 2.3. Tipe Formasi Terumbu Karang

Keberadaan dan tipe formasi ekosistem terumbu karang mengikuti tipe topografi yang terbentuk akibat proses geologi alam. Tipe formasi suatu ekosistem terumbu karang dapat mempengaruhi keberadaan dan bentuk pertumbuhan karang, yang mendominasi suatu zona dengan memperhatikan faktor jarak ekosistem terhadap daratan maupun terhadap laut lepas (Suharsono 2008).

Ada beberapa tipe terumbu karang menurut lokasi dan tahapan pembentukannya (Nybakken 1992).

1. Terumbu karang yang terbentuk di tepi suatu pulau atau benua disebut sebagai *fringing reef* atau terumbu karang tepi. Terumbu Karang Tepi (*fringing reef*) Merupakan terumbu karang yang terdapat disepanjang pantai dan hidup sampai pada kedalaman 40 meter. Terumbu ini tumbuh

ke arah permukaan dan laut terbuka. Dapat tumbuh baik pada daerah yang menerima pukulan ombak.

2. Terumbu karang yang terbentuk dekat dengan lereng benua dan terpisah dari pulau disebut sebagai *barrier reef* atau terumbu karang penghalang. Terumbu karang ini memanjang menyusuri pantai, karang tumbuh pada kedalaman 40-70 meter yang berada jauh dari pantai dan dipisahkan oleh goba (lagoon).
3. Atol merupakan terumbu karang yang terbentuk akibat proses geologi, berkembang di sekitar pulau vulkanik yang tenggelam secara perlahan ke dasar laut. Pada awalnya, terumbu karang ini berkembang sebagai karang tepi yang mengelilingi pulau. Seiring waktu, karang tersebut tumbuh semakin terpisah dari pulau, dan akhirnya seluruh daratan tenggelam, meninggalkan terumbu karang berbentuk lingkaran seperti cincin yang mengelilingi laguna, yang disebut atol.
4. Terumbu karang datar atau gosong terumbu (*patch reefs*) adalah terumbu karang yang tumbuh dan berkembang di paparan benua atau pulau, namun dalam tahapan pembentukannya belum mencapai permukaan laut. Terumbu karang jenis ini biasanya berkembang secara horizontal atau vertikal dengan kedalaman yang relatif dangkal.

#### **2.4. Fungsi Terumbu Karang**

Terumbu karang memiliki berbagai fungsi ekologi dan ekonomi. Secara ekologi, terumbu karang berperan sebagai sumber nutrisi bagi biota laut, pelindung fisik dari gelombang, serta tempat pemijahan, bermain, dan asuhan bagi berbagai biota laut. Di sisi ekonomi, terumbu karang berfungsi sebagai habitat bagi ikan karang, udang karang, alga, teripang, dan kerang mutiara; sebagai objek wisata; sebagai sumber bahan konstruksi bangunan dan pembuatan kapur; sebagai penghasil bahan aktif untuk obat-obatan dan kosmetik; serta sebagai laboratorium alam yang mendukung pendidikan dan penelitian. (Adrianto et al., 2004; Supriharyono, 2010; Tuwo, 2011).

Menurut Dahuri (2003) bahwa tingginya produktivitas primer di perairan terumbu karang membuat perairan ini menjadi tempat yang ideal untuk pemijahan (spawning

ground), pengasuhan (nursery ground), dan mencari makan (feeding ground) bagi banyak jenis ikan. Secara umum, manfaat terumbu karang dalam keputusan menteri kelautan dan perikanan Nomor : KEP.38/MEN/2004 adalah sebagai berikut:

1. Pelindung pantai dari angin, pasang surut, arus dan badai.
2. Sumber plasma nutfah dan keanekaragaman hayati yang diperlukan bagi industri pangan, bioteknologi, dan kesehatan.
3. Tempat hidup ikan-ikan, baik ikan hias maupun ikan target, yaitu ikan-ikan yang hidup di terumbu karang.
4. Tempat berlindung bagi organisme laut.
5. Penghasil bahan-bahan organik sehingga memiliki produktivitas yang tinggi dan tempat mencari makan, tempat tinggal, dan penyamaran bagi komunitas ikan.
6. Bahan konstruksi jalan dan bangunan, bahan baku industri dan perhiasan seperti karang keras.
7. Merupakan daerah perikanan tangkap dan wisata karang, yang secara sosial ekonomi memiliki potensi yang tinggi.
8. Perlindungan pantai terhadap erosi gelombang.

## **2.5. Kondisi Terumbu Karang**

Kondisi terumbu karang secara global telah mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir. Penurunan ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk pemanasan global, perubahan iklim, dan aktivitas manusia yang merusak ekosistem terumbu karang. Sejak 2009, telah terjadi penurunan karang secara global dengan hilangnya 14% karang di seluruh dunia, setara dengan hampir semua karang di terumbu karang Australia. Pemutihan karang terjadi di seluruh dunia, dan banyak karang yang mati akibat dampak buruk dari rekor panas laut baru-baru ini. Secara total, sekitar 11.700 kilometer persegi karang keras telah hilang, yang lebih banyak dari semua karang yang saat ini hidup di terumbu karang Australia. Kondisi terumbu karang di Indonesia juga mengalami penurunan, dengan 30,4% dari total luas terumbu karang yang dimiliki oleh

Indonesia berada dalam kondisi rusak atau tidak baik. Hanya sebesar 2% dari total luas terumbu karang di Indonesia yang dalam kondisi baik.

## **2.6. Bentuk-Bentuk Kerusakan Terumbu Karang**

Akibat kombinasi dampak negatif langsung dan tidak langsung, sebagian besar terumbu karang di Indonesia saat ini telah mengalami kerusakan yang sangat parah. Terumbu karang umumnya terdapat di area yang dekat dengan pertemuan antara darat, laut, dan atmosfer, sehingga sangat rentan terhadap perubahan iklim dan aktivitas manusia (Buddemeier *et al.*, 2004). Nontji (1999) *dalam* Kunzmann (2002) menyatakan bahwa sebanyak 85% terumbu karang di Indonesia terkena dampak negatif dari kegiatan manusia, dan 70% di antaranya mengalami kerusakan., (Muzaki dkk, 2010).

Penyebab kerusakan terumbu karang pada umumnya terjadi baik secara langsung dan tidak langsung. Menurut KEPMENNEG LH No. 4 Tahun 2001, penyebab terjadinya kerusakan terumbu karang antara lain:

1. Sedimentasi

Konstruksi di daratan dan sepanjang pantai, penambangan, pertanian di daerah aliran sungai, serta penebangan hutan tropis menyebabkan erosi tanah yang terbawa melalui aliran sungai ke laut dan terumbu karang. Kotoran, lumpur, dan pasir yang terbawa ini dapat mengotori air, menjadikannya keruh dan menghalangi cahaya matahari, sehingga terumbu karang kesulitan untuk bertahan hidup.

2. Penangkapan ikan dengan bahan peledak

Penggunaan bahan peledak untuk penangkapan ikan oleh nelayan dapat menyebabkan penangkapan ikan yang berlebihan, yang pada akhirnya mengurangi jumlah tangkapan ikan di masa mendatang. Penggunaan kalium nitrat (sejenis pupuk) sebagai bahan peledak menghasilkan ledakan besar yang tidak hanya membunuh ikan, tetapi juga merusak terumbu karang di sekitarnya.

3. Aliran drainase

Aliran drainase yang mengandung pupuk dan kotoran yang terbuang ke perairan Pantai dapat merangsang pertumbuhan alga, yang pada gilirannya

menghambat pertumbuhan polip karang serta mengurangi asupan cahaya dan oksigen. Penangkapan ikan yang berlebihan memperburuk masalah ini, karena ikan-ikan yang biasanya memakan alga juga ikut tertangkap, memperburuk keseimbangan ekosistem terumbu karang.

4. Penangkapan ikan dengan sianida

Kapal-kapal penangkap ikan sering menggunakan sianida dan racun-racun lainnya untuk menangkap ikan-ikan karang yang bernilai tinggi. Metode ini awalnya digunakan untuk menangkap ikan tropis yang diperdagangkan untuk akuarium, namun sekarang juga digunakan untuk menangkap ikan-ikan yang dijual sebagai konsumsi di restoran-restoran yang menyajikan ikan hidup. Penggunaan bahan kimia ini dapat merusak terumbu karang dan mengancam kelangsungan ekosistem laut.

5. Pengumpulan dan pengerukan

Pengambilan karang untuk dijadikan bahan baku konstruksi atau dijual sebagai cinderamata juga merusak terumbu karang. Begitu pula dengan kegiatan pengerukan dan pengeboman karang untuk keperluan konstruksi di daerah terumbu karang, yang dapat menghancurkan ekosistem tersebut secara signifikan.

6. Pencemaran air

Produk-produk minyak bumi dan bahan kimia lainnya yang dibuang di dekat perairan pantai pada akhirnya akan mencapai terumbu karang. Zat-zat pencemar ini dapat meracuni polip karang serta biota laut lainnya, yang mengancam kelangsungan hidup ekosistem terumbu karang.

7. Pengelolaan tempat rekreasi

Pengelolaan tempat rekreasi di wilayah pesisir yang tidak memperhatikan aspek lingkungan, seperti penyewaan kapal, peralatan pemancingan, dan penyelaman, seringkali menyebabkan kerusakan pada terumbu karang. Pelemparan jangkar ke karang dapat menghancurkan dan mematahkan terumbu karang. Selain itu, perilaku wisatawan yang mengambil, mengumpulkan, menendang, atau bahkan berjalan di atas karang turut berkontribusi pada kerusakan ekosistem terumbu karang.

## 8. Pemanasan global

Terumbu karang juga terancam oleh pemanasan global. Pemutihan terumbu karang semakin meningkat dalam dua dekade terakhir, yang bertepatan dengan beberapa kali suhu terpanas yang tercatat dalam sejarah bumi. Ketika suhu laut meningkat secara signifikan, polip karang kehilangan alga simbiotik yang hidup di dalamnya, yang menyebabkan karang kehilangan warnanya dan menjadi putih. Jika kondisi ini berlangsung lama, karang akan mati karena kekurangan energi yang dihasilkan oleh alga tersebut.

### **2.7. Upaya Pelindungan karang**

Perlindungan terumbu karang sangat penting untuk menjaga ekosistem laut yang sehat. Berikut adalah beberapa upaya yang bisa dilakukan melalui penilaian dan pengamatan kondisi karang:

1. Survei dan Pemantauan: Melakukan survei rutin untuk menilai kesehatan terumbu karang. Ini dapat mencakup pengukuran kepadatan karang, keanekaragaman spesies, dan kondisi fisik seperti kerusakan atau pemutihan.
2. Pemanfaatan Teknologi: Menggunakan teknologi seperti drone atau foto bawah air untuk memantau kondisi terumbu karang secara lebih luas dan efisien.
3. Penilaian Kualitas Air: Memeriksa parameter kualitas air seperti suhu, pH, dan Tingkat nutrisi untuk memastikan kondisi lingkungan yang baik bagi terumbu karang.
4. Pendidikan dan Kesadaran Masyarakat: Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya terumbu karang dan dampak aktivitas manusia, seperti penangkapan ikan yang berlebihan dan pencemaran.
5. Restorasi Karang: Mengimplementasikan program restorasi, seperti transplantasi karang atau pembibitan karang untuk mempercepat pemulihan area yang rusak.
6. Pengaturan Zonasi dan Perlindungan Area: Mendirikan kawasan konservasi untuk melindungi terumbu karang dari aktivitas yang merusak, serta mengatur zonasi penggunaan laut.

7. Kolaborasi dengan Peneliti dan Lembaga: Bekerjasama dengan lembaga penelitian dan organisasi non-pemerintah untuk mendapatkan data yang akurat dan strategi perlindungan yang efektif.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan dapat melindungi dan menjaga keberlanjutan terumbu karang bagi generasi mendatang.

## **2.8. Metode UPT (*Underwater Photo Transect*)**

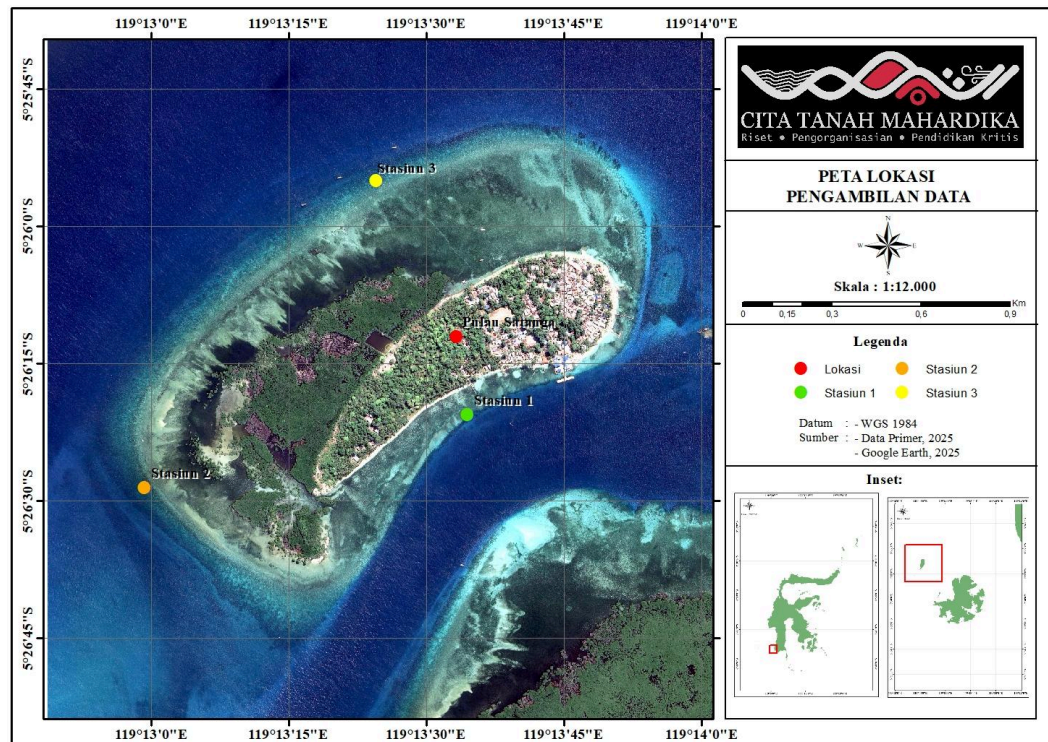
Metode UPT merupakan pendekatan yang memanfaatkan perkembangan teknologi, baik dalam hal kamera digital maupun perangkat lunak komputer. Pengambilan data dilakukan dengan memotret kondisi bawah air, dan foto-foto tersebut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer untuk mendapatkan data kuantitatif. Beberapa keuntungan dari penggunaan metode UPT antara lain adalah dapat mempersingkat waktu pengambilan data di lapangan, sehingga penyelam tidak perlu berlama-lama berada di bawah air. Selain itu, hasil foto tersebut juga dapat digunakan sebagai dokumentasi atau arsip yang bisa diakses Kembali kapan saja (Giyanto, 2012b). Meskipun demikian, penggunaan metode UPT juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya ketergantungan pada kamera untuk pengambilan data lapangan, yang dapat menjadi masalah jika terjadi kerusakan pada kamera saat digunakan, sehingga memerlukan kamera cadangan. Selain itu, waktu analisis foto bisa menjadi lebih lama, terutama jika menggunakan teknik untuk menghitung luas area, yang memerlukan proses yang lebih detail dan kompleks.

# BAB III

## METODE PENELITIAN

### 3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 September 2025 di perairan Pulau Satangnga, Kecamatan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Pulau Satangnga merupakan salah satu dari gugusan Kepulauan Spermonde yang berada di tengah Selat Makasar.



Gambar 1: Peta lokasi pengambilan data

### 3.2. Alat dan Bahan

Tabel 3: Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

Alat dan Bahan	Kegunaan
Alat scuba	Alat bantu penyelam

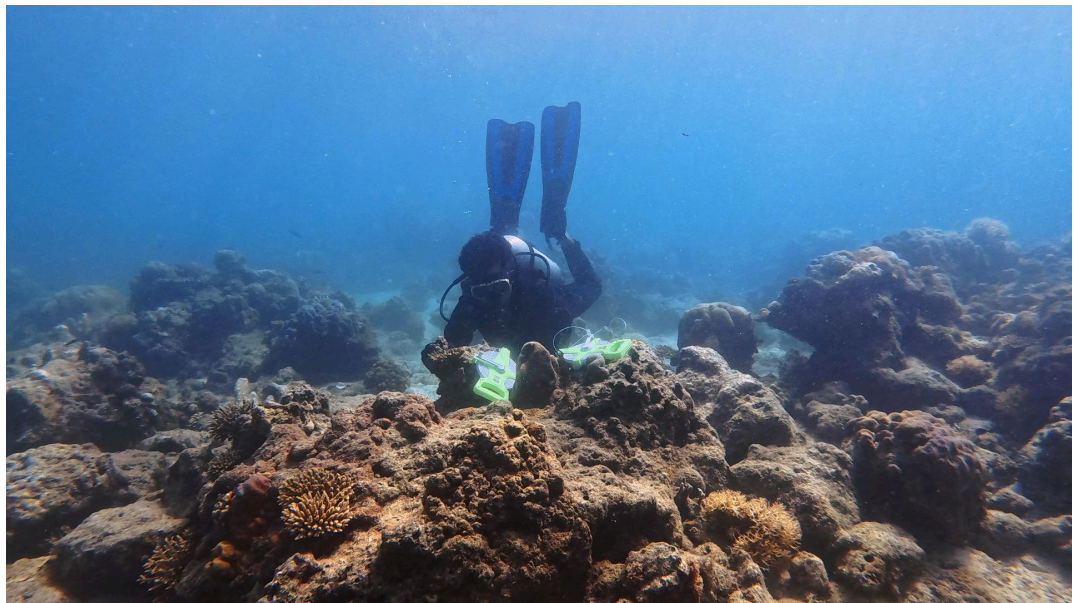
---

Kamera TG 6	Pengambilan data
GoPro 9	Dokumentasi
Rol meter	Untuk mengetahui panjang transek
Laptop	Pengolahan data dan pengerjaan laporan
CPCe	Pengolahan data terumbu karang
Transek kuadran	Transek pengamatan
MS. Excel	Membantu pengolahan data lapangan
Data terumbu karang	Sebagai data untuk proses identifikasi

---

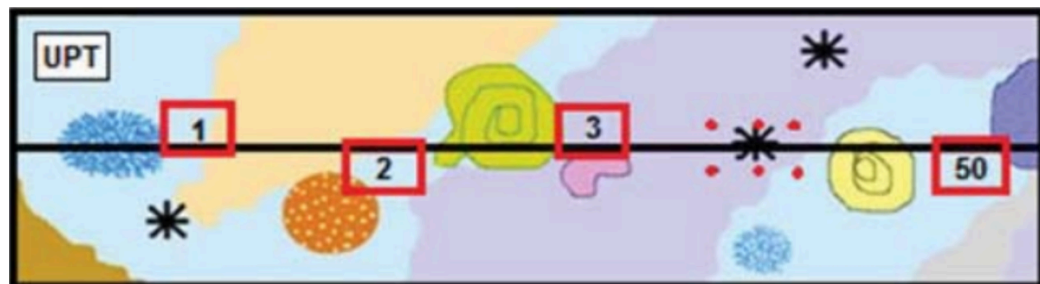
### 3.3. Metode Pengambilan Data

Pengambilan data karang dilakukan pada tiga stasiun dengan masing-masing stasiun dilakukan pada dua kedalaman yaitu kedalaman 3 meter dan 10 meter. Hal ini disesuaikan dengan kontur perairan di mana karang masih hidup. Data karang diperoleh menggunakan transek kuadran dan metode UPT (*Underwater Photo Transect*). Metode UPT dilakukan melalui pengambilan foto bawah air menggunakan kamera digital bawah air atau dapat menggunakan kamera digital biasa yang dilengkapi dengan pelindung (*housing*) untuk memastikan kamera tersebut tahan terhadap rembesan air laut.



Gambar 2: Persiapan penarikan meter rol oleh penyelam

Langkah awal dalam pengambilan data terumbu karang dimulai dengan menentukan titik lokasi, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan foto bawah air. Pemotretan pertama dilakukan pada kedalaman 10 meter, kemudian kedalaman 3 meter dengan menarik transek sebanyak 2 transek dengan masing-masing berukuran 50 meter. Transek ditarik tegak lurus pada jarak 100 meter dari dasar substrat, dengan garis pantai atau pulau berada di sebelah kanan penyelam. Setelah garis transek terpasang, pemotretan dilakukan dengan sudut pengambilan foto yang tegak lurus terhadap substrat di dalam transek kuadran. Bingkai yang digunakan berukuran 58x44 cm yang diletakkan secara bergantian di kiri dan kanan pada setiap rentang jarak 1 meter sepanjang garis transek yang telah ditentukan sebelumnya. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 sebagai “Kuadran 1” pada bagian sebelah kiri garis transek. Dilanjutkan dengan pengambilan foto pada meter ke-2 pada bagian sebelah kanan garis transek sebagai “Frame 2” dan seterusnya hingga akhir transek. Jadi untuk *frame* dengan nomor ganjil (1,3,5,...) diambil pada bagian sebelah kiri garis transek, sedangkan untuk *frame* dengan nomor genap (2,4,6,...) diambil pada bagian sebelah kanan garis transek (Gambar 2). Jika diperlukan, pengambilan foto dapat diulang pada jarak yang sama untuk memastikan hasil foto terbaik.



Gambar 3. Ilustrasi Transek Bawah Air (Giyanto,2012)

Kemampuan pengamat, yang dibagi dalam tingkat dasar, menengah, dan ahli, menjadi pertimbangan penting dalam pemilihan metode yang digunakan untuk pengambilan data. Menurut Hill dan Wilkinson (2004), perbedaan skala cakupan penelitian (broad scale, medium scale, fine scale) juga mempengaruhi pemilihan metode yang akan digunakan. Metode UPT termasuk dalam skala cakupan *fine scale* yang berarti

metode ini memiliki ketelitian yang tinggi, sehingga efektif digunakan untuk mengumpulkan informasi secara detail.

### 3.4. Metode Pengolahan Data

CPCe adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh National Coral Reef Institute dan Oceanographic Center, Nova Southeastern University, yang dapat diunduh secara gratis. Program ini tidak hanya dapat menghitung luas area, tetapi juga digunakan untuk pemilihan titik sampling. Foto-foto yang dihasilkan dari metode UPT kemudian dianalisis untuk memperoleh data kuantitatif. Data berupa foto-foto karang yang telah diambil kemudian dipilih untuk mendapatkan 160 foto terbaik dari dua kedalaman. Foto-foto yang telah dipilih selanjutnya diidentifikasi menggunakan perangkat lunak CPCe versi 4.1. Pengolahan data pada CPCe dilakukan dengan menggunakan metode sistematis sampling, di mana 30 titik diletakkan secara sistematis pada setiap foto untuk analisis. Jumlah titik acak yang digunakan untuk setiap frame sudah cukup representatif untuk memperkirakan persentase tutupan kategori dan substrat. Kode karang yang digunakan untuk mengidentifikasi bentuk menggunakan klasifikasi menurut Giyanto *et al.* (2014). Pengolahan data pada program ini akan menghasilkan nilai persentase karang hidup pada masing-masing kategori per transek.

Berikut adalah cara kerja pengolahan data dari program CPCe:

1. Buka *software* CPCe
2. Pilih *utilities* lalu pilih *create code file*
3. Pilih *import code file* pada kotak dialog, masukan kode karang berupa *file txt*. Lalu klik *save*
4. Pilih *utilities*, klik *file sequencer* lalu pilih 100 foto pada stasiun 1 kedalaman 3m yang telah dipilah
5. Ubah *specified filename* sesuai nama transek dan ubah *sequencing parameter 01 dan 2*
6. Setelah proses *file sequencing* selesai, buka folder berisi data foto dan hapus file foto yang tidak di rename
7. Pada CPCe, klik *file*, lalu pilih *multiple/files processing*, klik *process multiple image*

8. Pilih semua foto, centang *automatically retrieve header data for all images but the first* lalu klik *start file processing*
9. Pilih *manually size and position the border*; klik *OK*, lalu gambar border, klik *accept border size and position*
10. Isi *header data*, klik *save header data* lalu *close*
11. Pilih *simple random* dengan *number of rows 30*, klik *overlay point*
12. Pada foto akan muncul point-point berupa abjad, identifikasi setiap point, lalu klik *save*
13. Setelah semua foto telah diidentifikasi, klik *file* lalu klik *save*, pilih *save .cpc file(s) to Excel*
14. Pilih semua file *.cpc*, pilih *new excel workbook*, centang *place each .cpc file in its own ransect*, klik *process file*
15. Ulangi proses yang sama pada semua stasiun di setiap kedalaman.

Berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap frame, nilai persentase tutupan kategori untuk setiap frame dihitung dengan rumus berikut (Giyanto, 2013) :

$$\text{Persen tutupan kategori} = \frac{\text{jumlah titik kategori lifeForm}}{\text{banyaknya titik pada Frame}} \times 100 \% \dots\dots(1)$$

### **3.5. Persentase Tutupan Karang**

Nilai persentase karang hidup yang diperoleh dari hasil pengolahan menggunakan CPCe akan dianalisis lebih lanjut untuk menentukan status kondisi terumbu karang. Analisis ini bertujuan untuk mengevaluasi kesehatan terumbu karang dan mengklasifikasikan statusnya, apakah dalam kondisi baik, sedang, atau terancam. Persentase penutupan karang mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001, sebagai penduga kondisi terumbu karang dapat dikategorikan seperti tabel dibawah ini (Tabel 4).

Tabel 4: Kategori persentase tutupan karang

<b>Persentase Tutupan Karang Hidup (%)</b>	<b>Kondisi</b>
0 - 24,9 % 25 - 49,9 % 50 - 74,9 % 75 - 100 %	Buruk Sedang Baik Sangat Baik

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Deskripsi Lokasi

Pulau Satangnga merupakan salah satu pulau di Kecamatan Kepulauan Tanakeke, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Secara administrasi, Pulau Satangnga berada dalam kelola Desa Mattiro Baji. Suku utama masyarakat di pulau ini yakni suku Makassar dengan Jumlah penduduk sebanyak 1.225 jiwa yang terdiri perempuan sebanyak 692 jiwa dan laki-laki sebanyak 533 jiwa. Pekerjaan utama masyarakat Pulau Satangnga adalah nelayan. (sumber: Hasil wawancara Saenal Supandi bersama dengan Sara)



Gambar 4: Perahu nelayan masyarakat Pulau Satangnga

Perairan Pulau Satangnga memiliki karakteristik ekosistem pesisir yang beragam, meliputi hamparan mangrove, padang lamun, terumbu karang dan perairan dangkal berpasir. Struktur pantainya relatif landai dengan perairan jernih.

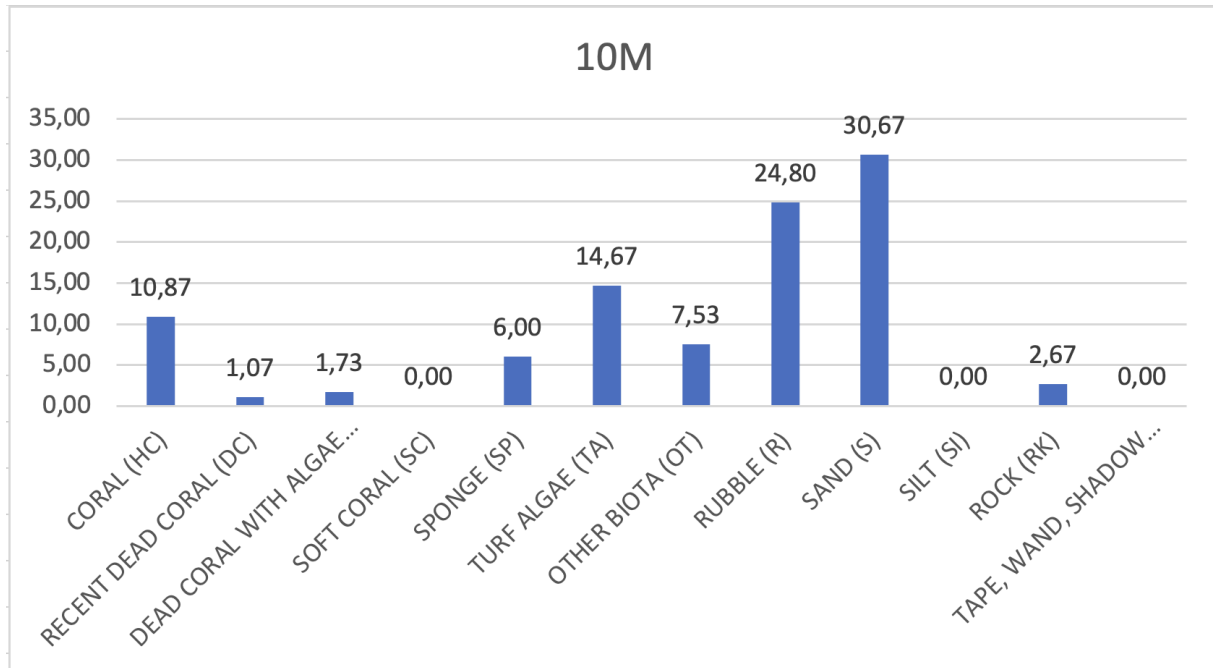


Gambar 5: Hamparan padang lamun di perairan Pulau Satangnga

Saat ini kondisi terumbu karang di Pulau Satangnga dalam ancaman akibat pola pemanfaatan yang merusak dengan menggunakan bahan peledak dan putas. Terumbu dengan substrat keras tua dan puing karang sebagai elemen paling dominan, serta tutupan karang hidup yang belum memadai untuk menguasai struktur bentik.

## 4.2 Stasiun Satu

### 4.2.1 Kedalaman 10 meter



Gambar 6. Persentase Tutupan karang di Stasiun 1 kedalaman 10 meter

Grafik tersebut menggambarkan komposisi tutupan dasar laut pada kedalaman 10 meter. Berdasarkan data, terlihat bahwa jenis substrat yang paling dominan adalah pasir dengan persentase sebesar 30,67%, diikuti oleh pecahan karang atau rubble sebesar 24,80%, dan turf algae sebesar 14,67%. Ketiga kategori ini menunjukkan bahwa area tersebut memiliki dasar laut yang sebagian besar terdiri dari pasir dan pecahan karang dengan pertumbuhan alga yang cukup tinggi.

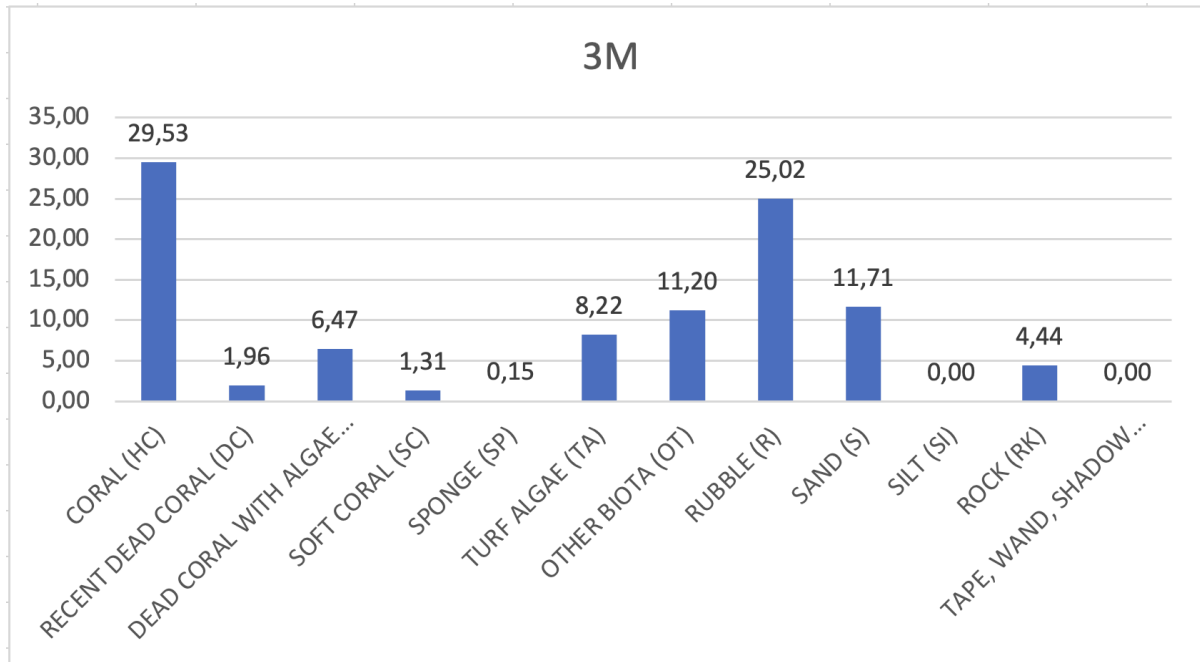
Tutupan karang hidup hanya sebesar 10,87%, yang tergolong rendah jika dibandingkan dengan kondisi terumbu karang yang sehat yang umumnya memiliki tutupan di atas 25%. Nilai karang mati baru (1,07%) dan karang mati yang ditumbuhi alga (1,73%) menunjukkan adanya kematian karang yang diikuti kolonisasi alga. Hal ini bisa menjadi indikasi bahwa ekosistem karang di area ini sedang mengalami tekanan lingkungan atau dampak aktivitas manusia. Selain itu, komponen biota lainnya seperti spons (6,00%) dan biota lain (7,53%) menunjukkan keberadaan organisme non-karang, meskipun jumlahnya tidak terlalu besar. Tidak ditemukan tutupan soft coral maupun silt pada lokasi ini, sementara batuan keras hanya sebesar 2,67%.



Gambar 7: Kondisi terumbu karang di stasiun 1 kedalaman 10 meter

Secara keseluruhan, kondisi dasar laut pada kedalaman 10 meter menunjukkan bahwa area ini lebih didominasi oleh substrat non-karang. Tutupan karang hidup yang rendah dan tingginya persentase pasir serta rubble menandakan bahwa terumbu karang di lokasi ini kemungkinan dalam kondisi terdegradasi atau sedang dalam proses pemulihan. Dominasi turf algae juga dapat menjadi indikator adanya peningkatan nutrisi di perairan atau berkurangnya populasi herbivora yang biasanya mengendalikan pertumbuhan alga.

#### 4.2.2. Kedalaman 3 meter



Gambar 8. Persentase Tutupan karang di Stasiun 1 kedalam 3 meter

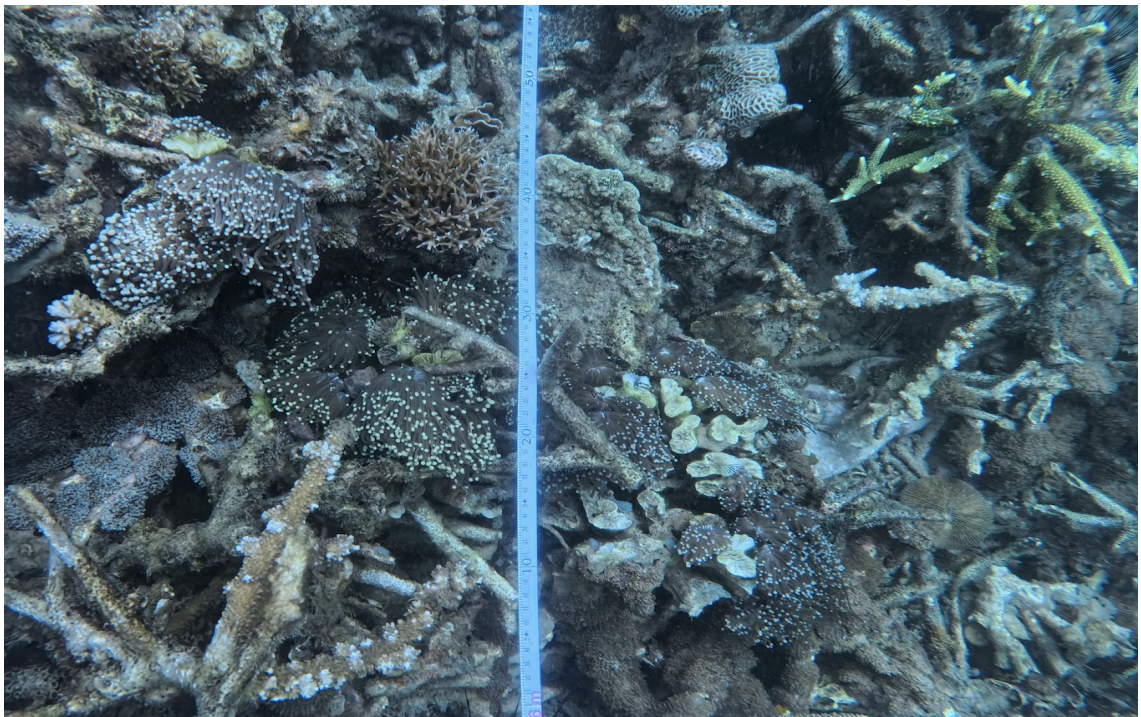
Dari grafik tersebut terlihat bahwa karang hidup (*Hard Coral / HC*) merupakan komponen yang paling dominan dengan nilai 29,53 persen. Ini menandakan bahwa area pengamatan masih memiliki ekosistem karang yang cukup sehat dan produktif. Nilai tinggi lainnya terlihat pada kategori *rubble* atau pecahan karang yang mencapai 25,02 persen, serta pasir (*Sand / S*) sebesar 11,71 persen. Selain itu, biota lain (*Other Biota / OT*) juga cukup menonjol dengan 11,20 persen, diikuti oleh *turf algae* sebesar 8,22 persen yang menunjukkan adanya pertumbuhan alga di beberapa area dasar.

Kategori dengan nilai yang lebih rendah meliputi karang mati (*Dead Coral / DC*) sebesar 1,96 persen, karang mati yang tertutup alga (*Dead Coral with Algae / DCA*) sebesar 6,47 persen, karang lunak (*Soft Coral / SC*) sebesar 1,31 persen, dan spons (*Sponge / SP*) yang sangat kecil yakni 0,15 persen. Sementara itu, substrat keras berupa batu (*Rock / RK*) hanya mencapai 4,44 persen. Kategori endapan halus (*Silt / SI*) serta elemen teknis seperti pita pengukur atau bayangan tidak tercatat sama sekali, masing-masing menunjukkan nilai nol persen.

Secara ekologis, kondisi ini mencerminkan terumbu karang dalam keadaan sedang hingga baik. Tutupan karang hidup yang mendekati 30 persen menunjukkan bahwa ekosistem

masih aktif mendukung kehidupan biota laut, meskipun keberadaan pecahan karang dalam jumlah besar dapat mengindikasikan adanya kerusakan fisik, baik akibat ombak kuat, aktivitas penangkapan ikan, maupun gangguan manusia lainnya. Kehadiran *turf algae* dan karang mati yang telah ditumbuhi alga memperlihatkan bahwa area ini sedang berada dalam proses pemulihan alami, di mana alga tumbuh pada permukaan karang mati sebelum nantinya digantikan kembali oleh karang muda.

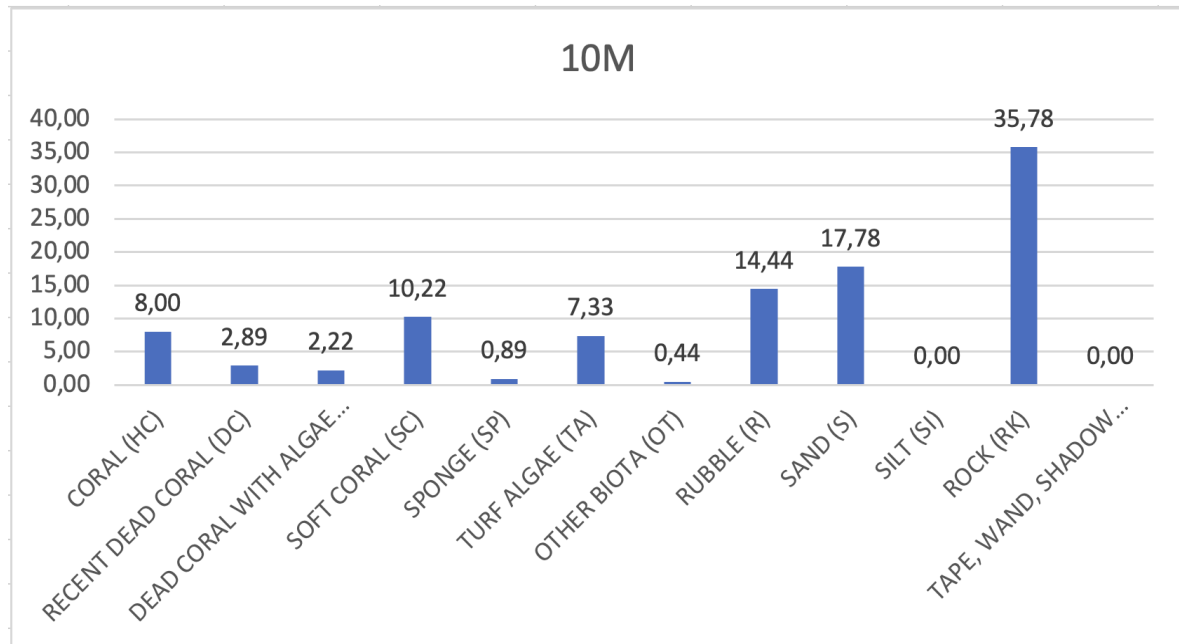
Secara keseluruhan, area yang disurvei pada kedalaman tiga meter menunjukkan ekosistem karang yang masih potensial untuk pulih dan berkembang. Dengan pengelolaan yang baik serta pengurangan tekanan lingkungan, tutupan karang hidup dapat meningkat, sementara keberadaan alga dan pecahan karang dapat berkurang seiring waktu.



Gambar 9: Kondisi terumbu karang di stasiun 1 kedalaman 3 meter

### 4.3. Stasiun Dua

#### 4.3.1 Kedalaman 10 meter



Gambar 10. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalam 10 meter

Data pada grafik menunjukkan komposisi penutup dasar (benthic cover) pada kedalaman 10 meter. Kondisi dasar perairan pada kedalaman ini tampak didominasi oleh substrat keras berupa batuan, dengan persentase mencapai 35,78%. Selain batuan, pasir juga memiliki proporsi yang cukup besar yaitu 17,78%, disusul oleh pecahan karang (rubble) sebesar 14,44%. Ketiga kategori ini menunjukkan bahwa area tersebut lebih banyak tersusun oleh substrat non-karang.

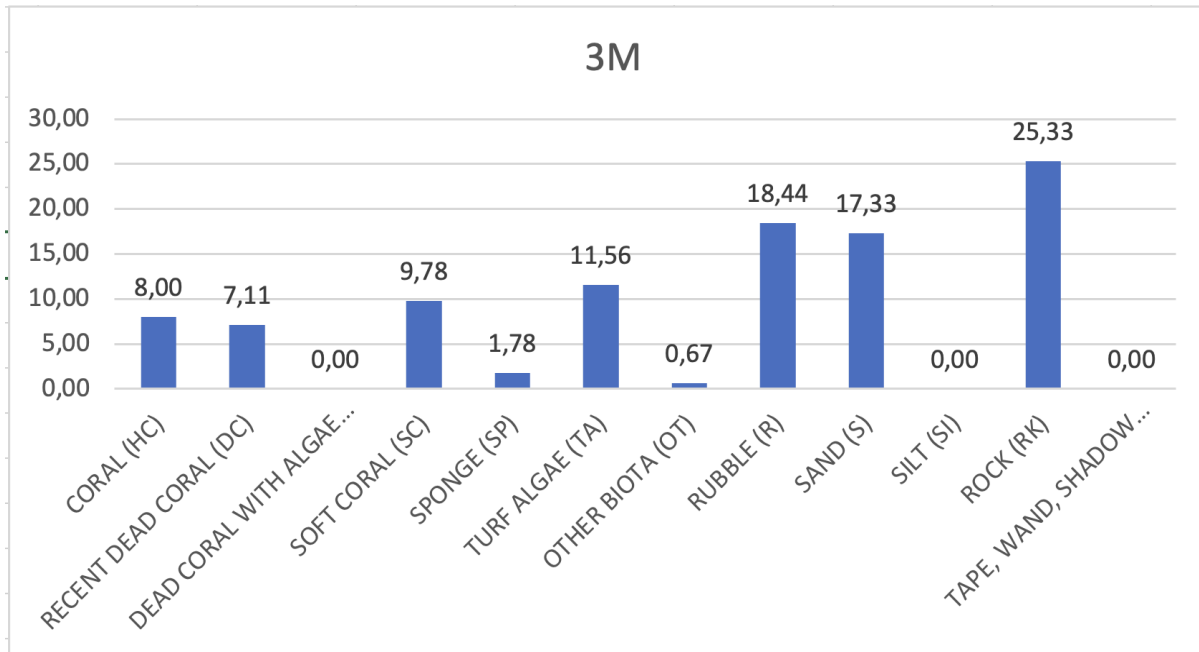
Untuk kategori biota, tutupan karang keras tercatat sebesar 8%, sedangkan karang lunak sedikit lebih tinggi dengan nilai 10,22%. Kehadiran alga turf sebesar 7,33% serta karang beralga 2,22% memperlihatkan adanya pertumbuhan alga, meski tidak terlalu dominan. Spons dan biota lainnya hanya muncul dalam jumlah sangat kecil, masing-masing 0,89% dan 0,44%. Beberapa kategori seperti silt (lumpur halus) maupun kategori lain di bagian paling kanan grafik menunjukkan nilai nol, menandakan tidak ditemukan pada lokasi pengamatan ini.



Gambar 11: Karang mati yang tertutup algae pada stasiun 2 kedalaman 10 meter.

Secara umum, struktur bentik pada kedalaman 10 meter di lokasi ini lebih banyak terdiri dari batuan dan pasir, dengan tutupan karang hidup yang tergolong rendah. Dominasi substrat keras dan pecahan karang dapat mengindikasikan area berbatu alami atau area yang pernah mengalami gangguan sehingga karang keras tidak berkembang secara dominan.

#### 4.3.2. Kedalaman 3 meter



Gambar 12. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalam 3 meter

Grafik tersebut menampilkan persentase kategori tutupan dasar perairan pada titik 3M. Nilai tertinggi terlihat pada kategori rock (RK) yang mencapai sekitar 25,33 persen, menunjukkan bahwa area pengamatan didominasi oleh substrat batuan. Disusul oleh rubble (R) dengan nilai 18,44 persen dan sand (S) sebesar 17,33 persen, yang menunjukkan keberadaan puing karang dan pasir dalam jumlah besar.

Kategori turf algae (TA) memiliki nilai cukup signifikan yaitu 11,56 persen, menandakan pertumbuhan alga peralihan yang cukup umum di area tersebut. Soft coral (SC) menunjukkan tutupan sebesar 9,78 persen, sementara coral (HC) berada pada kisaran 8 persen yang mencerminkan keberadaan karang keras namun tidak terlalu mendominasi. Recent dead coral (DC) berada pada angka 7,11 persen, memberi indikasi adanya karang mati baru di lokasi tersebut.

Komponen biota lain seperti sponge (SP) berada pada angka 1,78 persen dan other biota (OT) 0,67 persen, menunjukkan keberadaan namun dalam jumlah relatif kecil. Beberapa kategori seperti dead coral with algae, silt (SI), serta tape, wand, shadow tercatat dengan nilai nol, menandakan tidak ditemukan tutupan dari kategori-kategori tersebut pada titik pengamatan ini.

Secara keseluruhan, grafik ini menggambarkan bahwa substrat keras dan tidak berbiota seperti batuan dan puing mendominasi lokasi, dengan tutupan karang hidup yang masih ada namun tidak menjadi komponen utama.

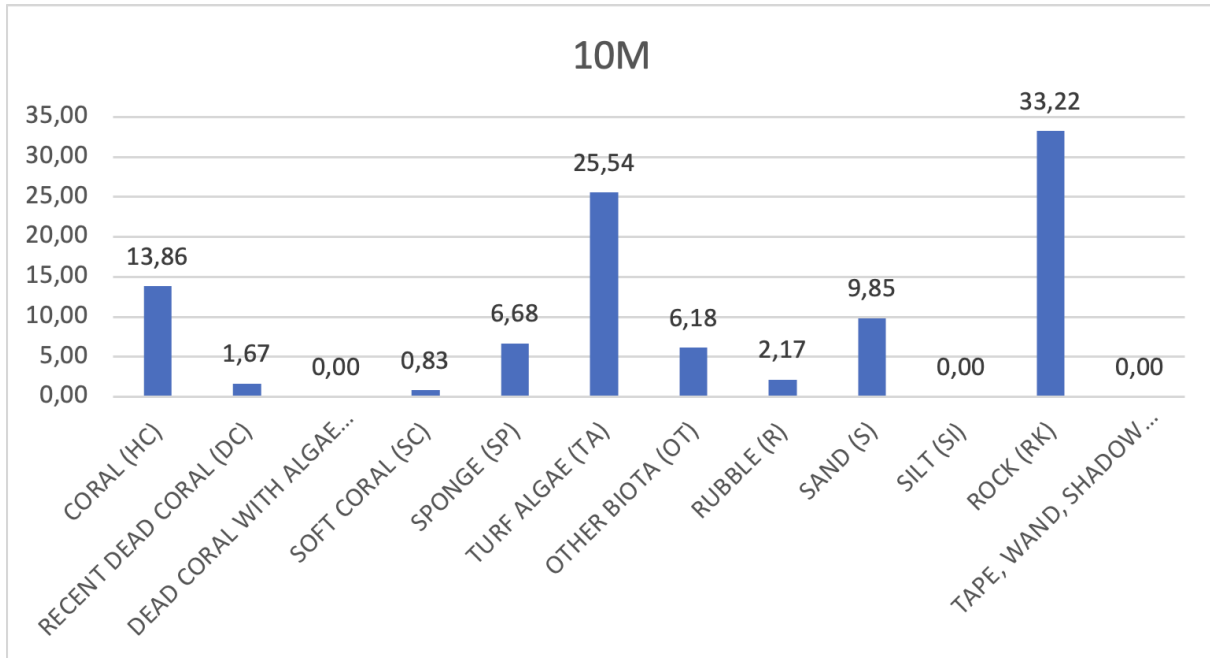


Gambar 13: Kondisi terumbu karang di stasiun 2 kedalam 3 meter

#### 4.4. Stasiun Tiga

##### 4.4.1 Kedalaman 10 meter

Gambar 7. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalaman 10 meter



Gambar 14. Persentase Tutupan karang di Stasiun 2 kedalaman 10 meter

Dari grafik tersebut menunjukkan komposisi tutupan substrat pada kedalaman 10 meter. Kategori yang paling dominan adalah substrat batuan (Rock) dengan nilai 33,22 persen, diikuti oleh turf algae sebesar 25,54 persen. Karang hidup (Hard Coral) memiliki tutupan 13,86 persen, yang menunjukkan masih adanya komunitas karang namun tidak mendominasi area ini.

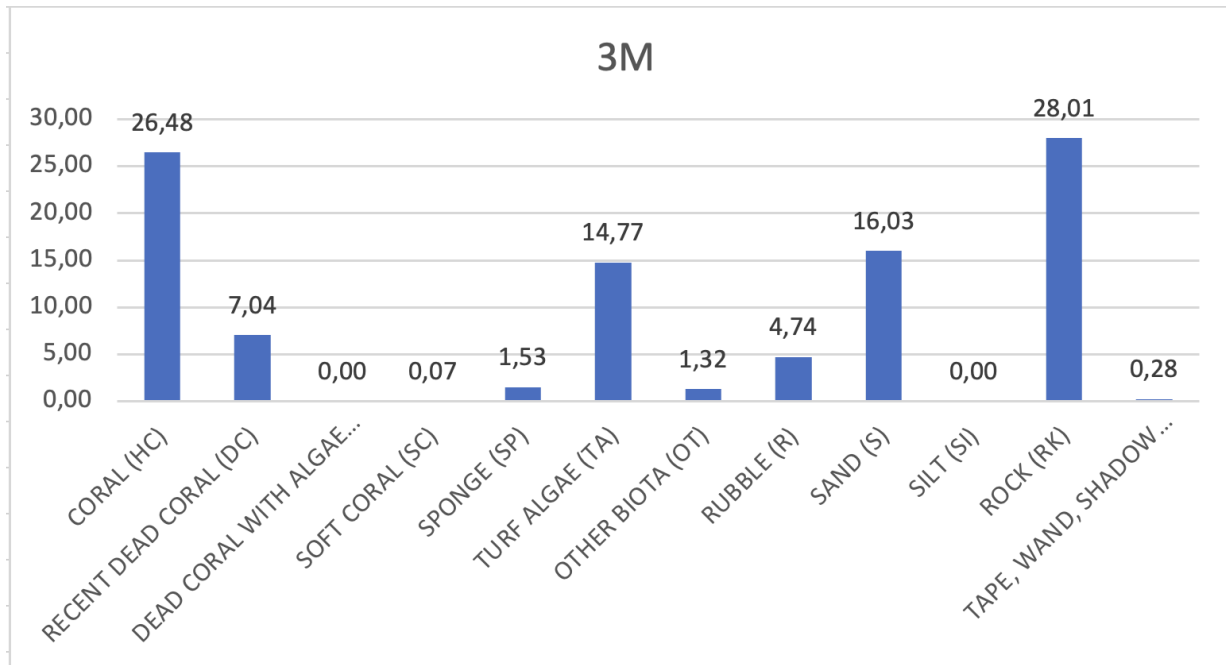
Kategori lain seperti sponge (6,68 persen), other biota (6,18 persen), sand (9,85 persen), dan rubble (2,17 persen) juga muncul dalam jumlah yang bervariasi, menunjukkan kondisi dasar laut yang campuran antara biota penempel, pasir, dan pecahan karang. Tutupan soft coral sangat kecil, hanya 0,83 persen, sementara recent dead coral tercatat 1,67 persen. Beberapa kategori tidak memiliki nilai, seperti dead coral with algae, silt, dan tape/wand/shadow.



Gambar 15: Patahan karang pada stasiun 3 kedalaman 10 meter

Secara umum, kedalaman 10 meter pada lokasi ini didominasi oleh batuan dan turf algae, dengan karang hidup hadir namun tidak mendominasi, yang dapat menunjukkan area dengan potensi pertumbuhan tetapi juga adanya tekanan yang memungkinkan alga tumbuh lebih pesat dibanding karang.

#### 4.4.2 Kedalaman 3 meter



Gambar 16. Persentase Tutupan karang di Stasiun 3 kedalam 3 meter

Dari grafik tersebut terlihat bahwa substrat yang paling dominan adalah batu (Rock/RK) dengan persentase 28,01 persen. Kehadiran karang keras (Hard Coral/HC) juga cukup tinggi, yaitu 26,48 persen, yang menandakan bahwa area ini masih memiliki struktur terumbu yang relatif baik. Selain itu, pasir (Sand/S) juga menempati porsi yang cukup besar, mencapai 16,03 persen.

Turf algae (TA) muncul sebagai elemen bentik lain yang cukup menonjol dengan nilai 14,77 persen. Persentase ini menunjukkan adanya tutupan alga penutup yang signifikan dan dapat menjadi indikator adanya kompetisi ruang antara alga dan karang. Karang mati baru (Recent Dead Coral/DC) tercatat sebesar 7,04 persen, menunjukkan adanya tekanan terhadap ekosistem, meskipun angkanya belum terlalu tinggi.

Beberapa kategori lain memiliki nilai tutupan yang rendah. Rubble atau pecahan karang hanya sebesar 4,74 persen, sponge sebesar 1,53 persen, dan biota lain (Other Biota/OT) sebesar 1,32 persen. Soft coral hanya terdeteksi 0,07 persen, sementara kategori seperti Dead Coral with Algae (DCA) dan silt tidak ditemukan pada transek ini. Kategori Tape/Wand/Shadow tercatat kecil, yaitu 0,28 persen, yang biasanya muncul sebagai bagian teknis pengambilan data.

Secara keseluruhan, kondisi bentik di lokasi 3M didominasi oleh substrat keras dan

karang, dengan kehadiran alga penutup yang cukup menonjol namun belum mendominasi. Struktur habitat terlihat masih stabil, meski adanya karang mati baru menunjukkan bahwa perlu terus dipantau untuk melihat potensi tekanan lingkungan di masa depan.



Gambar 17: Kondisi terumbu karang di stasiun 3 kedalaman 3 meter

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

##### 5.1.1. Kondisi Terumbu Karang

Hasil riset menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang di Pulau Satangnga berada dalam kondisi terdegradasi, terutama di area yang berada pada kedalaman 10 meter. Tekanan pela pemanfaatan yang merusak terutama penangkapan ikan menggunakan bom dan putas menjadi penyebab utama hilangnya tutupan karang hidup.

Beberapa indikator degradasi terlihat jelas, antara lain, dominasi pasir, batu, dan pecahan karang (rubble) pada sebagian besar stasiun, tingginya keberadaan turf algae yang tumbuh pada permukaan karang mati, rendahnya karang hidup di beberapa titik, terutama pada stasiun kedalaman 10 meter.

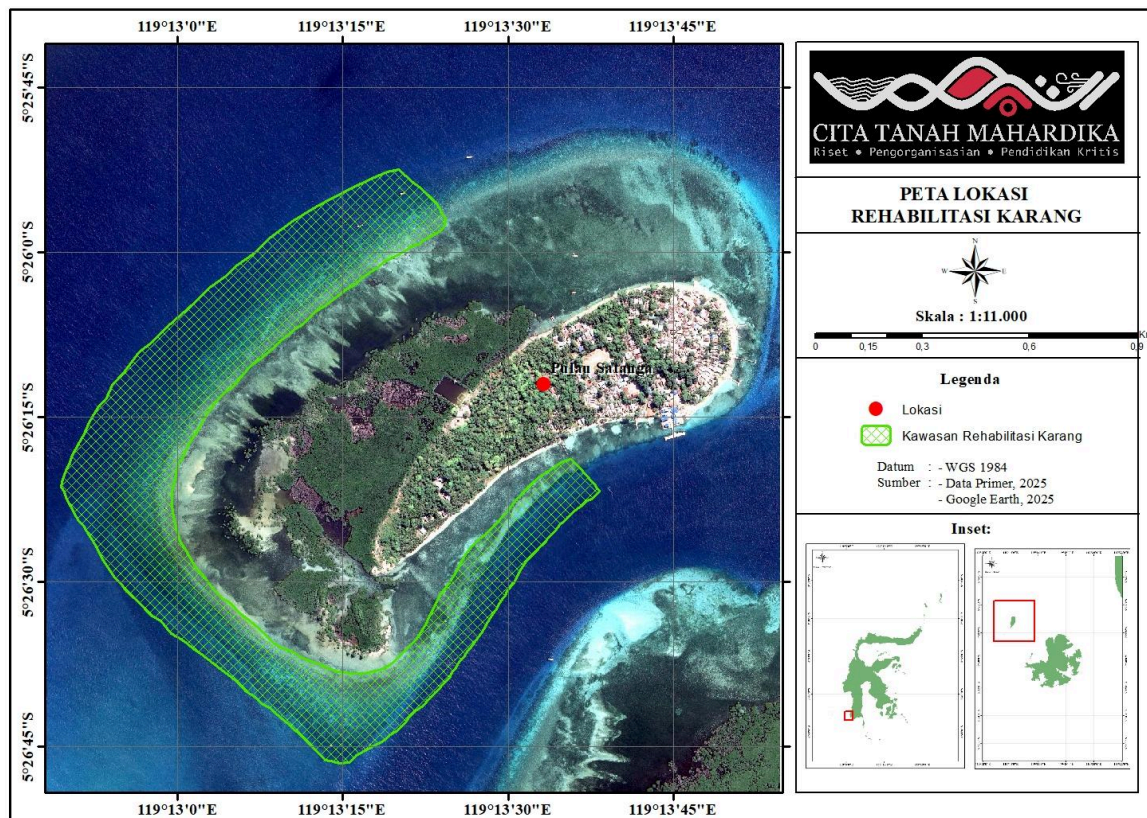
##### 5.1.2. Hasil Tutupan Karang

Berdasarkan hasil pengukuran di seluruh stasiun dan kedalaman, kondisi tutupan karang di perairan Pulau Satangnga secara umum menunjukkan tingkat kesehatan yang rendah. Rata-rata tutupan karang hidup hanya mencapai sekitar 16%, yang berarti ekosistem terumbu karang berada pada kategori buruk (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001). Rendahnya nilai ini terjadi karena sebagian besar area pengamatan didominasi oleh pasir, batuan, pecahan karang, serta pertumbuhan turf algae yang tinggi, sementara karang hidup hanya muncul dalam proporsi kecil pada sebagian besar lokasi. Pola ini konsisten terutama pada kedalaman 10 meter, di mana tekanan lingkungan dan aktivitas merusak tampak lebih kuat, sehingga struktur karang yang utuh hampir tidak ditemukan.

Meskipun demikian, beberapa area dangkal pada kedalaman tiga meter masih menunjukkan tutupan karang hidup yang relatif lebih baik, mencapai 26-29%, sehingga memberikan indikasi bahwa ekosistem masih memiliki peluang untuk pulih apabila tekanan yang merusak dapat dihentikan.

## 5.2. Saran

1. Pengaturan aktivitas masyarakat:
  - Penguatan regulasi terkait pola pengelolaan dan pemanfaatan di wilayah perairan Pulau Satangnga dalam bentuk peraturan Desa (Perdes).
  - Edukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem terumbu karang dan dampak aktivitas harian terhadap kesehatan laut.
2. Melaksanakan program restorasi ekosistem terumbu karang seperti penanaman karang (coral transplantation) di area dengan kerusakan parah, terutama di zona dominasi rubble.
3. Pemantauan berkala untuk mengukur perkembangan tutupan karang, kualitas air dan komposisi substrat setiap tahun.
4. Mendorong keterlibatan masyarakat dalam program rehabilitasi dan patroli pengawasan untuk memperkuat rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap ekosistem terumbu karang.



Gambar: Rekomendasi kawasan rehabilitasi karang

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L., Mujiyo dan Y. Wahyudin. 2004. Valuasi Ekonomi Sumber daya Pesisir dan Laut. Modul Pelatihan Valuasi Ekonomi Sumber daya Pesisir dan Laut. Diselenggarakan oleh MITRA Pesisir Kalimantan Timur, Balikpapan, 20-23 Desember 2004.
- Buddemeier, R. W. ,J .A. Kleypas and R.B.Aronson. 2004. Coral Reefs and Global Climate Change : Potential Contributions of Climate Change to Stresseson Coral Reef Ecosystems. Pew Centeron Global Climate Change.
- Dahuri R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan*. Jakarta (ID) : Gramedia Pustaka Utama.
- English S, Wilkinson C, & Baker V. 1997.*Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville: Australian Institute of Marine Science.
- Giyanto, A.E.W, Mannuputty., M, Abrar., R.M, Siringoringo. 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang: Terumbu Karang, Ikan Karang, Megabenthos.
- Giyanto. 2012b. Penilaian kondisi Terumbu Karang dengan metode transek foto bawah air. *Oseanologi dan Limnologi Indonesia* 38(3) : 377-390.
- Hapsari, R.A., Wijaya, N.I., Winarso, G. 2017. Luasan dan Sebaran Kondisi Terumbu Karang di Perairan Kepulauan Seribu. *J. Nasional Kelautan* 12, 1-8.
- Hill, J and C., Wilkinson. 2004. coral reef monitoring. marine protected area. MPA. coral reef management method manual.
- Kohler, K.E., 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. *Computers & Geosciences* 32, 1259-1269.
- Muzaki, F.K., Muhajir, F., Ariyanto, G., Rimayanti, R. dan Siringoringo, R.M. 2010. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Kabupaten Bangka Barat, Bangka Tengah dan Bangka Selatan, Provinsi Bangka Belitung. Di dalam: Direktorat Kelembagaan, Direktorat, Jendral Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional dan LIPI. Perairan Propinsi Kepulauan Bangka-Belitung: Sumberdaya Hayati Laut dan Oseanografi. Jakarta: LIPI Press. hlm 16-25.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut*. Suatu Pendekatan Ekologis. PT. Gramedia. Jakarta.

- Romimohtarto, K., & Juwana, S. 2001. Biologi Laut : Ilmu Pengetahuan Tentang Biologi Laut. Jakarta: Djambatan.
- Suharsono. 2008. Jenis – Jenis Karang Di Indonesia. Jakarta: LIPI Press.
- Supriharyono. 2010. Gramedia Pustaka Utama Pelestarian Dan Pengelolaan Sumber Daya Alam Di Wilayah Pesisir Tropis. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Supriharyono. 2009. Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati Di wilayah Pesisir dan Laut Tropis. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.