Status Terumbu Karang Di Perairan Pulau Tidung Kepulauan Seribu Provinsi Dki Jakarta Berbasis Analisis Underwater Photo Transect

by Joshian Schaduw 24

Submission date: 23-Feb-2022 12:37PM (UTC+0700)
Submission ID: 1768944115
File name: 21._Platax_Vol_9_No_2_247-261_2021__Karang_Renno.pdf (279.22K)
Word count: 6514
Character count: 39700

JIP
Jurnal Ilmiah PLATAX
Universitas Sam Ratulangi
Terakreditasi Ristekdikti No: 28/E/KPT/2019
ISSN : 2302-3589 (Online)
E_mail : jm_platax@unsrat.ac.id

Status Terumbu Karang Di Perairan Pulau Tidung Kepulauan Seribu Provinsi Dki Jakarta Berbasis Analisis *Underwater Photo Transect*

(Status of Coral Reefs in The Waters of Tidung Island Kepulauan Seribu DKI Jakarta Province Based on Underwater Photo Transect Analysis)

Renno Fauzanabri[1], Indri Shelovita Manembu[2], Joshian Nicolas William Schaduw[2], Hermanto W. K. Manengkey[2], Chatrien A. L. Sinjal[2], Edwin L. A. Ngangi[2]

[1]Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia

[2]Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado-Sulawesi Utara, Indonesia

*Corresponding Author: rennofauzanabri@yahoo.co.id

Abstract

Tidung Island is one of the islands as well as a village located in the district of South Kepulauan Seribu. The purpose of this research is to measure the environmental parameters of the waters, provide information on the condition of coral reefs, and know the form of coral growth that dominates Tidung Island. Data retrieval is done using UPT (Underwater Photo Transect) method at a depth of 5 meters at three different stations. For the processing of data that has been taken, the photo results in the form of coral cover are entered into Coral point count with excel extensions (CPCe) 4.1 application and analyzed. The results of the analysis will be stored on the storage device, then the results will be ready to be opened in Excel format. The results of this research show that the environmental parameters of the waters include, temperature, degree of acidity, and salinity, have a range of values that are still suitable for the growth and development of corals, however, the brightness level in these waters is relatively low. The condition of coral reefs in stations 1 and 3 are in the category of damage, with hard coral cover values of 24.67% and 11.00%, while at station 2 coral reef conditions are in the good category with a hard coral cover value of 56.27%. Based on the assessment, obtained an average value of the percentage of hard corals by 30.65%, this indicates that the condition of coral reefs in Tidung Island is in the moderate category. The low percentage of hard corals is caused by the high component of dead corals with algae and rubble. Based on the results of this research, a known form of coral growth that dominates the waters of Tidung Island is foliose coral.

Keywords: *Domination; CPCe; Tidung Island; Coral Reef; UPT.*

Abstrak

Pulau Tidung merupakan salah satu pulau sekaligus kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur parameter lingkungan perairan, menyediakan data informasi kondisi terumbu karang, dan mengetahui bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi di Pulau Tidung. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) atau Transek Foto Bawah Air pada kedalaman 5 meter di tiga stasiun berbeda. Untuk pengolahan data yang sudah diambil, hasil foto berupa tutupan karang di *input* ke dalam aplikasi *Coral point count with excel extensions* (CPCe) 4.1 dan dianalisis. Hasil analisis akan tersimpan di perangkat penyimpanan, yang kemudian hasilnya akan siap untuk dibuka dalam format *Excel*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa parameter lingkungan perairan meliputi, suhu, derajat keasaman, dan salinitas, memiliki kisaran nilai yang masih sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan karang, namun tingkat kecerahan pada perairan ini relatif rendah. Kondisi terumbu karang pada stasiun 1 dan 3 berada pada kategori buruk dengan nilai tutupan karang keras sebesar 24,67% dan 11,00%, sedangkan pada stasiun 2 kondisi terumbu karang berada pada kategori baik dengan nilai tutupan karang keras sebesar 56,27%. Berdasarkan penilaian tersebut, diperoleh nilai rata-rata persentase karang keras sebesar 30,65%, hal ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Tidung berada pada kategori sedang. Rendahnya persentase karang keras disebabkan tingginya komponen karang mati oleh algae dan patahan karang. Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi perairan Pulau Tidung adalah *coral foliose*.

Kata kunci: Dominasi; CPCe; Pulau Tidung; Terumbu Karang; UPT

PENDAHULUAN

Kepulauan Seribu merupakan gugusan pulau yang berada di sebelah Utara Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Secara geografis Kepulauan Seribu terletak pada posisi 106°19'30" - 106°44'50" Bujur Timur dan 5°10'00" - 5°57'00" Lintang Selatan (Badan Pusat Statistik, 2020). Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Nomor 17 tahun 2007 Kepulauan Seribu memiliki luas wilayah sebesar 8.700 km2 dan memiliki 110 pulau. Sesudah statusnya diangkat menjadi kabupaten administrasi, Kepulauan Seribu mengalami pemekaran kecamatan yang awalnya hanya satu menjadi dua, yaitu Kecamatan Kepulauan Seribu Utara dan Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, serta memiliki enam kelurahan, yaitu Kelurahan Pulau Kelapa, Kelurahan Pulau Harapan, Kelurahan Pulau Panggang, Kelurahan Pulau Pari, Kelurahan Pulau Untung Jawa, dan Kelurahan Pulau Tidung (Badan Pusat Statistik, 2020).

Pulau Tidung merupakan salah satu pulau sekaligus kelurahan yang terletak di wilayah Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan. Pulau Tidung terbagi menjadi dua pulau, yaitu Pulau Tidung Besar (50,13 Ha) dan Pulau Tidung Kecil (17,40 Ha), dimana Pulau Tidung Besar dipergunakan masyarakat setempat untuk wilayah pemukiman, sedangkan Pulau Tidung Kecil dimanfaatkan untuk kawasan konservasi (Badan Pusat Statistik, 2018). Masyarakat Pulau Tidung telah lama memanfaatkan sumber daya bahari yang ada, termasuk terumbu karang untuk berbagai keperluan, namun masih mengesampingkan kelestariannya (Perdana, dkk. 2019). Sebagai salah satu destinasi utama wisatawan di Kepulauan Seribu, keberadaan terumbu karang di wilayah ini dapat terancam, dan mengalami peningkatan kerusakan ekosistem.

Terumbu karang memiliki peran yang sangat penting bagi keseimbangan ekosistem, namun tingginya aktivitas manusia dapat mengganggu dan mengancam keberadaanya. Pulau Tidung sebagai kawasan pulau wisata dan salah satu pulau dengan jumlah penduduk yang cukup padat, tidak menutup kemungkinan kondisi terumbu karang di pulau ini akan mengalami peningkatan gangguan dan ancaman seiring bertambahnya jumlah penduduk yang ada. Berdasarkan pernyataan Lamb, dkk (1998) dalam Mutahari, dkk (2019) bahwa, kawasan pariwisata memiliki tingkat ancaman kerusakan lingkungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kawasan non pariwisata, khususnya pada kondisi terumbu karang. Moll dan Suharsono (1986) juga menyatakan semakin jauh jaraknya dari Jakarta, semakin bagus kualitas perairan dan semakin tinggi tutupan karang hidupnya. Tujuan dari penelitian ini adalah : 1) Mengukur parameter lingkungan perairan di sekitar ekosistem terumbu karang di Pulau Tidung, 2) Menyediakan data informasi terkini mengenai kondisi terumbu karang di perairan Pulau Tidung, 3) Mengetahui bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi terumbu karang di perairan Pulau Tidung.

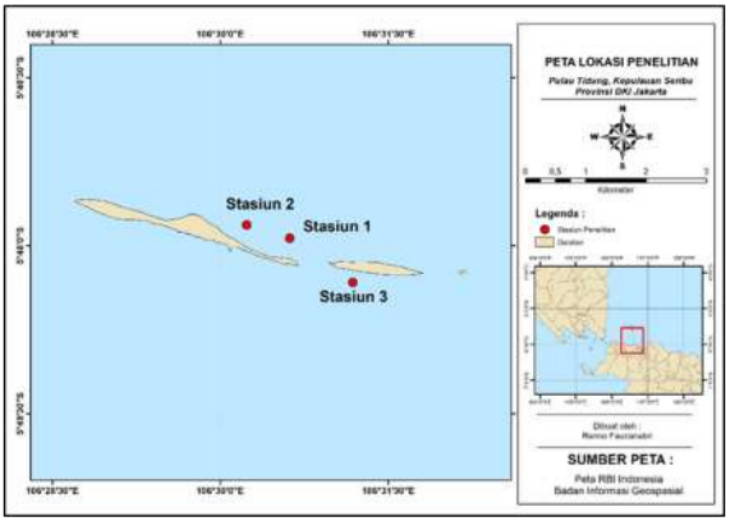
METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021 di perairan Pulau Tidung, Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, Kabupaten administrasi Kepulauan Seribu, Provinsi DKI Jakarta. Letak geografis dapat dilihat pada Tabel 1, dan lokasi pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Titik lokasi koordinat penelitian

Stasiun	Koordinat		Keterangan
	Lintang Selatan	Bujur Timur	Lokasi
1	5°47'58,25''	106°30'35,87''	Pulau Tidung Besar
2	5°47'52,94''	106°30'19,48''	Pulau Tidung Besar
3	5°48'18,45''	106°31'09,50''	Pulau Tidung Kecil



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengukuran Parameter Lingkungan

Untuk mengetahui kualitas perairan dalam hubungan dan pengaruhnya terhadap kondisi terumbu karang di perairan Pulau Tidung, maka data parameter lingkungan diambil secara in situ di setiap stasiun penelitian. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan sebelum proses pengamatan kondisi terumbu karang, dimana pengukuran ini meliputi, suhu perairan, derajat keasaman, kecerahan perairan, dan salinitas. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer batang dan kamera bawah air Olympus TG-5 untuk memperoleh nilai suhu secara spesifik. Untuk melihat nilai kecerahan digunakan alat bantu berupa secchi disk, sedangkan kertas pH digunakan untuk melihat derajat keasaman perairan, dan refraktometer digunakan untuk memperoleh nilai salinitas.

Pengamatan Kondisi Terumbu Karang

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode UPT (Underwater Photo Transect) atau Transek Foto Bawah Air pada kedalaman 5 meter dengan menggunakan alat bantu SCUBA (Self Contained Underwater Breathing Apparatus). Dalam hal ini foto diambil dengan menggunakan kamera digital bawah air Olympus TG-5 yang dilengkapi dengan housing atau pelindung. Giyanto, dkk. (2014) menyatakan kamera yang dianjurkan untuk digunakan yaitu kamera CANON G15 atau seri yang lebih tinggi. Untuk pengambilan data terumbu karang, dilakukan pemotretan bawah air dengan sudut pengambilan foto tegak lurus terhadap dasar substrat. Luas area minimal bidang pemotretan adalah 2552 cm2. Untuk lebih mudah dalam memperoleh luasan bidang yang seragam sesuai dengan prosedur penelitian, digunakan frame kuadran yang terbuat dari besi berukuran 58 x 44 cm2, sehingga pada saat itu penyelam hanya memotret substrat seluas ukuran frame kuadran tersebut. Pemotretan dimulai dari meter ke 1 pada bagian sebelah kiri garis transek, dengan cara meletakan frame kuadran pada dasar perairan dan memotretnya. Pengambilan foto pada garis transek bernomor ganjil, frame diletakan di sebelah kiri roll meter, dan untuk bernomor genap diletakan di sebelah kanan. Hal ini dilakukan secara berulang setiap 1 meter sampai garis transek terakhir (50 m), yang mana akan terkumpul 50 data foto di setiap stasiunnya.

Analisis Data

Untuk melakukan pengolahan data yang sudah diambil, hasil foto berupa

tutupan karang di input ke dalam aplikasi Coral point count with excel extensions (CPCe) 4.1 dan dianalisis. Setiap hasil foto diberikan pemilihan sampel titik acak sebanyak 30 titik, kemudian dari setiap titik yang sudah ditentukan diidentifikasi. Menurut Giyanto, dkk (2014) penentuan jumlah titik sebanyak 30 buah pada setiap frame sudah representatif untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat. Pada penelitian ini, data dianalisis untuk mengetahui semua persentase tutupan kategori biota dan substrat berdasarkan kategori English, dkk (1997).

Berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap frame kuadran, maka dapat diperoleh nilai persentase tutupan kategori untuk setiap frame yang dihitung berdasarkan rumus (Giyanto dkk., 2014) sebagai berikut:

Persentase Tutupan Kategori =

$$\frac{\textbf{(jumlah titik kategori tersebut)}}{\textbf{(Banyaknya titik acak)}} \times 100$$

Microsoft Excel akan menampilkan suatu data berdasarkan apa yang sudah diidentifikasi di dalam aplikasi CPCe 4.1. Pada format Excel inilah kita dapat melihat persentase karang keras, karang lunak, karang mati, jenis karang, dan biota lainnya yang berada di dalam setiap frame foto maupun stasiun penelitian. Pada Tabel 2 dapat dilihat penentuan kategori kondisi terumbu karang berdasarkan nilai persentase tutupan karang hidupnya.

Tabel 2. Pengelompokan Kondisi Terumbu Karang berdasarkan nilai tutupan karang hidup (KEPMENLH, 2001).

Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (%)		
Rusak	Buruk	0-24,9
	Sedang	25-49,9
Baik	Baik	50-74,9
	Baik sekali	75-100

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Stasiun Penelitian

Gambaran Umum Stasiun 1

Stasiun penelitian terletak di sebelah Utara Pulau Tidung Besar, dengan posisi koordinat 5º47'58,25''S 106º30'35,87''E. Jarak estimasi antara titik 0 stasiun dengan daratan berkisar antara 100-150 meter, dimana daratan memiliki karakteristik berupa pantai berpasir putih, adanya konstruksi pemecah ombak, vegetasi tumbuhan terestrial di sepanjang pesisir, serta beberapa pemukiman penduduk. Tipe terumbu karang pada stasiun ini merupakan terumbu karang tepi (fringing reef) yang mana mengikuti contur dasar perairannya yang landai. Pengamatan kondisi terumbu karang dilakukan pada kedalaman 5 meter, dimana air laut menuju waktu surut, visibilitas perairan cukup jelas, serta kondisi cuaca cukup cerah, namun perairan cukup berombak karena adanya angin yang bertiup cukup kencang. Lokasi stasiun ini biasa dimanfaatkan sebagai area snorkeling untuk masyarakat setempat maupun wisatawan yang datang ke Pulau Tidung.

Gambaran Umum Stasiun 2

Gambaran secara umum stasiun penelitian kedua tidak berbeda jauh dengan lokasi stasiun pertama, dimana posisi stasiun terletak di sebelah Utara Pulau Tidung Besar, dengan posisi koordinat 5º47'52,94''S 106º30'19,48''E. Estimasi jarak antara titik 0 stasiun dengan daratan berkisar antara 150-200 meter, dimana daratan memiliki karakteristik pantai berpasir putih, beberapa ratus meter ke arah Barat merupakan dermaga Utara Pulau Tidung, vegetasi tumbuhan terestrial di sepanjang pesisir, serta adanya beberapa pemukiman penduduk. Tipe terumbu karang pada stasiun ini merupakan terumbu karang tepi (fringing reef) yang mana mengikuti contur dasar perairannya yang landai. Pengamatan kondisi terumbu karang dilakukan pada kedalaman 5 meter, dimana air laut menuju waktu surut, visibilitas perairan cukup

keruh, kondisi cuaca cerah, dan kondisi perairan yang tenang. Lokasi stasiun merupakan kawasan alami yang berada di Pulau Tidung.

Gambaran Umum Stasiun 3

Stasiun penelitian terletak di sebelah Selatan Pulau Tidung Kecil, dengan posisi koordinat 5º48'18,45''S 106º31'09,50''E. Jarak estimasi antara titik 0 stasiun dengan daratan berkisar antara 100-150 meter, dimana daratan memiliki karakteristik pantai berpasir putih, adanya ekosistem mangrove, padatnya vegetasi tanaman terestrial di sepanjang pesisir, dapat terlihatnya gosong pasir, terdapat dermaga Pusat Budidaya dan Konservasi Laut di sebelah Timur, kemudian di sebelah Barat dapat terlihat Pulau Tidung Besar dan tempat wisata jembatan cinta. Tipe terumbu karang pada stasiun ini merupakan terumbu karang tepi (fringing reef) yang mana mengikuti kontur dasar perairannya yang landai. Pengamatan kondisi terumbu karang dilakukan pada kedalaman 5 meter, dimana air laut menuju waktu surut, visibilitas perairan keruh, kondisi cuaca cerah, dan kondisi perairan yang tenang. Lokasi stasiun merupakan area favorit snorkeling bagi masyarakat setempat maupun wisatawan yang datang karena jaraknya yang cukup dekat dan mudah diakses dari jembatan cinta. Pada stasiun ini juga banyak ditemukan upaya rehabilitasi karang berupa rak transplantasi namun sudah dalam keadaan rusak atau tidak terawat.

Parameter Lingkungan Perairan Pulau Tidung

Parameter lingkungan atau kualitas perairan merupakan hal yang sangat penting untuk diketahui, sebab hal tersebut memiliki hubungan dan pengaruh terhadap kondisi terumbu karang. Apabila suatu perairan memiliki kualitas yang tidak memadai, maka laju pertumbuhan dan perkembangan karang tidak akan diperoleh secara maksimal. Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan yang sudah dilakukan secara in situ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran parameter lingkungan perairan di setiap stasiun penelitian

PARAMETER	Satuan	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Suhu	ºC	29	31,2	31,3
Kecerahan	m	4,21	4,77	4,5
Keasaman	pH	6	7	7
Salinitas	ºʹ/ₒₒ	31	31	30

Berdasarkan hasil pengukuran suhu di tiap stasiun penelitian, diperoleh nilai suhu berada pada kisaran 29oC - 31,3oC dengan nilai rata-rata 30,5oC. Suhu terendah berada pada stasiun 1 sedangkan suhu tertinggi berada pada stasiun 3. Jika mengacu pada pernyataan Giyanto, dkk. (2017) suhu tersebut dinilai kurang optimum untuk pertumbuhan karang, karena suhu ideal untuk karang tumbuh berada pada kisaran 27oC - 29oC, namun nilai yang didapat dari hasil pengukuran tersebut masih dalam batas toleransi karang untuk bertahan hidup. Karang umumnya mengalami kematian bukan karena hidup di suhu yang ekstrim, namun lebih karena keadaan perubahan suhu yang terjadi secara mendadak. Kenaikan suhu air laut di atas normalnya akan menyebabkan pemutihan pada karang (coral bleaching) sehingga warna karang menjadi putih, hal ini disebabkan tidak adanya algae zooxanthellae yang bersimbiosis dengan binatang karang.

Tingkat kecerahan pada stasiun penelitian berada pada kisaran 4,21 - 4,77 meter, dengan kecerahan terendah berada pada stasiun 1. Kecerahan air merupakan indikator dari kejernihan suatu perairan yang berhubungan dengan penetrasi cahaya yang masuk ke kolom badan air, semakin tinggi kecerahan maka semakin dalam penetrasi cahaya yang menembus perairan (Schaduw dan Ngangi, 2015). Tingkat kecerahan pada perairan ini relatif kurang, hal ini disebabkan banyaknya

partikel-partikel sedimen di dalam kolom perairan sehingga penetrasi cahaya hanya mampu menembus sampai pada kedalaman tersebut. Hal ini dibuktikan saat melakukan penyelaman di setiap stasiun pengamatan, dimana jarak pandang penyelam sangat terbatas dikarenakan perairan yang cukup keruh akibat faktor sedimen yang memenuhi kolom perairan. Kurangnya penetrasi cahaya matahari yang masuk ke dalam kolom perairan dapat menyebabkan penghambatan laju fotosintesis algae zooxanthellae yang bersimbiosis pada binatang karang, dengan demikian proses perolehan energi dan pembentukan kerangka kapur pada karang pun akan lebih sulit, hal ini mengakibatkan karang tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Nilai derajat keasaman atau pH berada pada kisaran 6-7. Stasiun 2 dan 3 memiliki nilai pH netral yaitu 7, sedangkan untuk stasiun 1 pH berada pada nilai 6. Kisaran nilai tersebut merupakan nilai umum yang ditemukan pada perairan pantai khususnya di daerah terumbu karang (Manengkalu, dkk. 2012). Menurut Armita (2011) kisaran pH kurang dari 6,5 akan menekan laju pertumbuhan bahkan tingkat keasamannya dapat mematikan hewan karang, sedangkan pH berkisar 6,5-9 merupakan kisaran optimum dalam suatu perairan. Berdasarkan hasil tersebut, nilai pH pada perairan Pulau Tidung berada pada batas normal untuk pertumbuhan dan perkembangan koloni karang.

Salinitas pada perairan Pulau Tidung berada pada kisaran 30 - 31o/oo. Stasiun 1 dan 2 memiliki kadar salinitas sebesar 31o/oo, sedangkan pada stasiun 3 salinitas berada pada nilai 30o/oo. Berdasarkan nilai tersebut, salinitas pada perairan ini masih tergolong baik untuk pertumbuhan karang, karena mendekati nilai optimum karang untuk tumbuh. Zurba (2019) menyatakan, salinitas mempengaruhi kehidupan karang karena adanya tekanan osmosis pada jaringan hidup karang. Tinggi atau rendahnya kadar salinitas dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti misalnya pasokan air tawar yang masuk dari aliran sungai, ataupun tingginya curah hujan yang terjadi di suatu perairan. Menurut Giyanto, dkk. (2017) salinitas dengan kadar terlalu rendah dapat membunuh karang, oleh karena itu karang tidak dijumpai hidup di perairan sungai ataupun muara.

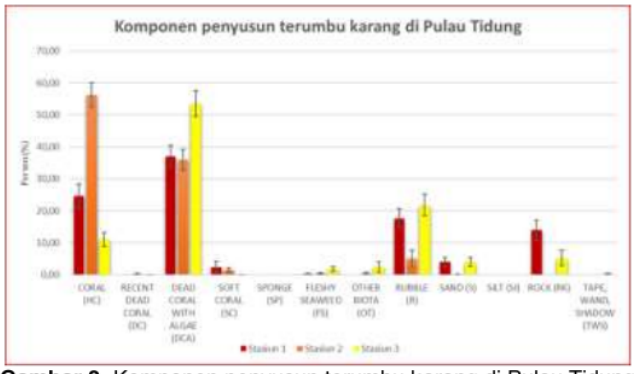
Kondisi Terumbu Karang di Pulau Tidung

Penilaian kondisi terumbu karang di Pulau Tidung dilakukan dengan sebuah pengamatan yang dilaksanakan di 3 stasiun. Stasiun 1 dan 2 terletak di sebelah Utara Pulau Tidung Besar, dan stasiun 3 terletak di sebelah Selatan Pulau Tidung Kecil. Penentuan lokasi stasiun berdasarkan keberadaan sebaran ekosistem terumbu karang yang ada di Pulau Tidung serta informasi dan saran yang diberikan oleh pihak dinas pengelola konservasi setempat (Pusat Budidaya dan Konservasi Laut).

Berdasarkan penilaian dari ketiga stasiun penelitian, diperoleh nilai rata-rata persentase tutupan karang keras sebesar 30,65%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Tidung berada dalam kategori sedang. Pada Gambar 2 dapat dilihat komponen penyusun terumbu karang di Pulau Tidung.

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa persentase karang keras (hard coral) tertinggi berada pada stasiun 2 dengan nilai persentase sebesar 56,27%, kemudian diikuti stasiun 1 dengan persentase sebesar 24,67%, dan persentase karang keras terendah berada pada stasiun 3 dengan nilai sebesar 11,00%. Berdasarkan hasil tersebut, kondisi terumbu karang pada stasiun 1 berada dalam kategori buruk, stasiun 2 berada dalam kategori baik, dan stasiun 3 berada dalam kategori buruk. Perbedaan nilai persentase karang keras pada stasiun 1, 2 dan 3, dapat dikatakan sangat berbeda nyata, karena nilai masing-masing dari ketiga stasiun ini sangat jauh dengan nilai rata-ratanya, yaitu 30,65%. Rendahnya persentase karang keras pada stasiun 1 dan stasiun 3 jika dilihat pada Gambar 2 disebabkan karena cukup tingginya kontribusi komponen karang mati oleh algae (dead coral with algae) dan patahan karang (rubble). Pada stasiun 1 komponen karang mati oleh algae menyentuh nilai 37,00%, dan pada stasiun

3 sebesar 5[illegible]8%. Sedangkan nilai patahan karang pada stasiun 1 dan stasiun 3 yaitu sebesar 17,67% dan 21,80%. Tingginya persentase patahan karang dan 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 dapat diduga akibat adanya aktivitas manusia, maupun pengaruh tekanan lingkungan di sekitar wilayah tersebut. Menurut Sahami dan 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). Pernyataan ini dibuktikan dengan mengingat kembali bahwa stasiun 1 dan stasiun 3 merupakan wilayah atau zona yang sering dipergunakan wisatawan maupun masyarakat setempat untuk melakukan kegiatan snorkeling. Begitupun dari hasil wawancara yang diperoleh oleh pihak pengelola kawasan konservasi di Pulau Tidung, dimana pada masa lampau nelayan masih sering menggunakan alat tangkap tidak ramah lingkungan yang sifatnya merusak, seperti penggunaan bahan peledak sebagai metode utama yang dipilih nelayan dalam proses penangkapan ikan (Suhardi, 2021).



Gambar 2. Komponen penyusun terumbu karang di Pulau Tidung

Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Perdana, dkk. (2019) pada tahun 2018, menunjukkan kondisi terumbu karang di Pulau Tidung berada dalam kategori buruk dengan nilai persentase karang keras sebesar 14,79%. Berbeda dengan metode yang digunakan oleh penelitis, pada penelitian Perdana, dkk. (2019) pengambilan data terumbu karang menggunakan metode LIT (Line Intercept Transect) yang dilakukan pada 2 kedalaman berbeda, yaitu 3 dan 7 meter. Adapun pemilihan stasiun meliputi kawasan konservasi, kawasan snorkeling, dan kawasan alami. Perbandingan data mengenai nilai persentase tutupan karang dari penelitian Perdana, dkk. (2019) dengan data yang diteliti saat ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada gambar 3 dapat terlihat jelas adanya peningkatan kondisi terumbu karang pada tahun 2021. Pada tahun 2018 kondisi terumbu karang hanya memiliki persentase tutupan karang keras sebesar 14,79%, kemudian mengalami peningkatan menjadi 30,65%. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Tidung mengalami pemulihan ekosistem seiring berjalannya waktu. Berdasarkan hasil wawancara melalui pihak konservasi setempat, upaya untuk memulihkan kualitas terumbu karang di Pulau Tidung telah dikerahkan secara maksimal pada beberapa tahun kebelakang. Seperti contohnya, telah diberikannya edukasi bagaimana cara pembuatan media transplantasi karang kepada para pemuda di Pulau Tidung, telah ditetapkannya beberapa area perlindungan laut, serta

adanya penegasan hukum bagi nelayan yang masih melakukan destruktif fishing, dan lain sebagainya. Kerja sama yang baik antara masyarakat dengan pihak pengelola konservasi, merupakan penjelasan utama sehingga kondisi terumbu karang di Pulau Tidung dapat meningkat dari tahun ke tahun. Meskipun mengalami peningkatan kualitas terumbu karang, komponen DCA dan rubble yang ditemukan di ketiga stasiun masih tergolong tinggi, hal ini mengindikasikan perlu adanya usaha pengelolaan yang lebih intensif dan konsisten, guna menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang yang ada (Manembu, dkk. 2012).

Gambar 3. Perbandingan nilai persentase tutupan karang

Apabila dibandingkan dengan penelitian di luar Kepulauan Seribu, dengan menggunakan metode yang sama seperti data yang sedang diteliti saat ini. Penelitian yang dilakukan oleh Schaduw, dkk. (2020) di lima pulau-pulau kecil Taman Nasional Bunaken, Kase, dkk. (2019) di Pulau Mantehage, dan Daud, dkk. (2021) di Pantai Malalayang, menunjukkan hasil persentase rata-rata tutupan karang keras pada penelitian Schaduw, dkk. (2020) sebesar 32,92%, Kase, dkk. (2019) 34,24%, dan Daud, dkk (2021) sebesar 28,39%, yang mana jika dikategorikan ketiga penelitian ini masuk ke dalam kondisi terumbu karang sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang di Pulau Tidung dengan pulau-pulau kecil di kawasan Taman Nasional Bunaken, Pulau Mantehage, dan Pantai Malalayang, memiliki kesamaan kategori, namun nilai persentase karang keras pada penelitian Schaduw, dkk. (2020) dan Kase, dkk. (2019) lebih tinggi. Lebih tingginya persentase karang keras di pulau-pulau kecil Taman Nasional Bunaken dan Pulau Mantehage dikarenakan letak geografis lokasi penelitian berada di kawasan Coral Triangle, serta lengkapnya ekosistem pesisir pada kedua lokasi penelitian ini, yaitu adanya ekosistem mangrove dan lamun. Mangrove dan lamun diketahui mampu menahan pasokan sedimentasi yang berasal dari daratan, sehingga karang mampu tumbuh dan berkembang dengan baik (Kase, dkk. 2019). Kemudian dengan adanya pemantauan dan pengelolaan di bawah Taman Nasional, memungkinkan kondisi terumbu karang lebih mendapatkan perhatian khusus dan pengelolaan yang lebih baik dan terarah. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Daud, dkk. (2021), dimana nilai persentase karang keras Pantai Malalayang lebih rendah dari Pulau Tidung. Menurut Daud, dkk. (2021) kondisi terumbu karang di Pantai Malalayang sangat dipengaruhi oleh pasokan sedimentasi yang berasal dari muara, hal ini dibuktikan dengan diperolehnya nilai persentase pasir pada komponen penyusun terumbu karang cukup tinggi dan mendominasi pada setiap stasiunnya. Penyebab lain seperti tingginya kegiatan pariwisata di sepanjang pesisir,

dan perombakan lahan alami menjadi kawasan reklamasi, diduga merupakan faktor lain yang menyebabkan lebih rendahnya persentase karang keras Pantai Malalayang dibandingkan dengan Pulau Tidung.

Kondisi Terumbu Karang Stasiun 1

Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang pada stasiun 1 berada dalam kategori buruk dengan nilai persentase karang keras sebesar 24,67%. Komponen penyusun terumbu karang di stasiun ini meliputi Coral (HC), Dead Coral with Algae (DCA), Soft Coral (SC), Fleshy Seaweed (FS), Rubble (R), Sand (S), dan Rock (RK). Nilai persentase tertinggi penyusun terumbu karang ini berada pada komponen Dead Coral with Algae (DCA) dengan nilai persentase sebesar 37,00%, kemudian Coral (HC) dengan nilai sebesar 24,67%, diikuti dengan Rubble (R) 17,67%, Rock (RK) 13,93%, Sand (S) 4,00%, Soft Coral (SC) 2,40%, dan persentase terendah pada komponen Fleshy Seaweed (FS) dengan nilai 0,33%. Adapun komponen penyusun terumbu karang pada stasiun 1 yang dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Komponen penyusun terumbu karang stasiun 1

Cukup tingginya kontribusi Dead Coral with Algae (DCA) dan Rubble (R) pada komponen penyusun ekosistem ini mengakibatkan rendahnya nilai persentase karang keras pada stasiun 1. Kondisi ini menunjukkan adanya kerusakan fisik yang diterima sehingga menyebabkan besarnya kontribusi komponen-komponen tersebut. Menurut Manembu, dkk (2012) ; Wijaya (2019), wilayah perairan yang terindikasi sebagai daerah penangkapan ikan dengan penggunaan bahan peledak dan bius, akan meninggalkan bekas berupa jumlah patahan karang dan komponen DCA yang tinggi. Aktivitas manusia seperti penurunan jangkar, penangkapan ikan dengan ukuran mata jaring tidak sesuai, adanya kontak fisik antara penyelam dengan karang, dan aktivitas antropogenik lainya diduga merupakan faktor-faktor lain penyebab tingginya komponen Rubble (R) dan Dead Coral with Algae (DCA) pada stasiun 1. Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan perairan pada stasiun ini, nilai kecerahan pada stasiun 1 merupakan yang terendah dari ketiga stasiun. Hal ini dapat diduga pula sebagai faktor yang mempengaruhi rendahnya komponen karang keras pada stasiun ini. Sebagaimana organisme yang termasuk bersifat sesil di dasar perairan, karang rentan dengan terjadinya perubahan parameter lingkungan, karena tidak memiliki kemampuan untuk menghindar dari perubahan lingkungan seperti kelompok biota lainnya yang bebas bergerak (Perdana, dkk. 2019).

Kondisi Terumbu Karang Stasiun 2

Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang pada stasiun 2 berada dalam

kategori baik dengan nilai persentase karang keras sebesar 56,27%. Komponen penyusun terumbu karang di stasiun ini meliputi Coral (HC), Recent Dead Coral (DC), Dead Coral with Algae (DCA), Soft Coral (SC), Fleshy Seaweed (FS), Other Biota (OT), Rubble (R), dan Sand (S). Nilai persentase tertinggi penyusun terumbu karang ini berada pada komponen Coral (HC) dengan nilai persentase sebesar 56,27%, kemudian Dead Coral with Algae (DCA) dengan nilai sebesar 35,93%, diikuti dengan Rubble (R) 5,00%, Soft Coral (SC) 1,53%, Other Biota (OT) 0,47%, Fleshy Seaweed (FS) 0,40%, Recent Dead Coral (DC) 0,27%, dan persentase terendah pada komponen Sand (S) sebesar 0,13%. Adapun komponen penyusun terumbu karang pada stasiun 2 yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Komponen penyusun terumbu karang stasiun 2

Persentase karang keras pada stasiun 2 dapat dikatakan cukup tinggi karena hampir setengah dari penyusun ekosistem ini adalah komponen karang keras. Tingginya persentase karang keras pada stasiun ini dikarenakan titik lokasi merupakan zona alami, dimana tidak adanya aktivitas manusia maupun kegiatan lainnya yang berkaitan pada wilayah tersebut. Menurut Rani (2003) terumbu karang telah mengalami degradasi serius oleh berbagai aktivitas manusia. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang yang baik berada pada kawasan yang terhindar dari segala bentuk aktivitas manusia, seperti misalnya pemanfaatan kawasan pariwisata, lalu lintas laut, lahan budidaya, dan lain sebagainya. Meskipun terumbu karang pada stasiun 2 dikategorikan baik, namun jika dilihat pada gambar 5, komponen karang mati yang ditumbuhi algae tergolong cukup tinggi, yaitu 35,93%. Menurut Hadi, dkk. (2018) jika di suatu perairan terlihat nilai DCA cenderung tinggi, dapat diindikasikan bahwa wilayah perairan tersebut telah mengalami perubahan faktor lingkungan secara alami. Walaupun demikian, dengan kondisi tutupan karang keras yang tergolong baik, dan minimnya aktivitas manusia pada stasiun 2, diharapkan nilai persentase karang keras mampu bertahan dan mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu.

Kondisi Terumbu Karang Stasiun 3

Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan bahwa kondisi terumbu karang pada stasiun 3 berada dalam kategori buruk dengan nilai persentase karang keras sebesar 11,00%. Komponen penyusun terumbu karang di stasiun ini meliputi Coral (HC), Recent Dead Coral (DC), Dead Coral with Algae (DCA), Soft Coral (SC), Fleshy Seaweed (FS), Other Biota (OT), Rubble (R), Sand (S), Rock (RK), dan Tape, Wand, Shadow (TWS). Nilai persentase tertinggi penyusun terumbu karang ini berada pada komponen Dead Coral with Algae (DCA) dengan

persentase nilai sebesar 53,58%, kemudian Rubble (R) 21,80%, diikuti Coral (HC) 11,00%, Rock (RK) 5,27%, Sand (S) 4,03%, Other Biota (OT) 2,47%, Fleshy Seaweed (FS) 1,7%, Tape, Wand, Shadow (TWS) 0,27%, dan persentase terendah berada pada komponen Recent Dead Coral (DC) dan Soft Coral (SC) dengan memiliki nilai persentase yang sama yaitu 0,07%. Adapun komponen penyusun terumbu karang pada stasiun 3 yang dapat dilihat pada Gambar 6.

Gambar 6. Komponen penyusun terumbu karang stasiun 3

Cukup tingginya kontribusi Dead Coral with Algae (DCA) dan Rubble (R) pada komponen penyusun ekosistem ini mengakibatkan rendahnya nilai persentase karang keras pada stasiun 3. Hal ini disebabkan stasiun 3 merupakan destinasi utama sebagai area snorkeling di Pulau Tidung, tingginya aktivitas antropogenik dan perubahan parameter lingkungan secara alami diduga merupakan faktor utama penyebab Dead Coral with Algae (DCA) dan Rubble (R) mendominasi di perairan ini. Menurut Manembu, dkk. (2012) apabila intensitas pemanfaatan terumbu karang tergolong tinggi, hal ini dapat meningkatkan tekanan terhadap ekosistem semakin berat. Pada stasiun 3 nilai persentase karang mati karena ditumbuhi alage sangatlah tinggi, lebih dari setengah penyusun komponen ekosistem ini adalah karang mati yang ditumbuhi algae. Penyebab kematian karang bukan hanya karena adanya faktor fisik dan predator pemangsa saja, namun adanya kompetisi seperti karang dengan algae merupakan salah satu faktor biologi pengaruh kesehatan suatu terumbu karang. 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).

Beberapa upaya rehabilitasi karang di sekitar stasiun ini pernah dilakukan, dibuktikan dengan ditemukannya beberapa rak transplantasi karang, namun kondisi rak transplantasi tersebut sudah dalam keadaan tidak terawat dan rusak. Suhardi (2021) menyatakan, rehabilitasi terumbu karang pada stasiun ini dilakukan oleh beberapa perusahaan sebagai bentuk aksi peduli lingkungan, namun aksi itu hanya sebatas di awal saja, tidak ada upaya untuk merawat dan memikirkan bagaimana memonitoring transplantasi karang tersebut, sehingga kondisinya rusak seperti sekarang.

Bentuk Pertumbuhan Karang Dominan

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh beberapa bentuk pertumbuhan karang keras yang ditemukan di Pulau Tidung, yaitu ; Acropora Branching, Acropora Submassive,

Acropora Tabulate, Coral Branching, Coral Encrusting, Coral Foliose, Coral Massive, Coral Millepora, Coral Mushroom, Coral Submassive, dan Coral Tubipora. Ketiga stasiun penelitian memiliki bentuk pertumbuhan karang dominan yang bervariasi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Bentuk pertumbuhan karang dominan

Pada gambar 7 dapat diketahui bahwa stasiun 1 memiliki bentuk pertumbuhan karang yang didominasi oleh Coral Encrusting (CE) dengan nilai persentase sebesar 27,73%. Zurba (2019) menyatakan bahwa arus dapat memberikan pengaruh bentuk pertumbuhan karang, dimana terdapat kecenderungan semakin besar tekanan hidrodinamis seperti arus dan gelombang, bentuk karang lebih mengarah ke bentuk pertumbuhan karang tipe encrusting. Pada stasiun 2 bentuk pertumbuhan karang didominasi oleh Coral Foliose (CF) dengan nilai persentase sebesar 28,00%. Menurut Supriharyono (2000) bahwa karang yang tumbuh atau teradaptasi pada perairan yang sedimentasinya tinggi cenderung berbentuk Foliose, sedangkan di perairan yang jernih atau sedimentasinya rendah lebih banyak dihuni oleh bentuk karang Tabulate. Pada stasiun 3 bentuk pertumbuhan karang didominasi oleh Coral Massive (CM) dengan nilai persentase sebesar 5,20%. Edinger dan Risk (2000) menyatakan bahwa Coral Massive lebih toleran terhadap sedimentasi dan eutrofikasi, selain memiliki ketahanan yang kuat, karang yang memiliki bentuk pertumbuhan padat merupakan karang yang kurang disukai oleh predator karang Acanthaster planci. Bentuk karang Massive akan tumbuh dengan baik pada daerah perairan yang memiliki gelombang dan arus laut yang kuat karena memberikan sumbangan oksigen dan air yang segar yang membawa nutrisi baru bagi binatang karang (Nybakken, 1988) dalam (Suryanti, dkk. 2011). Berdasarkan nilai rata-rata bentuk pertumbuhan karang di Pulau Tidung, maka bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi di perairan ini adalah Coral Foliose (CF) dengan nilai persentase sebesar 10,17%. Bentuk pertumbuhan karang umumnya merupakan refleksi dari kondisi lingkungan, dimana morfologi karang yang terbentuk merupakan adaptasi terhadap kondisi lokal (Barus, dkk. 2018). Menurut Veron (1986) dalam Suryanti, dkk. (2011) menyatakan bahwa Coral Foliose tumbuh dan berkembang pada perairan yang agak dalam dengan tingkat kekeruhan yang cukup tinggi. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil pengukuran parameter lingkungan yang telah dilakukan, dimana nilai kecerahan perairan di Pulau Tidung relatif rendah, hal ini disebabkan keruhnya perairan akibat faktor sedimentasi yang cukup tinggi. Kesesuaian faktor lingkungan tersebut merupakan penjelasan mengapa bentuk pertumbuhan Coral Foliose telah mendominasi di perairan Pulau Tidung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan yang diperoleh di perairan Pulau Tidung, menunjukkan bahwa parameter lingkungan perairan meliputi, suhu, derajat keasaman, dan salinitas, memiliki kisaran nilai yang masih sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan karang, namun tingkat kecerahan pada perairan ini relatif rendah.dikarenakan banyaknya partikel-partikel sedimen yang memenuhi kolom perairan.

Terumbu karang di Pulau Tidung berada dalam kondisi cukup dengan nilai rata-rata persentase sebesar 30,65%. Rendahnya persentase karang keras disebabkan tingginya komponen karang mati oleh algae dan patahan karang. Hal ini mengindikasikan bahwa perairan Pulau Tidung telah mengalami perubahan parameter lingkungan secara alami, serta adanya kerusakan fisik yang disebabkan berbagai macam aktivitas antropogenik pada ekosistem ini.

Berdasarkan nilai rata-rata bentuk pertumbuhan karang dari ketiga stasiun, maka diperoleh bentuk pertumbuhan karang yang mendominasi di perairan Pulau Tidung adalah Coral Foliose (CF) dengan nilai rata-rata persentase sebesar 10,17%.

Saran

Upaya rehabilitasi dan pemantauan rutin terumbu karang perlu dilakukan pada beberapa titik lokasi guna meningkatkan kualitas ekosistem yang ada di Pulau Tidung.

Perlu adanya suatu langkah kebijakan peraturan perihal larangan-larangan yang wajib dipatuhi teruntuk para wisatawan dan masyarakat setempat apabila berkunjung memasuki kawasan perairan. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kerusakan ekosistem yang lebih buruk.

DAFTAR PUSTAKA

Armita, D. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Air di Daerah Budidaya Rumput Laut dengan Daerah Tidak ada Budidaya Rumput Laut di Dusun Malelaya, Desa Punaga, Kecamatan Mangarabombang, Kabupaten Takalar. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. 2018. Kepulauan Seribu Selatan Dalam Angka Kepulauan Seribu Selatan In Figures 2018. BPS Kabupaten Kepulauan Seribu/BPS-Statistics of Kepulauan Seribu Regency.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu. 2020. Kepulauan Seribu Dalam Angka Kepulauan Seribu In Figures 2020. BPS Kabupaten Kepulauan Seribu/BPS-Statistics of Kepulauan Seribu Regency.

Beta, B.S., Prartono, T., Soedarma, D. 2018. Pengaruh Lingkungan Terhadap Bentuk Pertumbuhan Terumbu Karang di Perairan Teluk Lampung. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Vol 10. No.13. Hal 699-709.

Daud, D., Schaduw, J.N.W., Sinjal., C.A.L., Kusen, J.D., Kaligis, E.Y., Wantasen, A.S. 2021. Kondisi Terumbu Karang Pada Kawasan Wisata Pantai Malalayang Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara dengan Menggunakan Metode Underwater Photo Transect. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. Vol 9. No.1 Tahun 2021.

Edinger, E. N., dan Risk, M. J. 2000. Reef Classification by Coral Morphology Predicts Coral Reef Conservation Value. Biological Conservation 92, 1-13.

English, S., C. Wilkinson., dan V. Baker. 1997. Survey Manual For Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science. Townsville. Australia.

Giyanto, Abrar, M., Hadi, T.A., Budiyanto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., Iswari, M.Y. 2017. Status Terumbu Karang Indonesia 2017. Pusat Penelitian

Oseanografi-Lembaga Penelitian Indonesia. Jakarta.

Giyanto, Manuputty, A.E., Abrar, M., Siringoringo, R.M., Suharti, S.R., Wibowo, K., Edrus, I.N.,

Arbi, U.Y., Cappenberg H.A.W., Sihaloho, H.F., Tuti, Y., dan Zulfianita, D. 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. Pusat Penelitian Oseanografi-Lembaga Penelitian Indonesia. Jakarta.

Hadi, T.A., Giyanto, Prayudha, B., Hafizt, M., Budiyanto, A., Suharsono. 2018. Status Terumbu Karang Indonesia 2018. Pusat Penelitian Oseanografi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.

Irawan, S. 2017. Kompetisi Pertumbuhan Makroalga Pada Mikroatol Karang Porites di Pantai Kondang Merak Kabupaten Malang. Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Malang.

Kase, A., Manembu, I., Schaduw, J. 2019. Kondisi Terumbu Karang Pulau Mantehage Kabupaten Minahasa Utara Provinsi Sulawesi Utara. Jurnal Pesisir dan Laut Tropis. Vol.7. No.3. Tahun 2019.

Keputusan Mentri Negara Lingkungan Hidup. 2001. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang. KEP-04/MENLH/2001.

Manembu, I., Adrianto, L., Bengen, D.G., Yulianda, F. 2012. Distribusi Karang dan Ikan Karang di Kawasan Reef Ball Teluk Buyat Kabupaten Minahasa Tenggara. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. Vol VIII-1, April 2012.

Moll, H. dan Suharsono, 1986. Distribution, diversity and abundance of reef corals in

JakartaBay and Kepulauan Seribu. In : Brown, B.E (e.d), Human induced damage to coral reefs, Result of regional UNESCO (COMAR) workshop with advanced training Diponegoro University, Jepara and National Institute of Oceanology, Jakarta, Indonesia May 1985. UNESCO Reports in Marine Science 40 : 112-125.

Mutahari, A., Riyantini, I., Yuliadi, L.P.S., dan Pamungkas, W. 2019. Analisis Kondisi Terumbu Karang Kawasan Pariwisata dan Non Pariwisata di Perairan Gugus Pulau Kelapa Kecamatan Kepulauan Seribu Utara. Universitas Padjadjaran. Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. X No.2/Desember 2019 (43-49).

Perdana, M.H., Thamrin, Nursyirwani. 2019. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Pulau Tidung Kepulauan Seribu Jakarta. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. Hal 1-8.

Rani, C. 2003. Perikanan dan Terumbu Karang Yang Rusak : Bagaimana Mengelolanya ? Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar

Sahami, F.M., dan Hamzah, S.N. 2013. Kondisi Terumbu Karang di Perairan Dulupi, Kabupaten Boalemo. Jurusan Teknologi Perikanan Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian. Universitas Gorontalo. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan. Volume 1, Nomor 2, September 2013.

Schaduw, J.N.W., dan Ngangi, E. 2015. Karakterisasi Lingkungan Perairan Teluk Talengen Kabupaten Kepulauan Sangihe Sebagai Kawasan Budidaya Rumput Laut Kappaphycus alvarezii. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Sam Ratulangi. Budidaya Perairan Mei 2015 Vol.3 No.2 : 29-44

Schaduw, J.N.W., Kondoy, K.I.F., Manoppo, V.E.N., Luasunaung, A., Mudeng, J., Pelle, W.E., Ngangi, E.L.A., Manembu, I.S., Wantasen, A.S., Sumilat, D.A., Rumampuk, N.D.C., Tilaar, S.O., Manengkey, H.W.A., Lintang, R., Walalangi, J.Y., Tampanguma, B., Pungus., F., Lahabu, Y., Sagai, B., Wantah, E.,

Wantania, L.L., Djabar, B., Oli, A.P., Caroles, E.A., Bachmid, F., Sasauw, J., Kase, A., Anthoni, A., Uada, A.D., Latjandu, R., Coloay, C., Kojongian, S., Mamangkey., N.N.T. 2020. Data on Percentage Coral Reef in Cover Small Islands Bunaken National Park. Data in Brief. Vol 31. 105713.

Suhardi. 2021. Wawancara Kondisi Terumbu Karang di Pulau Tidung. Pusat Budidaya Konservasi Laut. Jakarta.

Supriharyono. 2000. Pengelola Ekosistem Terumbu Karang. Djambatan. Jakarta.

Suryanti, Supriharyono, Indrawan, W. 2011. Kondisi Terumbu Karang dengan indikator Ikan Chaetodontidae di Pulau Sambangan Kepulauan Karimun Jawa, Jepara, Jawa Tengah. Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Bulettin Oseanografi Marina Oktober 2011. Vol. 1 106-119.

Wijaya, A. 2019. Survey Penilaian Kondisi Terumbu Karang Pulau Bokori Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tenggara.

Zurba, N. 2019. Pengenalan Terumbu Karang Sebagai Pondasi Utama Laut Kita. UNIMAL PRESS.

Status Terumbu Karang Di Perairan Pulau Tidung Kepulauan Seribu Provinsi Dki Jakarta Berbasis Analisis Underwater Photo Transect

ORIGINALITY REPORT

20%	18%	11%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	eprints.ums.ac.id Internet Source	1%
2	journal.unj.ac.id Internet Source	1%
3	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
4	media.neliti.com Internet Source	1%
5	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	1%
6	text-id.123dok.com Internet Source	1%
7	pt.scribd.com Internet Source	1%
8	docplayer.info Internet Source	1%

Ejournal.unsrat.ac.id

9	Internet Source	1 %
10	id.123dok.com Internet Source	1 %
11	Khoirul Amrillah, Wahyu Adi, Kurniawan Kurniawan. "Pemetaan Pemetaan sebaran Terumbu Karang di Perairan Pulau Kelapan, Kabupaten Bangka Selatan Berdasarkan Data Satelit Sentinel 2A", Journal of Tropical Marine Science, 2019 Publication	1 %
12	journal.ipb.ac.id Internet Source	1 %
13	Joshian N. W Schaduw, Edwin L. A Ngangi, Joppy D Mudeng. "Land suitability of seaweed farming in Minahasa Regency, North Sulawesi Province", AQUATIC SCIENCE & MANAGEMENT, 2013 Publication	1 %
14	journal.ubb.ac.id Internet Source	<1 %
15	jurnalekowisata.blogspot.com Internet Source	<1 %
16	jurnal.umrah.ac.id Internet Source	<1 %
	wdraksesko.blogspot.com	

17	Internet Source	<1 %
18	infokobar.blogspot.com Internet Source	<1 %
19	www.portalgaruda.org Internet Source	<1 %
20	core.ac.uk Internet Source	<1 %
21	twj.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
22	Tri Aryono Hadi, Jimmy Sihouka, Xiaofeng Shi, Agus Budiyanto, Suharsono. "Change in coral reef benthic communities in the Lembeh Strait and Likupang, North Sulawesi, Indonesia", Acta Oceanologica Sinica, 2019 Publication	<1 %
23	repository.uksw.edu Internet Source	<1 %
24	jeest.ub.ac.id Internet Source	<1 %
25	ppjp.ulm.ac.id Internet Source	<1 %
26	Gita Puspitasari, Endang Linirin Widiastuti, Henni Wijayanti, Tugiyono Tugiyono. "Coral Reef Fish and Plankton Diversity toward Coral	<1 %

Reef Coverage in Panjang Island of Anak Krakatoa Mountain", Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati, 2019
Publication

27	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	<1 %
28	beringing.wordpress.com Internet Source	<1 %
29	jfmr.ub.ac.id Internet Source	<1 %
30	jurnal.untad.ac.id Internet Source	<1 %
31	Billy N. Ompi, Unstain N.W.J. Rembet, Ari B. Rondonuwu. "Coral Reef Conditions of Hogow and Dakokayu Islands Southeast Minahasa Regency", JURNAL ILMIAH PLATAX, 2019 Publication	<1 %
32	cahayapenge-tahu-an.blogspot.com Internet Source	<1 %
33	Kunto Wibowo, Muhammad Abrar, Rikoh Manogar Siringoringo. "Status Trofik Ikan Karang dan Hubungan Ikan Herbivora dengan Rekrutmen Karang di Perairan Pulau Pari, Teluk Jakarta", OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia), 2016	<1 %

Publication

34	ejournal.unibabwi.ac.id Internet Source	<1 %
35	jurnal.fkip.unila.ac.id Internet Source	<1 %
36	ojs.mahadewa.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.unri.ac.id Internet Source	<1 %
38	www.scribd.com Internet Source	<1 %
39	Robert Towoliu. "Coral reef condition in several dive points around Bunaken Island, North Sulawesi", AQUATIC SCIENCE & MANAGEMENT, 2014 Publication	<1 %
40	id.wikipedia.org Internet Source	<1 %
41	kkp.go.id Internet Source	<1 %
42	tnkarimunjawa.id Internet Source	<1 %
43	www.koreascience.kr Internet Source	<1 %

44	Dian Riskarini, Yuli Ardianto, Reffy Reffy. "LOYALITAS WISATAWAN DAMPAK KEPUASAN WISATAWAN, PROMOSI DAN SADAR WISATA MASYARAKAT PULAU TIDUNG", Jurnal Ekobis : Ekonomi Bisnis & Manajemen, 2021 Publication	<1 %
45	Taufik Nurcahyanto, Muliadi Muliadi, Yusuf Arief Nurrahman. "Struktur Komunitas Terumbu Karang di Perairan Teluk Melanau Timur, Pulau Lemukutan", Jurnal Laut Khatulistiwa, 2021 Publication	<1 %
46	Submitted to Udayana University Student Paper	<1 %
47	Y Tanamal, S F Tuhumury, M Sangaji. "ANALISIS KESESUAIAN DAN DAYA DUKUNG DAERAH REHABILITASI LAGUNA BESAR DAN SLOPE REEF LAGUNA KIPUO, NEGERI IHAMAHU", TRITON : Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan, 2019 Publication	<1 %
48	cert-collection.com Internet Source	<1 %
49	ejournal3.undip.ac.id Internet Source	<1 %
50	eprints.umsida.ac.id Internet Source	<1 %

51	journal.trunojoyo.ac.id Internet Source	<1 %
52	jurnal.polgan.ac.id Internet Source	<1 %
53	jurnal.poltekkes-soepraoen.ac.id Internet Source	<1 %
54	repositori.unsil.ac.id Internet Source	<1 %
55	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
56	repository.ipb.ac.id:8080 Internet Source	<1 %
57	repository.unikama.ac.id Internet Source	<1 %
58	www.docstoc.com Internet Source	<1 %
59	Anastasia V Senduk, Joshian N W Schaduw, Veibe Warouw, Billy Th. Wagey, Joice RTSL Rimper, Anneke V Lohoo. "STRUKTUR KOMUNITAS DAN PERSENTASE TUTUPAN LAMUN DI MARINE FIELD STATION UNIVERSITAS SAM RATULANGI", JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS, 2021 Publication	<1 %

60	Emma Caroles, Janny Kusen, Georis Kaligis. "Status persentase tutupan karang scleractinia di pulau Bunaken (Taman Nasional Bunaken) dan di pantai Malalayang, pesisir kota Manado", JURNAL PESISIR DAN LAUT TROPIS, 2017 Publication	<1 %
61	Husain Latuconsina, La Dawar. "Telaah ekologi komunitas lamun (seagrass) perairan Pulau Osi Teluk Kotania Kabupaten Seram Bagian Barat", Agrikan: Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan, 2012 Publication	<1 %
62	M A Subhan, Y Yahya, Mardiansyah, L S E Putri. "The growth of Acropora loripes (Brook 1892) using spider frame module transplantation method and its effect on the presence of fish reef in Les Village, Buleleng, Bali", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021 Publication	<1 %
63	Muhammad Andre Nugraha, Dewi Purnama, Mukti Dono Wilopo, Yar Johan. "KONDISI TERUMBU KARANG DI TANJUNG GOSONGSENG DESA KAHYAPU PULAU ENGGANO PROVINSI BENGKULU", JURNAL ENGGANO, 2016 Publication	<1 %

64	Ni Wayan Purnama Sari, Rikoh Manogar Siringoringo, Muhammad Abrar, Risandi Dwirama Putra, Raden Sutiadi, Syafyudin Yusuf. "Status of Coral Reefs in the Water of Spermonde, Makassar, South Sulawesi", E3S Web of Conferences, 2021 Publication	<1 %
65	Ucu Yanu Arbi, Paiga Hanurin Sawonua, Hendrik Alexander William Cappenberg. "FLUKTUASI KEPADATAN MEGABENTOS DI PERAIRAN KENDARI, SULAWESI TENGGARA", BERITA BIOLOGI, 2020 Publication	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		