



## ***Coral reef health evaluation on Pramuka Island: Conservation challenges and opportunities in the Seribu Islands Area***

### **Evaluasi kesehatan terumbu karang di Pulau Pramuka: Tantangan dan peluang konservasi di Kawasan Kepulauan Seribu**

**Iqbal Raihansyah Kusuma Wahjoedi<sup>1</sup>, I Gusti Putu Yudhistira Jagadhita<sup>2</sup>, Dewanti Putri Edtri<sup>1</sup>, Nikolas Sachio<sup>1</sup>, Mar'atus Sholichah<sup>2</sup>, Haekal Fathur Bayu Santanu<sup>2</sup>, Irvan Davi Hutagaol<sup>2</sup>, Albi Muhamad Taufik Musa<sup>2</sup>, Firsta Kusuma Yudha<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University, Indonesia

Received 22 January 2025

Accepted 9 September 2025

Published 18 September 2025

#### **ABSTRACT**

Pramuka Island is one of the islands in the Thousand Islands which is the administrative center. Coral reef ecosystem is known as the most beautiful and charming underwater ecosystem and has the richest community on earth. Government of Thousand Islands utilized this as local marine tourism. However, tourism activities have the potential to affect the condition of the coral reef ecosystem. Coral reef ecosystem condition monitoring are carried out to prevent environmental damage. Observation of coral reef data was carried out using the Line Intercept Transect (LIT) method which was modified according to the needs of data observation. The percentage of basic substrate cover is dominated by abiotic, hard coral, and algae categories. The condition of coral reefs in the observation location is classified as moderate. There are 2 observation stations with good coral reef cover, namely APL (Marine Protected Areas) and SPG (South of Roast Island). Locations with poor cover categories are found in BPR (West of Scout Island) and TEP (Cape Eagle Scout).

**Keywords:** Coral reef, Line Intercept Transect, percentage cover, Pramuka Island

#### **1. Pendahuluan**

Kepulauan Seribu merupakan salah satu Kawasan administrasi yang berada di pinggiran kota Jakarta yang terdiri dari 110 pulau (Yanti *et al.* 2020). Kabupaten tersebut terdiri atas 2 kecamatan, yaitu kecamatan kepulauan Seribu Utara dengan 3 kelurahan dan 79 pulau, dan kecamatan kepulauan Seribu Selatan dengan 3 kelurahan dan 31 pulau. Salah satu pulau di Kepulauan Seribu adalah Pulau Pramuka, yang merupakan pusat administratif Kabupaten Kepulauan Seribu, lahan di pulau ini sebagian digunakan untuk perumahan dan penginapan sebagian

diperuntukkan untuk fasilitas publik dan Pelabuhan (Purba *et al.* 2021). Pulau yang jumlah kunjungan wisatawannya dapat mencapai 800.000 orang per tahun ini memiliki potensi wisata yang menarik, seperti atraksi wisata alam dan buatan, kuliner dan souvenir khas, aksesibilitas dan transportasi yang mudah, serta fasilitas yang lengkap. Salah satu wisata yang terkenal dan menarik adalah wisata bahari, di mana para wisatawan di Pulau Pramuka dapat snorkeling menikmati keindahan ekosistem terumbu karang.

Ekosistem terumbu karang dikenal sebagai ekosistem bawah laut yang paling indah dan

\*Corresponding author  
mail address: [firsta.kusuma@apps.ipb.ac.id](mailto:firsta.kusuma@apps.ipb.ac.id)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

menawan serta memiliki komunitas yang paling kaya di bumi (Thamrin 2017). Hal tersebut dimanfaatkan oleh pemerintah kepulauan seribu sebagai wisata bahari setempat. Namun semakin banyak kegiatan pariwisata, berpotensi mempengaruhi kualitas ekosistem terumbu karang. Jubaedah dan Anas (2019) menjelaskan bahwa terumbu karang memiliki produktivitas yang tinggi, tetapi mudah terdegradasi jika kualitas lingkungan berubah. Terumbu karang di Indonesia mengalami tekanan sehingga terjadi penurunan kualitas dan kuantitas yang disebabkan oleh aktivitas manusia, pencemaran, dan disebabkan oleh karakter terumbu karang yang sensitif terhadap perubahan lingkungan (Sinaga *et al.* 2023). Perlu diadakannya kegiatan *monitoring* kondisi terumbu karang supaya tidak terjadi kerusakan lingkungan, maka diperlukan adanya kajian kesehatan terumbu karang secara berkala untuk mendukung pengelolaan berkelanjutan. Menurut penelitian Isdianto

(2021), *monitoring* merupakan kegiatan pemantauan yang dilakukan secara berkala untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada suatu ekosistem dan penting untuk dilakukan agar mengetahui bagaimana kondisi terumbu karang pada suatu wilayah.

## 2. Metodologi

### 2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 24–31 Juli 2023 di Pulau Pramuka dan sekitarnya, Kabupaten Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Terdapat delapan stasiun pengamatan (Gambar 1), yaitu Dermaga Pulau Pramuka (DMG), Barat Pulau Pramuka (BPR), Barat Pulau Air (BAI), Barat Pulau Sekati (BSK), Selatan Pulau Panggang (SPG), Tanjung Elang Pramuka (TEP), Area Perlindungan Laut (APL), dan Area Kultivasi Panggang (AKP). Teknis pengamatan dilakukan pada kedalaman 10 m dan kedalaman 3 m.

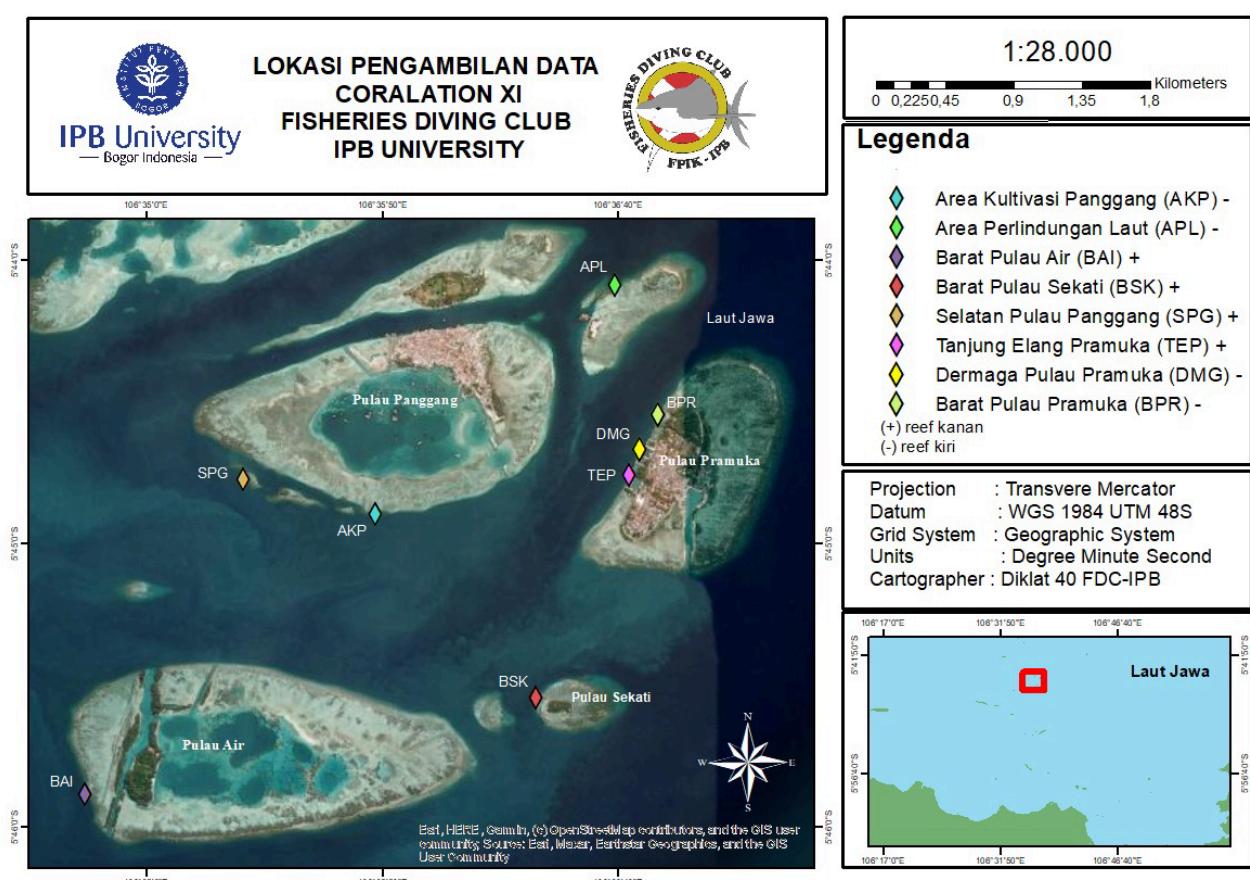


Figure 1. Map of observation stations.

Gambar 1. Peta stasiun pengamatan.

## 2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengamatan ekosistem terumbu karang terdiri atas peralatan selam, *roll meter*, alat tulis, dan alat pengolahan data. Pengolahan data dilakukan melalui *software Microsoft Excel* dan buku identifikasi untuk terumbu karang.

## 2.3 Metode Penelitian

### 2.3.1 Terumbu Karang

Pengamatan data kondisi terumbu karang pada substrat dasar dilakukan dengan metode *Line Intercept Transect* (English *et al.* 1997) yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan pengambilan data. Pengambilan data dilakukan pada dua kedalaman (10 m dan 3 m) dengan membentangkan transek sepanjang 20 m sejajar garis pantai yang dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dengan jeda sepanjang 5 m pada tiap ulangannya. *Line Intercept Transect (LIT)* dilakukan dengan mencatat transisi (cm) terumbu karang dan substrat yang bersinggungan dengan transek, bentuk pertumbuhan (*life form*), dan genus. Identifikasi genus *hard coral* mengacu pada

Veron dan Stafford-Smith (2000). Identifikasi genus *soft coral* mengacu pada Fabricius dan Alderslade (2001). Serta kategori tutupan substrat dasar mengacu pada English *et al.* (1997). Alat yang digunakan pada pengambilan data terdiri dari peralatan selam (SCUBA), *roll meter*, pensil mekanik, kertas *new top*, dan sabak.

## 2.4 Metode Analisis Data

### 2.4.1 Terumbu Karang

#### *Persentase Tutupan Substrat Dasar*

Persentase penutupan masing masing kategori lifeform biota dan substrat didapatkan dengan perhitungan rumus berdasarkan (English *et al.* 1997):

$$\text{Percent Cover} = \frac{\text{Total panjang tiap kategori}}{\text{Panjang transek}} \times 100\%$$

Kondisi ekosistem terumbu karang ditentukan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup (KepMenLH) No. 4 Tahun 2001. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang (Tabel 1) sebagai berikut:

*Tabel 1. Coral reef damaged standards.*

Tabel 1. Baku kerusakan terumbu karang.

<b>Kategori/Category</b>	<b>Persentase Luas Tutupan Terumbu Karang yang Hidup/Percentage of Living Coral Reef Cover (%)</b>
Buruk/ <i>Bad</i>	0 – 24,9
Rusak / <i>Broken</i>	
Sedang/ <i>Medium</i>	25 – 49,9
Baik/ <i>Good</i>	50 – 74,9
Baik Sekali/ <i>Very good</i>	75 – 100

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Hasil

##### 3.1.1 Persentase Tutupan Substrat Dasar

Tutupan substrat dasar perairan terbagi menjadi dua kategori, yaitu *living* dan *non-living*. Kategori *living* adalah substrat dasar perairan yang terdiri dari *hard coral*, *soft*

*coral*, *other fauna*, dan *algae*. Kategori *non-living* atau abiotik merupakan substrat dasar perairan yang terdiri dari *dead coral with algae*, *rubble* (patahan karang), dan pasir (Luthfi *et al.* 2018). Hasil persentase tutupan substrat dasar pada delapan stasiun pengamatan disajikan dalam (Tabel 2).

*Tabel 2. Percentage cover of bottom substrate at two depths.*

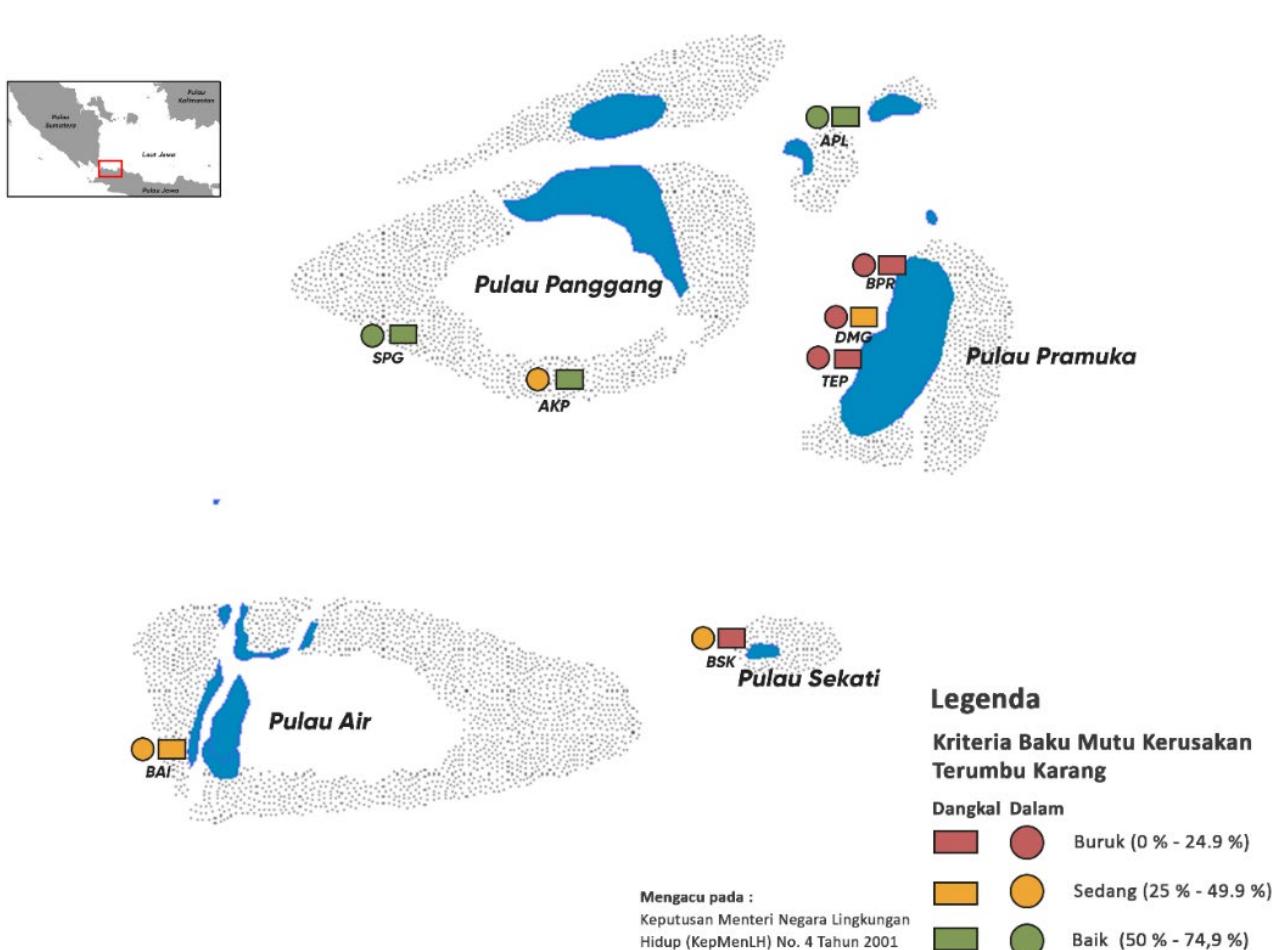
Tabel 2. Persentase tutupan substrat dasar pada dua kedalaman.

Observation Station	Abiotic		Algae		Dead Coral with Algae		Hard Coral		Other Fauna		Soft Coral	
	3m	10m	3m	10m	3m	10m	3m	10m	3m	10m	3m	10m
<b>AKP (Area Kultivasi Panggang/Roast Island Cultivation Area)</b>	28,62	59,13	1,38	0,00	5,75	11,15	62,55	26,27	0,92	1,13	0,78	2,32
<b>APL (Area Perlindungan Laut/Marine Protected Areas)</b>	5,97	15,62	2,17	0,70	26,67	23,13	62,38	50,43	1,48	6,77	1,33	3,35
<b>BAI (Barat Pulau Air/West of the Water Island)</b>	28,75	49,10	0,07	1,18	29,40	19,53	40,13	30,18	1,02	0,00	0,63	0,00
<b>BPR (Barat Pulau Pramuka/West of Scout Island)</b>	63,78	73,83	0,67	3,48	18,97	12,65	16,50	10,03	0,08	0,00	0,00	0,00
<b>BSK (Barat Pulau Sekati/West of Sekati Island)</b>	70,00	70,88	2,08	0,23	8,48	3,52	18,82	23,60	0,00	1,43	0,62	0,33
<b>DMG (Dermaga Pulau Pramuka/Scout Island Pier)</b>	66,17	69,83	3,32	11,57	1,60	4,62	28,40	6,63	0,52	7,33	0,00	0,02
<b>SPG (Selatan Pulau Panggang/South of Roast Island)</b>	13,10	27,82	0,00	1,23	17,87	16,73	60,42	24,00	0,00	0,13	8,62	30,08
<b>TEP (Tanjung Elang Pramuka/Cape Eagle Scout)</b>	76,88	91,28	0,35	2,05	8,57	3,63	13,03	2,98	1,02	0,05	0,15	0,00

Tutuhan *hard coral* di kedalaman 3 m lebih tinggi dibandingkan kedalaman 10 m. Kategori *hard coral* dan *abiotic* merupakan dua kategori yang paling mendominasi. Mengacu pada Baku Kerusakan Terumbu Karang di Indonesia yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 2001, kondisi tutuhan karang hidup di depan stasiun pengamatan termasuk dalam kategori baik, sedang dan buruk (Gambar 2).

Kategori baik terdapat di stasiun pengamatan APL pada kedalaman 10 m ( $60,55\pm10,44\%$ ), diikuti SPG kedalaman 10 m ( $54,22\pm4,74\%$ ), AKP kedalaman 3 m ( $64,25\pm26,95\%$ ), APL kedalaman 3 m

( $65,20\pm6,31\%$ ), dan SPG kedalaman 3 m ( $69,03\pm4,22\%$ ). Untuk kategori sedang, terdapat di stasiun pengamatan BSK kedalaman 10 m ( $25,37\pm24,80\%$ ), AKP kedalaman 10 m ( $29,72\pm20,61\%$ ), BAI kedalaman 10 m ( $30,18\pm18,93\%$ ), DMG kedalaman 3 m ( $28,92\pm27,74\%$ ), dan BAI kedalaman 3 m ( $41,78\pm4,26\%$ ). Stasiun pengamatan dengan kategori buruk berada pada stasiun pengamatan DMG kedalaman 10 m ( $13,98\pm4,50\%$ ), TEP kedalaman 10 m ( $3,03\pm4,07\%$ ), BPR kedalaman 10 m ( $10,03\pm6,12\%$ ), TEP kedalaman 3 m ( $14,20\pm7,76\%$ ), BPR kedalaman 3 m ( $16,58\pm6,43\%$ ), dan BSK kedalaman 3 m ( $19,43\pm11,50\%$ ).



*Figure 2. Spatial distribution of hard coral categories.*

Gambar 2. Distribusi spasial kategori karang keras.

### 3.1.2 Sebaran Bentuk Pertumbuhan (Life Form)

Terumbu karang memiliki berbagai bentuk pertumbuhan (*life form*). Secara keseluruhan pada delapan stasiun pengamatan didapatkan delapan bentuk pertumbuhan *hard coral* yang ditemukan, antara lain *acropora coral branching* (ACB), *acropora coral tabulate* (ACT), *coral branching* (CB), *coral encrusting* (CE), *coral foliose* (CF), *coral massive* (CM), *coral mushroom* (CMR), *coral submassive* (CS). Sebaran bentuk pertumbuhan pada dua kedalaman disajikan pada (Gambar 3).

Berdasarkan komposisi bentuk pertumbuhan di seluruh stasiun, secara umum komposisi tertinggi hingga terendah di kedalaman 10 m adalah CE ( $47,98 \pm 7,04\%$ ), CF ( $16,17 \pm 6,23\%$ ), CMR ( $9,70 \pm 4,50\%$ ), CS ( $9,43 \pm 3,10\%$ ), CB ( $7,55 \pm 3,01\%$ ), CM ( $5,66 \pm 8,32\%$ ), ACB ( $2,96 \pm 3,25\%$ ), dan ACT ( $0,54 \pm 0,47\%$ ), sedangkan pada kedalaman 3 m adalah CE ( $23,66 \pm 12,69\%$ ), CF ( $17,69 \pm 9,30\%$ ), ACB ( $16,70 \pm 10,91\%$ ), CS ( $13,52 \pm 8,18\%$ ), CM ( $11,33 \pm 4,26\%$ ), CB ( $9,34 \pm 4,79\%$ ), CMR ( $7,16 \pm 3,06\%$ ), ACS ( $0,40 \pm 0,26\%$ ) dan ACT ( $0,20 \pm 0,47\%$ ).

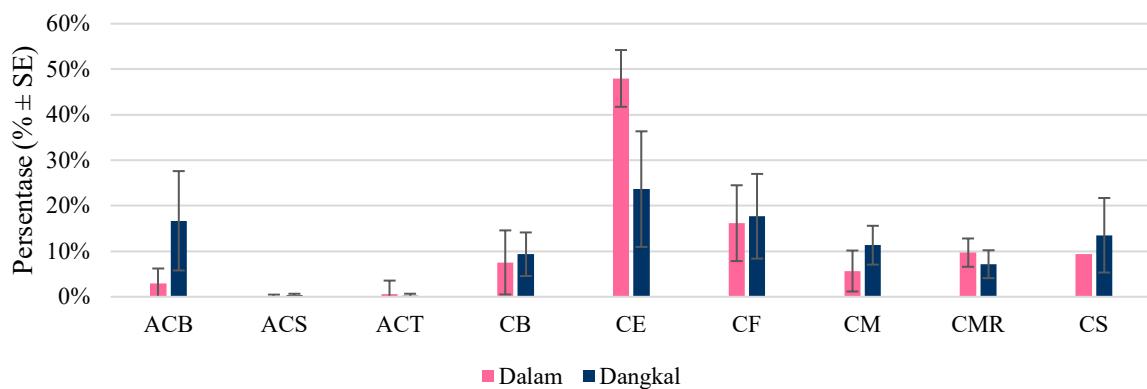


Figure 3. Growth form composition at 10m and 3m.

Gambar 3. Komposisi bentuk pertumbuhan di kedalaman 10m dan 3m.

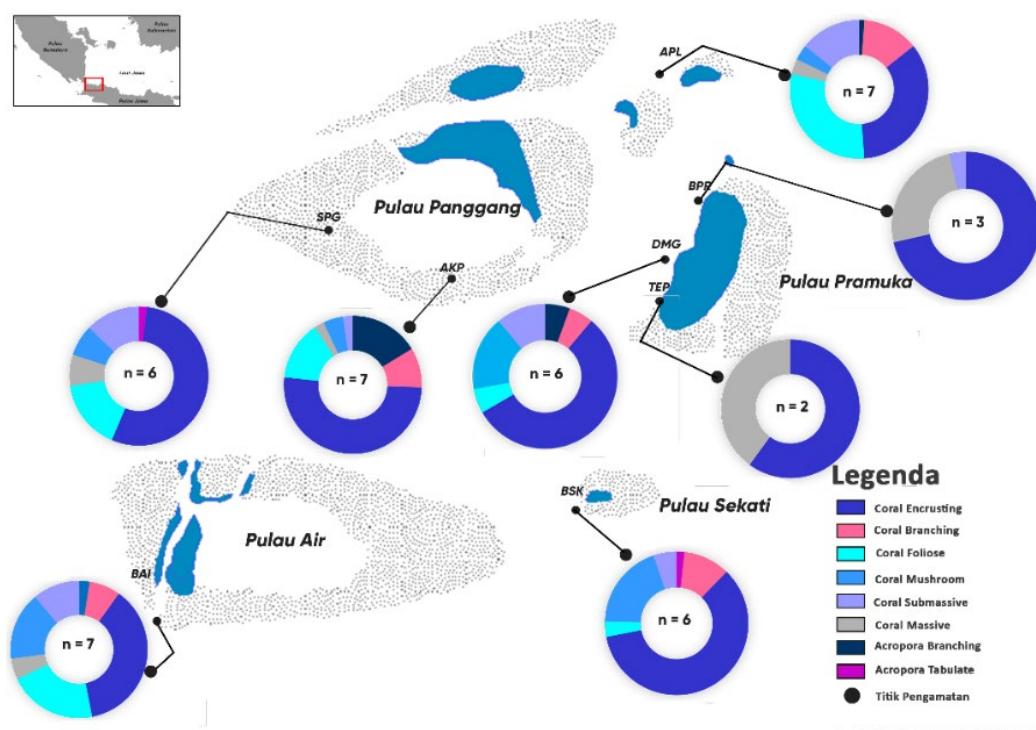


Figure 4. Distribution of growth forms at 10m.

Gambar 4. Sebaran bentuk pertumbuhan pada kedalaman 10m.

Bentuk pertumbuhan karang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan salah satunya yaitu kedalaman (Barus *et al.* 2018). Hasil pengamatan yang divisualkan dalam Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bentuk pertumbuhan yang mendominasi di Pulau Pramuka dan sekitarnya adalah *coral encrusting*, dengan persentase sebesar ( $47,98 \pm 7,04\%$ ) di kedalaman 10 m dan ( $23,66 \pm 12,69\%$ ) di kedalaman 3 m. Selain itu, bentuk pertumbuhan *coral foliose* juga mendominasi di dua kedalaman dengan persentase sebesar ( $16,17 \pm 6,23\%$ ) di kedalaman 10 m dan ( $17,69 \pm 9,30\%$ ) di kedalaman 3 m. Dokumentasi tipe pertumbuhan *coral encrusting* yang ditemukan di lokasi kajian disajikan pada Gambar 6, sedangkan *coral foliose* pada Gambar 7.

( $16,17 \pm 6,23\%$ ) di kedalaman 3 m. Selain itu, bentuk pertumbuhan *coral foliose* juga mendominasi di dua kedalaman dengan persentase sebesar ( $16,17 \pm 6,23\%$ ) di kedalaman 10 m dan ( $17,69 \pm 9,30\%$ ) di kedalaman 3 m. Dokumentasi tipe pertumbuhan *coral encrusting* yang ditemukan di lokasi kajian disajikan pada Gambar 6, sedangkan *coral foliose* pada Gambar 7.

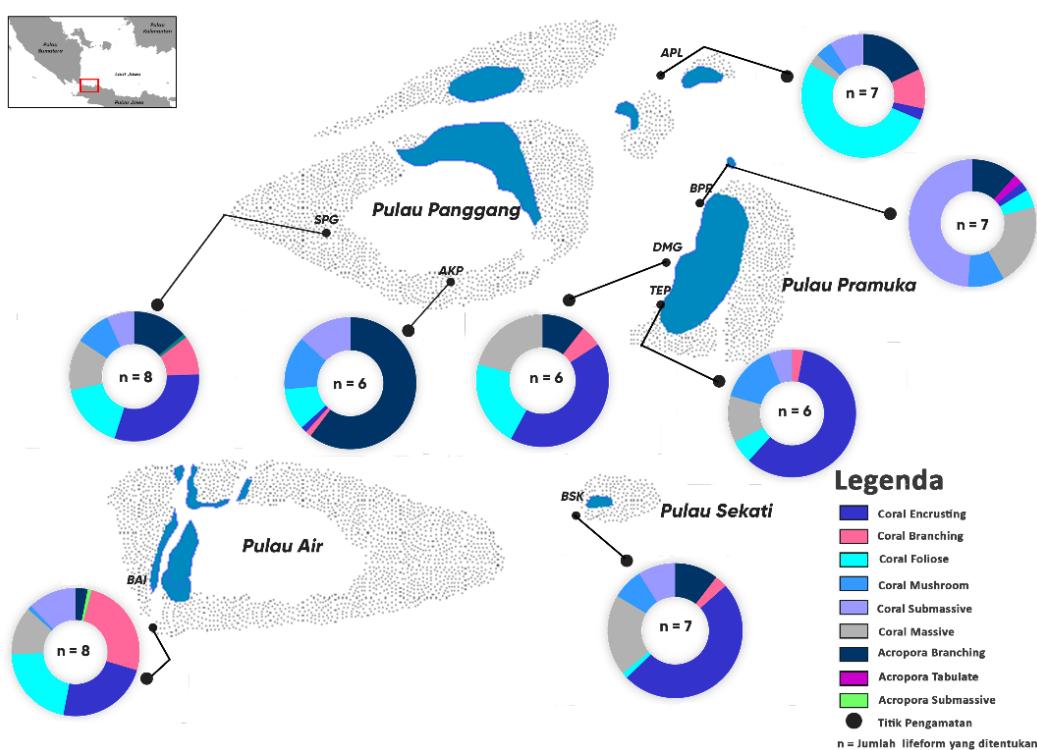


Figure 5. Distribution of growth forms at 10m.

Gambar 5. Sebaran bentuk pertumbuhan pada kedalaman 3m.



Figure 6. Documentation of coral encrusting at the study location.

Gambar 6. Dokumentasi karang *encrusting* pada lokasi kajian.



Figure 7. Documentation of foliose coral at the study location.

Gambar 7. Dokumentasi karang *foliose* di lokasi kajian.

### 3.1.3 Genera Hard Coral yang Mendominasi

Terdapat 49 genera *hard coral* pada delapan stasiun pengamatan di Pulau Pramuka pada seluruh kedalaman (Gambar 8). Terdapat 41 genera *hard coral* pada kedalaman 10 m. Terdapat sepuluh genera tertinggi yang ditemukan, antara lain *Porites* ( $27,07 \pm 12,73\%$ ), *Montipora* ( $22,66 \pm 8,77\%$ ), *Pachyseris* ( $17,99 \pm 5,97\%$ ), *Acropora* ( $5,53 \pm 2,65\%$ ), *Cyphastrea* ( $3,84 \pm 2,63\%$ ), *Cycloseris* ( $3,69 \pm 7,90\%$ ), *Echinopora* ( $3,37 \pm 7,00\%$ ), *Favia* ( $2,42 \pm 3,51\%$ ), *Leptoseris* ( $1,94 \pm 4,98\%$ ), dan *Fungia* ( $1,60 \pm 1,83\%$ ).

Hasil pengamatan menunjukkan pada kedalaman 3 m terdapat 39 genera yang

ditemukan (Gambar 9). Sementara itu, sepuluh yang mendominasi Pulau Pramuka pada kedalaman 3 m adalah *Acropora* ( $29,91 \pm 37,07\%$ ), *Porites* ( $28,98 \pm 31,78\%$ ), *Montipora* ( $21,21 \pm 3,56\%$ ), *Pachyseris* ( $3,48 \pm 5,97\%$ ), *Echinopora* ( $2,56 \pm 8,41\%$ ), *Fungia* ( $1,87 \pm 1,77\%$ ), *Cyphastrea* ( $1,20 \pm 3,03\%$ ), *Galaxea* ( $0,96 \pm 2,95\%$ ), *Montastrea* ( $0,85 \pm 2,24\%$ ), dan *Favia* ( $0,85 \pm 0,71\%$ ). Karang dari genus *Acropora* dan *Porites* ditemukan pada seluruh stasiun pengamatan. Dokumentasi karang porites dapat dilihat pada Gambar 10, sedangkan *Acropora* pada Gambar 11.

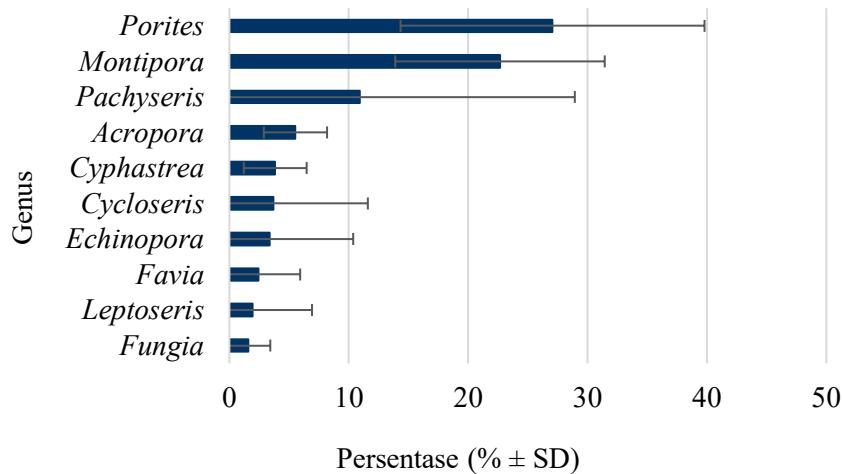


Figure 8. Genera of hard coral that dominate at 10m.

Gambar 8 Genera karang keras yang mendominasi di kedalaman 10m.

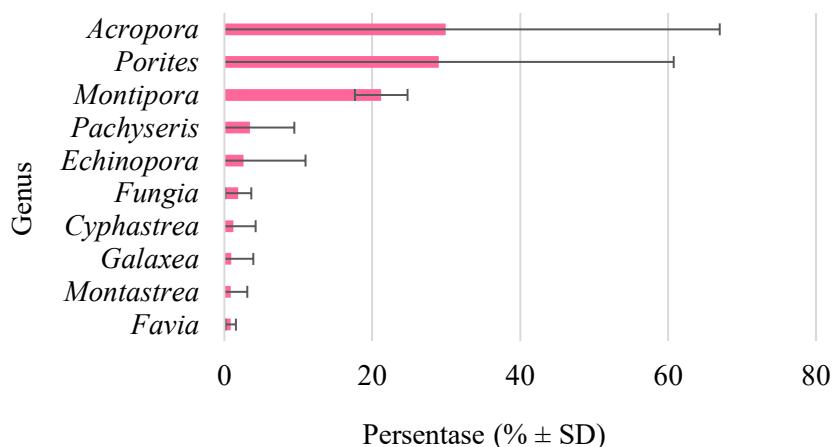


Figure 9. Genera of hard coral that dominate at 3m.

Gambar 9. Genera karang keras yang mendominasi di kedalaman 3m.



Figure 10. Genera of *Porites* found.

Gambar 10. Karang genera *Porites* yang ditemukan.



Figure 11. Genera of *Acropora* found.

Gambar 11. Genera *Acropora* yang ditemukan.

### 3.1.4 Sebaran Genera Soft Coral

Soft coral merupakan hewan dari filum Coelenterata yang dapat hidup pada perairan tropis dan subtropis. Kepulauan Indonesia, Filipina dan Papua Nugini merupakan perairan yang memiliki soft coral dengan spesies terbesar (Manuputty 2016). Terdapat 9 genera soft coral yang ditemukan di Pulau Pramuka (Gambar 12), di antaranya *Sarcophyton* (77,25%), *Nephthea* (9,17%), *Lobophytum* (4,41%), *Briareum* (2,40%), *Clavularia*

(2,19%), *Isis* (1,90%), *Xenia* (1,33%), *Melithaea* (1,33%) dan *Junceella* (0,04%). Stasiun pengamatan yang memiliki pertumbuhan soft coral yang paling banyak adalah SPG atau biasa disebut soft coral garden dengan persentase tutupan soft coral sebesar 30,08%. Dokumentasi karang lunak jenis *Sarcophyton* yang dijumpai pada lokasi kajian dapat dilihat pada Gambar 13, sedangkan jenis *Nephthea* pada Gambar 14.

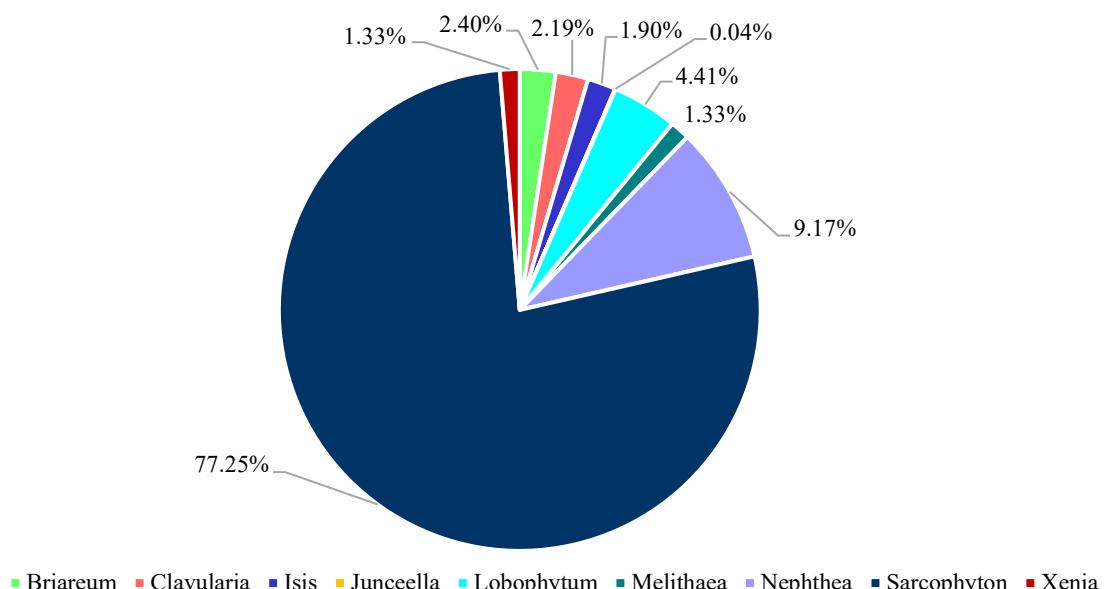


Figure 12. Genera of soft coral found.

Gambar 12. Genera karang lunak yang ditemukan.



Figure 13. Genera of *Sarcophyton* found.

Gambar 13. Genera *Sarcophyton* yang ditemukan.



Figure 14. Genera of *Nephthe* found.

Gambar 14. Genera *Nephthea* yang ditemukan.

### 3.2 Pembahasan

#### 3.2.1 Persentase Tutupan Substrat Dasar

Faktor yang memengaruhi stasiun pengamatan DMG (Dermaga Pulau Pramuka), BPR (Barat Pulau Pramuka), dan TEP (Tanjung Elang Pramuka) tidak masuk dalam kategori baik salah satunya dipengaruhi oleh lokasinya yang berdekatan dengan pemukiman penduduk. Rendahnya kategori *hard coral* di DMG dan BPR karena digunakan sebagai dermaga, sementara TEP merupakan jalur transportasi. Aktivitas transportasi dapat memengaruhi kondisi suatu perairan. Menurut Thovyan *et al.* (2017), aktivitas pada dermaga dan jalur transportasi yang menggunakan jangkar dapat menyebabkan karang patah. Tiga stasiun pengamatan yang berada di Pulau Pramuka berkategori *very sheltered* dan *sheltered*. Kategori tersebut dapat memengaruhi kekeruhan perairan yang juga akan mengakibatkan penurunan laju fotosintesis *Symbiodinium* sp. pada karang (Rahman *et al.* 2022). Kecerahan menjadi salah satu faktor pendukung tingkat persentase tutupan karang karena karang membutuhkan paparan cahaya matahari yang baik untuk dapat menghasilkan terumbu, kecerahan yang rendah juga dipengaruhi oleh tingkat kekeruhan yang tinggi (Saputra *et al.* 2016).

Selain itu, stasiun pengamatan dengan pemukiman penduduk yang berdekatan menjadi penyebab persentase tutupan karang hidup di ketiga stasiun pengamatan tersebut rendah diduga dipengaruhi oleh adanya

aktivitas penduduk, hal ini didukung oleh pernyataan Madduppa *et al.* (2016) bahwa penurunan tutupan karang hidup dipengaruhi oleh aktivitas penangkapan yang dilakukan masyarakat di Kepulauan Seribu dan daerah lainnya. Berbeda halnya dengan stasiun pengamatan APL dan SPG pada kedalaman 10 m dan 3 m, persentase tutupan karang di stasiun pengamatan tersebut masih tergolong tinggi. Hal ini disebabkan oleh stasiun pengamatan APL merupakan kawasan yang dilindungi secara khusus terhadap keanekaragaman hayati yang ada di dalamnya dan telah diatur undang-undang (Febrianti *et al.* 2015) walaupun berkategori *semi exposed*. *Semi exposed* merupakan lokasi pengamatan yang masih terdapat arus, tetapi tidak berhadapan secara langsung. Tingginya persentase tutupan karang hidup di SPG dikarenakan sejak tahun 2013 terdapat upaya dari Kelompok Pencinta Lingkungan Hidup (KPLH) yang secara rutin melakukan aktivitas transplantasi karang untuk rehabilitasi maupun edukasi bagi masyarakat sekitar (Ningsih *et al.* 2021).

Secara keseluruhan pada dua kedalaman di delapan stasiun pengamatan, kategori *abiotic* yang mendominasi di kedalaman 3 m merupakan *rubble* di stasiun pengamatan DMG (66,17%), BSK (65,28%), dan TEP (65,68%). Data tersebut menunjukkan tingginya *abiotic* di tiga stasiun pengamatan yang lebih dari 50% di tiap kedalaman, hal ini menjawab rendahnya persentase tutupan

karang hidup di stasiun-stasiun pengamatan tersebut. Menurut Nirwan *et al.* (2017), komposisi *abiotic* yang didominasi *rubble* pada suatu ekosistem terumbu karang adalah indikasi bahwa ekosistem terumbu karang tersebut terpapar kerusakan secara fisik yang menyebabkan karang patah.

Tingginya persentase kategori *abiotic* seperti *rubble* di beberapa stasiun pengamatan diduga dikarenakan adanya aktivitas manusia seperti penangkapan ikan oleh nelayan, yang pada saat menangkap ikan mereka melalui jangkar ke daerah yang terdapat terumbu karang hingga menyebabkan karang patah dan kemudian mati (Khaidir 2015). Muqsit *et al.* (2016) juga menyatakan bahwa kegiatan penangkapan ikan dengan jaring nelayan yang tersangkut merupakan faktor karang menjadi mati dan patah. Wisatawan yang berkunjung ke Pulau Pramuka juga memiliki potensi untuk merusak terumbu karang (Rahardjo 2013). Selain disebabkan oleh aktivitas manusia, *rubble* juga bisa diakibatkan oleh faktor alam seperti erosi, penetrasi air yang buruk, dan predator (Yunilda *et al.* 2022).

### 3.2.2 Sebaran Bentuk Pertumbuhan (*Life Form*)

Bentuk pertumbuhan *coral encrusting* mendominasi pada seluruh kedalaman karena bentuk pertumbuhan ini tumbuh dan berkembang secara mengerak mengikuti kontur substrat yang ditempatinya, sehingga memiliki kemampuan yang tinggi untuk beradaptasi terhadap sedimentasi (Sigarlaki *et al.* 2021). Kemampuan *coral encrusting* dapat meningkatkan luasan pertumbuhan karang untuk menangkap jumlah cahaya secara optimal (Davis *et al.* 2021). Hal ini didukung oleh pernyataan (Nurma *et al.* 2022; Barus *et al.* 2018) bahwa bentuk pertumbuhan *coral encrusting* yang melebar dan merayap membutuhkan intensitas cahaya yang cukup di perairan 3 m maupun 10 m. Menurut Daniel dan Santosa (2014) bentuk terumbu karang juga dipengaruhi oleh arus, semakin kuat arus maka bentuk pertumbuhan terumbu karang akan cenderung mengarah ke bentuk pertumbuhan *coral encrusting*.

Selain itu, bentuk pertumbuhan *coral*

*foliose* juga mendominasi pada seluruh kedalaman karena bentuk pertumbuhan ini memiliki kemampuan bertahan hidup yang kuat. Jenis pertumbuhan *coral foliose* dapat hidup di lokasi yang memiliki tingkat kejernihan serta intensitas cahaya yang baik (Barus *et al.* 2018). Menurut Zamani (2015), karang dengan jenis pertumbuhan *coral foliose* mampu bertahan hidup pada perairan dengan arus yang cukup tinggi. *Coral foliose* juga memiliki ketahanan terhadap ombak, sedimentasi yang tinggi serta kenaikan suhu permukaan laut (Luthfi *et al.* 2018).

### 3.2.3 Genera Hard Coral yang Mendominasi

*Porites* merupakan genus *hard coral* tertinggi pada kedalaman 10 m di seluruh stasiun pengamatan. Menurut Wahyulfatwatul *et al.* (2017), *Porites* menyebar pada seluruh lautan yang ada Indonesia. Hal ini disebabkan oleh kemampuan *Porites* yang memiliki nilai toleransi dan daya tahan yang cukup tinggi terhadap kondisi perairan yang fluktuatif (Alam *et al.* 2022). Selain itu, *Porites* memiliki kemampuan membersihkan sedimentasi sendiri melalui gerakan silia serta memanfaatkan arus untuk membantu membersihkan sedimen pada permukaan yang cembung dan datar (Adi *et al.* 2020). *Porites* memiliki keunggulan dalam bereproduksi secara *brooding* sehingga laju pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan *hard coral* yang lain (Henley *et al.* 2022).

*Acropora* merupakan genus *hard coral* yang banyak ditemukan pada kedalaman 3 m di seluruh stasiun pengamatan. Hal ini disebabkan karena *Acropora* memiliki sifat yang mudah berkembang dan memiliki toleransi yang tinggi terhadap lingkungan (Aini *et al.* 2013). Namun, genus ini memiliki nilai toleransi yang rendah terhadap sedimentasi. Sedimentasi yang menutupi *Acropora* dapat dicegah oleh kondisi arus (Adi *et al.* 2020). Faktor fisika seperti arus dan gelombang yang tidak terlalu kuat dapat mendukung pertumbuhan karang keras seperti *Acropora* (Rizqika *et al.* 2018). Pertumbuhan *Acropora* merupakan yang tercepat di antara jenis karang keras lainnya. Berdasarkan penelitian Rizqika *et al.* (2018), laju

pertumbuhan *Acropora* dapat mencapai 6-8 cm/tahun.

### 3.2.4 Sebaran Genera Soft Coral

*Soft coral* merupakan pemasok senyawa karbonat, komponen pembentuk terumbu karang, dan berkontribusi dengan baik bagi ekosistem lautan (Akbar *et al.* 2016). *Sarcophyton* merupakan salah satu jenis *soft coral* yang mendominasi di Pulau Pramuka. *Sarcophyton* banyak tumbuh di perairan berarus disebabkan oleh penyebaran larva yang bergantung pada arus (Kusuma *et al.* 2016). *Sarcophyton* memiliki kemampuan bertahan pada perairan yang memiliki kualitas kurang baik serta mampu menghasilkan senyawa bioaktif (Iswani *et al.* 2014). *Sarcophyton* juga memiliki toleransi hidup yang cukup tinggi, serta dapat tumbuh pada perairan yang bersubstrat keras maupun lunak juga daerah bergelombang pada kedalaman 10 m maupun 3 m (Fabricius dan Alderslade 2001).

*Nephthea* menjadi *soft coral* kedua yang mendominasi di Pulau Pramuka. Hal ini disebabkan karena perairan di Pulau Pramuka memiliki gelombang yang kuat namun bukan pecahan gelombang. Sebagian besar *Nephthea* terbatas pada daerah yang terbuka dari arus, namun dapat berlindung dari gelombang seperti di balik terumbu atau di dalam lingkungan terumbu karang (Akbar *et al.* 2016). *Nephthea* memiliki dua cara untuk bereproduksi, yaitu seksual dan fragmentasi koloni dengan cepat sehingga dapat menjadi faktor yang memengaruhi laju pertumbuhan *Nephthea*.

*Junceella* menjadi *soft coral* yang jarang ditemukan di Pulau Pramuka. *Junceella* merupakan *soft coral* dengan famili Ellisellidae dan memiliki bentuk koloni seperti cambuk yang dapat tumbuh hingga 2 m (Fabricius dan Alderslade 2001). Perairan yang keruh membuat *soft coral* yang bersimbiosis dengan alga *Symbiodinium* sp. hanya dapat tumbuh hingga kedalaman 10 m.

## 4. Kesimpulan

Pulau Pramuka dan sekitarnya memiliki persentase tutupan substrat dasar yang didominasi oleh kategori *abiotic, hard coral*,

dan alga. Kondisi terumbu karang pada lokasi pengamatan tergolong dalam rataan sedang. Terdapat dua stasiun pengamatan dengan tutupan terumbu karang yang baik, yaitu APL (Area Perlindungan Laut) dan SPG (Selatan Pulau Panggang). Stasiun pengamatan dengan kategori tutupan buruk terdapat di BPR (Barat Pulau Pramuka) dan TEP (Tanjung Elang Pramuka).

## Daftar Pustaka

- Adi W, Komarullah U, Sanjaya DH, Ardyansah R, Gunawan R, Mahatir M, Mustofa K, Ramadhani MR, Sartini, Susanti S, Febryanti E, Khaeruddin, Akbar A. 2020. Kondisi terumbu karang di Pulau Gelasa Kabupaten Bangka Tengah. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 14(2):13-19.
- Aini M, Ain C, Suryanti. 2013. Profil kandungan nitrat dan fosfat pada polip karang *Acropora* sp. di Pulau Menjangan Kecil Taman Nasional Karimunjawa. *Diponegoro Journal of Maquares*. 2(4):118-126.
- Akbar I, Adi W, Umroh. 2016. Pola sebaran karang lunak (*soft coral*) terhadap kedalaman yang berbeda di Pantai Turun Aban, Tanjung Pesona dan Rebo. *Jurnal Sumberdaya Perairan*. 10(2):11-21.
- Alam BF, Wijayanti DP, Munasik. 2022. Rekrutmen juvenil karang terumbu pasca tertabrak kapal di perairan Ujung Gelam, Taman Nasional Karimunjawa. *Buletin Oseanografi Marina*. 11(1):41–50.
- Barus BS, Prartono T, Soedarma D. 2018. Pengaruh lingkungan terhadap bentuk pertumbuhan terumbu karang di perairan Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 10(3):699-709.
- Daniel D, Santosa LW. 2014. Karakteristik oseanografi dan pengaruhnya terhadap distribusi dan tutupan terumbu karang di wilayah gugusan Pulau Pari, Kabupaten Kep.Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Bumi Indonesia*. 3(2):1-9.
- Davis KA, Pawlak IG, Monismith SG. 2021. Turbulence and coral reefs. *Annual Review of Marine Science*. 13:343-373.

- English S, Wilkinson C, Baker V. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. Townsville (AU): Australian Institute of Marine Science.
- Fabricius K, Alderslade P. 2001. *Soft Corals and Sea Fans*. Townsville (AU): Australian Institute of Marine Science.
- Febrianti MI, Purwanti F, Hartoko A. 2015. Analisa fungsi ekosistem area perlindungan laut (APL) di Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(1):98-106.
- Henley ME, Quinn M, Bouwmeester J, Daly J, Lager C, Zuchowicz N, Bailey DW, Hagedorn M. 2022. Contrasting reproductive strategies of two Hawaiian *Montipora* corals. *Scientific Reports*. 12:12255.
- Isdianto A, Pratama LW, Supriyadi, Saputra DK, As'adi MA, Luthfi OML, Haykal MF. 2021. Penggunaan citra landsat 8 untuk memetakan luas sebaran hutan mangrove di Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(2):193-200.
- Iswani S, Tohir D, Januar HI. 2014. Identifikasi senyawa sitotoksik karang lunak *Sarcophyton* sp. dari perairan Pulau Panggang Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmu Kefarmasan Indonesia*. 12(2):238-243.
- Jubaedah I, Anas P. 2019. Dampak pariwisata bahari terhadap ekosistem terumbu karang di Perairan Nusa Penida, Bali. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 13(1):59-75.
- Khaidir. 2015. Kondisi terumbu karang di Perairan Pulau Setan Carocok Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. 2(1):1-11.
- Kusuma AB, Bengen DG, Madduppa H, Subhan B, dan Arafat D. 2016. Keanekaragaman genetik karang lunak *Sarcophyton trocheliophorum* pada populasi laut Jawa, Nusa Tenggara, dan Sulawesi. *Jurnal Enggano*. 1(1):89-96.
- Luthfi OM, Asadi MA, Agustiadi T. 2018. Coral reef in center of coral biodiversity (coral triangle): The Pulau Lirang, Southwest Moluccas (MBD). *Disaster Advances*. 11(9):1-7.
- Madduppa HH, Subhan B, Arafat D, Zamani NP. 2016. Riset dan inovasi terumbu karang dan proses pemilihan teknik rehabilitasi: sebuah usulan menghadapi gangguan alami dan antropogenik kasus di Kepulauan Seribu. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan*. 3(2):130-139.
- Manuputty AEW. 2016. Karang Lunak (Octocorallia: Alcyonacea) di Perairan Biak Timur. *OLDI (Oseanologi dan Limnologi di Indonesia)*. 1(2): 47-59.
- Muqsit A, Yusfiandayani R, Mulyono S, Baskoro. 2016. Keragaan teknis dan aspek Biologi penangkapan madidiadang menggunakan rumpon di Perairan Kaur, Bengkulu. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 5(1):55-64.
- Ningsih EN, Setiawan A, Hartoni, Fauziyah. 2021. Perubahan luasan Pulau Pramuka, Pulau Panggang dan Pulau Karya, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta menggunakan data citra satelit penginderaan jauh. *Jurnal Penelitian Sains*. 23(2):84-90.
- Nirwan, Syahdan M, Salim D. 2017. Studi kerusakan ekosistem terumbu karang di kawasan wisata bahari Pulau Liukang Loe Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Kelautan*. 1(1):12-22.
- Nurma N, Putra A, Rauf A, Yusuf K, Larasati RF, Hawati, Jaya MM, Suriadin H, Aini S, Nurlaela E. 2022. Identifikasi bentuk pertumbuhan karang keras (*hard coral*) di perairan Pulau Jinato, kawasan Taman Nasional Taka Bonerate, Kepulauan Selayar. *Fisheries of Wallacea Journal*. 3(1):1-13.
- Purba N P, Anna Z, Faizal I, Kristiadhi F. 2021. Adaptasi masyarakat Pulau Pramuka

- dalam mereduksi sampah laut. *Farmers: Journal of Community Services*. 2(2):1-6.
- Rahardjo P. 2013. Pendekatan ekosistem untuk mitigasi akibat perubahan iklim pada pulau kecil (Pulau Pramuka Kepulauan Seribu). Penataan Ruang Berkearifan Lokal dalam Pembangunan Berkelanjutan. Seminar Nasional Space #1; 2013; Bali, Indonesia. Bali: Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Hindu Indonesia.
- Rahman AA, Perwira YP, Kartika IWD. 2022. Kandungan bahan organik total (BOT) dan kekeruhan pada estuari DAM, Bandung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 2:142-147.
- Rizqika CNA, Supriharyono, dan Latifah N. 2018. Laju pertumbuhan terumbu karang *Acropora formosa* di Pulau Menjangan Kecil, Taman Nasional Karimunjawa. *Journal Of Maquares*. 7(4):315-322.
- Saputra DGTB, Arthana IW, Pratiwi MA. 2016. Analisis kualitas fisika perairan berdasarkan nilai padatan tersuspensi dan kekeruhan perairan di bendungan Telaga Tunjung Desa Timpag, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan – Bali. *Ecotrophic*. 10(2):130-136.
- Sigarlaki AK, Nugraha AH, Kurniawan D. 2021. Tutupan dan keanekaragaman *life form* karang pada zona terumbu berbeda di Perairan Kampung Baru Bintan. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis*. 5(1):29-36.
- Sinaga RRK, Al-wira'I RM, Kurniawan F, Roni S, Hidayati JR. 2023. Kondisi kesehatan terumbu karang di Taman Wisata Perairan Kepulauan Anambas. *Jurnal Akuatikalestari*. 6(edisi khusus):85-91. ISSN 2598-8204.
- Thamrin. 2017. *Karang: Biologi Reproduksi & Ekologi*. Pekanbaru: UR Press.
- Thovyan AI, Sabariah V, Parenjen D. 2017. Persentase tutupan terumbu karang di perairan pasir putih Kabupaten Manokwari. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 1(1):67-80.
- Wahyulfatwatul UAS, Litaay M, D. Priosambodo, Moka W. 2017. Generasi karang keras di Pulau Barrang Lombo dan Bone Batang berdasarkan metode identifikasi coral finder. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*. 2(2):39-51.
- Veron NEJ, Smith SM. 2000. *Corals of The World*. Townsville (AU): Australian Institute of Marine Science.
- Yanti DR, Subagio A, Fatah AA. 2020. Perkembangan sektor pariwisata kepulauan Seribu dan dampaknya terhadap perekonomian masyarakat.. Bihari: Pendidikan Sejarah dan Ilmu Sejarah. 3(1):53-58.
- Yunilda II, Gazali M, Suriani M, Nufus H. 2022. Presentase tutupan terumbu karang di perairan Pulo Kayee Bakongan Timur, Aceh Selatan. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*. 4(1):13-27.
- Zamani N P. 2015. Kondisi terumbu karang dan asosiasinya dengan bintang laut (*Linckia laevigata*) di Perairan Pulau Tunda, Kabupaten Seram, Provinsi Banten. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 6(1):1-10.