

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/339297402>

Monitoring Kesehatan Teumbu Karang Dan Ekosistem Terkait Di Taman Wisata (TWP) Selat Bunga Laut Kepulauan Mentawai

Book · December 2019

CITATIONS

0

READS

194

3 authors, including:



Suparno Suparno

Universitas Bung Hatta

16 PUBLICATIONS 15 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Yempita Efendi

Universitas Bung Hatta

12 PUBLICATIONS 18 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Identifikasi bakteri yang bersimbiosis dengan Karang Acropora di TWP Pieh [View project](#)



Conservation Of Coral Reefs [View project](#)

MONITORING

KESEHATAN TERUMBU KARANG DAN EKOSISTEM TERKAIT

DI TAMAN WISATA PERAIRAN (TWP) SELAT BUNGA LAUT
KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI
COREMAP CTI TAHUN 2019



Editor

SUPARNO, YEMPITA EFENDI, DAN ARLIUS



LIPI



**PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI LIPI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**MONITORING
KESEHATAN TERUMBU KARANG DAN EKOSISTEM TERKAIT
DI TAMAN WISATA PERAIRAN (TWP) SELAT BUNGA LAUT
KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI
COREMAP CTI TAHUN 2019**

Editor : Suparno, Yempita Efendi dan Arlius

Koordinator Survey : Samsuardi

Penyusun : Samsuardi, Bukhari, Mas Eriza, Yennafri, Gusmardi Indra, M. Yaser Arafat, Mohd. Yusuf Amrullah, Hendri Guswanto, M. Miswandi

Pelaksana Lapangan : Samsuardi, Bukhari, Yennafri, Gusmardi Indra, M. Yaser Arafat, Mohd. Yusuf Amrullah, Hendri Guswanto, Wahyuni Rahmadani, Ade Winanda, M. Miswandi, Rinaldi Sarza, Joni Mahmud, Rifki Fauzi, Bayu Akbar, Desi Warni Simbolon

ISBN : 798-623-90741-8-0

Diterbitkan

LPPM Universitas Bung Hatta



**PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI LIPI
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

ISBN 978-623-90741-8-0



RINGKASAN EKSEKUTIF

Program COREMAP-CTI bertujuan untuk mendorong penguatan kelembagaan yang terdesentralisasi dan terintegrasi dalam pengelolaan sumberdaya terumbu karang, ekosistem terkait dan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat pesisir. Sejumlah indikator dimunculkan untuk mengukur keberhasilan Program COREMAP-CTI, salah satunya adalah peningkatan status kesehatan terumbu karang di lokasi program. Parameter yang dijadikan ukuran kesehatan terumbu karang adalah tutupan karang hidup, populasi megabenthos dan populasi ikan karang karang indikator dengan target terpelihara atau mengalami peningkatan. Indikator lain dalam jangka waktu menengah adalah status kesehatan ekosistem terkait padang lamun dan mangrove dengan parameter yang diukur adalah tutupan areanya di lokasi program. Untuk mendapatkan data dan informasi yang terukur, akurat dan valid perlu dilakukan penilaian/pengukuran terhadap indikator keberhasilan program tersebut dalam seri waktu dan rentang spasial yang terwakili melalui kegiatan monitoring. Kegiatan monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait di Sumatera Barat dilakukan di TWP Selat Bunga Laut di Kabupaten Kepulauan Mentawai.

Konservasi Perairan Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai terletak di perairan Selat Bunga Laut yang memisahkan Pulau Siberut dengan Pulau Sipora. Dasar hukum pembentukan Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Kepulauan Mentawai berdasarkan SK Bupati Nomor 188.45-142 tahun 2012 tentang pencadangan kawasan perairan Selat Bunga Laut dan sekitarnya sebagai Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan tipe kawasan konservasi adalah Taman Wisata Perairan (TWP). Keputusan Gubernur Sumatera Barat No 523.6-150-2017 tanggal 7 Februari 2017 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Sumatera Barat. Terakhir adalah Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No 22 Tahun 2018 tentang Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut. TWP Perairan Selat Bunga meliputi wilayah perairan Desa Katurei dan Desa Tailieu di Kecamatan Siberut Barat Daya serta Desa Tuapejat di Kecamatan Sipora Utara. Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan tersebut, luas total Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga Laut dengan luas total 129.566 Ha, yang terdiri luas Area I seluas 125.788,9 Ha, Area II seluas 1.842,2 Ha dan Area III seluas 1.934,9 Ha.

Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga mempunyai ekosistem yang lengkap seperti lamun, mangrove dan terumbu karang. Berdasarkan data LIPI Tahun 2015 adalah luas terumbu karang 59.469 Ha, Padang lamun 0,426 Ha, substrat 8,656 Ha dan Mangrove 14,23 Ha. Presentase luas Ekosistem terumbu karang mencapai 73,284 % dari luas total ekosistem pesisir di TWP Selat Bunga Laut. Untuk Efektifitas pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan perlu diketahui kondisi ekosistem pesisir dari tahun ke tahun. LIPI Tahun 2014 telah menetapkan sebagai To untuk monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait, tahun 2015 sebagai T1, tahun 2016 sebagai T2 dan seterusnya. Monitoring meliputi

pengukuran tutupan karang hidup dan bentik terumbu lainnya, kelimpahan megabenthos, kelimpahan dan biomassa ikan karang, tutupan vegetasi lamun dan tutupan kanopi mangrove. Untuk itu pada Tahun 2019 diperlukan penelitian “**Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut**”.

METODOLOGI

Terumbu Karang

Pengukuran tutupan karang hidup dan kategori bentik terumbu lainnya dengan menggunakan metode Underwater Photo Transect (UPT) dalam luasan area potret 58 cm x 44 cm (luas 2552 cm²) sebanyak 50 framefoto. Pengambilan foto dilakukan secara acak tersistematik di sepanjang kiri dan kanan transek permanen yang telah dipasang saat baseline survei Tahun 2014, saling bergantian dengan jarak 1 meter. Perhitungan tutupan karang hidup dan kategori bentik lainnya, didasarkan pada jumlah setiap kategori bentik yang tersebar pada 30 titik acak pada setiap frame foto, pengolahan dan analisis data menggunakan perangkat lunak Coral Point Count for Exel (CPCe). Sebaran dan jumlah jenis biota karang dilakukan dengan inventarisasi langsung melalui penyelaman SCUBA, eksplorasi dilakukan sepanjang transek permanen dan sampai kedalaman masih ditemukan karang hidup dan aman bagi penyelaman.

Ikan Karang

Metode yang digunakan dalam melakukan pemantauan ikan karang adalah *Underwater Visual Census* (UVC) yang sudah dimodifikasi (Manuputty *et.al*, 2006) dan kombinasi pendugaan panjang ikan (metode stick). Pemantauan dilakukan pada transek permanen yang sama dengan kegiatan penelitian karang, agar sekaligus mendapatkan data bentik yang menggambarkan habitatnya. Pengamatan dilakukan disepanjang garis transek permanen dimana ikan-ikan yang ada pada jarak 2,5 m di sebelah kiri dan kanan garis transek sepanjang 70 m dicatat jenisnya beserta jumlah individu dan ukuran untuk 6 famili kelompok ikan target dan satu famili ikan indikator, kelompok ikan karang khas lokasi akan menjadi catatan. Pengolahan dan analisa data menggunakan aplikasi Exel meliputi keragaman jenis, kelimpahan dan biomassa.

Megabenthos

Pengamatan megabenthos dilakukan menggunakan metode *Reef Check Benthos* (RCB). Semua biota benthos target yang berasosiasi dengan terumbu dicatat nama jenis dan jumlah individunya dalam luasan 1 meter disebelah kiri dan kanan transek permanen sepanjang 70 meter, sehingga luas bidang yang teramati adalah 140 m². Pengolahan dan analisa data menggunakan aplikasi Exel meliputi keragaman jenis dan kelimpahan biota megabenthos target monitoring.

Lamun

Pengamatan dan pengukuran populasi vegetasi lamun dilakukan dengan metode transek kuadrat ukuran 50x50 cm. Pengambilan data dilakukan disepanjang garis bantu (menggunakan roll meter) tegak lurus garis pantai mengikuti patok permanen sampai masih ditemukan vegetasi lamun. Transek kuadrat pertama ditempatkan pada patok permanen (titik nol meteran) diposisi kiri atau kanan meteran, ulangi transek kedua dengan jarak 10 meter dari transek pertama. Lakukan pengambilan data transek kuadrat pada tiga titik berbeda dengan jarak 50 meter dari garis bantu transek kuadrat sebelumnya. Parameter yang diukur adalah komposisi jenis, persentase penutupan lamun (total dan per jenis), dan faktor abiotik yang diamati adalah tipe substrat. Analisis data menggunakan program Excel meliputi analisis tutupan lamun dan nilai dominasinya.

Mangrove

Untuk mengetahui struktur dan komposisi vegetasi mangrove dilakukan pencuplikan data dengan menggunakan metode transek. Penarikan garis transek dilakukan dengan cara membuat garis tegak lurus pantai ke arah darat dengan membuat petakan. Sebelum melakukan pencuplikan data dilakukan pengamatan lapangan yang meliputi seluruh kawasan hutan yang bertujuan untuk melihat secara umum keadaan fisik dan komposisi tegakan hutan serta keadaan pasang surutnya. Data vegetasi dari setiap transek dicuplik dengan menggunakan metode kuadrat. Pada setiap petak tersebut semua tegakan diidentifikasi jenisnya, diukur diameternya dan tingginya serta dihitung jumlah individu masing-masing jenis. Pengukuran tutupan vegetasi mangrove dilakukan dengan *Metode Hemispherical photography*.

HASIL

Terumbu Karang

Hasil pengukuran tutupan bentik terumbu dan substrat dasar pada sembilan (9) stasiun monitoring diperoleh persentase tutupan karang Hidup (HC) berkisar antara 1,40 – 44,68% dengan rerata 14,87%. Sedangkan persentase tutupan benthos lainnya berada dibawah 10%. Substrat dasar perairan didominasi oleh tutupan karang mati ditumbuhi algae (DCA) berkisar antara 21,47 – 72,67% dengan rerata persentase tutupan 38,19% selanjutnya dasar patahan karang mati (R) tutupan rerata 21,71% dan dasar berpasir (S) rerata persentase 13,43%. Kondisi kesehatan terumbu karang di perairan TWP Selat Bunga Laut dan Sekitarnya dalam kondisi **kurang baik** sampai **cukup baik**, namun secara keseluruhan kondisinya **kurang baik**.

Penurunan rata-rata persen tutupan karang hidup mulai tahun 2015-2019, pada tahun 2015 dengan rata-rata 22,4%, tahun 2016 dengan rata-rata

18,22 %, tahun 2018 dengan rata-rata sebesar 15,77% dan tahun 2019 dengan rata-rata 14,87%.

Ikan Karang

Hasil sensus visual ikan karang pada 9 (sembilan) stasiun pengamatan di TWP Selat Bunga Laut pada tahun 2019 di tercatat 1.090 individu ikan yang menjadi target pengamatan (8 suku). Hasil sensus visual ikan karang pada 9 (sembilan) stasiun pengamatan di TWP Selat Bunga Laut, pada tahun 2019 di tercatat 1.090 individu ikan yang menjadi target pengamatan (8 suku), terbagi kedalam 84 jenis ikan yang dikelompokkan dalam 8 suku, yang terdiri dari 18 jenis ikan Coralivoraous suku Chaetodontidae, 39 jenis ikan target. Ikan Herbivora yang tergolong dalam 3 suku/famili (Acanthuridae 20 jenis), Scaridae 13 jenis dan Siganidae 6 jenis dan 27 jenis ikan target. ikan Carnivora yang tergolong dalam 4 suku (Haemulidae 3 jenis, Lethrinidae 5 jenis, Lutjanidae 7 jenis dan Serranidae 12 jenis) .

Jenis ikan *Ctenochaetus striatus* tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sejumlah 117 ekor hal ini karena ikan ini dapat ditemukan pada semua stasiun monitoring, diikuti jenis *Chaetodon trifasciatus* sebanyak 70 ekor dan jenis *Ctenochaetus binotatus* sebanyak 51 ekor. Secara umum bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu 2018 dari segi jumlah individu sedikit mengalami penurunan, akan tetapi dari segi jumlah jenis yang ditemukan sedikit mengalami kenaikan.

Megabenthos

Hasil pengamatan terjadi fluktuasi sebaran dan kepadatan spesies atau kelompok spesies megabenthos. Perubahan komposisi spesies atau kelompok megabenthos terkait erat dengan perubahan yang alami dari kondisi habitat karang maupun perubahan akibat pengambilan dari alam yang di lakukan oleh nelayan.

Jumlah individu tiap spesies atau kelompok spesies megabenthos yang di dapatkan di seluruh stasiun pengamatan tahun 2019, spesies megabenthos target yang ditemukan dalam jumlah yang mendominasi, yaitu bulu babi. Bulu babi ditemukan sebanyak 80% (186 individu). Spesies atau kelompok spesies megabenthos yang ditemukan dalam jumlah sedang antara lain kerang kima dan keong trokha. Megabenthos target yang ditemukan, kerang kima ditemukan sebanyak 8% (18 individu), dan keong trokha ditemukan sebanyak 6% (13 individu). Spesies atau kelompok spesies megabenthos target yang ditemukan dalam jumlah sedikit yaitu *Drupella spp.*, *Acanthaster planci*, teripang, *Linckia laevigata*, dan lobster. Dari total megabenthos target yang ditemukan, *Drupella spp.* ditemukan sebanyak 3% (6 individu), *Acanthaster planci* ditemukan sebanyak 1,3% (3 individu), teripang dan *Linckia laevigata* ditemukan sebanyak 0,9 % (2 individu), dan Lobster ditemukan sebanyak 0,4% (1 Individu).

Terjadi penurunan jumlah spesies megabenthos target di setiap tahunnya, akan tetapi penurunan jumlah individu itu tidak berlaku bagi spesies bulu babi dan keong trokha. Pada bulu babi jumlah individunya di tahun 2015 ke tahun 2016 terjadi penurun, namun kembali naik secara

signifikan di tahun 2018. Serta untuk spesies *Acanthaster planci* mengalami kenaikan jumlah individu di tahun 2018, dimana dari tahun 2015 ke tahun 2016 mengalami penurunan.

Lamun

Pada pengamatan tercatat tujuh jenis lamun yang teridentifikasi pada lokasi pengamatan yaitu: *Halodule pinifolia*, *H. Uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. Tutupan dan dominansi jenis lamun di perairan perairan TWP Selat Bunga Laut dengan rata-rata tutupan 25,04%% yang didominasi oleh *Cymodocea serrulata* dan *Thalassia hemprichii*. Kondisi lamun mengalami penurunan rata-rata persentase penutupan sejak tahun 2016 sebesar 52,63% tahun 2015 sebesar 43,80 %, tahun 2018 sebesar 36,02% dan tahun 2019 sebesar 25,04%. Jumlah jenis lamun dan kondisi lamun tidak ada perubahan. Pada dilokasi pengamatan banyak terjadi abrasi pantai, banyaknya ditemukan serasah lamun yang sudah terdampar dipantai dan mengapung diperairan. Kondisi lamun di TWP Selat Bunga Laut dalam kategori sedang dengan status kurang kaya.

Mangrove

Secara umum kondisi hutan mangrove di TWP Selat Bunga laut dari hasil pemantauan tahun 2019 dalam kondisi baik. Berdasarkan density, satu stasiun masuk kategori “rusak” yaitu stasiun pengamatan MTWM 01 (Pukarayat), dua stasiun masuk kategori “sedang” (MTWM 02 dan MTWM 05) dan 3 stasiun masuk kategori “baik” (MTWM 03, MTWM 04 dan MTWM 06). Kondisi hutan mangrove pada stasiun MTWM 01 sudah cukup tua, yang ditandai dengan pohon berdiameter besar dengan jumlah kerapatan yang rendah, tapi tutupan kanopinya baik. Dari tutupan kanopi, semua stasiun pengamatan memiliki tutupan kanopi yang masuk kategori “baik”, yaitu berada di atas 75 %. Jenis mangrove yang dominan di TWP Selat Bunga Laut adalah *R. apiculata* dan *R. mucronata*. Telah ditemukan aktifitas penebangan dan sampah plastik dalam hutan mangrove di TWP Selat Bunga laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil monitoring terumbu karang dan ekosistem terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terjadinya penurunan rata-rata persen tutupan karang hidup mulai tahun 2015-2019, pada tahun 2015 dengan rata-rata 22,4%, tahun 2016 dengan rata-rata 18,22 %, tahun 2018 dengan rata-rata sebesar 15,77% dan tahun 2019 rata-rata 17,87%. Penurunan persen tutupan karang hidup ini diakibatkan oleh pemutihan karang (Coral Bleaching) pada tahun 2016 .
2. Rata-rata kelimpahan ikan karang berfluktuasi dalam jumlah dan biomasnya dari tahun 2014-2019. Rata-rata kelimpahan ikan corallivora (Chaetodontidae) dalam pada tahun 2014, 2015, 2016,

2018 dan 2019 sebesar 36, 37, 17, 26 dan 25 Individu/transek 350 m². Rata-rata kelimpahan ikan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 26, 40, 29, 88 dan 80 Individu/transek 350 m². Rata-rata ikan Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 26, 33, 9, 15 dan 16 Individu/transek 350 m². Biomassa ikan target (Herbivora dan Carnivora) tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 13387, 12010, 4678, 12496 dan 7203 gram/transek 350 m².

3. Megabenthos target umumnya terjadi penurunan kelimpahan pada tahun 2015-2019, kecuali bulu babi dan keong trocha.
4. Kondisi lamun mengalami penurunan rata-rata persentase penutupan sejak tahun 2016 sebesar 52,63% tahun 2015 sebesar 43,80 %, tahun 2018 sebesar 36,02% dan tahun 2019 sebesar 25,04%. Jumlah jenis lamun dan kondisi lamun tidak ada perubahan. Kondisi lamun di TWP Selat Bunga Laut dalam kategori sedang dengan status kurang kaya.
5. Status kondisi ekosistem mangrove tahun 2019 dalam kondisi baik. Kondisi kerapatan mangrove tingkat pohon dan tutupan kanopi mangrove berfluktuasi pada tahun 2016-2019. Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*.
6. Indeks kesehatan terumbu karang TWP Selat Bunga Laut tahun 2019 berada dalam rentang nilai 3-6.

Saran

1. Mengurangi dampak kerusakan terumbu karang dan ekosistem terkait seperti penambangan batu karang untuk bangunan, penebangan bakau untuk rumah/ resort, dan penggalian pasir yang menimbulkan abrasi pantai.
2. Mematuhi peraturan zonasi kawasan konservasi perairan untuk perikanan tangkap yang diperbolehkan adalah kapal perikanan di bawah 10 GT dan penangkapan ikan yang ramah lingkungan.
3. Pelarangan untuk aktivitas nelayan dan aktivitas wisata bahari di zona inti di Kawasan Konservasi perairan Selat Bunga Laut.

KATA PENGANTAR

Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai terletak di perairan Selat Bunga Laut yang memisahkan Pulau Siberut dengan Pulau Sipora. Dasar hukum pembentukan Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Kepulauan Mentawai berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No 22 Tahun 2018 tentang Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut. TWP Perairan Selat Bunga meliputi wilayah perairan Desa Katurei dan Desa Taileleu di Kecamatan Siberut Barat Daya serta Desa Tuapejat di Kecamatan Sipora Utara. Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan, luas total Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga Laut dengan luas total 129. 566 Ha, yang terdiri luas Area 1 seluas 125.788,9 Ha, Area II seluas 1.842,2 Ha dan Area III seluas 1.934,9 Ha.

Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga mempunyai ekosistem yang lengkap seperti lamun, mangrove dan terumbu karang. Berdasarkan data LIPI Tahun 2015 adalah luas terumbu karang 59, 469 Ha, Padang lamun 0,426 Ha, substrat 8,656 Ha dan Mangrove 14,23 Ha. Untuk Efektifitas pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan perlu diketahui kondisi ekosistem pesisir dari tahun ke tahun. LIPI Tahun 2014 telah menetapkan sebagai T_0 untuk monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait, tahun 2015 sebagai T_1 , tahun 2016 sebagai T_2 dan seterusnya.

Laporan **“Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai”** terdiri kondisi terumbu karang, ikan karang, kelimpahan megabenthos, struktur komunitas lamun, Bentik di Padang Lamun, struktur komunitas mangrove dan Nilai Indek Kesehatan Terumbu Karang

Laporan **“Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai”** masih banyak kekurangan dan Penulis memohon masukan dan saran untuk perbaikan Laporan ini dari berbagai pihak terkait.

Padang, Nopember 2019

EDITOR

DAFTAR ISI

Ringkasan Eksekutif	i
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	xi
1. PENDAHULUAN	1-1
1.1. Latar Belakang.....	1-1
1.2. Tujuan dan Sasaran	1-3
2. METODOLOGI	2-1
2.1. Waktu	2-1
2.2. Lokasi	2-1
2.3. Pelaksana	2-2
2.4. Pengambilan Data	2-2
2.5. Analisa Data	2-16
3. HASIL DAN PEMBAHASAN	3-1
3.1. Terumbu Karang.....	3-1
3.2. Ikan Karang	3-22
3.3. Megabenthos	3-43
3.4. Padang Lamun	3-62
3.5. Mangrove	3-72
3.6. Trend Nilai Indeks kesehatan Terumbu Karang	3-81
4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	4-1
4.1. Kesimpulan	4-1
4.2. Saran	4-2
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
DAFTAR LAMPIRAN	DL-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
2.1. Koordinat Stasiun Penelitian	2-2
2.2. Jenis data yang dikumpulkan dalam proses monitoring ikan karang	2-9
2.3. Jenis-jenis megabenthos target yang akan diamati	2-11
2.4. Kategori Penutupan Efifit	2-13
2.5. Pengamatan Dalam Plot 10 m x 10 m	2-15
2.6. Kategori tutupan karang hidup	2-18
2.7. Kategori pada faktor tingkat resiliensi atau potensi pemulihan	2-19
2.8. Kategori total biomassa ikan terumbu karang	2-19
2.9. Indeks kesehatan terumbu karang	2-20
3.1. Sebaran jenis dan kelimpahan Corallivora (<i>Chaetodontidae</i>) tahun 2018.....	3-24
3.2. Kelimpahan Corallivora Individu/Transek 350m ² pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019.....	3-25
3.3. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan target herbivor Tahun 2019.....	3-28
3.4. Kelimpahan Herbivora (<i>Acanthuridae</i> , <i>Scaridae</i> dan <i>Siganidae</i>) Individu/Transek 350 m ²	3-31
3.5. Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan Carnivor pada Tahun 2019	3-33
3.6. Kelimpahan Carnivora (<i>Haemulidae</i> , <i>Lethrinidae</i> , <i>Lutjanidae</i> dan <i>Serranidae</i>) Jumlah Individu/Transek 350 m ² pada tahun 2014, 2015, 2016 dan 2018	3-34
3.7. Biomassa ikan Target Gram/Transek 350 m ² , Carnivora (<i>Haemulidae</i> , <i>Lethrinidae</i> , <i>Lutjanidae</i> dan <i>Serranidae</i>), Herbivora (<i>Acanthuridae</i> , <i>Scaridae</i> dan <i>Siganidae</i>) pada Tahun 2019.....	3-36
3.8. Biomassa ikan Target Karnivora (<i>Haemulidae</i> , <i>Lethrinidae</i> , <i>Lutjanidae</i> dan <i>Serranidae</i>), Herbivora (<i>Acanthuridae</i> , <i>Scaridae</i> dan <i>Siganidae</i>)	3-39
3.9. Kehadiran spesies megabenthos di TWP Selat Bunga Laut.....	3-42
3.10. Kepadatan spesies atau kelompok spesies Megabenthos.....	3-46
3.11. Keragaman jenis lamun di lokasi monitoring TWP Selat Bunga Laut	3-62

3.12. Tutupan dan dominansi jenis lamun	3-69
3.13. Tren Tahunan Perkembangan Tutupan Lamun di Lokasi Pengamatan	3-70
3.14. Posisi Stasiun Pengambilan Data Monitoring Mangrove di TWP Selat Bunga Laut.....	3-71
3.15. Density Pohon ,Tutupan Kanopi di Setiap Stasiun Pemantauan Mangrove TWP Selat Bunga Laut	3-73
3.16. Indeks Kesehatan Terumbu Karang TWP Selat Bunga Laut	3-81

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
2.1 Peta Stasiun Penelitian di Kecamatan Barat Daya Siberut	2-1
2.2 Stasiun Penelitian di Kecamatan Sipora Utara.....	2-2
2.3 Ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode Transek Foto Bawah Air (UPT).....	2-6
2.4 Foto <i>frame</i> yang difoto tanpa <i>zoom</i> (kiri) dan dengan <i>zoom</i> (kanan) sebagai foto bantu untuk analisis foto.....	2-6
2.5 Transek ikan “UVC”	2-8
2.6 Skema transek megabenthos.....	2-11
2.7 Ilustrasi Metode Hemispherical Photography untuk Mengukur Tutupan Mangrove	2-14
2.8 Posisi Pengukuran Lingkar Batang Mangrove pada Beberapa Tipe Batang	2-15
3.1 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC01	3-2
3.2 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC02	3-4
3.3 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC03	3-6
3.4 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC04	3-8
3.5 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC05	3-10
3.6 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC06	3-12
3.7 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC07	3-14
3.8 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC08	3-16
3.9 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC09	3-18
3.10 Persentase tutupan benthik terumbu karang tahun 2019 di TWP Selat Bunga Laut	3-19
3.11 Tutupan karang hidup (HC) pada masing-masing stasiun Tahun 2019.....	3-20
3.12 Perbandingan persentase tutupan karang hidup (HC) dari Tahun 2015 – 2019	3-21
3.13 Hasil pengamatan (sensus visual) pada masing-masing stasiun di perairan Kepulauan Mentawai tahun 2019.....	3-23
3.14 Jumlah individu dan jumlah jenis ikan Coralivor Tahun 2019.....	3-24
3.15 Kelimpahan Corallivora (Individu/Transek 350 m ²) pada tahun 2014, 2015, 2016 , 2018 dan 2019.....	3-25
3.16 Jenis Ikan Coralivora (Chaetodontidae) Di Perairan Pulau Mentawai, pada Tahun 2019.....	3-26
3.17 Jumlah individu ikan Karang Herbivora pada Tahun 2019.....	3-28

3.18	Beberapa jenis ikan Herbivora	3-29
3.19	Kelimpahan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) Individu/Transek 350 m ²	3-30
3.20	Total Kelimpahan rata-rata ikan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) Jumlah Individu/Transek 350 2019	3-31
3.21	Jumlah individu ikan Karang Carnivora pada Tahun 2019.....	3-33
3.22	Beberapa jenis ikan Carnivora	3-34
3.23	Total Kelimpahan rata-rata ikan Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) Individu/Transek 350 m ²	3-35
3.24	Biomassa ikan Target Total Gram/Transek 350 m ² (Carnivora ;Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae dan Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) pada Tahun 2019	3-37
3.25	Biomassa Gram/Transek 350 m ² ikan Target Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae Total pada tahun 2019	3-38
3.26	Biomassa Gram/Transek 350 m ² ikan Target (Carnivora; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae pada Tahun 2019	3-39
3.27	Biomassa ikan Target Total Gram/Transek 350 m ² (Carnivora ;Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae dan Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae Total pada tahun 2014, 2015, 2016 dan 2019.....	3-40
3.28	Biomassa Gram/Transek 350 m ² ikan Target Herbivora; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae tahun 2014, 2015, 2016 dan 2019	3-40
3.29	Biomassa Gram/Transek 350 m ² ikan Target (Carnivora; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae pada Tahun 2019	3-41
3.30	Biomassa Gram/Transek 350 m ² ikan Target (Carnivora; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae pada Tahun 2019	3-41
3.31	Diagram Perbandingan Jumlah individu dari Masing-Masing Spesies Megabenthos Target	3-43
3.32	Beberapa Jenis Bulu Babi yang Ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-47
3.33	Beberapa <i>Linckia laevagata</i> yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-48
3.34	Beberapa Siput <i>Drupella</i> spp. yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-49
3.35	Beberapa <i>Acanthaster Planci</i> yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-50
3.36	Beberapa Keberadaan <i>Lobster</i> di Celah-Celah Karang yang Ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-51

3.37	Kerang kima yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-53
3.38	Beberapa Keoang Trokha yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-57
3.39	Beberapa Tripang yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-57
3.40	Fluktuasi Tahunan Jumlah Individu Megabenthos Target Selama Empat Tahun Terakhir	3-60
3.41	Perbandingan Kelompok Spesies Megabenthos Empat Tahun Terakhir.....	3-61
3.42	Lokasi MTWL01 dan lamun yang ditemukan dominasi oleh <i>Halodule uninervis</i>	3-63
3.43	Lokasi MTWL02, yang didominasi Lamun <i>Halodule uninervis</i>	3-65
3.44	Lokasi MTWL03, yang mendominasi <i>Cymodocea serrulata</i> dan <i>Thalassia hemprichii</i>	3-66
3.45	Lokasi MTWL04, yang medominasi <i>Cymodocea rotundata</i> dan <i>halodule uninervis</i>	3-67
3.46	Lokasi MTWL05, yang medominasi <i>Cymodocea rotundata</i> dan <i>C. serrulata</i>	3-68
3.47	Trend Tahunan Perkembangan Tutupan Lamun	3-71
3.48	Grafik Nilai INP Tingkat Pohon Setiap Stasiun pengamatan.....	3-72
3.49	Grafik Nilai INP Tingkat Sapling Setiap Stasiun pengamatan	3-72
3.50	Kepadatan Pohon dan Sapling Masing-masing Stasiun Pengamatan	3-73
3.51	Dinamika Kerapatan Pohon Mangrove Setiap pada Setiap Stasiun Pengamatan TWP Selat Bunga Laut	3-74
3.52	Rata-rata Diameter dan Tinggi Batang Pohon Masing-masing Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut.....	3-75
3.53	Kondisi Tutupan Kanopi Masing-masing Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut Mentawai.	3-76
3.54	Dinamika Tutupan Kanopi Hutan Mangrove Setiap Stasiun Pengamatan Mangrove pada TWP Selat Bunga Laut.....	3-77
3.55	Jumlah Tebangan Pohon pada Setiap Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut Mentawai	3-77
3.56	Aktifitas Penebangan Dalam Stasiun Pengamatan.....	3-78
3.57	Jumlah Sampah yang Ditemukan pada Setiap Stasiun Pengamatan	3-79
3.58	Kondisi Hutan Mangrove di Stasiun Pengamatan MTWM 01	3-79
3.59	Kondisi Hutan Mangrove di Stasiun Pengamatan MTWM 02	3-79
3.60	Kondisi Hutan Mangrove pada Stasiun Pengamatan MTWM 03	3-80
3.61	Kondisi Hutan Mangrove pada Stasiun Pengamatan MTWM 04	3-80
3.62	Kondisi Hutan Mangrove Pada Stasiun Pengamatan MTWM 05.....	3-80

3.63	Trend Indeks Kesehatan Karang Tahun 2019 di Siberut Barat Daya	3-82
3.64	Trend Indeks Kesehatan Karang Tahun 2019 di Sipora Utara.....	3-83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Persentase Kategori Bentik Terumbu Karang (biota dan substrat)	D1
2. Kehadiran Megabenthos.....	D2
3. Kelimpahan Megabenthos (Individu/Ha)	D2

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Coral Reef Rehabilitation and Management Program (COREMAP) adalah program nasional untuk upaya rehabilitasi, konservasi dan pengelolaan ekosistem terumbu karang dan ekosistem terkait secara berkelanjutan. Program COREMAP telah memasuki Fase III, yang mana dalam perkembangannya disejajarkan dan diselaraskan dengan program nasional dan regional pengelolaan dan konservasi terumbu karang di wilayah segitiga terumbu karang dunia yang dikenal dengan Coral Triangle Initiative (CTI), sehingga COREMAP Fase III selanjutnya disebut dengan COREMAP-CTI.

Program COREMAP-CTI bertujuan untuk mendorong penguatan kelembagaan yang terdesentralisasi dan terintegrasi dalam pengelolaan sumberdaya terumbu karang, ekosistem terkait dan keanekaragaman hayati secara berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat pesisir. Sejumlah indikator dimunculkan untuk mengukur keberhasilan Program COREMAP-CTI, salah satunya adalah peningkatan status kesehatan terumbu karang di lokasi program. Parameter yang dijadikan ukuran kesehatan terumbu karang adalah tutupan karang hidup, populasi megabenthos dan populasi ikan karang karang indikator dengan target terpelihara atau mengalami peningkatan. Indikator lain dalam jangka waktu menengah adalah status kesehatan ekosistem terkait padang lamun dan mangrove dengan parameter yang diukur adalah tutupan areanya di lokasi program. Untuk mendapatkan data dan informasi yang terukur, akurat dan valid perlu dilakukan penilaian/pengukuran terhadap indikator keberhasilan program tersebut dalam seri waktu dan rentang spasial yang terwakili melalui kegiatan monitoring. Kegiatan monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait di Sumatera Barat dilakukan di TWP Selat Bunga Laut di Kabupaten Kepulauan Mentawai.

Kabupaten Kepulauan Mentawai secara geografis terletak diantara $0^{\circ}55'00''$ - $3^{\circ}21'00''$ Lintang Selatan dan $98^{\circ}35'00''$ - $100^{\circ}32'00''$ Bujur Timur dengan luas wilayah tercatat 6.011,35 km² dan garis pantai sepanjang 1.402,66 km. Kabupaten Kepulauan Mentawai mempunyai 98 pulau-pulau kecil dan 1 pulau besar (Pulau Siberut). Ada empat pulau utama yakni Pulau Siberut, Pulau Sipora, Pulau Pagai Utara, dan Pulau Pagai Selatan. Kabupaten Kepulauan Mentawai terdiri dari 10 kecamatan, yaitu: Kecamatan Pagai Selatan, Kecamatan Sikakap, Kecamatan Pagai Utara, Kecamatan Sipora Selatan, Kecamatan Sipora Utara, Kecamatan Siberut Barat Daya, Kecamatan Siberut Selatan, Kecamatan Siberut Tengah, Siberut Barat dan Siberut Utara. Penduduk di Kabupaten Kepulauan Mentawai pada tahun 2018 ada sebanyak 90.373 jiwa yang terdiri dari penduduk laki-laki sebanyak 46.998 jiwa dan penduduk perempuan sebanyak 43.375 jiwa dengan rasio jenis kelamin 108,35. Tingkat kepadatan penduduk Kepulauan Mentawai tahun 2018 rata-rata 15 orang per km² (BPS Kabupaten Kepulauan Mentawai, 2019).

Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai terletak di perairan Selat Bunga Laut yang memisahkan Pulau Siberut dengan Pulau Sipora. Dasar hukum pembentukan Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Kepulauan Mentawai berdasarkan SK Bupati Nomor 188.45-142 tahun 2012 tentang pencadangan kawasan perairan Selat Bunga Laut dan sekitarnya sebagai Kawasan Konservasi Perairan Kabupaten Kepulauan Mentawai dengan tipe kawasan konservasi adalah Taman Wisata Perairan (TWP). Keputusan Gubernur Sumatera Barat No 523.6-150-2017 tanggal 7 Februari 2017 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Perairan Sumatera Barat. Terakhir adalah Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No 22 Tahun 2018 tentang Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut. TWP Perairan Selat Bunga meliputi wilayah perairan Desa Katurei dan Desa Taileleu di Kecamatan Siberut Barat Daya serta Desa Tuapejat di Kecamatan Sipora Utara. Berdasarkan Keputusan Menteri

Kelautan dan Perikanan tersebut, luas total Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga Laut dengan luas total 129.566 Ha, yang terdiri luas Area I seluas 125.788,9 Ha, Area II seluas 1.842,2 Ha dan Area III seluas 1.934,9 Ha.

Kawasan Konservasi Perairan Selat Bunga Laut mempunyai ekosistem yang lengkap seperti terumbu karang, lamun, dan mangrove. Berdasarkan data LIPI Tahun 2015 luas terumbu karang adalah 59,469 Ha, Padang lamun 0,426 Ha, substrat 8,656 Ha dan Mangrove 14,23 Ha. Presentase luas Ekosistem terumbu karang mencapai 73,3 % dari luas total ekosistem pesisir di TWP Selat Bunga Laut. Untuk Efektifitas pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan perlu diketahui kondisi ekosistem pesisir dari tahun ke tahun. LIPI Tahun 2014 telah menetapkan sebagai T_0 untuk monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait, tahun 2015 sebagai T_1 , tahun 2016 sebagai T_2 dan seterusnya. Monitoring meliputi pengukuran tutupan karang hidup dan bentik terumbu lainnya, kelimpahan megabenthos, kelimpahan dan biomassa ikan karang, tutupan vegetasi lamun dan tutupan kanopi mangrove. Untuk itu pada Tahun 2019 telah dilakukan penelitian "**Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai**".

1.2 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari kegiatan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai tahun 2019 ini adalah :

- a. Menganalisa persentase tutupan karang hidup dan kategori bentik terumbu lainnya dan kecenderungan perubahannya.
- b. Menganalisa kepadatan dan biomassa ikan karang, baik kelompok ikan indikator maupun kelompok ikan target dan kecenderungan perubahannya.

- c. Menganalisa kepadatan megabenthos dan kecenderungan perubahannya.
- d. Menganalisa persentase tutupan padang lamun dan kecenderungan perubahannya.
- e. Menganalisa kerapatan dan persentase tutupan mangrove serta kecenderungan perubahannya.

Sasaran dari kegiatan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai tahun 2019 ini yaitu mengetahui kondisi terkini kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait di TWP Selat Bunga Laut.

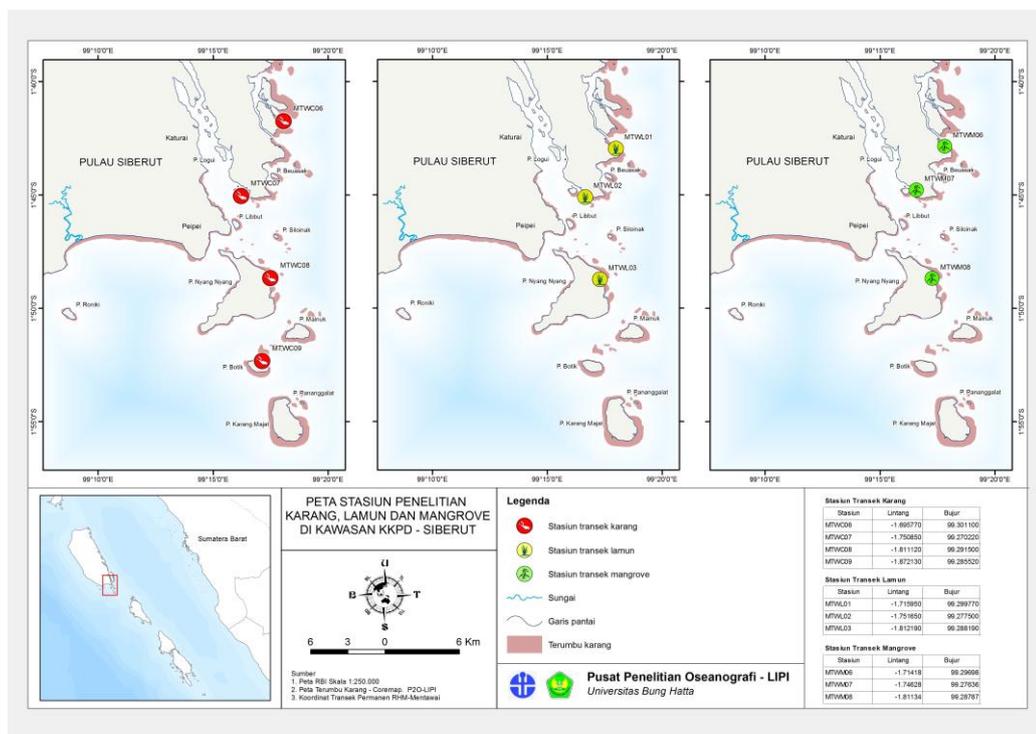
II. METODOLOGI

2.1 Waktu

Monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait di TWP Selat Bunga Laut dilakukan pada tanggal 21-28 April 2019.

2.2 Lokasi

Lokasi penelitian di Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga laut meliputi perairan di Kecamatan Sipora utara dan Kecamatan Siberut Barat Daya. Stasiun monitoring terdiri dari 9 stasiun monitoring terumbu karang, 5 stasiun pandang lamuni dan 6 stasiun mangrove merupakan stasiun yang sama pada saat baseline survei tahun 2014, 2015, 2016 dan 2018 (Gambar 2.1 dan Gambar 2.2) dan Tabel 2.1



Gambar 2.1 Peta Stasiun Penelitian di Kecamatan Barat Daya Siberut

2.3 Pelaksana

Pusat Penelitian Oseanografi (P2O LIPI) bekerjasama dengan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta.

2.4 Pengambilan Data

Data diambil dengan metode deskriptif, yakni metode penelitian yang dibuat dengan tujuan utamanya agar memberi gambaran mengenai suatu situasi secara objektif. Stasiun penelitian ditentukan dengan cara Purposive Sampling yaitu teknik untuk menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya lebih representatif.

A. Terumbu Karang

Pengambilan data karang, ikan karang dan megabenthos berdasarkan buku Panduan Monitoring Kesehatan Karang (LIPI, 2017). Pengambilan data di lapangan dilakukan dengan penyelaman menggunakan peralatan selam SCUBA. Pengambilan data dengan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) = Transek Foto Bawah Air) dilakukan dengan pemotretan bawah air menggunakan kamera digital bawah air atau kamera digital biasa yang diberi pelindung (housing) untuk pemakaian bawah air sehingga tahan terhadap rembesan air laut. Kamera yang dianjurkan untuk digunakan yaitu kamera CANON G15 atau seri yang lebih tinggi.

Langkah-langkah dalam pengambilan data terumbu karang menggunakan metode UPT adalah sebagai berikut:

1. Untuk lokasi yang baru, diberi nama stasiun dan dicatat posisi koordinatnya dengan GPS. Jika lokasi yang lama (lokasi ulangan untuk monitoring), pastikan posisi transek di lokasi penelitian sesuai dengan koordinat posisi transek pengamatan yang tercatat sebelumnya (posisi lintang dan bujur yang diperoleh berdasarkan pencatatan GPS).
2. Setelah yakin posisinya merupakan lokasi stasiun transek permanen yang akan diambil datanya, sebelum turun ke

bawah air (menyelam), maka nama stasiun yang akan segera dilakukan pengambilan datanya ditulis di papan (slate). Hal ini akan mempermudah dalam mengelola foto, karena dapat diketahui batas awal urutan foto dalam memori kamera.

3. Selanjutnya penyelam yang bertugas menarik garis transek mulai menyelam dan mencari titik awal transek yang ditandai oleh adanya patok besi sebanyak 2 buah dan pelampung yang diikat pada patok/substrat di dekatnya yang juga sebanyak 2 buah (untuk posisi transek permanen yang datanya pernah diambil di tahun sebelumnya). Jika lokasi tersebut merupakan lokasi baru, ditentukan titik awal transek, dan memberi tanda titik awal tersebut dengan memberi patok besi sejumlah 2 buah dan memasang pelampung sebanyak 2 buah.
4. Setelah tanda titik awal ditemukan/ditentukan, penyelam memasang pelampung sosis/tanda sehingga timbul ke permukaan air dan orang yang berada di atas perahu dapat mengetahui titik awal transek.
5. Setelah melihat pelampung sosis timbul ke permukaan air, orang yang berada di perahu melakukan pemotretan untuk pemandangan daratan dari lokasi transek tanpa menggunakan *zoom* (pembesaran) maupun dengan menggunakan *zoom*. Pengambilan foto tanpa *zoom* dapat memberikan gambaran tentang seberapa jauh posisi transek dengan daratan, sedangkan pengambilan foto dengan *zoom* dapat memberikan gambaran tentang gambaran umum pantai/ daratannya termasuk juga vegetasi yang ada di pinggir pantai.
6. Penyelam yang bertugas menarik garis transek mulai meletakkan garis transek dengan menggunakan *roll meter* (pita berskala) sepanjang 50 meter pada kedalaman sekitar 5

m dan sejajar garis pantai, dimulai dari titik awal sebagai meter ke-0. Ilustrasi penarikan garis transek ditampilkan pada Gambar 2.3. Untuk keseragaman dalam penarikan garis transek, posisi pulau berada di sebelah kiri garis transek.

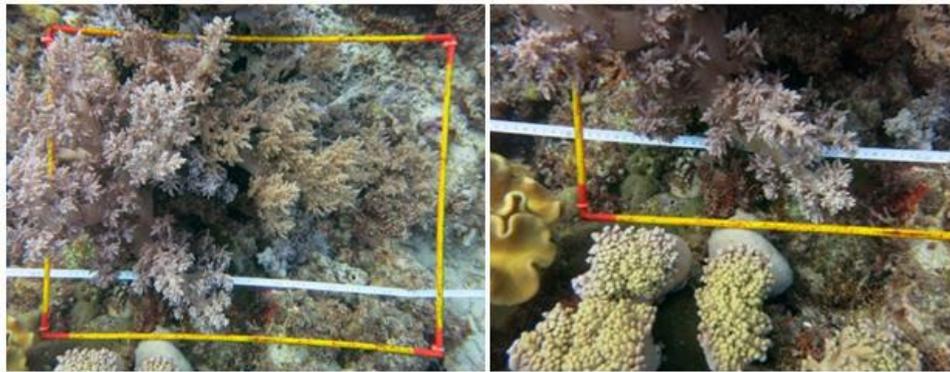
7. Setelah garis transek terpasang, dilakukan pemotretan/ pengambilan video dengan kamera yang sama untuk kondisi habitat sekitar garis transek dan untuk mendapatkan gambaran umum/ deskripsi dasar perairan di sekitar garis transek.
8. Setelah itu mulai dilakukan pengambilan data dengan melakukan pemotretan bawah air, dimana sudut pengambilan foto tegak lurus terhadap dasar substrat. Luas area minimal bidang pemotretan adalah 2.552 cm^2 atau $(58 \times 44) \text{ cm}^2$ (Giyanto *et al.*, 2010; Giyanto, 2012a; Giyanto, 2012b) dalam LIPI (2017). Jika menggunakan kamera CANON G15, untuk memperoleh luas bidang pemotretan sekitar 2.552 cm^2 , pemotretan dilakukan pada jarak 60 cm dari dasar substrat. Penggunaan kamera lain tetap dimungkinkan asalkan luas bidang pemotretannya minimal 2.552 cm^2 . Untuk praktisnya, agar luasan bidang foto yang nantinya akan dianalisis memiliki luas seragam sesuai dengan luas bidang yang diinginkan, maka dapat digunakan frame yang terbuat dari besi dengan ukuran panjang 58 cm dan lebar 44 cm. Jadi pengambil data hanya memotret substrat seluas ukuran frame besi tersebut. Frame tersebut dicat dengan warna yang terang dan mudah terlihat (kontras dengan warna substrat), dimana pada keempat bagian sudutnya dicat dengan warna yang berbeda dengan warna yang berada pada sisi *frame*.
9. Pemotretan dimulai dari meter ke-1 pada bagian sebelah kiri garis transek (bagian yang lebih dekat dengan daratan) sebagai "Frame 1", dilanjutkan dengan pengambilan foto

pada meter ke-2 pada bagian sebelah kanan garis transek (bagian yang lebih jauh dengan daratan) 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 2.3** merupakan ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode Transek Foto Bawah Air. Angka yang terdapat dalam kotak pada **Gambar 2.3**. itu menunjukkan nomor *framenya*, sekaligus menunjukkan pada meter seberapa foto tersebut diambil pada garis transek.

10. Untuk karang keras yang berukuran kecil atau tempatnya agak tersembunyi sehingga diduga akan sulit untuk diidentifikasi dari foto, dapat dilakukan pemotretan kembali dengan jarak yang lebih dekat sebagai foto bantu untuk mengidentifikasi nama jenisnya (**Gambar 2.4**). Identifikasi langsung di bawah air juga dapat dilakukan dengan mencatat nama beserta nomor *framenya* pada kertas khusus bawah air untuk mempermudah saat menganalisis foto. Jika masih juga dirasakan sulit, maka diambil sampelnya untuk diidentifikasi di laboratorium.



Gambar 2.3. Ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode Transek Foto Bawah Air (UPT)



Gambar 2.4 Foto *frame* yang difoto tanpa zoom (kiri) dan dengan zoom (kanan) sebagai foto bantu untuk analisis foto.

11. Setelah semua pengambilan foto selesai, tuliskan di slate nama stasiun yang tadi diambil fotonya dan tuliskan juga "Selesai". Hal ini untuk mempermudah kita saat mengelola file foto yang tadi diambil.
12. Selanjutnya foto-foto yang telah tersimpan dalam memori kamera siap untuk dikelola agar lebih teratur sebelum dilakukan analisis foto.

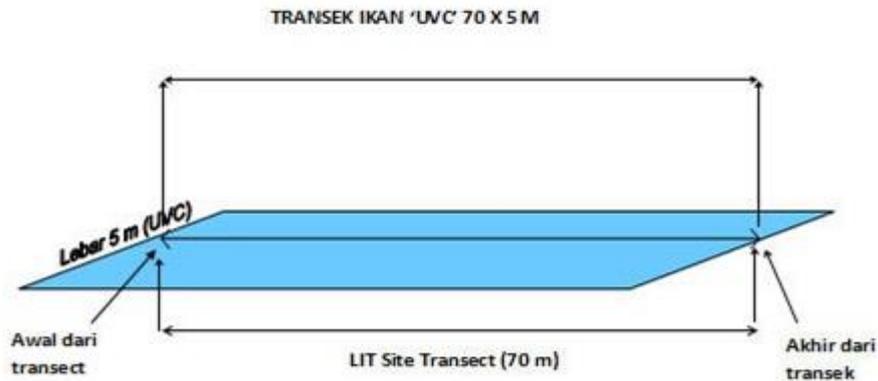
B. Ikan Karang

Pengumpulan data primer untuk data biofisik ikan Karang dilakukan dengan sensus visual bawah air (*Underwater Visual Census*). Metode sensus visual bawah air yang dikembangkan English *et al.* (1997) merupakan metode yang cepat, akurat, efektif dan ramah lingkungan. Data yang dihasilkan relevan dengan tujuan pengelolaan perikanan karang secara khusus dan pengelolaan ekosistem terumbu karang secara umum. Ikan karang sebagian besar bersifat diurnal (aktif pada siang hari) dan hanya sebagian kecil yang bersifat nocturnal (aktif malam hari), oleh karena itu pendekatan waktu sensus visual yang ideal dianjurkan pada rentang waktu pagi hari hingga sore hari mendekati senja (antara pukul 09:00 – 17:00). Pada sekitar sore hari hingga menjelang senja ikan-ikan nokturnal sudah mulai aktif keluar mencari makan. Pendekatan waktu juga perlu memperhatikan kondisi pasang surut. Kondisi air surut sering menyebabkan arus tinggi dan kekeruhan

juga tinggi. Waktu ideal adalah saat air mulai naik dimana ikan-ikan keluar untuk mencari makan.

Prosedur Penelitian

1. Sebelum melakukan penyelaman, lengkapi informasi pada data sheet pengamatan ikan karang: no transek, lokasi, tanggal, waktu, kolektor, koordinat, kedalaman, pasut (pasang, surut), cuaca (cerah, mendung, hujan) dan diskripsi lokasi.
2. Lakukan penyelaman untuk membentangkan pita rol meter di area terumbu karang dengan pola bentangan yang sejajar dengan garis pantai, dimana posisi pulau berada di sebelah kiri pita meteran terhitung dari titik nol meter. Pita rol meter yang dibentang adalah sepanjang 70 m. Kedalaman penempatan pita meter adalah antara 7 sampai 10 m atau menyesuaikan dengan disain lokasi transek yang ditetapkan dalam tujuan penelitian dan harus pada kedalaman yang konstan. Setelah garis transek terpasang, penyelaman sensus perlu menunggu sekitar 5-15 menit agar ikan yang pergi menghindar kembali ke tempatnya semula.
3. Catat jumlah jenis dan kelimpahan ikan karang (ikan indikator dan ikan target) yang dijumpai sepanjang garis transek 70 m dengan batas kanan dan kiri masing-masing berjarak 2,5 m sehingga mencakup luasan 350 m² (**Gambar 2.5**). Ikan yang berada di luar area transek tidak perlu dicatat.
4. Catat estimasi panjang total ikan target berikut jumlah individu ikan dalam rentang panjang dimaksud (misalnya ikan dengan panjang 20 cm ada 6 ekor). Untuk ikan indikator ukuran tidak diperlukan tetapi hanya jumlah individunya saja yang dicatat menurut jenisnya masing-masing.
5. Ambil foto dan video ikan bawah air untuk ikan yang sulit diidentifikasi secara langsung (LIPI, 2017).



Gambar 2.5 Transek ikan “UVC”

Ukuran panjang total dari tubuh ikan target adalah parameter yang berkaitan dengan penilaian sediaan (biomassa per luasan area terumbu karang). Namun kesulitan yang akan dihadapi dalam memperkirakan ukuran ikan di dalam air adalah adanya bias. Ukuran ikan tampak lebih besar/panjang $\pm 30\%$ dari ukuran sebenarnya. Jadi ketika di dalam air, apa yang dilihat sepanjang 50 cm, ukuran sebenarnya hanya 35 cm. Oleh karena itu keterampilan menaksir panjang ikan dalam air harus dikembangkan sampai tingkat mahir, pengamat perlu melakukan latihan menaksir panjang ikan dengan metode “sticks” atau dengan menggunakan bentuk ikan, yaitu mencoba untuk menaksir panjang tongkat/bentuk ikan yang beragam ukuran di bawah air secara berulang-ulang hingga pengamat mampu melakukan taksiran mendekati ukuran sebenarnya. Idealnya pengamat mampu mengestimasi ukuran panjang ikan di dalam air dengan ketelitian/ selisih 5 (lima) cm.

Dari uraian di atas, secara ringkas pencatatan data yang dilakukan dalam melakukan monitoring ikan karang disajikan pada **Tabel 2.2**. Secara garis besar terdapat tiga katagori ikan karang yang wajib dicatat ketika melakukan monitoring yakni ikan indikator, ikan target dan spesies ikan langka dan terancam punah.

Tabel 2.2 Jenis data yang dikumpulkan dalam proses monitoring ikan karang

Kategori	Famili	Data yang dicatat
Ikan indikator	Chaetodontidae	1. Jumlah jenis 2. Kelimpahan individu setiap jenis
Ikan target	Serranidae Lutjanidae Scaridae* Siganidae* Haemulidae Lethrinidae Acanthuridae	1. Jumlah jenis 2. Kelimpahan individu setiap jenis 3. Estimasi panjang standar, panjang total atau panjang menggarpu setiap individu
Spesies ikan langka dan terancam	<i>Chelinus undulatus</i> , <i>Pterapogon kauderni</i> , <i>Elasmobranchii</i> .	1. Jumlah jenis 2. Kelimpahan individu setiap jenis 3. Estimasi panjang standar, panjang total atau panjang menggarpu setiap individu

C. Megabenthos

Pengumpulan data primer untuk database monitoring non ikan dilakukan dengan menggunakan metode transek sabuk (*benthos belt transect*) untuk mengetahui kelimpahan mega benthos yang memiliki keterkaitan erat dengan kesehatan terumbu karang, antara lain : kima (Famili Tridacnidae), teripang (Famili Holothuridae), bulu babi (Famili Echinoidea), bintang laut (Famili Asteroidea, terutama *Acanthaster planci* = bintang laut mahkota berduri), Lola, lobster, dan siput *Drupella*.

Monitoring fauna megabenthos target dilakukan dengan menggunakan metode Benthos Belt Transect (BBT) dengan menggunakan peralatan selam atau SCUBA (*self-contained underwater breathing apparatus*). Transek fauna megabenthos disinkronkan dengan transek karang dan ikan karang pada stasiun transek permanen yang posisinya sudah ditetapkan (LIPI, 2017).

Metode ini dilakukan dengan cara sebagai berikut

1. Tarik garis dengan pita berskala (roll meter) sejajar garis pantai pada kedalaman 7 – 12 m dengan panjang transek 70 m, garis

pantai selalu berada di sebelah kiri penyelam sewaktu menarik pita transek.

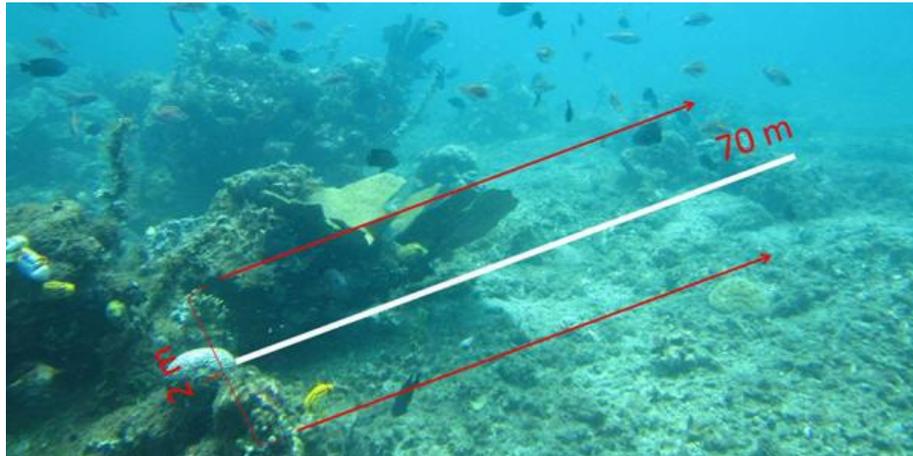
2. Setelah pita transek terpasang, lakukan pengamatan dan pencatatan jenis dan jumlah megabenthos target (Tabel 2.2) dari titik 0 m sampai 70 m dengan lebar observasi 1 meter ke kiri dan kanan garis transek, sehingga luas pemantauan menjadi 140 m² (2 x 70 m) (Gambar 2.6).
3. Selain pengamatan megabenthos, penyelam juga mencatat kerusakan karang akibat penangkapan ikan dengan bahan peledak, bubu maupun Jaring.

Megabenthos Target

Terdapat tujuh jenis atau kelompok jenis fauna megabenthos yang menjadi target monitoring, yaitu teripang, kima, lobster, lola, bintang laut berduri, siput drupella dan bulu babi (Tabel 2.3). Target pemantauan adalah ketujuh megabenthos yang memiliki keterkaitan erat dengan kesehatan terumbu karang. Fauna megabenthos tersebut dapat dibagi menjadi dua kelompok besar berdasarkan nilai atau manfaatnya bagi masyarakat. Jenis-jenis yang secara umum dimanfaatkan oleh masyarakat dikategorikan ke dalam biota yang bernilai ekonomis, sedangkan jenis-jenis yang tidak dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dikategorikan ke dalam biota non-ekonomis.

Tabel 2.3 Jenis-jenis megabenthos target yang akan diamati

No	Megabenthos	Nama spesies
1	Teripang / Sea Cucumbers / Holothurians	
2	Kima / Giant clams	<i>Tridacna sp. dan Hippopus sp.</i>
3	Lobster	<i>Panulirus sp.</i>
4	Lola	<i>Trochus sp.</i>
5	Bintang Laut berduri / Crown-of-thorns starfish	<i>Acanthaster planci</i>
6	Siput Drupella / Coral eating snails	<i>Drupella cornus dan D. rugosa</i>
7	Bulu babi / Sea urchin	<i>Diadema sp.</i>



Gambar 2.6 Skema transek megabenthos

Fauna megabenthos yang dikategorikan ke dalam biota ekonomis antara lain adalah teripang, kima, lobster dan lola. Biota ekonomis tersebut secara kontiniu menjadi sasaran target tangkapan oleh masyarakat nelayan. Kondisi demikian menyebabkan populasi dan keberadaannya di ekosistem terumbu karang menjadi terancam. Penangkapan biota-biota ekonomis secara berlebihan akan mengganggu keseimbangan ekosistem, dimana ketiadaan biota-biota tersebut akan mengganggu jaring-jaring dan rantai makanan. Sedangkan, fauna megabenthos yang dikategorikan ke dalam biota non-ekonomis antara lain adalah *Acanthaster plancii*, *Drupella spp.* dan bulu babi. Biota non-ekonomis, secara umum tidak dimanfaatkan oleh masyarakat nelayan. Keberadaannya bagi ekosistem adalah cenderung menjadi hama bagi terumbu karang sehingga akan mengganggu kondisi kesehatan terumbu karang.

D. Lamun

Untuk mengetahui keberadaan, tutupan, dominansi, distribusi, keragaman dan komposisi jenis lamun, dilakukan pengamatan langsung dan transek 50 cm x 50 cm. Untuk mengetahui keragaman dan komposisi jenis vegetasi lamun dilakukan pengamatan langsung dengan "snorkling" pada setiap stasiun permanen. Untuk mengetahui tutupan dan dominansi jenis lamun, dilakukan dengan menarik garis transek vertikal dari garis pantai ke arah laut sebagai garis bantu. Pada setiap garis transek bantu

tersebut dilakukan pengamatan lamun menggunakan metode transek kuadrat ukuran 50 cm x 50 cm, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Titik pertama transek disisi pantai yang ditarik kearah tubir (100m). Untuk kawasan yang sempit (tidak mencapai 100m) dilakukan sesuai kondisi di area pengamatan. Penentuan titik pertama, 5-10 m dari awal ditemukan lamun.
2. Titik awal pada tanda permanen patok besi dengan pelampung kecil yang dipasang saat baseline survei.
3. Kepastian posisi transek disesuaikan dengan titik koordinat yang telah ada saat baseline survei, dimana titik awal transek No.1 berada pada meter ke-0.
4. Kuadrat 50 cm x 50 cm ditempatkan pada titik 0 m di transek permanen.
5. Catat persentase tutupan lamun pada setiap kotak, catat nama jenis dan tutupannya serta substrat dasar perairan
6. Pengamatan dilakukan setiap 10 meter persis pada patok tanda permanen berikutnya.
7. Ulangi tahapan di atas pada garis transek bantu ke-2 dan ke-3 dengan jarak antar transek 50 m (LIPI, 2017).

Parameter yang diambil pada lamun adalah jenis-jenis lamun, persentase tutupan per jenis, total presentasi tutupan lamun, morfometri (tinggi kanopi daun), persentase tutupan makroalga, dan presentasi efit pada daun lamun. Untuk presentasi penutupan pada efit berdasarkan

Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kategori Penutupan Efit

Kategori	Kisaran
Sedikit	< 25 %
Sedang	25 – 75%
Banyak	> 75 %

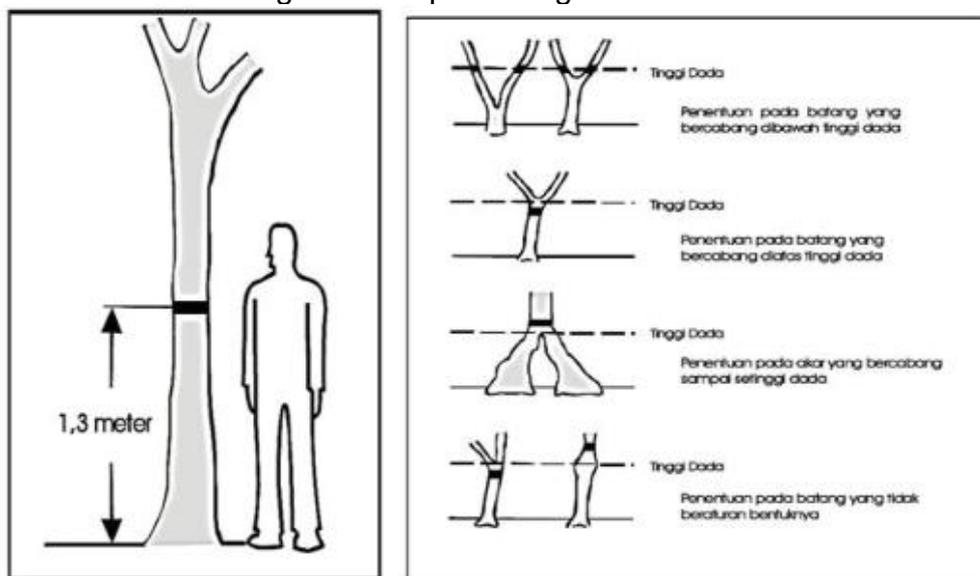
E. Mangrove

Survey mangrove berdasarkan Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove (LIPI, 2017) (**Gambar 2.7** dan **Gambar 2.8**). Monitoring kondisi ekosistem mangrove dilakukan dengan menggunakan metode yang sama saat baseline survei yaitu Transek Kuadrat dan Hemispherical Photography yang mengacu pada referensi Jennings *et al.*, (1999) dan Pramudji (2017) Pengamatan dilakukan pada plot-plot permanen yang telah dibuat saat baseline survei dengan penanda pipa paralon yang digantung dan diberi cat warna merah. Pencatatan data dilakukan pada masing-masing plot permanen meliputi pengukuran diameter pohon pada ketinggian dada (DBH) yang memiliki lingkaran batang minimal 16 cm. Setiap plot, dilakukan pengukuran persentase tutupan (% cover) vegetasi mangrove, dengan cara membagi menjadi empat kuadran dengan ukuran 5 x 5 m², dan disetiap kuadran dilakukan pengambilan foto hemisphere dengan cara tegak lurus ke atas/langit. Data lingkaran batang atau diameter pohon (\emptyset cm) digunakan untuk menentukan indikator ekologi mangrove, yang meliputi kerapatan pohon, basal area dan indeks nilai penting jenis. Sedangkan hasil foto/pemotretan selanjutnya akan dianalisis untuk menentukan nilai persentase tutupan (% cover) hutan mangrove di dalam suatu kawasan.

Inventarisasi jenis tumbuhan mangrove dan tumbuhan asosiasi mangrove juga dilakukan di daerah transek maupun daerah disekitarnya, yang dapat mewakili daerah tersebut. Identifikasi jenis tumbuhan mangrove maupun tumbuhan asosiasi mangrove yang belum diketahui di lapangan, diambil bagian dari bunga, buah, daun, dan difoto bagian batang dan akarnya. Identifikasi jenis dilakukan dengan menggunakan buku dari Tomlinson (1986), Giesen *et al.*, (2002), Noor *et al.*, (2002), dan Pramudji (2017).



Gambar 2.7 Ilustrasi Metode Hemispherical Photography untuk Mengukur Tutupan Mangrove



Gambar 2.8 Posisi Pengukuran Lingkar Batang Mangrove pada Beberapa Tipe Batang

Tabel 2.5 Pengamatan Dalam Plot 10 m x 10 m

No	Pengukuran Lapangan	Metode	Target Data
1	Deskripsi Subtrat (Lumpur berpasir, pasir berlumpur atau pasir gravel/rubble)	Deskriptif	Tipe substrat
2	Tinggi Tegakan (Sudut)	Sudut elevasi	Tinggi
3	Diameter seluruh tegakan (pohon $D > 5$ cm, Sapling $D < 5$ cm dan seedling)	Meteran Jahit + Template Analisis	- Diameter sapling dan pohon - Kerapatan Jenis dan Total - Basal Area - Biomassa - Jumlah dan jenis seedling

No	Pengukuran Lapangan	Metode	Target Data
4	% Coverage tajuk	Hemispherical Photography	% cover
5	Tebangan	Cacah dan catat	Jumlah Bekas
6	Sampah plastik	Koleksi semua dipermukaan dan timbang	Jumlah dan berat kering

2.5 Analisis Data

A. Terumbu Karang

Analisis data hasil terumbu karang dilakukan dengan menentukan persentase tutupan karang dan substrat serta keanekaragaman karang keras. Hasil analisa ini harus menggambarkan kondisi terumbu karang (sangat baik, baik, sedang, atau buruk) sesuai ketentuan.

Foto-foto hasil pemotretan bawah air di setiap interval 1 m garis transek selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan data yang kuantitatif seperti persentase tutupan masing-masing biota atau substrat. Dahulu, sebelum berkembangnya piranti lunak untuk analisis foto, objek yang akan difoto diberi *frame* yang terbagi atas beberapa kotak kecil-kecil (*grid*) agar bisa diperkirakan luasan/persentase tutupannya (atau bila pemotretan tanpa menggunakan *frame*, maka persentase tutupan koloni dilakukan secara manual dari foto yang dihasilkan). Dengan berkembang pesatnya teknologi komputer, kini terdapat beberapa piranti lunak untuk memproses analisis foto, antara lain Sigma Scan Pro, Image J ataupun CPCe. Sigma Scan Pro, merupakan piranti lunak komersil yang harus dibeli untuk mendapatkannya. Image J dan CPCe merupakan piranti lunak yang bisa diunduh (*download*) secara bebas. Image J, dapat digunakan untuk menghitung luas area, sedangkan CPCe selain dapat menghitung luas area juga dapat dipakai untuk pemilihan sampling titik. Menurut pengalaman penulis, penggunaan CPCe lebih mudah dibandingkan dengan Image J. Oleh karena itu, untuk proses analisis foto pada penelitian ini digunakan CPCe (Kohler and Gill 2006). Untuk mendapatkan data-data kuantitatif berdasarkan foto-foto bawah air yang dihasilkan dari

metode U ini, analisis data dilakukan terhadap setiap *frame* dengan cara melakukan pemilihan sampel titik acak. Teknik ini digunakan dengan menentukan banyaknya titik acak (random point) yang dipakai untuk menganalisis foto. Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap *frame*nya, dan ini sudah representatif untuk menduga persentase tutupan kategori dan substrat (Giyanto *et al.*, 2010). Teknik ini merupakan aplikasi dari penarikan sampel, dimana sebagai populasinya adalah semua biota dan substrat yang terdapat dalam *frame* foto, sedangkan sampelnya adalah titik-titik yang dipilih secara acak pada foto tersebut. Dengan cara ini, data yang dicatat hanyalah biota dan substrat yang berada tepat pada posisi titik yang telah ditentukan secara acak oleh software CPCe. Berdasarkan proses analisis foto yang dilakukan terhadap setiap *frame* foto yang dilakukan, maka dapat diperoleh nilai persentase tutupan kategori untuk setiap *frame* dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tutupan kategori} = \frac{\text{Jumlah titik kategori tersebut}}{\text{Banyaknya titik acak}} \times 100\%$$

B. Ikan Karang

Data hasil pengamatan dianalisis untuk menghasilkan informasi tentang keanekaragaman, jumlah dan ukuran ikan (biomassa) yang meliputi data panjang ikan, jenis ikan dan jumlah ikan yang diamati dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto.

Observer bertanggung jawab terhadap keakuratan data, dokumentasi data, pengolahan hingga analisis data. Semua data yang di dapat dari lapangan langsung didigitasi pada hari itu juga. Hal ini untuk menghindari kelupaan dan kesalahan dalam hal entri data. Data didokumentasikan dalam program excel sebagai data base. Selanjutnya dari data ini dilakukan pengolahan dan analisa data yang meliputi:

1. Keanekaragaman jenis

Keanekaragaman jenis adalah total dari spesies ikan karang yang diamati selama monitoring di suatu lokasi ekosistem terumbu karang.

2. Densitas

Densitas (D) adalah jumlah individu seluruh spesies ikan karang per luas area pengamatan.

C. Pengolahan data Megabenthos dan biota lainnya

Data mega benthos dan biota lainnya yang ditemukan di lapangan dicatat jumlah dan jenis/spesiesnya dan diolah untuk mendapatkan informasi tentang kelimpahan megabenthos dan biota lainnya yang memiliki keterkaitan erat dengan kesehatan terumbu karang dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto.

D. Indeks Kesehatan Terumbu Karang

Untuk menghitung indeks kesehatan terumbu karang menggunakan pedoman buku Indeks Kesehatan Terumbu Karang (LIPI, 2017). Ada beberapa variabel yang digunakan dalam penghitungan nilai indeks kesehatan terumbu karang. Nilai indeks kesehatan terumbu karang sendiri terdiri atas dua komponen utama, yaitu komponen bentik dan komponen ikan terumbu karang.

Komponen bentik terdiri dari faktor kondisi terkini yang dihitung berdasarkan variabel tutupan karang hidup, dan faktor tingkat resiliensi ataupun faktor pemulihan yang dihitung berdasarkan tutupan fleshy seaweed dan tutupan pecahan karang (*rubble*). Sedangkan untuk komponen ikan terumbu karang, variabel yang digunakan adalah variabel total biomassa ikan ekonomis penting yang merupakan ikan target yang termasuk dalam 7 famili, yaitu famili Scaridae, Siganidae dan Acanthuridae.

1. Komponen bentik untuk faktor kondisi terkini dinyatakan oleh variabel tutupan karang hidup (**Tabel 2.6**).

Tabel 2.6 Kategori tutupan karang hidup

No	Kategori	Kriteria
1	Rendah	Tutupan karang hidup < 19%
2	Sedang	19% ≤ tutupan karang hidup ≤ 35%
3	Tinggi	Tutupan karang hidup > 35%

2. Komponen bentik untuk faktor tingkat resiliensi ataupun potensi pemulihan, dinyatakan oleh variabel tutupan fleshy seaweed serta tutupan pecahan karang (rubble) dan karang hidup secara bersama-sama (**Tabel 2.7**).

Tabel 2.7 Kategori pada faktor tingkat resiliensi atau potensi pemulihan

No	Kategori	Kriteria
1	Rendah	(Tutupan Fleshy seaweed ≥ 3%) atau (tutupan pecahan karang > 60% dan tutupan karang hidup ≤ 5%)
2	Tinggi	(Tutupan fleshy seaweed < 3 %) dan (tutupan pecahan karang ≤ 60% atau tutupan karang hidup > 5%)

3. Komponen ikan terumbu karang, dinyatakan oleh variabel total biomassa ikan ekonomis penting dan merupakan ikan target yang termasuk dalam 7 famili yaitu famili Scaridae, Siganidae dan Acanthuridae, Serranidae, Lutjanidae, Lethrinidae dan Haemulidae (**Tabel 2.8**).

Tabel 2.8 Kategori total biomassa ikan terumbu karang

No	Kategori	Kriteria
1	Rendah	Total biomassa ikan karang < 970 kg/ha
2	Sedang	970 kg/ha ≤ Total biomassa ikan karang ≤ 1940 kg/ha
3	Tinggi	Tutupan karang hidup > 1940 kg/ha

Catatan:

- Biomassa ikan terumbu karang 970 kg/ha = 33.950 gr/350m²
- Biomassa ikan terumbu karang 1940 kg/ha = 67.900 gr/350m²
- Luasan bidang per transek ikan terumbu karang = 350 m

Nilai indeks kesehatan terumbu karang akan berada dalam rentang nilai 1-10 (**Tabel 2.9**). Nilai tertinggi 10 merupakan terumbu karang yang tersehat dan merupakan kondisi yang paling ideal mengacu pada tutupan karang yang tinggi, didukung oleh tingkat resiliensi yang tinggi pula. Selain itu, ekosistem terumbu karangnya juga merupakan tempat berkumpulnya ikan-ikan terumbu karang yang ekonomis penting. Hal sebaliknya terjadi pada nilai indeks 1 yang merupakan nilai yang terendah, digambarkan dengan tutupan karang yang rendah dan akan sulit bagi karang untuk dapat tumbuh dan berkembang dikarenakan tingkat pemulihan terumbu karang terhadap gangguan rendah. Akibatnya, ekosistem tersebut bukan menjadi tempat berkumpulnya ikan-ikan terumbu karang yang bernilai ekonomis.

Tabel 2. 9 Indeks kesehatan terumbu karang

No	Komponen Bentik		Komponen Ikan	Nilai Indeks Kesehatan terumbu Karang
	Tutupan Karang Hidup	Potensi Pemulihan	Kategori Ikan Terumbu Karang	
1.	Tinggi	Tinggi	Tinggi	10
2.	Sedang	Tinggi	Tinggi	9
3.	Tinggi	Tinggi	Sedang	8
4.	Tinggi	Rendah	Tinggi	8
5.	Sedang	Tinggi	Sedang	7
6.	Rendah	Tinggi	Tinggi	7
7.	Tinggi	Tinggi	Rendah	6
8.	Tinggi	Rendah	Sedang	6
9.	Sedang	Rendah	Tinggi	6
10.	Sedang	Tinggi	Rendah	5
11.	Rendah	Tinggi	Sedang	5
12.	Rendah	Rendah	Tinggi	5
13.	Tinggi	Rendah	Rendah	4
14.	Sedang	Rendah	Sedang	4
15.	Rendah	Tinggi	Rendah	3
16.	Rendah	Rendah	Sedang	3
17.	Sedang	Rendah	Rendah	2
18.	Rendah	Rendah	Rendah	1

E. Lamun

Menghitung penutupan lamun dalam satu kuadrat.

Cara menghitung penutupan lamun dalam satu kuadrat adalah menjumlah nilai penutupan lamun pada setiap kotak kecil dalam kuadrat dan membaginya dengan jumlah kotak kecil, yaitu 4 (empat).

$$\text{Penutupan Lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan lamun (4 kotak)}}{4}$$

Menghitung rata-rata penutupan lamun per stasiun

Cara menghitung rata-rata penutupan lamun per stasiun adalah menjumlahkan penutupan lamun setiap kuadrat, yaitu hasil dari persamaan, pada seluruh transek di dalam satu stasiun. Kemudian hasil penjumlahan dibagi dengan jumlah kuadrat pada stasiun tersebut. Perbedaan nilai penutupan lamun pada setiap kuadrat dilihat dengan menghitung *standar deviasi*.

Menghitung penutupan lamun per jenis pada satu stasiun

Penutupan lamun per jenis dihitung untuk menentukan jenis lamun yang paling dominan pada satu lokasi/pulau berdasarkan persentase penutupannya. Cara menghitung penutupan lamun per jenis lamun dalam satu stasiun adalah menjumlah nilai persentase penutupan setiap jenis lamun pada setiap kuadrat seluruh transek dan membaginya dengan jumlah kuadrat pada stasiun tersebut. Perhitungan dilakukan untuk setiap jenis lamun yang terdapat di stasiun tersebut.

$$\text{Rata-Rata Penutupan Lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah penutupan lamun seluruh transek}}{\text{Jumlah kuadrat seluruh transek}}$$

Menghitung penutupan lamun per jenis pada satu stasiun

Penutupan lamun per jenis dihitung untuk menentukan jenis lamun yang paling dominan pada satu lokasi/ pulau berdasarkan persentase penutupannya. Cara menghitung penutupan lamun per jenis lamun dalam satu stasiun adalah menjumlahkan nilai persentase penutupan setiap jenis lamun pada setiap kuadrat seluruh transek dan membaginya dengan jumlah kuadrat pada stasiun tersebut.

Perhitungan dilakukan untuk setiap jenis lamun yang terdapat di stasiun tersebut.

$$\text{Rata-Rata Nilai Dominansi Lamun (\%)} = \frac{\text{Jumlah nilai penutupan setiap jenis lamun pada seluruh kuadrat}}{\text{Jumlah kuadrat seluruh transek}}$$

F. Mangrove

Foto hasil pemotretan dilakukan analisis dengan menggunakan perangkat lunak Image J yang didownload gratis <http://imagej.nih.gov/ij/download.html>. Untuk analisis data struktur komunitas mangrove digunakan form / template analisis lunak Microsoft Exel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Terumbu Karang

Stasiun MTWC01

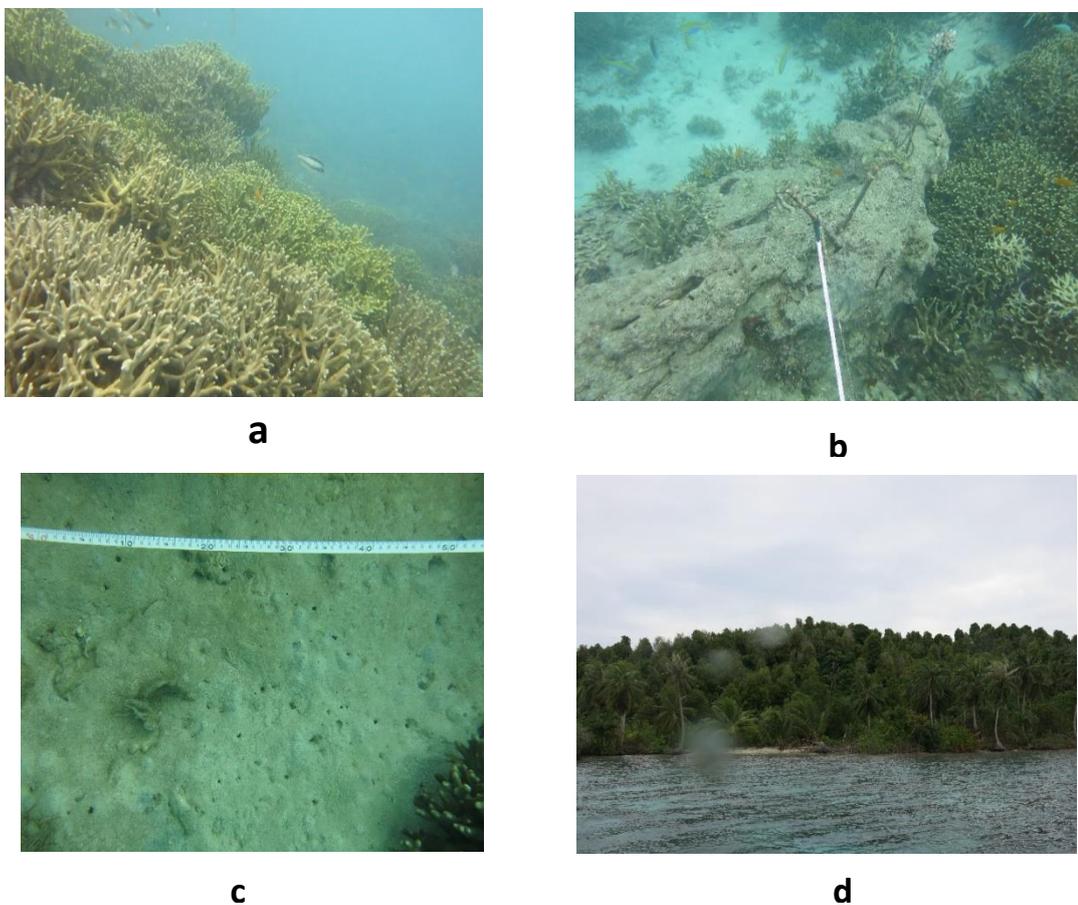
Stasiun pengamatan MTWC01 berada di selatan Pulau Simakakang, Desa Tua Pejat, Kecamatan Sipora Utara, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Pantai berpasir putih, sedikit mangrove, vegetasi darat semak, waru, ketapang, kelapa dan bagian belakang sampai ke puncak bukit ada kebun cengkeh masyarakat. Depan stasiun monitoring ada pondok penduduk tapi bukan merupakan perkampungan. Daerah perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona inti**. Perairan merupakan selat kecil relatif tenang karena daerah terlindung berhadapan dengan Pulau Putotogat/ Awera dan juga dihalangi oleh Pulau Sipora. Pada saat monitoring dilakukan cuaca berawan, gelombang kecil perairan sangat tenang dan tidak berarus, air jernih dengan jarak pandang sekitar 12 meter. Rataan terumbu sekitar 50 meter dari pantai kearah tubir, substrat dasar perairan batu karang, berpasir, patahan karang mati, karang hidup dan sponge. Tubir karang pada kedalaman 2-3 meter, kemiringan lereng terumbu sekitar 30 derajat. Karang hidup masih dijumpai sampai kedalaman 15 meter substrat dasar kedalaman 10 meter ke bawah didominasi pasir halus dan lumpur. Transek permanen terletak di daerah lereng terumbu, kedalaman 5 meter, pada lereng terumbu dengan kemiringan 30% (**Gambar 3.1**).

Biota bentik terumbu karang hidup didominasi oleh karang bercabang Porites, juga cukup banyak sponge juga mendominasi sedangkan biota lain sangat sedikit dijumpai seperti tripang dan hewan pemangsa karang yaitu *Achantaster planci*.

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 28,67%, itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **cukup baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 21,20% mengalami kenaikan sebesar 7,47%. Berarti dengan peningkatan persentase tutupan karang hidup juga merubah kriteria

penilaian kondisi terumbu karang dari kriteria kurang baik menjadi cukup baik.

Stasiun MTWC 01 selalu mengalami peningkatan persentase tutupan karangnya mulai tahun 2015 monitoring, hal ini karena di stasiun ini didominasi oleh karang bercabang *Porites* yang tahan terhadap kenaikan suhu air laut yang terjadi pada tahun 2016 sehingga tidak terjadi kematian masal karang di stasiun ini. Walaupun ada serangan hewan *Achantaster planci* namun masih dapat diimbangi dengan peningkatan pertumbuhan karang yang cukup tinggi.



Gambar 3.1 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC01, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang *Porites* bercabang mendominasi tutupan karang hidup, (d) Substrat dasar berpasir.

Stasiun MTWC02

Stasiun MTWC02 berada di selatan Timur Pulau Awer masyarakat lokal menamakan Pulau Putoutougat secara administrasi masuk Desa Tuapejat, Kecamatan Sipora Utara, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Kondisi fisik pesisir daratan dan perairan mengalami abrasi pantai dan akar tanaman mulai nampak keluar dari tanah. Pantai berpasir putih, vegetasi semak dan kelapa yang mendominasi. Di pulau ini ada beberapa penginapan milik pengusaha lokal dan asing, dan ada satu hotel berbintang dalam proses pembangunan. Stasiun monitoring merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona inti**. Pemanfaatan wilayah perairan diantaranya lokasi tangkap nelayan lokal, lokasi berenang, snorkeling, diving dan berselancar di sebelah barat utara. Perairan lokasi stasiun monitoring merupakan selat kecil dengan daratan Pulau Sipora. Pada saat monitoring dilakukan cuaca cerah berawan, gelombang dan arus tenang, perairan jernih kecerahan 17 meter. Rataan terumbu sekitar 50 meter dari pantai kearah tubir, substrat dasar perairan berpasir, bongkahan karang mati, patahan karang mati, karang hidup dan sponge. Tubir karang pada kedalaman 2-3 meter, kemiringan lereng terumbu sekitar 30 derajat. Transek permanen terletak di daerah lereng terumbu, kedalaman 5 meter. Ditemui sampah berupa pohon kelapa yang kena abrasi di pantai tumbang kearah perairan dan menumpuk beberapa pohon (**Gambar 3.2**).

Biota bentik terumbu karang hidup sangat sedikit sekali ditemui, biota lain didominasi oleh sponge. Karang bercabang mati makin banyak yang patah dibandingkan dengan monitoring sebelumnya.

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 2,3%, itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun sebelumnya yaitu 1.67% mengalami sedikit kenaikan yaitu sebesar 0,47%. Tapi kenaikan tidak merubah kriteria penilaian kondisi tutupan karang hidupnya. Setelah dua kali pengamatan sebelumnya mengalami

penurunan persentase tutupan karang hidup tapi tahun ini mengalami sedikit kenaikan.

Jika dibandingkan dengan persentase tutupan karang hidup dari awal monitoring tahun 2015 sebesar 12.73 sampai 2018 terus mengalami penurunan akibat pemutihan karang (*bleaching coral*) karena kenaikan suhu air laut dalam waktu lama sehingga tidak bisa ditolerir oleh hewan karang beserta biota lainnya tapi sekarang sedikit naik. Peningkatan diduga kondisi perairan sudah kembali normal dan hewan pemangsa seperti *Achantaster planci* tidak begitu melimpah sehingga karang bisa kembali tumbuh normal.



a



b



c



d

Gambar 3.2. Kondisi pesisir dan perairan di Satsiun MTWC02, (a) Daerah pesisir (b) Kondisi terumbu, (c) Karang hidup yang ditemukan, (d) Sponge.

Stasiun MTWC03

Stasiun MTWC03 terletak disebelah Timur Pulau Panjang (Pulau Siburu), Desa Tuapejat, Kecamatan Sipora Utara, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Pulau ini terletak memanjang di depan Pelabuhan Tuapejat sebelah kanan sebelum memasuki pelabuhan. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan. Pantai di depan stasiun transek menjorok ke laut yang terdiri dari batu berbentuk bukit kecil. Bagian belakang dari batu pantai berpasir putih, vegetasi semak, ketapang, kelapa dan bagian atas sampai puncak kebun cengkeh. Juga ditemukan pondok yang digunakan oleh pengolah lahan. Daerah perairan merupakan lokasi stasiun permanen transek merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona perikanan berkelanjutan**. Pada saat monitoring dilakukan cuaca cerah berawan, sedikit angin dan gelombang, arus sedang, kecerahan perairan 15 meter. Rataan tidak begitu luas sekitar 50 meter dari pantai kearah tubir, substrat dasar batuan karang dan patahan karang mati. Tubir karang cukup jelas pada kedalaman 4-5 meter, lereng agak curam dengan kemiringan 50 derajat dan sedikit lebih pada bagian-bagian tertentu. Transek permanen berada di kedalaman 7 meter pada lereng terumbu kemiringan 40 derajat.

Biota bentos terumbu karang hidup, porites masif, dan bercabang masih ditemukan karang mati yang masih utuh tapi sudah ditumbuhi algae terutama karang kelompok *Acropora* bercabang dan *Pocillopora*. Biota bentik lainnya yang ditemukan adalah makro alga (MA) *Padina sp* dan *Achantaster planci* (**Gambar 3.3**).

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 2,4%, itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 2,27% berarti terjadi kenaikan sebesar 0,13%. Berbeda dengan dua kali pengamatan sebelumnya stasiun ini mengalami penurunan persentase tutupan karang hidup tahun ini sedikit naik menandakan pertumbuhan karang sudah mulai normal kembali.



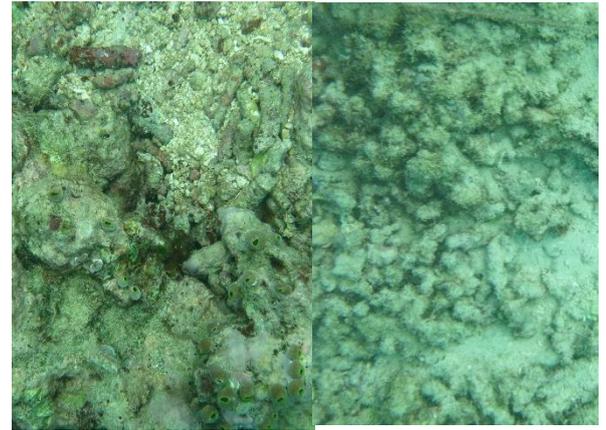
a



b



c



d

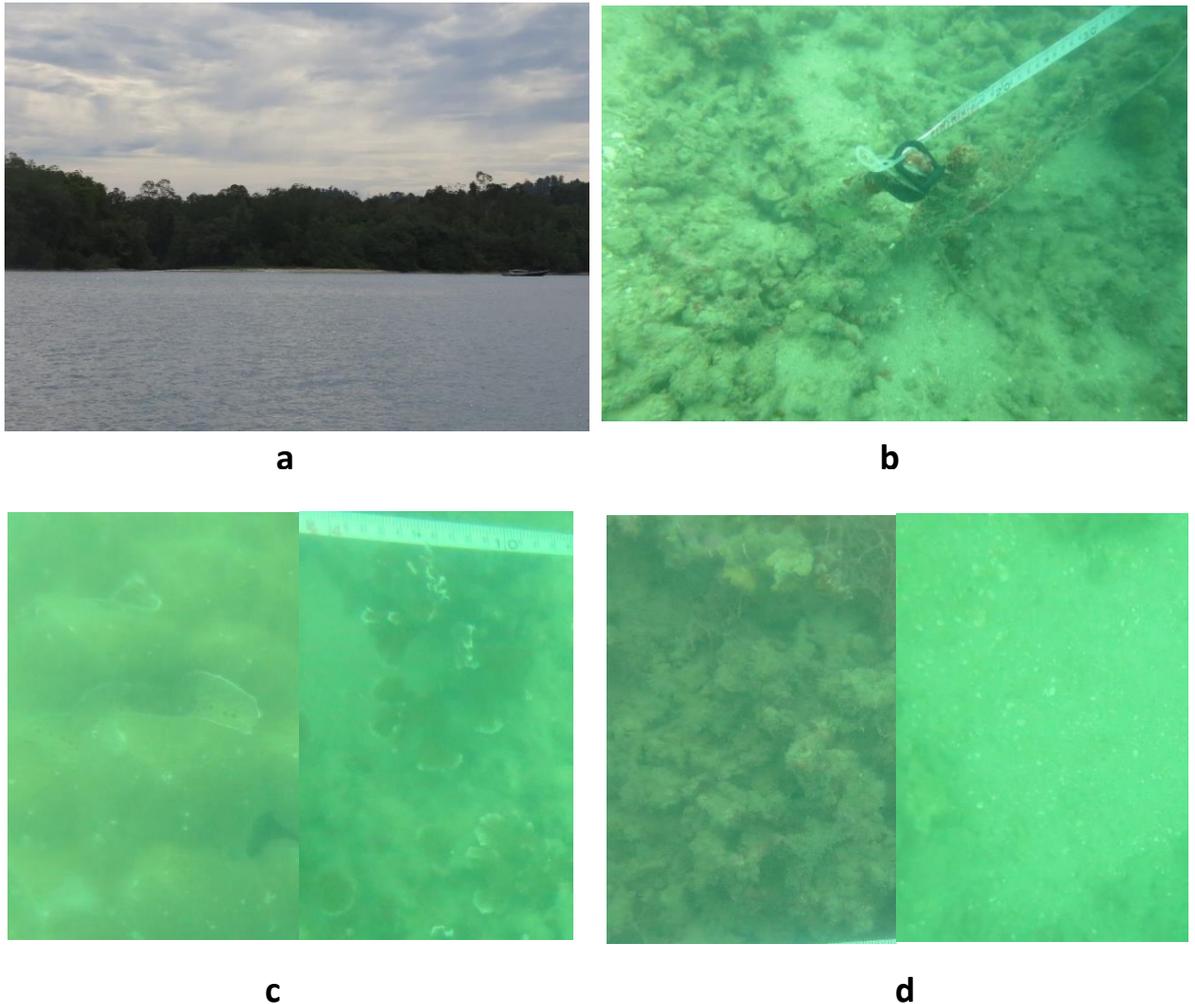
Gambar 3.3 Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC03, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang hidup yang ditemukan, (d) Substrat dasar.

Stasiun MTWC04

Stasiun MTWC04 berada dipesisir Pulau Sipora, sisi barat utara di dekat kampung penduduk yang bernama Pukarayat, Desa Tuapejat, Kecamatan Sipora Utara. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan, pantai berpasir putih, terdapat muara sungai diantara mangrove. Vegetasi masih alami terdiri dari semak, waru kelapa dan pohon agak besar. Daerah perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona perikanan berkelanjutan**, tempat nelayan lokal menangkap ikan, tempat berlindung berlabuh kapal ikan dan kapal wisata dari luar. Perairan agak terlindung karena merupakan daerah teluk dan dihalangi oleh Pulau kecil di depan yaitu Pulau Pitojat Sabeu. Pada saat monitoring cuaca mendung, agak berangin, gelombang sedang, arus tidak kuat dan perairan agak keruh, jarak pandang sekitar 3 meter. Rataan terumbu relative lebar sekitar 100 meter dari titik stasiun kearah pantai. Substrat dasar perairan umumnya patahan karang mati, sedimen pasir dan lumpur, karang lunak, bongkahan karang mati ditumbuhi algae. Lereng terumbu tidak begitu jelas terlihat. Transek permanen berada di lereng yang landai kemiringan 20 derajat pada kedalam 5 meter (**Gambar 3.4**).

Biota benthos di rataan terumbu sampai tubir karang umumnya karang hidup masif dari kelompok Porites, karang foliose Montipora, Acopora bercabang dan Fungia. Biota bentos lain yang mendominasi adalah sponge. Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 2,67%, itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 13,73% berarti terjadi penurunan sebesar -11,07%, yang merupakan penurunan persentase tutupan karang hidup tertinggi monitoring tahun 2019 dari sembilan stasiun pengamatan. Penurunan ini cukup tinggi ini disebabkan oleh matinya karang montipora bercabang yang biasanya mendominasi di stasiun ini, setelah mati karang patah berserakan. Kematian diduga akibat sedimen yang dibawa air tawar menutupi karang dan juga menghalangi hewan karang dan zooxanthela

untuk berfotosintesis dan mati. Selama 4 kali monitoring maka disini telah mengalami penurunan -26,45% karena tahun 2016 persentase tutupan karang hidup sebesar 29,07%. Ini menandakan bahwa satu jenis karang yang mendominasi suatu tempat sangat rentan walaupun tutupan karang hidupnya tinggi, tapi jika jenis yang mendominasi tersebut mati maka tutupan karangnya akan menurun drastis seperti di stasiun ini.



Gambar 3.4. Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC04, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang hidup yang ditemukan, (d) Substrat dasar.

Stasiun MTWC05

Stasiun MTWC05 berada di sebelah barat selatan pulau kecil Pitojat Sabeu, Desa Tuapejat, Kecamatan Sipora Utara. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan, pantai berpasir putih, vegetasi masih alami terdiri dari semak, waru dan sedikit kelapa di bagian tengah pulau. Pulau ini arah selatannya berhadapan langsung dengan Pulau Sipora, pesisir pesisir pantai Pulau Sipora terdapat perkampungan penduduk yang bernama Pukarayat. Pesisir pulau Pitojat sendiri tidak berpenduduk. Perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah yang termasuk dalam **zona inti**. Pemanfaatan perairan daerah sekitarnya sebagai lokasi tangkap nelayan lokal dan tempat berlindung & berlabuh kapal ikan dan kapal wisata dari luar. Perairan agak terlindung karena menghadap ke daerah teluk. Pada saat monitoring dilakukan cuaca mendung, agak gelombang dan angin, arus tenang, jarak pandang 7 meter. Rataan terumbu tidak begitu luas sekitar 30 meter dari pantai ke arah tubir, substrat dasar perairan keras, karang mati ditutupi, patahan karang mati, karang hidup, karang lunak dan sponge. Tubir karang sangat jelas pada kedalaman 2-3 meter, lereng terumbu sedikit curam dengan kemiringan 40 derajat, karang hidup ditemukan sampai kedalaman 12 meter. Transek permanen berada di lereng terumbu dengan kemiringan 40 derajat (**Gambar 3.5**).

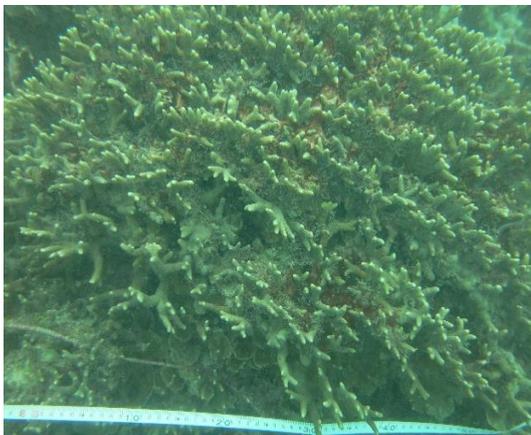
Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 44,13%, itu artinya penilaian kondisi terumbu karangnya berada dalam kondisi **cukup baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 38,53% terjadi peningkatan sebesar 5,6% tapi tidak meningkatkan kriteria penilaian kondisi karang hidupnya. Peningkatan ini diperkirakan pertumbuhan karang mulai normal kembali setelah terjadinya pemutihan karang (*bleaching coral*) karena kenaikan suhu air laut dalam waktu lama tahun 2016 dan serangan hewan predator karang *Achantaster planci* yang memangsa karang hidup. Disini juga mulai banyak ditemukan coralin alga yang menutupi substrat dasar yang akan memudahkan penempelan larva karang.



a



b



c



d

Gambar 3.5. Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC05, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang yang mendominasi, (d) Karang Pocilopora.

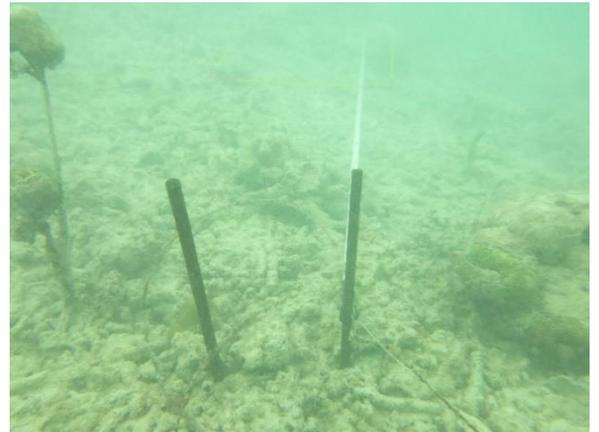
Stasiun MTWC06

Stasiun MTWC06 berada di pesisir Timur sebelah selatan Pulau Siberut yang disebut masyarakat setempat pantai Masilok, Dusun Malilimok Desa Katurai, Kecamatan Siberut Barat Daya, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan dari tahun sebelumnya, terdapat vegetasi mangrove dan muara sungai. Pantai mengalami abrasi dapat dilihat dari barisan terdepan pohon kelapa akarnya nampak jelas sudah keluar dari tanah dan pantainya berbentuk tebing. Vegetasi semak dan didominasi kelapa merupakan kebun kelapa penduduk. Tidak ada pemukiman penduduk sepanjang pesisir pantai. Perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona perikanan berkelanjutan**, lokasi berselancar (surfing) dan daerah tangkap nelayan lokal. Perairan terbuka dari arah Selatan, Timur dan Utara. Pada saat monitoring dilakukan cuaca mendung, gelombang sedang, agak berarus, air agak keruh. Jarak pandang sekitar 6 meter. Substrat dasar berpasir, patahan karang mati, karang mati ditumbuhi algae dan ditutupi pasir tipis. Tutupan karang hidup didominasi karang porites masif dan bercabang serta Pocillopora. Transek berada di rataan terumbu cukup luas dengan sebaran mengelompok (patch reef), lebar sekitar 150 meter dari titik stasiun monitoring, tubir karang tidak begitu jelas pada kedalaman 3-4 meter. Lereng terumbu cukup landai sampai kedalaman 7 meter, kemiringan 40 derajat. Transek permanen berada di lereng terumbu dengan kemiringan 20 derajat (**Gambar 3.6**).

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 6,0%, itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 8,67% berarti terjadi penurunan sebesar -2,67%. Penurunan persentase karang hidup diduga akibat matinya karang karena tertutup pasir-pasir halus yang dibawa air laut dari pantai. Hal ini dapat dilihat pada saat pengamatan hampir seluruh dasar perairan tertutup oleh pasir halus dan sedikit terkena kibasan fin air langsung keruh.



a



b



c



d



e



f

Gambar 3.6. Kondisi pesisir dan perairan di Satsiun MTWC06, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang hidup yang ditemukan, (d) Substrat dasar (e) karang mati tertutup pasir halus, (f) Patahan karang mati.

Stasiun MTWC07

Stasiun MTWC07 di pulau kecil Pulau Libut persis di depan Dusun Malilimok, Desa Katurai, Kecamatan Siberut Barat Daya, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan, pantai berpasir putih terdapat vegetasi mangrove, vegetasi alami dan pohon kelapa. Termasuk dalam kawasan konsevasi perairan daerah sebagai **zona pemanfaatan**, Pulau Libut tidak berpenduduk, perairan daerah labuh dan tempat berlindung kapal ikan nelayan lokal, nelayan dari luar dan lokasi tangkap nelayan lokal. Perairan terlindung karena berada dekat mulut Teluk Katurai, perairan sepanjang hari cenderung keruh, jarak pandang ketika pengamatan sekitar 2 - 3 meter, saat monitoring cuaca mendung, sedikit angin dan agak bergelombang. Rataan terumbu tidak terlalu luas, dengan lebar sekitar 200 meter dari titik stasiun monitoring ke arah pantai, substrat dasar perairan patahan karang mati, pasir dan lumpur. Tubir karang terlihat jelas berada sekitar 150 meter dari garis pantai, berada di kedalaman 2 meter. Transek permanen berada dilereng terumbu pada kedalaman 3-4 meter, agak landai dengan kemiringan 30 derajat sampai kedalaman 7 meter (**Gambar 3.7**).

Biota benthos terumbu didominasi oleh karang bercabang kelompok Montipora, karang foliose kelompok Montipora, Echinopora dan Porites dan Fungia. Biota bentik lain adalah algae yang menutupi sebagian karang hidup.

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu didapatkan tutupan karang hidup 44,68% itu artinya terumbu karangnya berada dalam kondisi **cukup baik**. Jika dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 53,80% berarti terjadi penurunan sebesar -9,12%. Penurunan ini juga mengakibatkan kriteria penilaian kondisi terumbu karang hidup turun dari baik mejadi cukup baik. Turunnya persentase tutupan karang hidup diduga akibat jangkar perahu nelayan memancing karena banyak ditemui karang bercabang yang mendominasi patah berserakan dan mati, hal ini

diperkuat oleh data meningkatnya jumlah patahan karang mati (R) dari 1.67% tahun 2018 menjadi 11,8%.



a



b



c



d

Gambar 3.7. Kondisi Pesisir dan Perairan di Stasiun MTWC07, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c) Karang mendominasi, (d) Karang foliose.

Stasiun MTWC08

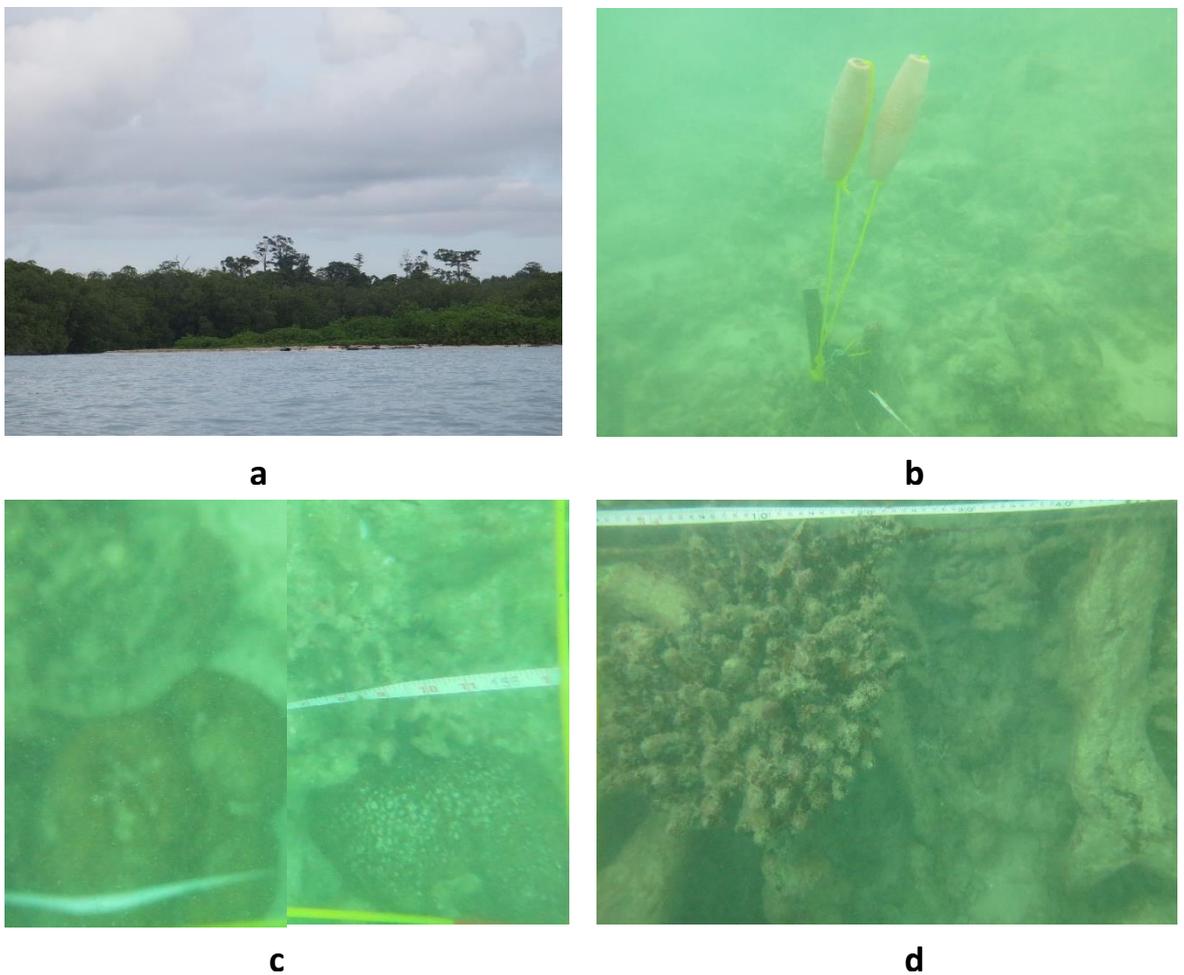
Stasiun MTWC08 berada di pesisir Pulau Nyangnyang, Desa Katurai, Kecamatan Siberut Barat Daya, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan. Pantai berpasir putih, sebagian ditumbuhi mangrove, vegetasi barisan depan pohon-pohon sudah berada dalam pecahan ombak dan telah mati. Di pantai akar pohon kelapa keluar dari tanah yang menandakan terjadi abrasi pantai. Pohon kelapa sangat mendominasi pulau ini. Pesisir pantai di depan transek permanen tidak ada perkampungan penduduk, di stasiun ini terdapat resort yang tamunya banyak wisatawan asing bertujuan untuk berselancar (surfing). Perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona pemanfaatan**, merupakan daerah wisata surfing dan perikanan tangkap terutama nelayan lokal dari luar. Perairan terbuka, merupakan selat kecil selat kecil dengan Pulau Siloina. Pada saat monitoring dilakukan cuaca cerah berawan tipis, sedikit angin, gelombang tidak begitu besar, sedikit berarus, air agak keruh dengan jarak pandang 5 meter (**Gambar 3.8**).

Rataan terumbu dengan lebar sekitar 200 meter dari titik stasiun monitoring, substrat dasar bongkohan karang mati, patahan karang mati (rubble), pasir dan karang mati yang sudah ditumbuhi algae. Tubir karang tidak begitu jelas berada kedalaman 4-5 meter, lereng terumbu agak landai dengan kemiringan sekitar 30 derajat, karang hidup ditemukan sampai kedalaman 12 meter dan daerah yang lebih dalam hamparan pasir beserta patahan karang mati. Transek permanen berada di kedalaman 4 meter.

Karang mati yang sudah ditumbuhi algae dari karang *Acopora* bercabang, *Pocillopora* dan banyak yang sudah patah berserakan (R), juga ditemukan *Halimeda* (HA) yang sudah mati memutih berserakan di dasar perairan. Biota lain sangat sedikit ditemukan seperti sponge, *Halimeda sp* dan lamun.

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu tutupan karang hidup 1,40%, sehingga berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika

dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 0,73% berarti ada peningkatan 0,67% tetapi peningkatan sangat sedikit, jadi belum meningkatkan kriteria penilaian kondisi karang hidup. Dari tiga kali pengamatan sebelumnya persentase tutupan karang hidupnya selalu turun akibat pemutihan karang (*bleaching coral*) akibat kenaikan suhu air laut dalam waktu lama sehingga tidak bisa ditolerir oleh hewan karang beserta biota lainnya. Pengamatan tahun 2019 mengalami sedikit kenaikan. Hal ini diduga situasi perairan sudah mulai normal sehingga karang mulai tumbuh lagi.



Gambar 3.8. Kondisi pesisir dan perairan di Stasiun MTWC08, (a) Daerah pesisir (b), Kondisi terumbu (c), Karang hidup yang ditemukan (d)

Stasiun MTWC09

Stasiun MTWC09 terletak di sebelah utara Pulau Botik, Desa Katurai, Kecamatan Siberut Barat Daya, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Kondisi pesisir daratan dan perairan tidak banyak mengalami perubahan, pantai berpasir putih, vegetasi dominan pohon kelapa, depan transek permanen ada pohon ketaping yang lumayan besar kelihatan mencolok dari pohon yang lain dan tumbuhan khas pesisir lainnya. Pulau kecil tidak berpenduduk, terdapat resort yang dikelola orang asing yang tamunya banyak wisawan asing bertujuan untuk berselancar (surfing). Perairan merupakan kawasan konservasi perairan daerah termasuk dalam **zona pemanfaatan**, pada sisi barat terdapat zona lainnya untuk perlindungan penyu. Perairan sekitarnya terutama sisi barat merupakan lokasi wisata surfing dan perikanan tangkap terutama nelayan dari luar. Perairan sangat terbuka, merupakan selat antara Pulau Mainuk di sisi Utara-Timur dan Pulau Karang Majat di sisi selatan. Pada saat monitoring dilakukan cuaca berawan, sedikit angin dan gelombang, arus tidak kuat, air jernih dengan jarak pandang 15 meter. Transek permanen berada di kedalaman 5 meter di lereng terumbu dengan kemiringan 30 derajat.

Rataan terumbu tidak begitu luas dengan lebar sekitar 50 meter dari titik stasiun monitoring, substrat dasar didominasi pasir, bongkohan karang mati, patahan karang mati dan karang mati yang sudah ditumbuhi algae. Tubir karang tidak begitu jelas berada dikedalaman 3-4 meter, lereng terumbu agak landai dengan kemiringan sekitar 20 derajat, karang hidup ditemukan sampai kedalaman 10 meter dan tempat yang lebih dalam hamparan pasir beserta patahan karang mati (**Gambar 3.9**).

Substrat dasar di lereng terumbu batu karang, karang mati, patahan karang mati, pasir dan pada umumnya ditutupi pasir tipis, sedikit karang hidup yang dijumpai yaitu karang massif Porites, karang bercabang kelompok Acopora, karang submasif Porites dan Gallaxea biota bentik lainnya Sponge, dan Zoanthid (ZO).

Hasil penilaian kondisi tutupan bentik terumbu tutupan karang hidup 1,73%, sehingga berada dalam kondisi **kurang baik**. Jika

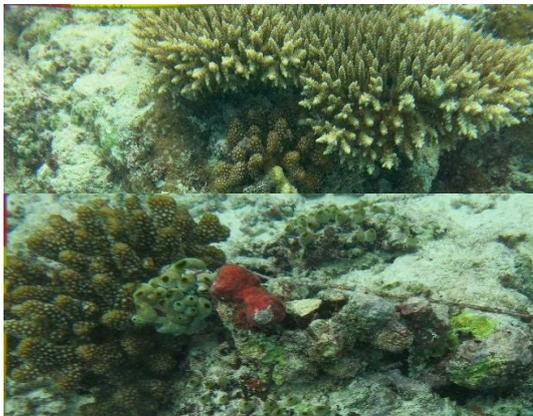
dibandingkan dengan tutupan karang hidup tahun 2018 yaitu 1,33% ada sedikit peningkatan persentase tutupan karang hidup sebesar 0,4%. Peningkatan tersebut tidak merubah kriteria meningkatkan kriteria penilaian kondisi karang hidup. Peningkatan diduga kondisi perairan sudah kembali normal dan hewan pemangsa seperti *Achantaster planci* tidak begitu melimpah sehingga karang bisa tumbuh.



a



b



c

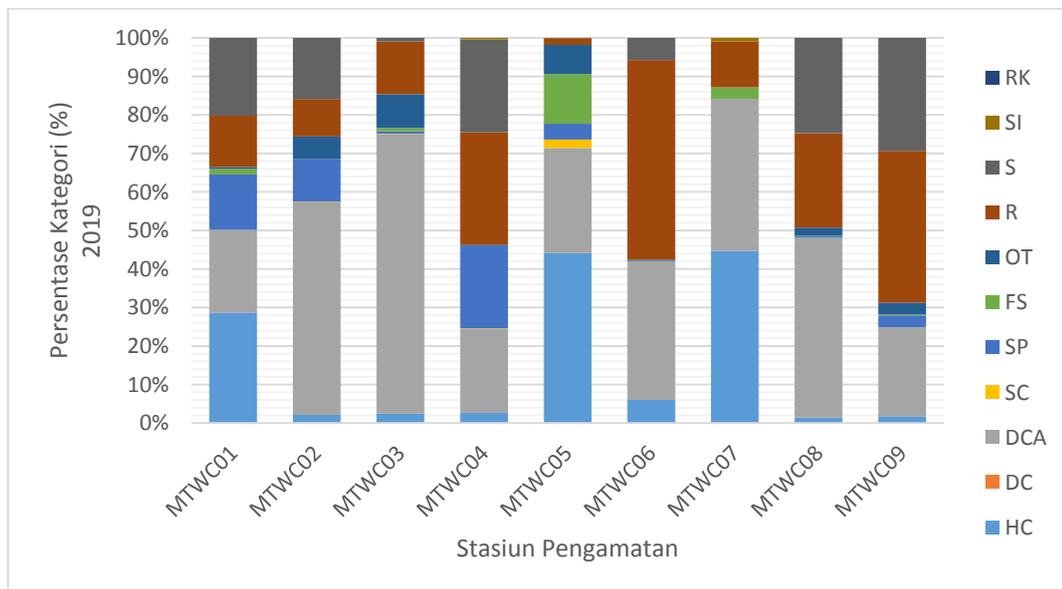


d

Gambar 3.9. Kondisi pesisir dan perairan di Karang hidup yang ditemukan, (d) Karang *Acropora* yang menempel di patok besi Stasiun MTWC09, (a) Daerah pesisir, (b) Kondisi terumbu, (c).

Kondisi Kesehatan Terumbu Karang

Hasil pengukuran tutupan bentik terumbu dan substrat dasar pada sembilan (9) stasiun monitoring diperoleh persentase tutupan karang Hidup (HC) berkisar antara 1,40 – 44,68% dengan rerata 14,87%. Sedangkan persentase tutupan benthos lainnya berada dibawah 10%. Substrat dasar perairan didominasi oleh tutupan karang mati ditumbuhi algae (DCA) berkisar antara 21,47 – 72,67% dengan rerata persentase tutupan 38,19% selanjutnya dasar patahan karang mati (R) tutupan rerata 21,71% dan dasar berpasir (S) rerata persentase 13,43%. Jika dibandingkan dengan persentase tutupan karang hidup tahun 2018 rerata mengalami sedikit penurunan -0.9%. Berkurangnya tutupan dasar karang mati ditumbuhi algae (DCA) dan dasar berpasir (S) karena karang yang tahun lalu mati terutama yang bercabang masih berdiri utuh sekarang sudah banyak yang patah dan berserakan sehingga menutupi dasar perairan dan pasir. Hasil pengukuran benthos terumbu dan substrat dasar disajikan pada **Gambar 3.10**.

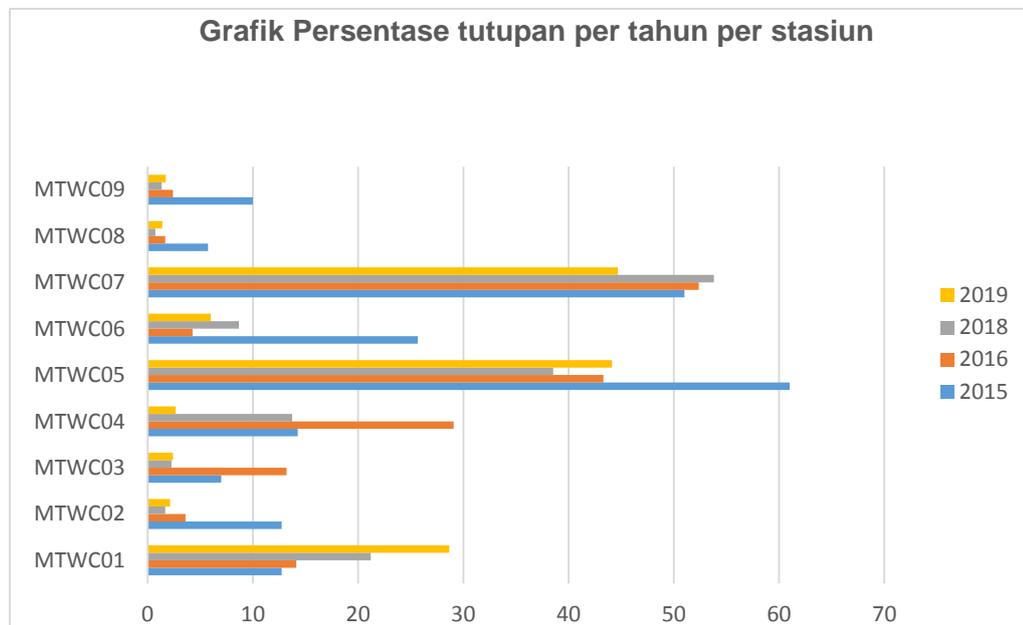


Gambar 3.10. Persentase Tutupan Benthik Terumbu pada Masing-Masing Stasiun Permanen tahun 2019 di TWP Selat Bunga Laut dan Sekitarnya, Kabupaten Kepulauan Mentawai

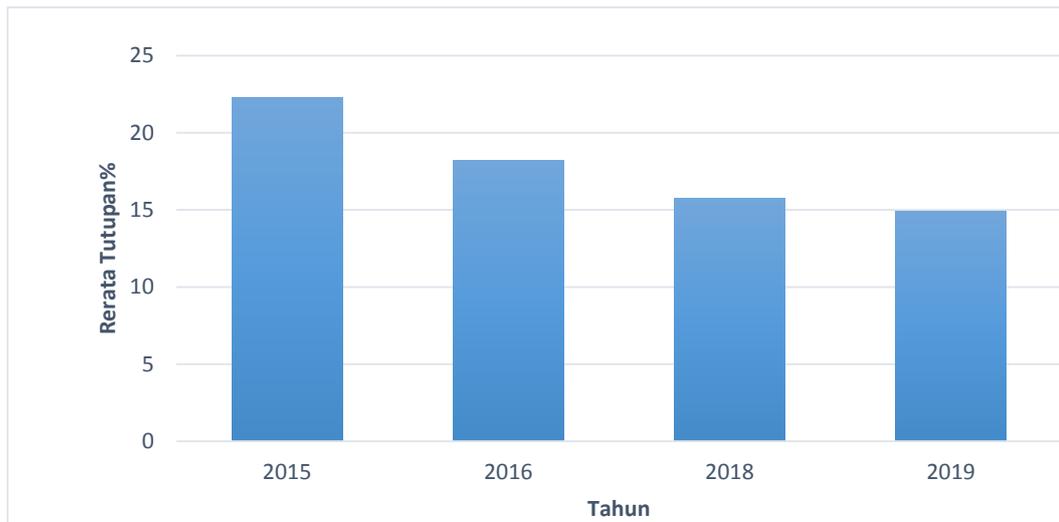
Tutupan karang hidup sebagai indikator langsung kesehatan terumbu karang terlihat bervariasi pada setiap stasiun yaitu berkisar

antara 1,40 – 44,68% dengan rerata 14,87. Dengan demikian kesehatan terumbu karang di perairan TWP Selat Bunga Laut dan Sekitarnya, Kabupaten Kepulauan Mentawai berada dalam kondisi **kurang baik** sampai **cukup baik**, namun secara keseluruhan kondisinya **kurang baik**. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 3.10**, yang mana enam (6) dari sembilan (9) stasiun monitoring yang diukur, rerata tutupan karang hidupnya berada di bawah 25% sebagai indikasi kondisi terumbu karang yang **kurang baik**.

Enam stasiun dari sembilan total stasiun pengamatan mengalami kenaikan tutupan karang hidupnya tapi hanya satu stasiun yang merubah status kondisi kesehatan terumbu karang dari **kurang baik** menjadi **cukup baik** yaitu stasiun MTWC 01 sedangkan yang lain tetap. Sedangkan tiga stasiun yang mengalami penurunan satu stasiun berubah kondisi kesehatan terumbu karang dari **baik** menjadi **cukup baik** dan stasiun ini adalah satu-satu yang kondisi tutupan karang hidupnya **baik** selama ini dari sembilan stasiun pengamatan yaitu MTWC07 (**Gambar 3.11**)



Gambar 3.11. Tutupan Karang Hidup (HC) pada Masing-Masing Stasiun Tahun 2019



Gambar 3.12. Perbandingan Persentase Tutupan Karang Hidup (HC) dari Tahun 2015 hingga 2019

Secara temporal kurun waktu 4 tahun (2015 -2019) terlihat kecenderungan penurunan tutupan karang hidup (HC). Penurunan lebih banyak pada tahun 2015 ke tahun 2016 yaitu dari 22,24% tahun 2015 menjadi 18,22% tahun 2016 berarti ada penurunan sebanyak -4,02% sedangkan tahun 2018 tutupan karang hidupnya 15,77% jadi berkurangnya persentase tutupan karang hidupnya -2,45% dan tahun 2019 menjadi 14,87% berarti berkurang 0,9% (**Gambar 3.12**). Terdapat kecenderungan terumbu karang mulai tahun 2015- 2019 di TWP Selat Bunga laut diakibatkan oleh pemutihan karang (coral bleaching) tahun 2016, adanya pemangsaan karang oleh *Achantaster planchi*, adanya sedimen yang menutupi karang karena abrasi pantai dan aktifitas masyarakat menebang hutan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. LIPI (2016) menyatakan akibat Coral Bleaching, karang telah memutih 5-40 % di beberapa stasiun penelitian di TWP Selat Bunga Laut dan terjadi kematian karang diatas 20%. LIPI (2018) menyatakan pada tahun 2018 terjadi peningkatan *Achantaster planchi* yang significant dibandingkan tahun 2016 Juga pendapat Adriman et al (2013) bahwa sedimentasi sangat berpengaruh terhadap tutupan karang hidup di KKLD Kabupaten Bintan.

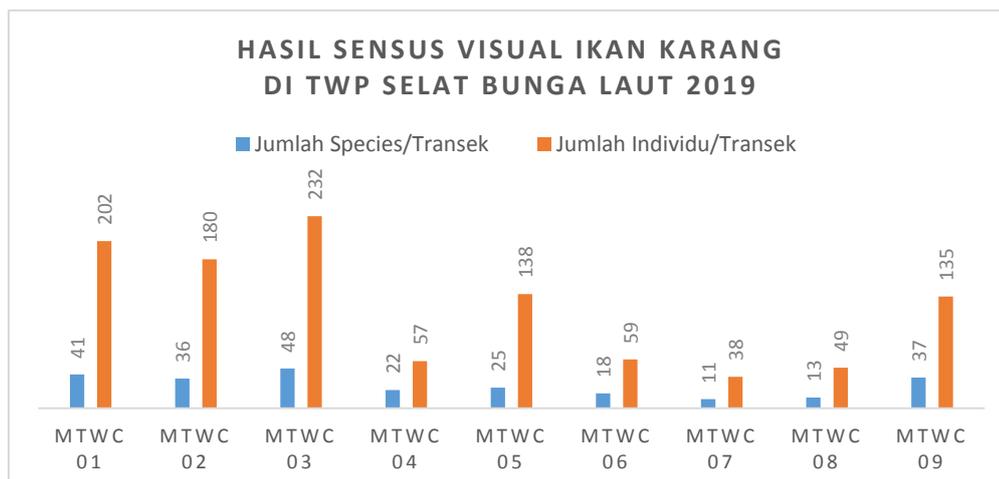
3.2 Ikan Karang

Keanekaragaman Jenis Ikan Karang

Hasil sensus visual ikan karang pada 9 (sembilan) stasiun pengamatan di TWP Selat Bunga Laut, pada tahun 2019 di tercatat 1.090 individu ikan (pada 2018 tercatat 1.161 individu ikan) yang menjadi target pengamatan (8 suku), terbagi kedalam 84 jenis ikan (tahun 2018 sebanyak 73 jenis ikan) yang dikelompokkan dalam 8 suku, yang terdiri dari 18 jenis ikan (tahun 2018 sebanyak 14 jenis). Coralivoraous suku Chaetodontidae, 39 jenis ikan target (tahun 2018 sebanyak 36 jenis). Herbivora yang tergolong dalam 3 suku/famili (Acanthuridae 20 jenis (tahun 2018 sebanyak 19 jenis). Scaridae 13 jenis (tahun 2018 sebanyak 11 jenis) dan Siganidae 6 jenis (tahun 2018 sebanyak 6 jenis) dan 27 jenis ikan target (tahun 2018 sebanyak 23 jenis). Carnivora yang tergolong dalam 4 suku (Haemulidae 3 jenis (tahun 2018 sebanyak 2 jenis), Lethrinidae 5 jenis (tahun 2018 sebanyak 5 jenis). Lutjanidae 7 jenis (tahun 2018 sebanyak 5 jenis) dan Serranidae 12 jenis (tahun 2018 sebanyak 11 jenis).

Jenis ikan *Ctenochaetus striatus* tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sejumlah 117 ekor hal ini karena ikan ini dapat ditemukan pada semua stasiun monitoring, diikuti jenis *Chaetodon trifasciatus* sebanyak 70 ekor dan jenis *Ctenochaetus binotatus* sebanyak 51 ekor. Secara umum bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya yaitu 2018 dari segi jumlah individu sedikit mengalami penurunan, akan tetapi dari segi jumlah jenis yang ditemukan sedikit mengalami kenaikan.

Stasiun MTWC 03 di Pulau Siburu tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sebanyak 232 ekor yang terdiri dari 48 spesies diikuti stasiun MTWC 01 di Pulau Simakakang sebanyak 202 ekor yang terdiri dari 41 spesies (**Gambar 3.13**).



Gambar 3.13. Hasil Sensus Visual pada Masing-Masing Stasiun Pengamatan pada tahun 2019

Sebaran Ikan Coralivorous (Chaetodontidae)

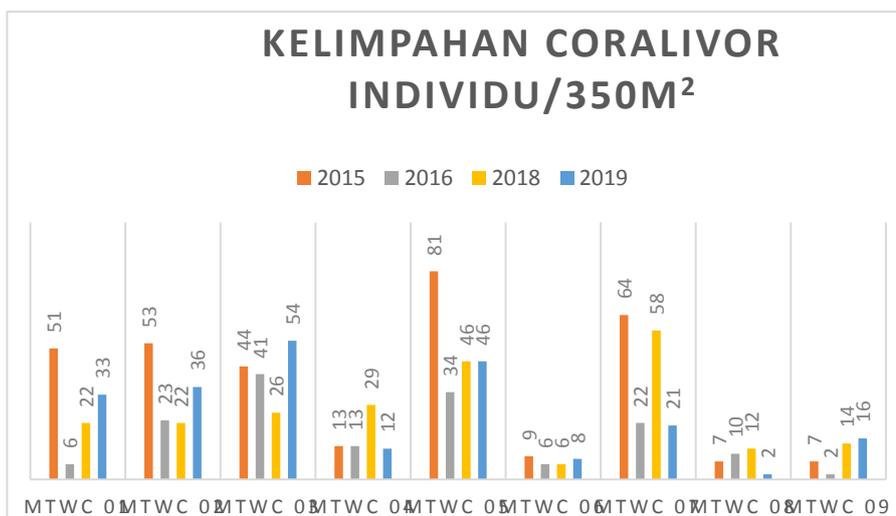
Pada monitoring 2019 Ikan indikator dari famili Chaetodontidae yang ditemukan terdiri dari 18 (delapan belas) marga (tahun 2018 sebanyak 14 marga) yaitu Chaetodon 15 jenis (tahun 2018 sebanyak 11 jenis). Forcipiger (1 jenis) dan Heniochus (2 jenis) dengan kelimpahan sebanyak 228 ekor (tahun 2018 sebanyak 235 ekor). Tiga jenis yang memiliki kelimpahan individu tertinggi yaitu jenis *Chaetodon trifasciatus* (70 ekor) yang dapat dijumpai pada 8 stasiun. *Heniochus pleurotaenia* sebanyak 38 ekor yang dapat dijumpai pada 6 stasiun, dan *Forcipiger flavissimus* 18 ekor yang dapat dijumpai pada 3 stasiun.

Minimnya keragaman jenis ikan indikator disebabkan karena kondisi terumbu karang perairan TWP Selat Bunga Laut Kepulauan Mentawai dan sekitarnya tidak terlalu beragam (umumnya karang *massive*) hal ini disebabkan karena kondisi air yang agak keruh, selain juga dipengaruhi oleh pemutihan karang (*bleaching*) yang terjadi pada tahun 2015-2016.

Stasiun MTWC 03 (pulau Siburu) tercatat memiliki jumlah individu tertinggi sebanyak 54 ekor atau setara kelimpahan individu/hektar 1.543 ekor, dengan jumlah jenis terbanyak yaitu 14 jenis, diikuti stasiun MTWC 05 (Pulau Pitojat Besar) yaitu sebanyak 46 ekor atau kelimpahan individu/hektar 1.314 ekor dengan jumlah jenis sebanyak 7 jenis.

Tabel 3.1 Sebaran jenis dan kelimpahan Corallivora (Chaetodontidae) pada April Tahun 2019

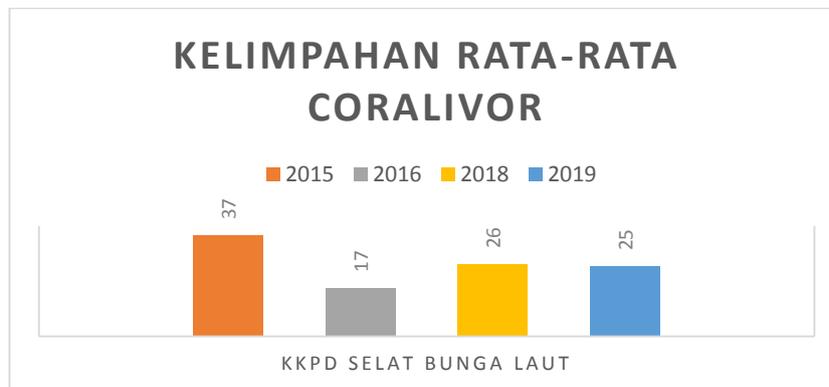
No	CHAETODONTIDAE	MTWC									Total individu /350m ²	Total individu/ha
		01	02	03	04	05	06	07	08	09		
1	<i>Chaetodon collare</i>		6	2						9	10	286
2	<i>Chaetodon citrinellus</i>		4							6	10	286
3	<i>Chaetodon ephippium</i>			3							2	57
4	<i>Chaetodon falcula</i>	2	4	8	2						16	457
5	<i>Chaetodon guttatissimus</i>	2		4	2	4					12	343
6	<i>Chaetodon lineolatus</i>	2									2	5
7	<i>Chaetodon lunula</i>						2				2	57
8	<i>Chaetodon meyeri</i>			2	2			4			8	229
9	<i>Chaetodon ornatissimus</i>	2		2		2					6	171
10	<i>Chaetodon oxycephalus</i>					2					2	57
11	<i>Chaetodon rafflesi</i>	2	6	2							10	286
12	<i>Chaetodon semeion</i>			2							2	57
13	<i>Chaetodon triangulum</i>			2		2					4	114
14	<i>Chaetodon trifasciatus</i>			2		22	2	15		6	70	2000
15	<i>Chaetodon vagabundus</i>		2	2		2	2		2	2	12	343
16	<i>Forcipiger flavissimus</i>			6							18	514
17	<i>Heniochus pleurotaenia</i>			12		12	2	2			38	1086
18	<i>Heniochus singularius</i>			4							4	114
Jumlah Spesies (spesies)		7	8	14	5	7	4	3	1	4	18	18
Jumlah Individu /(ekor)		33	36	54	12	46	8	21	2	16	228	6514
Jumlah Individu/ hektar		943	1029	1543	343	1314	229	600	57	457	6415	724



Gambar 3.14 Jumlah individu dan jumlah jenis ikan Coralivor (Chaetodontidae) hasil sensus visual pada masing-masing stasiun pengamatan pada tahun 2019

Kelimpahan rata-rata (individu/transek 350 m²) ikan coralivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami fluktuasi. Hal ini kemungkinan dikarenakan karena jenis ikan ini memiliki pergerakan yang aktif sehingga memungkinkan berpindah walaupun dalam areal yang lebih terbatas.

Perbandingan ikan coralivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 dapat dilihat pada **Gambar 3.16** dan Tabel 3.2. Secara keseluruhan perbandingan kelimpahan ikan coralivora (individu/transek 350 m²) pada tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami peningkatan setelah tahun 2016 dan reratanya relatif stabil pada tahun 2018 dan 2019 (**Gambar 3.15**)



Gambar 3.15. Kelimpahan Corallivora (Chaetodontidae) Jumlah Individu/Transek 350 m² pada masing-masing stasiun

Tabel 3.2. Kelimpahan Corallivora (Chaetodontidae) Jumlah Individu/Transek 350 m² pada masing-masing stasiun di perairan Kepulauan Mentawai, tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019

Stasiun	Tahun				
	Stasiun	2015	2016	2017	2019
Pulau Simakakang	MTWC 01	51	6	22	33
Pulau Hawera	MTWC 02	53	23	22	36
Pulau Siburu	MTWC 03	44	41	26	54
Pokarayat	MTWC 04	13	13	29	12
Pulau Pitojat Besar	MTWC 05	81	34	46	46
Masilok	MTWC 06	9	6	6	8
Molilimok	MTWC 07	64	22	58	21
Pulau Nyangnyang	MTWC 08	7	10	12	2
Pulau Botik	MTWC 09	7	2	14	16
Rata-Rata		37	17	26	25



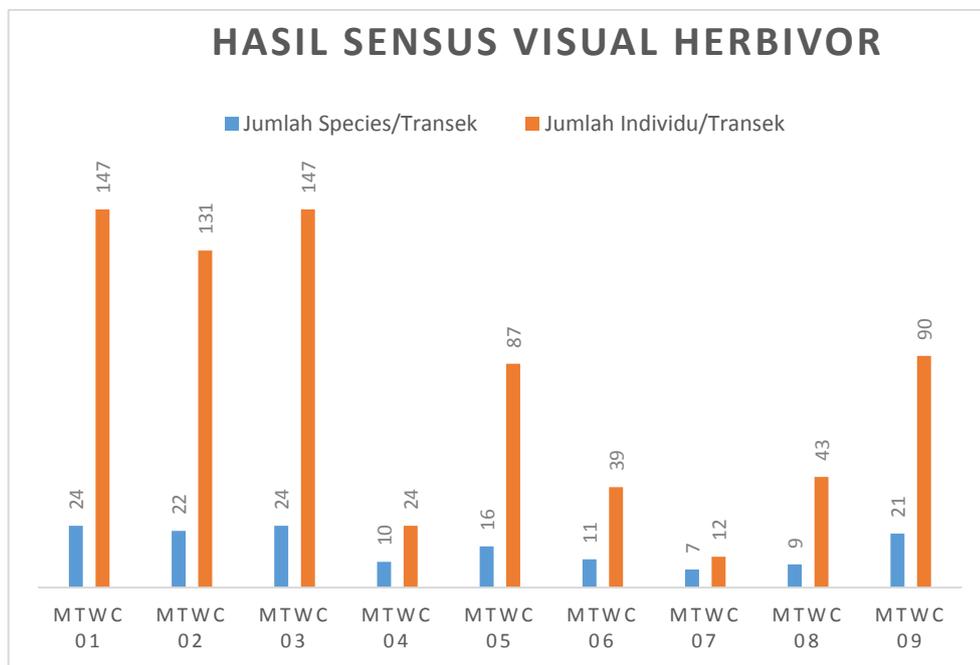
Gambar 3.16. Jenis ikan Coralivora (Chaetodontidae) di perairan Kepulauan Mentawai, pada tahun 2019. Dari kiri ke kanan dan atas ke bawah: *Chaetodon citrinellus*, *Chaetodon falcula*, *Chaetodon guttatissimus*, *Chaetodon trifasciatus*, *Chaetodon vagabundus* dan *Forcipiger flavissimus*

Sebaran ikan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae, Siganidae)

Hasil monitoring tahun 2019, dari 3 (tiga) suku ikan yang diamati yakni Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae. Total individu yang tercatat dari hasil sensus sebanyak 716 ekor (tahun 2018 sebanyak 788 ekor) yang tergolong dalam 39 jenis (tahun 2018 sebanyak 36 jenis). Acanthuridae sebanyak 20 jenis (tahun 2018 19 jenis), diikuti Scaridae 13 jenis (tahun 2018 sebanyak 11 jenis) dan Siganidae 6 jenis (tahun 2018

sebanyak 6 jenis) dapat dilihat pada **Tabel 3.18**. Jenis ikan *Ctenochaetus striatus* tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sebanyak 117 ekor diikuti *Zebrasoma scopas* sebanyak 75 ekor.

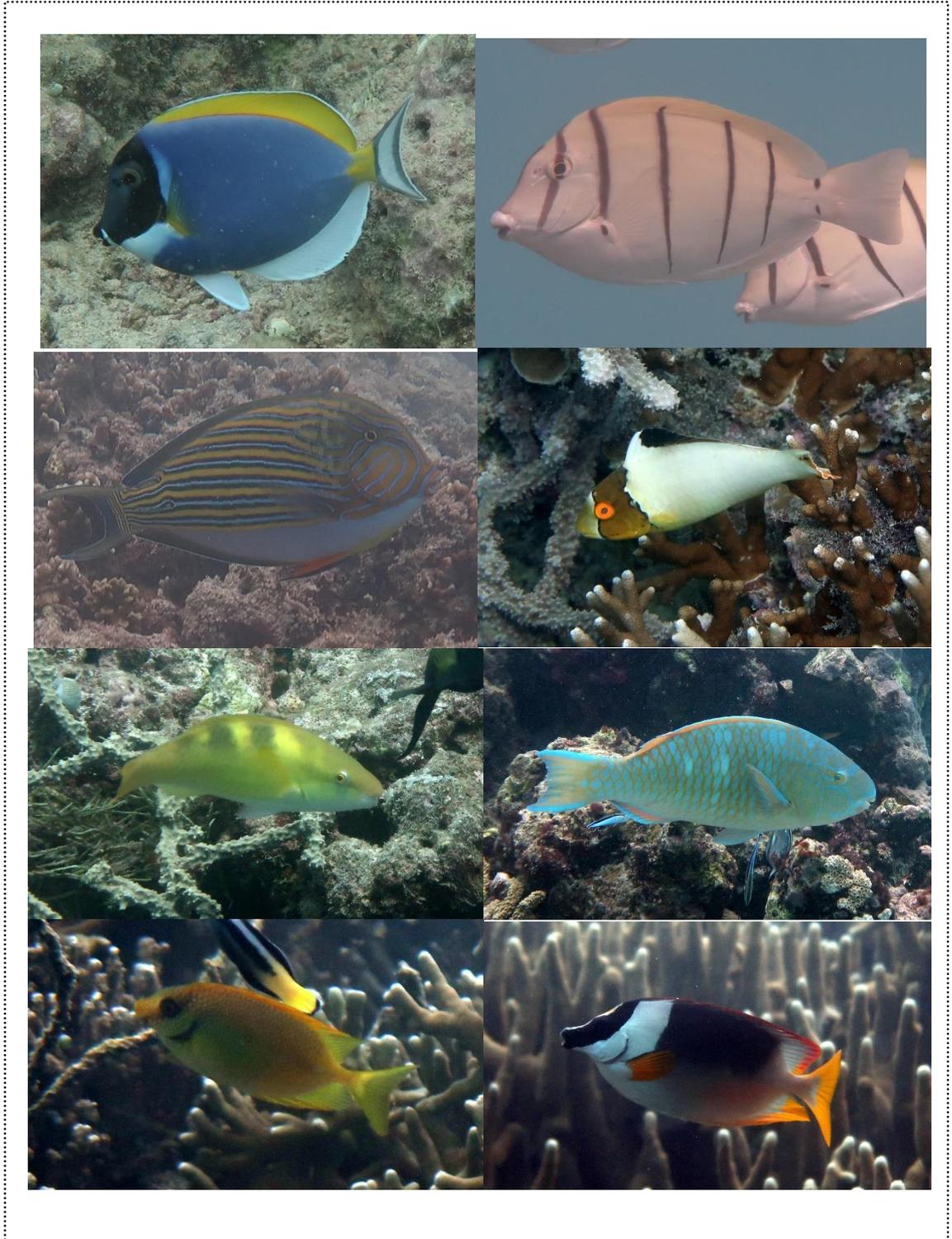
Stasiun MTWC 01 Pulau Simakakang dan MTWC 03 Pulau Siburu tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sebanyak 147 ekor dan 24 jenis, diikuti stasiun MTWC 02 Pulau Hawera sebanyak 131 ekor dan 22 jenis. Jumlah individu dan jumlah jenis masing-masing stasiun ikan herbivora yang dijumpai selama kegiatan monitoring ditampilkan pada **Gambar 3.17** dan **Tabel 3.3**



Gambar 3.17 Jumlah individu ikan Karang Herbivora pada masing-masing stasiun pengamatan pada tahun 2019

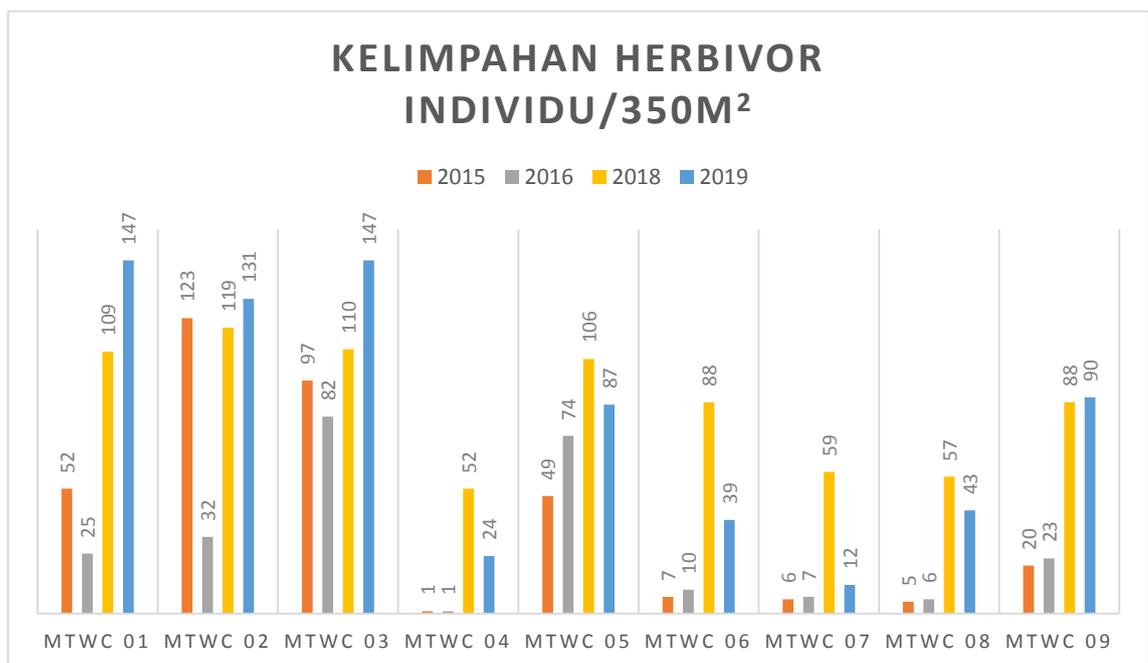
Tabel 3.3 Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan target herbivor pada April Tahun 2019

No	Family/jenis	MTWC									Total individu/35 Om ²	Total individu /ha
		01	02	03	04	05	06	07	08	09		
ACANTHURIDAE											474	13543
1	<i>Acanthurus bariene</i>	2	2	6	2	2	2	2	8	2	28	800
2	<i>Acanthurus blochii</i>		1								1	29
3	<i>Acanthurus grammoptilus</i>		2	1	4		2			4	13	371
4	<i>Acanthurus leucocheilus</i>	1	2	1		1		1		4	10	286
5	<i>Acanthurus leucastermon</i>		4	10		1	1		1	12	21	600
6	<i>Acanthurus lineatus</i>	1	6	8		6					29	829
7	<i>Acanthurus maculiceps</i>									1	1	29
8	<i>Acanthurus mata</i>					2					2	57
9	<i>Acanthurus nigricans</i>		2	3		1				1	7	200
10	<i>Acanthurus pyroferus</i>		2	2			2	1	3	2	12	343
11	<i>Acanthurus thompsoni</i>	14	2	10							24	686
12	<i>Acanthurus triostegus</i>		8								8	229
13	<i>Acanthurus tritis</i>	6	4	11	2		2	1	4	6	36	1029
14	<i>Clenochaetus binotatus</i>	4		20	2	17				8	51	1457
15	<i>Clenochaetus cyanocheilus</i>	5	4	2		2				4	17	486
16	<i>Clenochaetus striatus</i>	10	22	16	2	14	19	4	20	10	117	3343
17	<i>Naso elegans</i>	2		2							4	114
18	<i>Naso hexacanthus</i>	15									15	429
19	<i>Zebrasoma desjardini</i>			2		1					3	86
20	<i>Zebrasoma scopas</i>	12	23	13	2	21				4	75	2143
SCARIDAE											219	6257
1	<i>Cetroscurus bicolor</i>	1							1		2	57
2	<i>Cetroscurus bleekeri</i>	12	18	4		2	2	2	2	2	50	1429
3	<i>Cetroscurus bowersi</i>	12									14	400
4	<i>Cetroscurus copistratoides</i>		2								2	57
5	<i>Cetroscurus sordidus</i>	4	6	2			2	2		2	24	686
6	<i>Scarus dimidiatus</i>	10	2	2		1	1		1	1	18	514
7	<i>Scarus ghobban</i>	4	2						2	3	11	314
8	<i>Scarus niger</i>	10	2	2			1	1		1	18	514
9	<i>Scarus riulatus</i>	4	2							2	11	314
10	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	6	8	8		2	13				45	1286
11	<i>Scarus tricolor</i>	6	8	9		4					27	771
12	<i>Scarus schlegelli</i>			6							8	229
14	<i>Scarus guayi</i>	4	2				2			2	10	286
SIGANIDAE											23	657
1	<i>Siganus coralinus</i>	4									4	114
2	<i>Siganus guttatus</i>			2			4				6	171
3	<i>Siganus javus</i>			4							4	114
4	<i>Siganus magnificus</i>	2									2	57
5	<i>Siganus vermiculatus</i>	2									2	57
6	<i>Siganus virgatus</i>				2	1				2	5	143
Jumlah Spesies (spesies)		24	22	24	10	16	11	7	9	21	39	39
Jumlah Individu /(ekor)		145	131	145	24	87	39	12	43	90	716	20457
Jumlah Individu/ hektar		4143	374	414	68	248	111	34	122	2571	20457	2273



Gambar 3.18 Beberapa jenis ikan Herbivora yang dijumpai dari kiri ke kanan arah atas ke bawah: *Acanthurus leucosternon*, *Acanthurus triostegus*, *Acanthurus lineatus*, *Cetoscarus bicolor* Juvenil, *Scarus dimidiatus*, *Scarus ghibban*, *Siganus coralinus*, dan *Siganus magnificus*

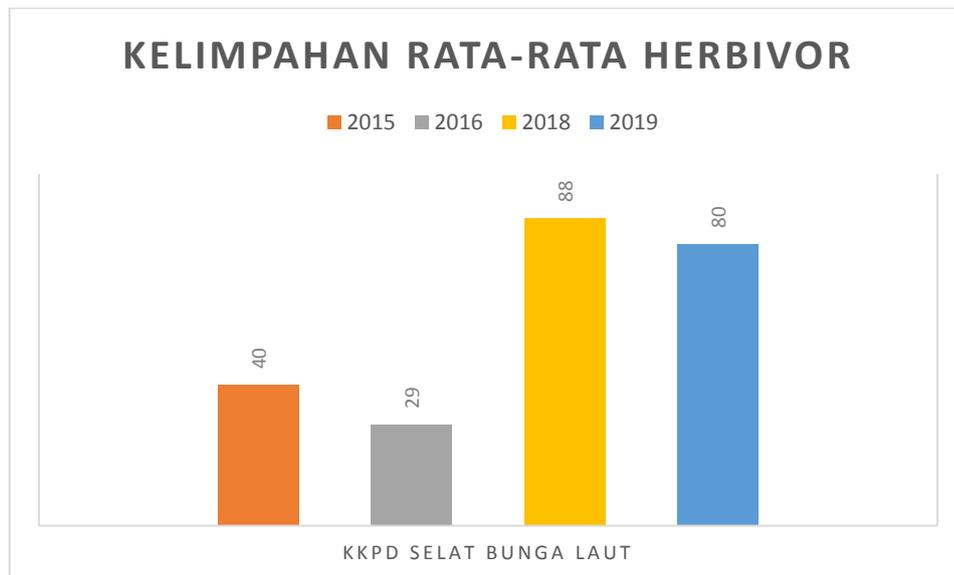
Kelimpahan rata-rata (individu/transek 350 m²) ikan Herbivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami fluktuasi pada semua stasiun pengamatan di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai. Hal ini disebabkan karena jenis ikan ini memiliki pergerakan yang lebih aktif sehingga memungkinkan berpindah walaupun dalam areal yang lebih terbatas. Perbandingan ikan Herbivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 dapat dilihat pada Gambar 3.20 dan Tabel 3.4. Secara keseluruhan perbandingan kelimpahan ikan Herbivora (individu/transek 350 m²) pada tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami sedikit penurunan pada tahun 2019 dibandingkan dengan 2018 (**Gambar 3.19.**), sedangkan jumlah jenis yang ditemukan tahun 2019 (39 jenis) bertambah 3 spesies dibandingkan dengan 2018 (36 jenis).



Gambar 3.19 Kelimpahan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) Jumlah Individu/Transek 350 m² pada masing-masing stasiun

Tabel 3.4. Kelimpahan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) Jumlah Individu/Transek 350 m² pada masing-masing

Stasiun	Tahun				
	Stasiun	2015	2016	2018	2019
Pulau Simakakang	MTWC 01	52	25	109	347
Pulau Hawera	MTWC 02	123	32	119	231
Pulau Siburu	MTWC 03	97	82	110	147
Pokarayat	MTWC 04	1	1	52	24
Pulau Pitojat Besar	MTWC 05	49	74	106	87
Masilok	MTWC 06	7	10	88	39
Molilimok	MTWC 07	6	7	59	12
Pulau Nyangnyang	MTWC 08	5	6	57	43
Pulau Botik	MTWC 09	20	23	88	90
Rata-Rata	TWP Selat	40	29	88	80
	Bunga Laut				



Gambar 3.20 Total Kelimpahan rata-rata ikan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) Jumlah Individu/Transek 350 m²

Sebaran ikan Target Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae, Serranidae)

Hasil monitoring tahun 2019, dari 4 (empat) famili ikan target Carnivora yang diamati (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae). Tercatat total jumlah individu 141 ekor (tahun 2018 sebanyak 119 ekor) yang tergolong dalam 27 jenis (tahun 2018 sebanyak 23 jenis), suku Lutjanidae tercatat memiliki kelimpahan tertinggi 67 ekor (tahun 2018 sebanyak 43 ekor) yang tergolong dalam 7 jenis (tahun 2018 sebanyak 5

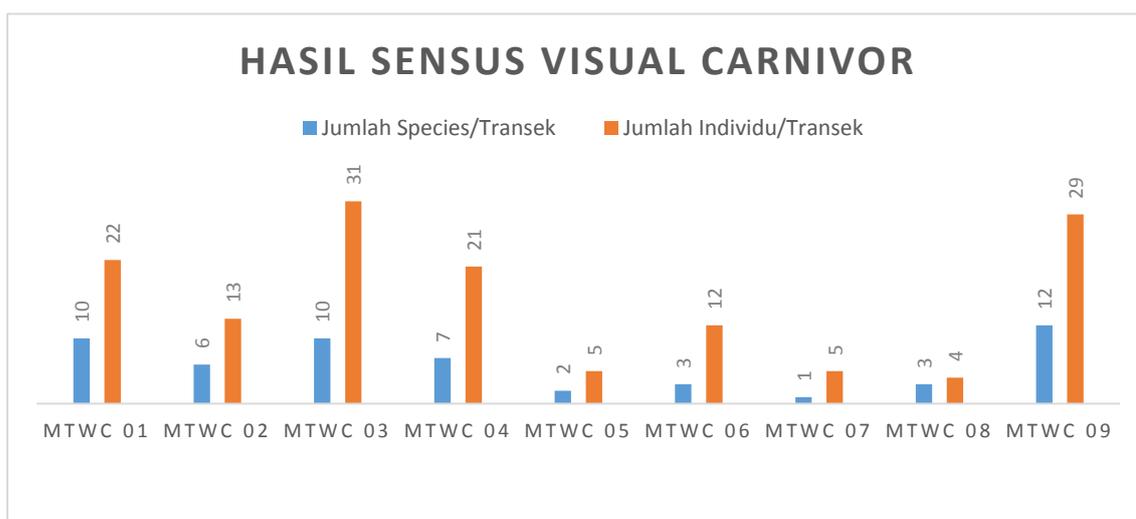
jenis). Diikuti famili Serranidae tercatat 41 ekor (tahun 2018 sebanyak 54 ekor), yang tergolong dalam 12 jenis (tahun 2018 sebanyak 11 jenis). Lethrinidae tercatat 25 ekor (tahun 2018 sebanyak 13 ekor) tergolong dalam 5 jenis (tahun 2018 sebanyak 5 jenis) dan Haemulidae tercatat 8 ekor (tahun 2018, 9 ekor) yang tergolong dalam 3 jenis (tahun 2018 sebanyak 2 jenis) dapat dilihat pada **Tabel 3.5**.

Jenis ikan *Lutjanus decussatus* tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sebanyak 22 ekor serta merupakan jenis yang paling sering ditemukan (dijumpai pada 7 stasiun) diikuti jenis *Lutjanus gibbus* tercatat sebanyak 20 ekor (dijumpai pada 5 stasiun).

Stasiun MTWC 03 di Pulau Siburu tercatat memiliki kelimpahan individu tertinggi sebanyak 31 ekor dan 10 jenis, diikuti stasiun MTWC 09 di Pulau Botik sebanyak 29 ekor dan 12 jenis dan MTWC 01 Pulau Simakakang yaitu sebanyak 22 ekor dan 10 jenis (Gambar 3.22). Jumlah individu dan jumlah jenis masing-masing stasiun ikan target Carnivora yang dijumpai selama kegiatan monitoring disajikan pada **Gambar 3.21**

Tabel 3.5 Keanekaragaman jenis dan kelimpahan ikan pada Tahun 2019

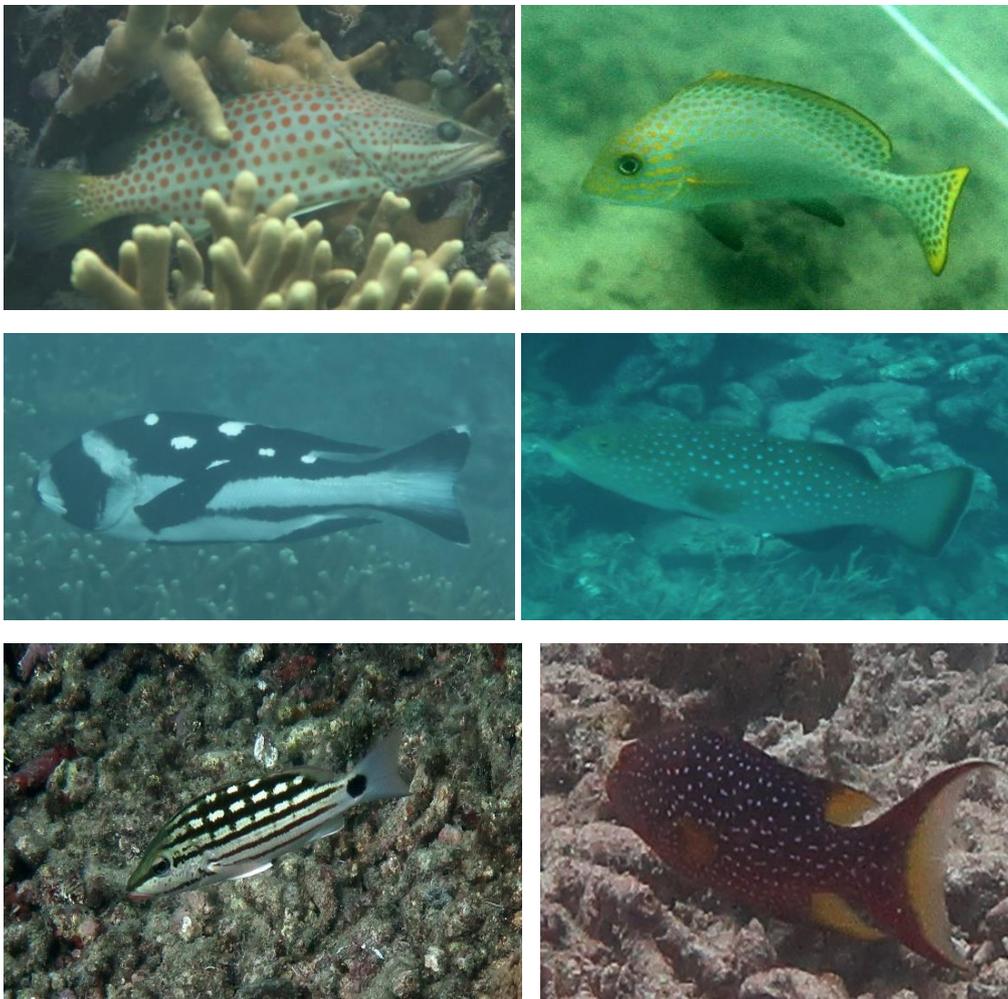
No	Family/jenis	MTWC									Total individu/350m ²	Total individu/Ha
		01	02	03	04	05	06	07	08	09		
HAEMUUDAE												
1	<i>Diagranna pictum</i>				4						8	229
2	<i>Plectorinchus chaetodonoides</i>	2									2	57
3	<i>Plectorinchus vittatus</i>			1						1	2	57
LETHRINIDAE												
1	<i>Gnatodentex aureolineatus</i>			4							4	114
2	<i>Lethrinus harax</i>								1		1	29
3	<i>Lethrinus lentjan</i>		1								1	29
4	<i>Lethrinus ornatus</i>	1			1					1	3	86
5	<i>Monotaxis granduculis</i>	4	2	6						4	6	457
LUTJANIDAE												
1	<i>Lutjanus bohar</i>	1		1							2	57
2	<i>Lutjanus decussates</i>	2	2	6	4		5		1	2	22	629
3	<i>Lutjanus ehrenbergi</i>									1	1	29
4	<i>Lutjanus fulvus</i>		2	2			6				10	286
5	<i>Lutjanus gibbus</i>			1	9	3		5	2		20	571
6	<i>Lutjanus quinquelineatus</i>									10	10	286
7	<i>Macolor macularis</i>	1		1							2	57
SERRANIDAE												
1	<i>Aethaloperca rogaa</i>	1		2						2	5	143
2	<i>Anyperson leucogrammicus</i>	6									6	171
3	<i>Cephalopholis argus</i>	3		7		2				1	13	371
4	<i>Cephalopholis boenak</i>				1						1	29
5	<i>Cephalopholis miniata</i>				1						1	29
6	<i>Cephalopholis sexmaculata</i>									4	4	114
7	<i>Cephalopholis urodeta</i>		4								4	114
8	<i>Epinephelus caeruleopuntatus</i>				1						1	29
9	<i>Epinephelus meerra</i>								1		1	29
10	<i>Epinephelus quyanous</i>		2				1				3	86
11	<i>Plectropomus maculatus</i>	1									1	29
12	<i>Variola louti</i>									1	1	29
Jumlah Spesies (spesies)		10	6	10	7	2	3	1	3	11	27	27
Jumlah Individu /(ekor)		22	13	31	21	5	12	5	4	28	141	4029
Jumlah Individu/ hektar		629	371	886	600	143	343	143	114	800	4029	448



Gambar 3.21 Jumlah individu ikan Karang Carnivora pada masing-masing stasiun pengamatan di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai, pada tahun 2019

Tabel 3.6 Kelimpahan Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) Jumlah Individu/Transek 350 m² pada masing-masing stasiun di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai, tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019.

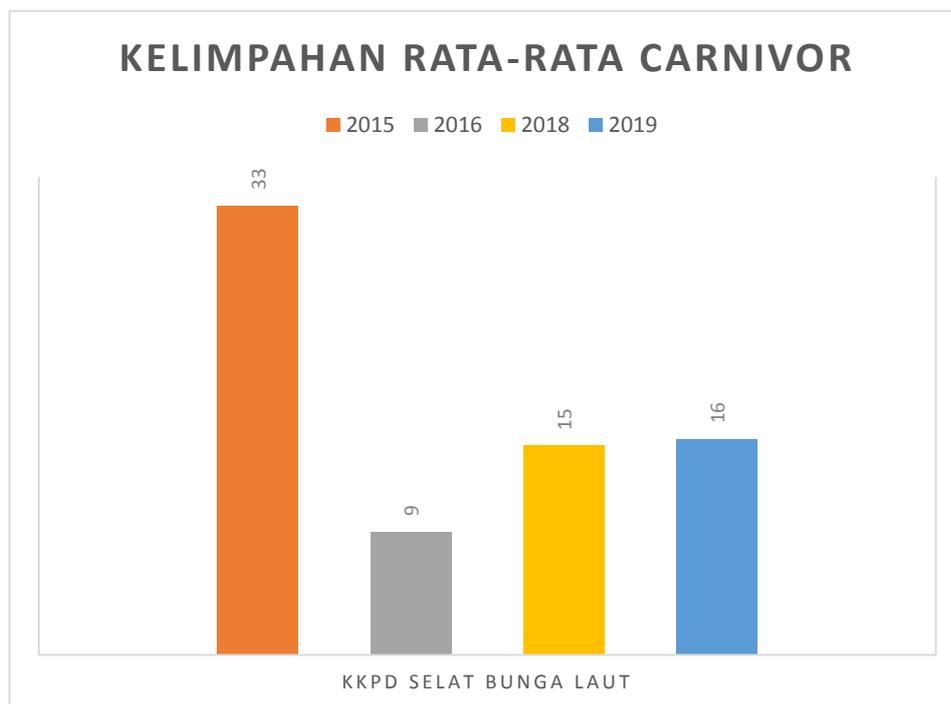
Stasiun	Tahun				
	Stasiun	2015	2016	2018	2019
Pulau Simakakang	MTWC 01	125	15	27	22
Pulau Hawera	MTWC 02	103	0	6	13
Pulau Siburu	MTWC 03	15	30	37	31
Pokarayat	MTWC 04	12	14	13	21
Pulau Pitojat Besar	MTWC 05	5	4	3	5
Masilok	MTWC 06	11	7	14	12
Molilimok	MTWC 07	8	5	8	5
Pulau Nyangnyang	MTWC 08	7	5	8	4
Pulau Botik	MTWC 09	10	23	88	90
Rata-Rata	TWP Selat Bunga Laut	10	1	15	29



Gambar 3.22 Beberapa jenis ikan Carnivora yang dijumpai pada April tahun 2019. Kiri ke kanan, atas ke bawah : *Anyperodon leucogrammicus*, *Diagramma pictum*, *Macolor macularis*, *Plectropomus maculatus*, *Lutjanus decussatus*, *Variola louti*.

Kelimpahan rata-rata (Individu/transek 350 m²) ikan Carnivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami fluktuasi pada semua stasiun pengamatan di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai. Hal ini disebabkan karena jenis ikan ini memiliki pergerakan yang aktif sehingga kemungkinan berpindah-pindah walaupun ada dalam areal yang lebih terbatas, juga ada kemungkinan telah terpancing/tertangkap oleh nelayan karena merupakan ikan target.

Perbandingan ikan Carnivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 dapat dilihat pada **Gambar 3.22** dan **Tabel 3.6**. Secara keseluruhan perbandingan kelimpahan ikan Carnivora (Individu/transek 350 m²) mengalami penurunan pada 2016 dan naik kembali pada tahun 2018 dan 2019 relatif stabil bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya (Gambar 3.23.).



Gambar 3.23 Total Kelimpahan rata-rata ikan Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) Jumlah Individu/Transek 350 m²

Biomassa ikan Target (Herbivor dan Carnivor)

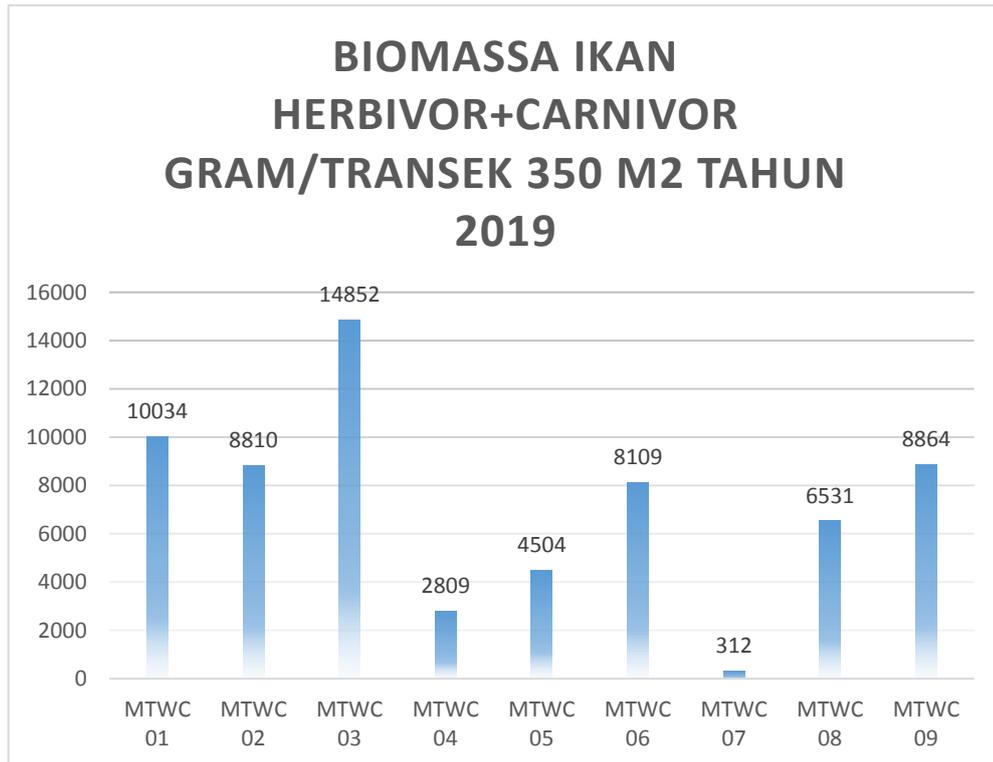
Untuk mendapatkan bobot berat ikan (*biomassa*) dari panjang total individu setiap spesies ikan target hasil sensus, maka digunakan nilai konstanta a dan b dari hasil-hasil penelitian hubungan panjang berat beberapa spesies ikan. Nilai tersebut dapat diperoleh dari website fishbase.

Biomassa rata-rata ikan target hasil sensus visual di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai dan sekitarnya pada tahun 2019 sebesar 7.203 gram/transek 350 m² (tahun 2018 sebesar 12.496 gram/transek 350 m²) yang terdiri dari Ikan Herbivora 6.040 gram/transek 350 m² dan ikan Carnivora 1.163 gram/transek 350 m² (ikan Herbivora 10.926 gram/transek 350 m² dan ikan Carnivora 1.570 gram/transek 350 m² pada tahun 2018).

Stasiun MTWC 03 di Pulau Siburu tercatat memiliki biomassa tertinggi sebesar 14.852 gram/transek 350 m² yang terdiri dari ikan Carnivora 2.546 gram/transek 350 m² dan Herbivora 12.306 gram/transek 350 m². Diikuti Stasiun MTWC 01 di Pulau Simakakang tercatat memiliki biomassa sebesar 10.034 gram/transek 350 m² yang terdiri dari ikan Carnivora 2.130 gram/transek 350 m² dan Herbivora 7.904 gram/transek 350 m² (**Tabel 3.7** dan **Gambar 3.24**).

Tabel 3.7 Biomassa ikan Target Gram/Transek 350 m², Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae), Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) pada masing-masing stasiun tahun 2019

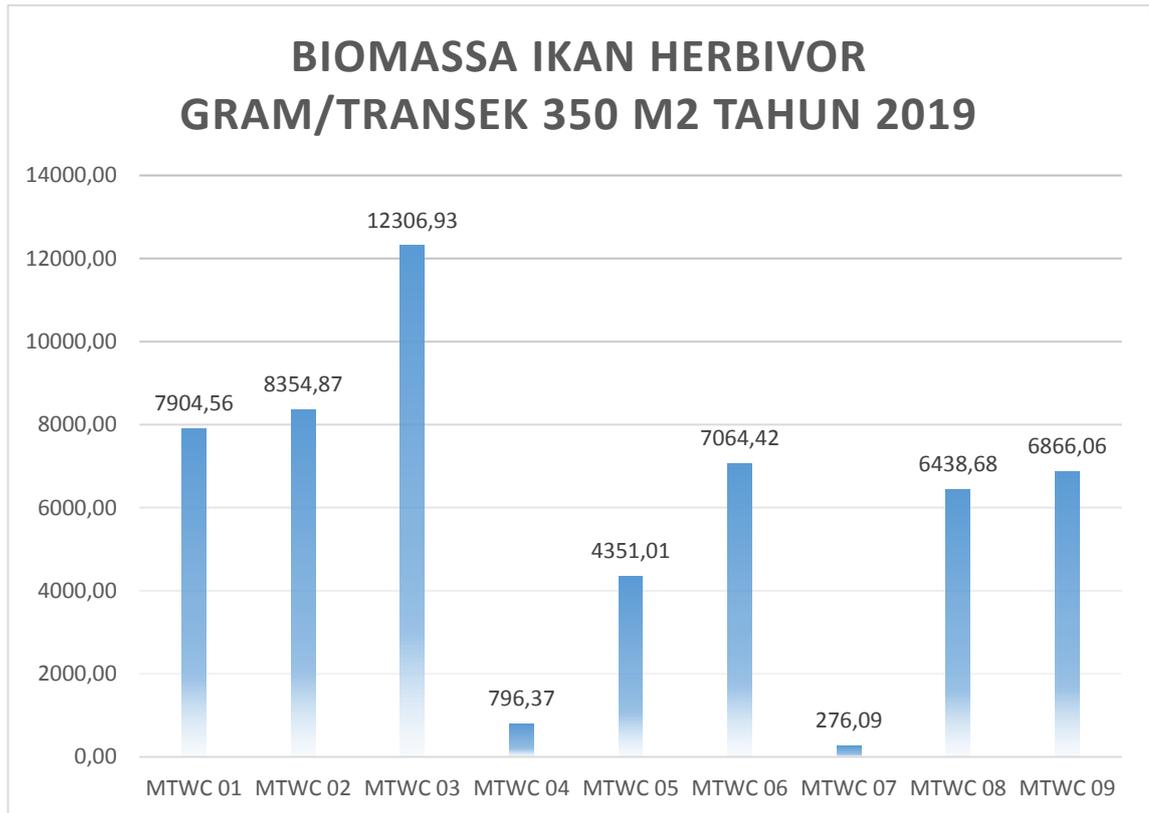
Stasiun	Tahun				
	Stasiun	2015	2016	2018	2019
Pulau Simakakang	MTWC 01	13980	4702	14062	10034
Pulau Hawera	MTWC 02	48870	5486	9793	8810
Pulau Siburu	MTWC 03	17920	17908	12074	14852
Pokaralyat	MTWC 04	2410	3479	9380	2809
Pulau Pitojat Besar	MTWC 05	7080	4302	15023	4604
Masilok	MTWC 06	4600	794	12627	8109
Molilimok	MTWC 07	880	1161	12096	312
Pulau Nyangnyang	MTWC 08	880	1307	15234	6631
Pulau Botik	MTWC 09	11980	2949	12016	8864
Rata-Rata	TWP Selat Bunga Laut	12010	4678	12496	7203



Gambar 3.24 Biomassa ikan Target Total Gram/Transek 350 m² (Carnivora ; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae dan Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) tahun 2019.

Biomassa Ikan Herbivora

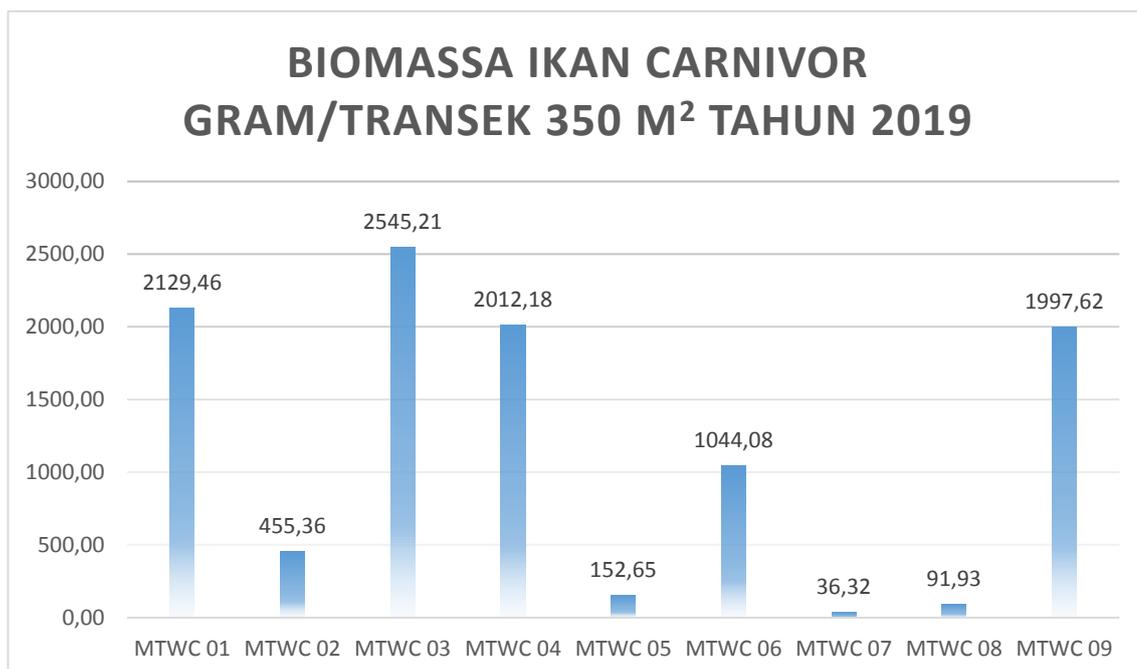
Biomassa rata-rata (gram/transek 350 m²) tiap stasiun pengamatan ikan target Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) yang tercatat pada hasil sensus visual di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai, pada tahun 2019 sebesar 6.040 gram/transek 350 m² (tahun 2018 sebesar 10.926 gram/transek 350 m²). Biomassa tertinggi ditemukan di stasiun MTWC 03 di Pulau Siburu yaitu sebesar 12.306,93 gram/transek 350 m² diikuti stasiun MTWC 02 di Pulau Hawera sebesar 8.354,87 kg/ha sedangkan biomassa terendah didapatkan pada stasiun MTWC 07 di Malilimok yaitu sebesar 276,09 gram/transek 350 m² (**Gambar 3.25**).



Gambar 3.25 Biomassa Gram/Transek 350 m² ikan Target Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae Total pada masing-masing stasiun tahun 2019

Biomassa ikan Carnivora

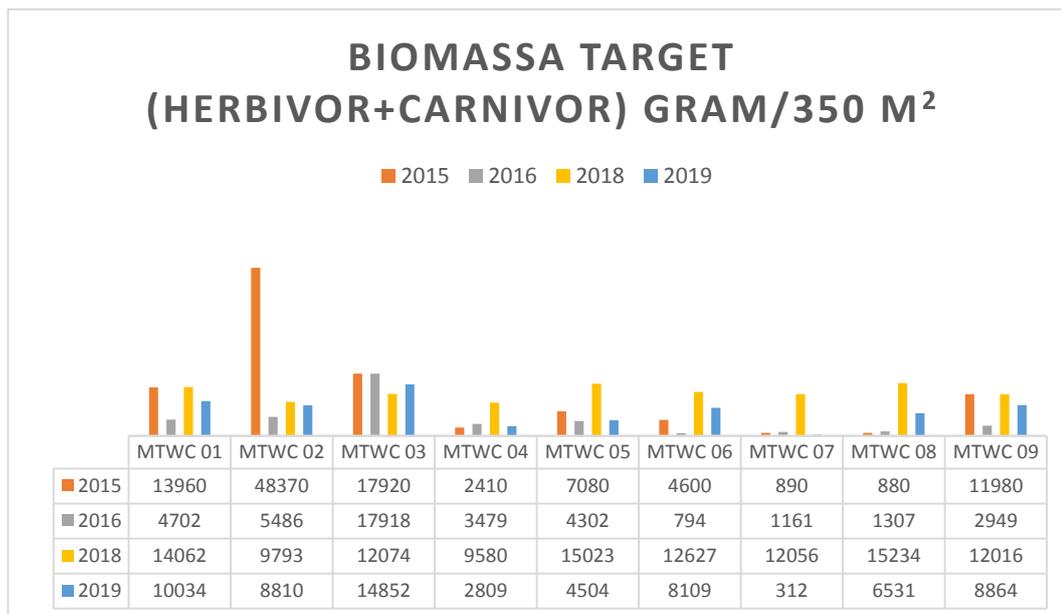
Biomassa rata-rata (gram/transek 350 m²) ikan target Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) pada masing-masing stasiun sebesar 1163 gram/transek 350 m² (tahun 2018 sebesar 1570 gram/transek 350 m²). Biomassa tertinggi ditemukan di stasiun MTWC 03 di Pulau Siburu sebesar 2.545,21 gram/transek 350 m² diikuti stasiun MTWC 01 di pulau Simakakang sebesar 2.129,46 gram/transek 350 m². Biomassa terendah ditemukan di stasiun MTWC 07 di Malilimok yaitu sebesar 36,32 gram/transek 350 m² (**Gambar 3.26.**)



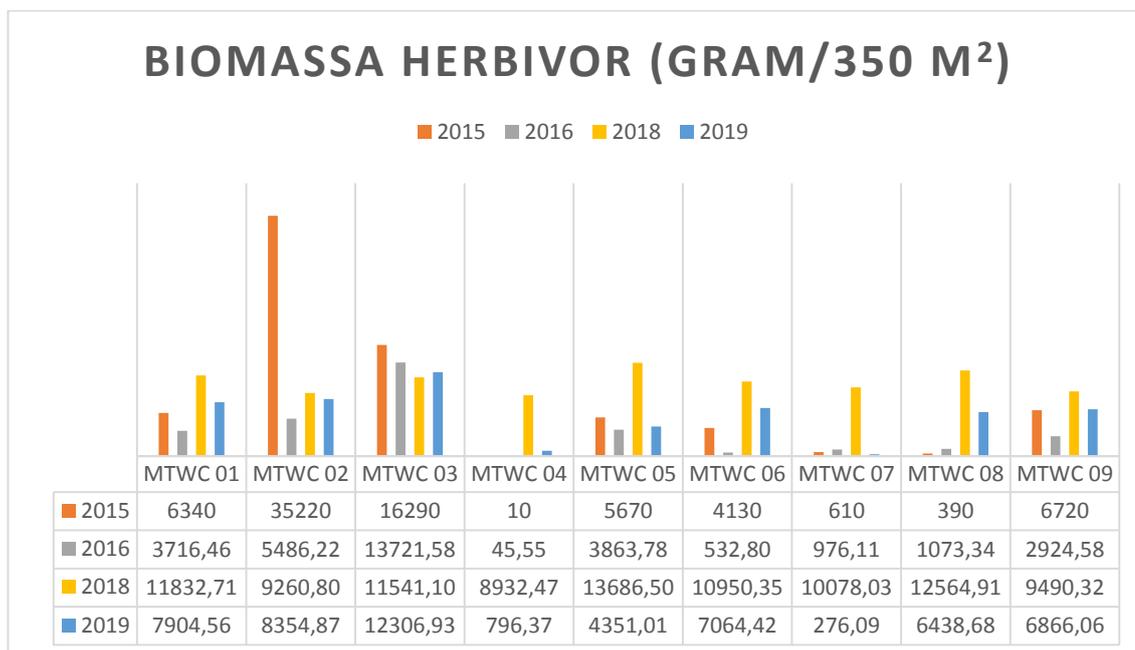
Gambar 3.26. Biomassa Gram/Transek 350 m² ikan Target (Carnivora ; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae tahun 2019

Tabel 3.8 Biomassa ikan Target Carnivora ((Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae), Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) dan Total pada masing-masing stasiun

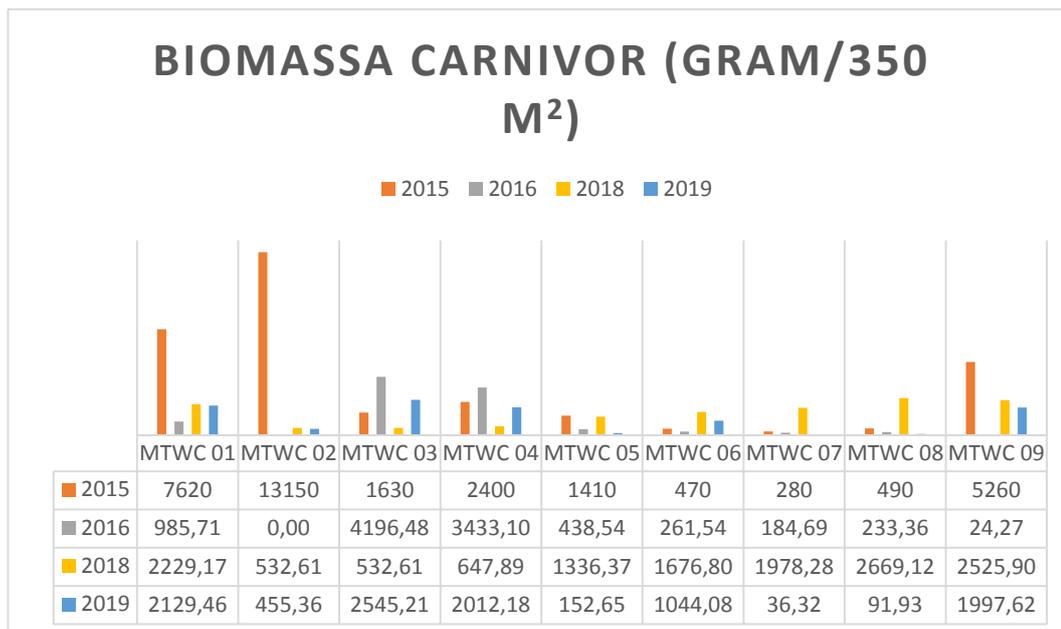
Stasiun	Tahun				
	Stasiun	2015	2016	2018	2019
Pulau Simakakang	MTWC 01	13960	4702	14062	10034
Pulau Hawera	MTWC 02	48370	5486	9793	8810
Pulau Siburu	MTWC 03	17920	17908	12074	14852
Pokarayat	MTWC 04	2410	3479	9380	2809
Pulau Pitojat Besar	MTWC 05	7080	4302	15023	4604
Masilok	MTWC 06	4600	794	12627	8109
Molilimok	MTWC 07	890	1161	12096	312
Pulau Nyangnyang	MTWC 08	880	1307	15234	6631
Pulau Botik	MTWC 09	11980	2949	12016	8864
Rata-Rata	TWP Selat Bunga Laut	12010	4678	12496	7203



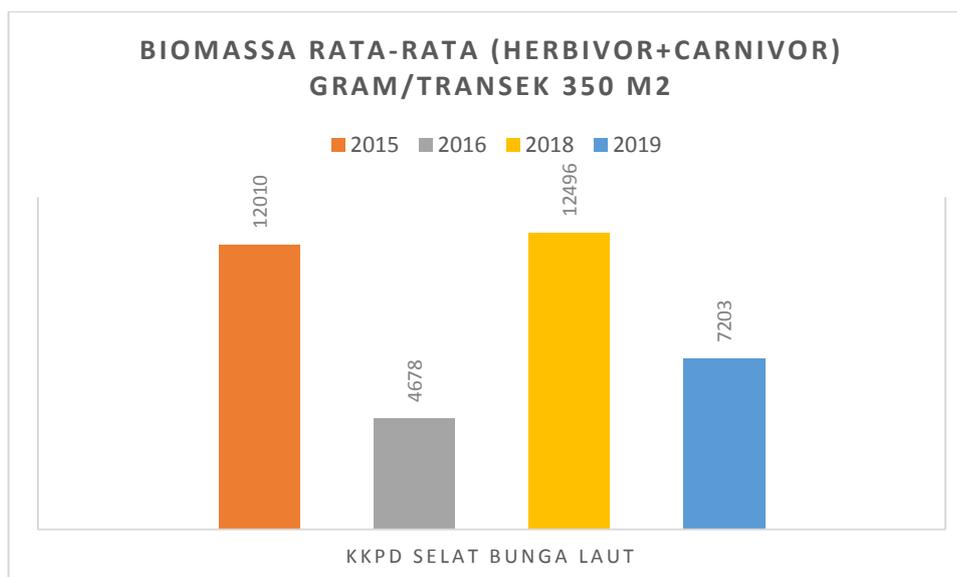
Gambar 3.27 Biomassa ikan Target Total Gram/Transek 350 m² (Carnivora ; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae dan Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae Total pada masing-masing stasiun



Gambar 3.28. Biomassa Gram/Transek 350 m² ikan Target Herbivora ; Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae Total pada masing-masing



Gambar 3.29 Biomassa Gram/Transek 350 m² ikan Target (Carnivora ; Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae pada masing-masing



Gambar 3.30 Biomassa rata-rata ikan Target Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) dan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae)

Perbandingan biomassa rata-rata (Gram/Transek 350 m²) total ikan target Carnivora dan Herbivora pada setiap stasiun pengamatan untuk tahun 2015, 2016, 2018 dan 2019 mengalami fluktuasi pada semua stasiun pengamatan di perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai. Pada tahun 2018 mengalami peningkatan biomassa

sedangkan pada saat monitoring 2019 terjadi penurunan yang cukup signifikan, dapat dilihat pada Gambar 3.32. Hal ini disebabkan karena beberapa jenis ikan ini memiliki pergerakan yang aktif sehingga kemungkinan berpindah walaupun dalam areal yang lebih terbatas, dan ada kemungkinan juga terpancing/tertangkap nelayan karena merupakan ikan target tangkapan untuk konsumsi atau dijual.

3.3 Megabenthos

Komposisi Jenis dan Kepadatan Megabenthos

Dari sembilan stasiun yang diamati, delapan spesies atau kelompok spesies megabenthos yang menjadi target monitoring berhasil ditemukan di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut. Pada pengamatan di seluruh stasiun didapatkan sebanyak 231 individu megabenthos target dengan pola kehadiran spesies atau kelompok spesies megabenthos seperti yang di sajikan pada **Tabel 3.9**

Tabel 3.9. Kehadiran Spesies Megabenthos di TWP Selat Bunga Laut

No	Megabenthos	STASIUN MTWC								
		01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	Kima	+	+	+	-	+	+	-	+	-
2	Teripang	+	-	-	-	-	-	+	-	-
3	Lobster	-	-	-	-	-	-	-	+	-
4	Keong Trokha	-	-	+	+	+	+	-	-	+
5	Bulu Babi	-	+	+	+	+	+	-	+	+
6	Bintang Laut Biru	-	-	-	-	-	-	-	+	-
7	Siput Drupella	-	-	+	-	-	-	-	-	-
8	<i>Achantaster planci</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-

Ket :+ : ada

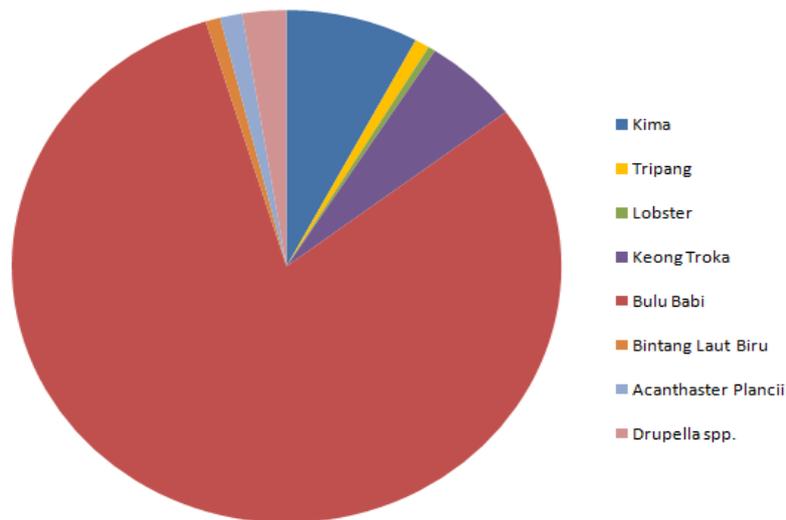
- : tidak ada

Sebaran spesies atau kelompok spesies Megabenthos yang ditemukan pada masing-masing stasiun, terlihat bahwa spesies bulu babi dan kima memiliki sebarannya merata. Kelompok spesies megabenthos tersebut ditemukan di tujuh stasiun dan di enam stasiun, dimana spesies bulu babi tidak ditemukan pada stasiun MTWC 01 dan stasiun MTWC 07, sedangkan spesies kima tidak di temukan pada stasiun MTWC 04, stasiun MTWC 07, dan stasiun MTWC 09. Sebaliknya teripang yang merupakan

spesies megabenthos target yang memiliki sebaran tidak merata dimana hanya di temukan di dua stasiun saja. Selain itu kelompok Lobster, dan Bintang Laut Biru *Linckia laevigata* hanya di temukan di stasiun MTWC 08. Sedangkan kelompok pemakan polip karang yaitu kelompok *Drupella spp*, dan *Achantaster planci* ditemukan stasiun MTWC 03 dan stasiun MTWC 07.

Jumlah individu tiap spesies atau kelompok spesies megabenthos yang di dapatkan di seluruh stasiun pengamatan, terlihat bahwa terdapat satu kelompok spesies megabenthos target yang ditemukan dalam jumlah yang mendominasi, yaitu bulu babi. Seluruh megabenthos yang ditemukan, bulu babi ditemukan sebanyak 80% (186 individu). Spesies atau kelompok spesies megabenthos yang ditemukan dalam jumlah sedang antara lain kerang kima dan keong trokha. Dari total megabenthos target yang ditemukan, kerang kima ditemukan sebanyak 8% (18 individu), sedangkan keong trokha ditemukan sebanyak 6% (13 individu). Spesies atau kelompok spesies megabenthos target yang ditemukan dalam jumlah sedikit yaitu *Drupella spp.*, *Acanthaster planci*, teripang, *Linckia laevigata*, dan lobster. Total megabenthos target yang ditemukan, *Drupella spp.* ditemukan sebanyak 3% (6 individu), *Acanthaster planci* ditemukan sebanyak 1,3% (3 individu), teripang dan *Linckia laevigata* ditemukan sebanyak 0,9 % (2 individu), dan Lobster ditemukan sebanyak 0,4% (1 individu).

Gambaran mengenai prosentase megabenthos target yang ditemukan selama pengamatan di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut Mentawai di sajikan pada **Gambar 3.31**.



Gambar 3.31 Diagram Perbandingan Jumlah individu dari Masing-Masing Spesies Megabenthos Target

Kehadiran masing-masing spesies fauna megabenthos pada tiap stasiun, terlihat pada stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 04, stasiun MTWC 07, dan stasiun MTWC 09 memiliki fauna megabenthos yang amat miskin, masing-masing hanya terdapat dua spesies atau kelompok spesies megabenthos target saja. Pada stasiun MTWC 01 ditemukan kerang kima dan teripang, serta di stasiun MTWC 02 di temukan kerang kima dan bulu babi. Pada stasiun MTWC 04 dan stasiun MTWC 09 masing-masing ditemukan keong Trokha dan bulu babi. Pada stasiun MTWC 07 ditemukan teripang dan siput pemakan karang *Drupella spp.* Megabenthos yang ditemukan pada stasiun MTWC 05 dan stasiun MTWC 06 masing-masing terdiri dari tiga spesies atau kelompok spesies megabenthos target. Sedangkan stasiun MTWC 03 dan MTWC 08 masing-masing terdiri dari empat spesies atau kelompok spesies megabenthos yang bervariasi.

Jumlah individu pada masing-masing stasiun, terlihat pada stasiun MTWC 09 merupakan stasiun yang memiliki jumlah individu megabenthos yang melimpah. Ditemukan sebanyak 68 individu megabenthos yang terdapat dalam transek, dimana bulu babi mendominasi dengan jumlah 67 individu. Stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 08 merupakan stasiun yang memiliki jumlah individu kategori sedang. Pada stasiun MTWC 02 dan stasiun MTWC 06

ditemukan megabenthos sebanyak 36 individu dan 39 individu, sedangkan pada stasiun MTWC 03 dan stasiun MTWC 08 ditemukan sebanyak 38 individu dan 31 individu dengan komposisi yang bervariasi.

Kepadatan spesies atau kelompok spesies megabenthos target pada masing-masing stasiun (**Tabel 3.9**), terlihat bahwa semua spesies atau kelompok spesies megabenthos ditemukan memiliki rata-rata kepadatan individu berada di bawah 750 individu/ha. Kepadatan megabenthos tertinggi pada stasiun MTWC 09 yaitu kelompok spesies bulu babi sebanyak 4.786 individu/ha. Kelompok spesies kerang kima yang ditemukan pada stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 05, stasiun MTWC 06, serta stasiun MTWC 08 memiliki kepadatan individunya berkisar kurang dari 650 individu/ha.

Kepadatan setiap spesies atau kelompok spesies megabenthos tidak lepas dari kondisi kesehatan terumbu karang maupun keanekaragaman spesies karang sebagai habitat berbagai jenis fauna megabenthos pada masing-masing stasiun tersebut. Dengan terjadinya fenomena pemutihan terumbu karang secara massal beberapa tahun lalu di perairan Kepulauan Mentawai, kemungkinan besar memiliki dampak terhadap komunitas megabenthos baik secara langsung maupun tidak langsung. Keberadaan dan komposisi spesies atau kelompok spesies megabenthos memiliki pengaruh terhadap persentase kategori bentik di suatu perairan. Beberapa spesies seringkali terlihat melimpah di perairan yang didominasi oleh substrat yang berupa karang mati yang ditumbuhi algae, dan beberapa spesies lain lebih memilih habitat yang banyak ditumbuhi oleh karang hidup. Begitu juga dengan kekasaran atau rugositas dari dasar suatu perairan juga memiliki peran terhadap keberadaan dan komposisi spesies atau kelompok spesies megabenthos. Beberapa spesies lebih menyukai habitat dengan rugositas dasar perairan yang kasar, dan sebagian beberapa spesies justru lebih memilih rugositas dasar perairan yang rata. Sementara lobster memiliki habitat yang spesifik yaitu diantara batu karang dan biasanya bersembunyi di celah celah batu ataupun di dalam lubang pada bebatuan.

Tabel 3.10 Kepadatan Spesies atau Kelompok Spesies Megabenthos Target pada Masing-Masing Stasiun (individu/ha).

No	Megabenthos	Kelimpahan(Ind/Ha)								
		MTCW 01	MTCW 02	MTCW 03	MTCW 04	MTCW 05	MTCW 06	MTCW 07	MTCW 08	MTCW 09
1	Kima	71	500	71	0	143	357	0	143	0
2	Tripang	71	0	0	0	0	0	71	0	0
3	Lobster	0	0	0	0	0	0	0	71	0
4	Keong Troka	0	0	286	71	143	357	0	0	71
5	Bulu Babi	0	2071	2143	286	71	2071	0	1857	4787
6	Bintang Laut Biru	0	0	0	0	0	0	0	143	0
7	<i>Ancanthaster Planci</i>	0	0	214	0	0	0	0	0	0
8	<i>Drupella spp</i>	0	0	0	0	0	0	429	0	0

Megabenthos Target

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa megabenthos yang dimiliki nilai ekologis penting bagi terumbu karang sebagai bioindikator kesehatan (bulu babi dan *Linckia laevigata*) di temukan di beberapa stasiun. Bulu babi hampir ditemukan di semua stasiun, kecuali stasiun MTCW 01 dan stasiun MTCW 07, akan tetapi keragaman spesiesnya sangat rendah. *Echinometra mathaei* merupakan bulu babi yang paling dominan. Seperti diketahui bahwa bulu babi jenis ini memiliki perilaku yang khas yaitu membuat semacam saluran-saluran yang dibor pada batu bekas karang boulder yang telah mati untuk mempertahankan diri dari hempasan gelombang dan dari pemangsa. Sedangkan bulu babi hitam *Diadema setosum* yang merupakan pemakan algae tidak banyak ditemukan. Dari sembilan stasiun yang diamati, jumlah individu bulu babi yang ditemukan dalam transek sebagian kurang dari sepuluh individu, dan pada stasiun MTCW 03 ditemukan lima individu.

Menurut Vimono (2007) bulu babi adalah indikator kesehatan karang, dimana kehadiran dalam jumlah besar mengindikasikan karang yang tidak sehat. Bulu babi terutama untuk jenis *Diadema setosum*, pemangsa algae yang tumbuh pada karang mati, sesuai dengan sifatnya sebagai algae feeder. Dengan melimpahnya bulu babi di dasar perairan sebenarnya memiliki peranan yang menguntungkan pada ekosistem terumbu karang. Bulu babi ini berperan dalam membersihkan algae di

ekosistem terumbu karang, sehingga memungkinkan karang untuk tumbuh dengan baik setelah substrat dibersihkan oleh bulu babi dari keberadaan algae. Pada lokasi yang telah mengalami kerusakan terumbu karang akan tetapi tidak terdapat bulu babi umumnya banyak di tumbuh oleh algae. Namun berbeda kondisinya jika di lokasi banyak terdapat bulu babi, maka pertumbuhan algae akan dikontrol oleh bulu babi sehingga ada kesempatan karang akan melakukan *recruitment* (pemulihan) yang lebih tinggi. Beberapa spesies Bulu Babi disajikan pada **Gambar 3.32**.



Gambar 3.32 Beberapa Jenis Bulu Babi yang Ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Bintang laut biru *Linckia laevigata* hanya ditemukan pada stasiun MTWC 08. Jumlah yang ditemukan dalam transek sangat sedikit yaitu 2 individu. Pada stasiun MTWC 09 Bintang laut biru *Linckia laevigata* ditemukan di luar transek dengan jumlah 2 individu. Ukurannya hampir seragam yang ditemukan di stasiun MTWC 08 dan di luar transek stasiun MTWC 09 yaitu berukuran kecil. Bintang laut ini ditemukan berasosiasi dengan berbagai tipe karang maupun di atas substrat pasir maupun batu.

Kehadiran dan peran maupun ketidakhadiran *Linckia laevigata* ini bagi terumbu karang memang belum diketahui secara pasti, akan tetapi biota ini berpotensi sebagai bioindikator untuk mengukur kesehatan ekosistem. *Linckia laevigata* ini tidak dimanfaatkan oleh nelayan sehingga keberadaannya relatif tidak terganggu, biota ini sebarannya merata di seluruh perairan tropis. Faktanya terkadang pada suatu kawasan *Linckia laevigata* ini ditemukan cukup melimpah, baik pada habitat karang yang baik maupun rusak. Sebaliknya, terkadang pada suatu kawasan *Linckia*

laevagata ini tidak ditemukan sama sekali, baik pada habitat karang yang baik maupun rusak. Jumlah individu yang ditemukan pada suatu wilayah diduga karena pengaruh batasan geografis yang mempengaruhi sebarannya. Perairan Kepulauan Mentawai secara geografis mendapat pengaruh dari masa air dari perairan Samudera Hindia. Beberapa asosiasi *Linckia laevagata* dengan lingkungan disajikan pada **Gambar 3.33**.



Gambar 3.33 Beberapa *Linckia laevagata* yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa salah satu kelompok spesies megabenthos yang memiliki ekologis penting bagi terumbu karang sebagai pemakan polip karang, yaitu siput pemakan polip karang *Drupella spp* dan *Acanthaster planci* juga sebagai pemakan polip karang.

Drupella spp merupakan kelompok siput yang memiliki kebiasaan memakan polip karang, terutama karang bercabang (terutama dari kelompok *Acropora* dan *Pociliopora*) maupun karang massif (kelompok *Porites*)(Arbi, 2009). Siput pemakan polip karang *Drupella spp* ditemukan hanya pada stasiun MTWC 07 dengan jumlah 6 individu. Siput pemakan polip karang ini hidup secara berkoloni dalam kelompok kecil yang terdiri dari 4-8 individu pada karang bercabang. Selama pengamatan yang dilakukan, siput pemakan polip karang *Drupella spp* dengan jumlah yang sedikit, memang tidak membawa dampak yang signifikan terhadap kondisi karang, akantetapi bila terjadi kondisi ledakan populasi siput ini akan berakibat fatal bagi kerusakan karang. Ledakan populasi *Drupella spp* pernah menyebabkan kematian massal karang di Great Baries Reef, Australia (Turner, 1994).

Ada beberapa kelompok ikan (*triggerfish*, *porcupinefish*, *wrasses*, *snapper*, dan *emperor breams*) adalah predator alami bagi siput pemakan karang, namun jumlah dan keberadaannya di alam semakin berkurang

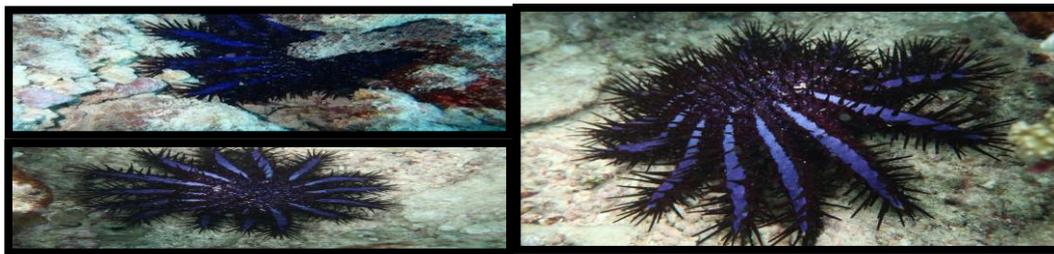
karena penangkapan yang berlebihan. *Drupella* spp yang ditemukan pada karang beracabang disajikan pada **Gambar 3.34**.

Kelompok spesies megabenthos yang memiliki ekologis penting yang lain yaitu *Acanthaster planci*. *Acanthaster planci* merupakan biota pemakan polip karang yang populer karena dampak kematian karang yang ditimbulkan cukup serius. Pada pengamatan kali ini *Acanthaster planci* ditemukan hanya di stasiun MTWC 03 yang berada di dalam transek, serta ada 4 individu yang berada di luar transek. Sangat berbeda pengamatan yang dilakukan pada tahun sebelumnya, bahwa tahun sebelumnya *Acanthaster planci* ini ditemukan di 3 stasiun, yaitu stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 08. Dengan kata lain, walaupun hanya ditemukan hanya stasiun MTWC 03, ini patut di waspadai mengingat begitu cepatnya pertumbuhan populasi dari spesies ini.

Menurut Setyastuti (2010) pada kondisi yang tertekan, *Acanthaster planci* akan mempercepat proses pematangan gonad dan segera melakukan pemijahan dengan mengeluarkan telur dalam jumlah besar. Kelompok spesies *Acanthaster planci* dapat meregenerasi diri menjadi individu baru yang utuh karena tercabik, serta biota tersebut memiliki umur larva planctonik yang relatif lama yang memungkinkan untuk mentebat luas ke seluruh dunia mengikuti pola arus. Beberapa *Acanthaster planci* yang ditemukan seperti disajikan pada **Gambar 3.35**.



Gambar 3.34 Beberapa Siput *Drupella* spp. yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut



Gambar 3.35. Beberapa *Acanthaster Planci* yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Selain kelompok spesies megabenthos yang memiliki ekologis penting, juga terdapat kelompok spesies megabenthos yang memiliki nilai ekonomis penting yang berasosiasi dengan terumbu karang. Kelompok spesies megabenthos yang memiliki nilai ekonomis yang di temukan antara lain lobster, kima, keong trokha dan teripang. Kehadiran kelompok biota tersebut seringkali menjadi indikator bahwa karang di lokasi tersebut masih sehat, ataupun karang telah mengalami kerusakan, kondisi lingkungan cukup mendukung kehidupannya. Lobster atau udang karang di temukan pada stasiun MTWC 08 dengan tingkat kehadiran sangat minim sekali. Minimnya jumlah lobster yang ditemukan karena pengamatan di siang hari dan pada saat pengamatan kondisi di stasiun sedang keruh di sebabkan kecerahan yang sangat kurang, serta kemungkinan lobster ini pindah ke tempat yang aman atau pindah kearah yang dalam. Sifat lobster ini ialah nokturnal (aktif pada malam hari). Diketahui pengamatan kali ini terjadi penurunan untuk spesies megabenthos (lobster), dimana tahun sebelumnya di temukan di temukan dua stasiun yaitu stasiun MTWC 02 dan stasiun MTWC 08. Lobster merupakan komoditas perikanan yang potensial dan bernilai ekonomis tinggi untuk ekspor. Menurut Setyono (2006), permintaan lobster, baik untuk pasar domestik maupun ekspor terus meningkat sehingga nelayan terus berupaya menangkap lobster dari alam. Permintaan lobster di pasar internasional mencapai 2000-2500 ton/tahun. Penangkapan lobster yang melampaui batas dapat berpotensi membahayakan populasinya di alam sehingga perlu adanya budidaya dan pembenihan. Beberapa keberadaan lobster di celah-celah karang seperti disajikan pada **Gambar 3.36**.



Gambar 3.36 Beberapa Keberadaan *Lobster* di Celah-Celah Karang yang Ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Kima atau *Tridacna* sp. ditemukan pada enam stasiun yaitu stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 05, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 08. Kima ditemukan dalam jumlah yang tidak terlalu banyak pada masing-masing stasiun kurang dari 10 (sepuluh) individu, bahkan pada stasiun MTWC 01 dan stasiun MTWC 03 hanya di temukan 1 (satu) individu. Pada stasiun MTWC 05, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 08 hanya di temukan sekitar 2-5 individu, sedangkan di stasiun MTWC 02 ditemukan 7 (tujuh) individu yang di dalam transek. Selain di dalam transek, kima juga ditemukan diluar transek, yang mempunyai ukuran yang bervariasi dari ukuran besar mapun kecil. Kima atau *Tridacna* sp yang ditemukan spesies *Tridacna crocea* dan *T. maxima*. Pada tahun sebelumnya kima ditemukan sebanyak 21 individu sedangkan pada pengamatan kali ini hanya 18 individu. Terjadinya penurunan jumlah kima yang diakibatkan oleh pengambilan oleh nelayan dan juga disebabkan adanya degradasi lingkungan berupa karang yang dahulunya di tumbuh terumbu karang sekarang sudah di timpa oleh pasir.

Kima atau *Tridacna* sp yang ditemukan dalam transek mempunyai ukuran cangkang yang bervariasi, mulai dari ukuran yang kecil sampai ukuran yang besar. Panjang cangkang terbesar yang ditemukan dalam

transek berukuran 25,6 cm. Rata-rata ukuran panjang cangkang kima yang ditemukan dalam transek yakni 14,31 cm. Cangkang kerang kima terbesar yang ditemukan di dalam transek adalah *Tridacna maxima* yang memiliki panjang cangkang 25,6 cm. Sedangkan ukuran panjang cangkang *Tridacna crocea* kurang dari 15 cm. Jenis-jenis kerang kima yang memiliki ukuran cangkang yang besar seperti *Tridacna gigas* dan *T. derasa* tidak ditemukan, baik didalam transek maupun diluar transek. Selama pengamatan kima atau *Tridacna sp.* ditemukan umumnya melekat pada substrat berupa karang mati yang ditumbuhi algae dan di substrat karang boulder. Berdasarkan keberadaannya *Tridacna sp* di bagi menjadi tiga kelompok menurut substratnya, yakni kelompok melekat, kelompok meliang dan kelompok bebas yang tidak meliang maupun melekat pada substrat.

Arbi (2009) menyatakan bahwa kerang kima terdiri dari delapan spesies dalam dua genus, yaitu *Tridacna* dan *Hippopus* dimana tujuh diantaranya terdapat di perairan Indonesia. Habitat kerang kima biasanya ditemukan di perairan yang jernih dan jarang ditemukan di perairan yang keruh. Kima lubang (*Tridacna crocea*) umumnya hidup di substrat berupa batu karang, sedangkan *Tridacna maxima* umumnya hidup diantara celah karang atau pecahan karang. Kelompok Hippopus (*Hippopus hippopus* dan *Hippopus porcellanus*) umumnya hidup dengan substrat pasir yang putih. Kima memiliki nilai ekonomis tinggi, karena daging dan cangkangnya. Dagingnya sangat laku dalam perdagangan perikanan non ikan karena kelezatannya, sedangkan cangkangnya dijadikan bahan baku membuat marmer dan ada juga di jadikan untuk souvenir. Karena Kima memiliki nilai ekonomi tinggi maka keberadaan kerang kima memiliki tingkat keterancaman yang cukup tinggi karena selain keberadaannya di perairan yang dangkal dan mudah di jangkau, serta tingginya pengambilan oleh nelayan. Beberapa variasi kerang kima yang ditemukan disajikan pada **Gambar 3.37**.



Gambar 3.37 Beberapa variasi kerang kima yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Keong Trokha (**gambar 3.38**) ditemukan di lima stasiun yaitu stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 04, stasiun MTWC 05, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 09. Jumlah individu yang ditemukan dalam transek pada masing-masing stasiun bervariasi antara 1-5 individu. Pengamatan yang dilakukan pada tahun sebelumnya keong trokha ditemukan di enam stasiun dengan jumlah populasi 11 individu, sedangkan pengamatan kali ini ditemukan lima stasiun dengan jumlah populasi 13 individu. Dari tingkat populasi keong trokha ini meningkat dari tahun sebelumnya akan tetapi dari keberadaannya di stasiun berkurang. Di perairan TWP Selat Bunga

Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai keong trokha ditemukan pada beberapa habitat antara lain karang mati dan karang boulder. Pada beberapa stasiun menunjukkan bahwa makanan keong trokha yang berupa algae sebenarnya cukup tersedia, yang ditandai dengan tingginya prosentase substrat yang berupa karang mati yang ditumbuhi algae (*dead coral algae*). Fakta lainnya adalah masih terdapat *Trochus niloticus*, spesies yang merujuk ke keong lola, dengan kepadatan yang cukup tinggi di sekitar rataan terumbu. Sedangkan informasi lain yakni ditemukannya biota yang dilindungi yakni termasuk dalam klas gastropoda, orang lokal menyebutnya siput batu laga (*Turbo marmoratus*) yang ditemukan pada stasiun MTWC 03.

Keong trokha terkadang sulit ditemukan karena biasanya hidup menyembunyikan dirinya di balik karang pada siang hari. Hal ini sesuai dengan sifat hidupnya yang aktif pada malam hari (*nocturnal*). Keong trokha ini biasanya hidup di antara patahan karang, karang mati dan celah karang. Kondisi perairan yang keruh dan karang yang tumbuh umumnya bukan merupakan jenis karang yang ideal sebagai tempat persembunyian keong tersebut diduga berperan terhadap pada minimnya jumlah keong trokha yang ditemukan di dalam transek. Faktor lain yang menyebabkan sulitnya menemukan biota ini adalah aktivitas penangkapan oleh nelayan. Berdasarkan informasi, nelayan setempat menjadikan biota ini salah satu target tangkapan sampingan nelayan karena memiliki harga daging dan cangkang yang cukup mahal. Keong trokha, terutama lola dikenal sejak dahulu oleh masyarakat nelayan karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Di samping dagingnya di makan dan cangkangnya sebagai bahan baku pembuatan kancing baju dan perhiasan, juga sebagai perangsang pembentukan mutiara pada budidaya kerang mutiara.

Teripang ditemukan di dua stasiun, yaitu stasiun MTWC 01, dan stasiun MTWC 07. Jumlah teripang yang ditemukan di dalam transek pada masing-masing stasiun hanya 1 individu saja. Teripang yang ditemukan pada umumnya merupakan jenis yang memiliki nilai jual di dunia perdagangan teripang yang tidak terlalu tinggi dengan jenis

pearsonothuria graeffei. Jika melihat kondisi perairan, kondisi terumbu karang, serta keberadaan megabenthos lain, sangat minimnya jumlah teripang yang ditemukan sebenarnya merupakan sebuah pertanyaan besar. Informasi yang didapat dari masyarakat setempat, teripang merupakan salah satu komoditas ekspor dari perairan Kepulauan Mentawai dan sekitarnya sehingga dilakukan penangkapan oleh nelayan, terutama untuk jenis-jenis yang memiliki nilai jual tinggi.

Subtrat teripang yang ditemukan selama pengamatan yakni pasir berlumpur. Darsono (2002) menyatakan teripang merupakan komponen penting dalam rantai makanan (*food chain*) di daerah terumbu karang dengan asosiasi ekosistemnya pada berbagai tingkat trofik (*trophic level*), berperan penting sebagai pemakan deposit (*deposit feeder*) dan pemakan suspensi (*suspensifeeder*). Teripang mencerna sejumlah besar sedimen, terjadilah pengadukan lapisan atas sedimen di goba, terumbu maupun habitat lain yang memungkinkan terjadi oksigenisasi lapisan sedimen. Proses ini mencegah terjadinya penumpukan busukan benda organik dan sangat membantu mengontrol populasi hama dan organisme patogen. Teripang merupakan komoditi perikanan yang diperdagangkan secara internasional, dan eksploitasinya berlangsung sejak ratusan tahun. Teripang diketahui sebagai bahan makanan tradisional yang diminati di beberapa negara di Asia karena kandungan zat-zat obat (*medical properties*), berkhasiat dalam proses penyembuhan (*curative*), dan diyakini mengandung zat untuk meningkatkan vitalitas (*aphrodisiac*). Ancaman yang paling utama di keberadaan teripang di alam justru berasal dari tangkapan yang berlebih (*over exploitation*). Bahkan dari pengamatan di luar transek pun tidak ditemukan teripang, padahal dilokasi lain walaupun di dalam transek tidak tercatat adanya teripang namun di kedalaman tertentu masih dapat ditemukan beberapa jenis teripang. Teripang yang ditemukan selama pengamatan disajikan pada **Gambar 3.39**.

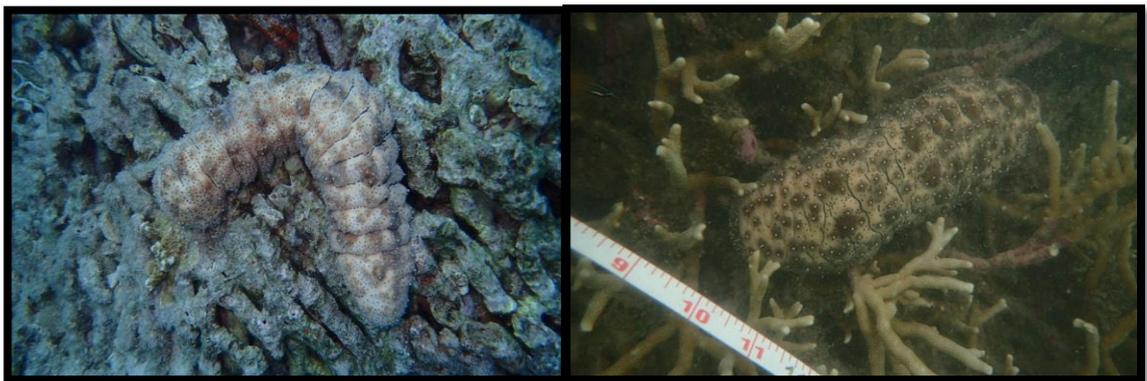
Tingginya nilai ekonomi beberapa spesies atau kelompok spesies megabenthos menyebabkan tekanan terhadap keberadannya terus

meningkat. Beberapa spesies bahkan hampir mengalami kepunahan karena pengambilan di alam secara besar-besaran (over exploitation), maupun akibat kerusakan habitat. Berdasarkan kenyataan ini pemerintah Indonesia segera tanggap dengan mengeluarkan beberapa peraturan sebagai upaya pelestarian sumber daya hayati, diantaranya menetapkan beberapa jenis biota sebagai hewan yang dilindungi. Ketentuan International juga telah menetapkan beberapa jenis biota laut tersebut dalam kategori endangered dan tercantum dalam Red Data Book. Pengawasan bagai perdagangannya dicantumkan dalam Apendiks II CITES yang artinya dapat dimanfaatkan dengan kuota atau dibatasi, misalnya kerang kima.

Kelompok spesies megabenthos yang memiliki nilai ekonomis tinggi walaupun masih dapat ditemukan di kawasan perairan TWP Selat Bunga Laut Kabupaten Kepulauan Mentawai, namun kemungkinan akan sulit mengalami pemulihan jumlah di masa yang akan datang. Hal ini mengingat posisi perairan yang berada pada wilayah yang ekosistemnya mengalami tekanan yang cukup tinggi baik dari faktor alamiah maupun karena campur tangan manusia. Status kawasan konservasi pun apabila diberlakukan di beberapa titik yang memiliki harapan untuk dipulihkan tidak mudah untuk mencapai hasil yang diinginkan. Di sisi lain, keberadaan megabenthos yang memiliki nilai ekologis yang merugikan terumbu karang terutama biota pemakan polip karang (siput *Drupella spp.* dan *Acanthaster planci*) patut diperhatikan karena menjadi ancaman tersendiri bagi keberadaan karang.



Gambar 3.38. Beberapa keong trokha yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut



Gambar 3.39. Beberapa Teripang (*Holothurians*) yang ditemukan di TWP Selat Bunga Laut

Fluktuasi Tahunan Kondisi Megabenthos

Dibandingkan dengan hasil pengamatan pada tahun sebelumnya, terjadi fluktuasi sebaran dan kepadatan spesies atau kelompok spesies megabenthos. Perubahan komposisi spesies megabenthos terkait erat dengan perubahan yang alami dari kondisi habitat karang maupun perubahan akibat pengambilan dilakukan oleh nelayan.

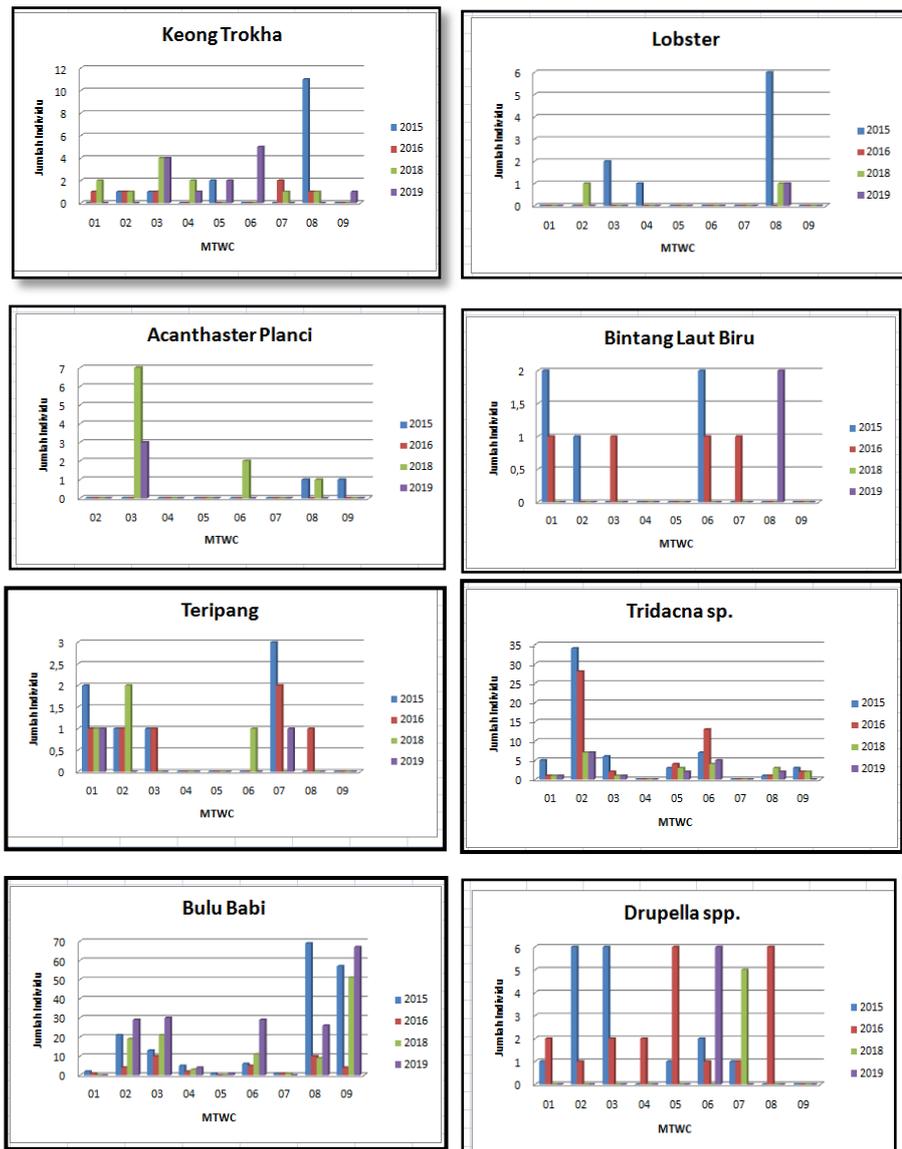
Pada Gambar 3.40 terjadi penurunan jumlah spesies megabenthos target di setiap tahunnya, akan tetapi penurunan jumlah individu itu tidak berlaku bagi spesies bulu babi dan keong trokha. Pada bulu babi jumlah individunya di tahun 2015 ke tahun 2016 terjadi penurunan, namun kembali

naik secara signifikan di tahun 2018. Serta untuk spesies *Acanthaster planci* mengalami kenaikan jumlah individu di tahun 2018, dimana dari tahun 2015 ke tahun 2016 mengalami penurunan.

Pada Gambar 3.40, keong trokha pada tahun 2015 ditemukan pada empat stasiun (stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 05, dan stasiun MTWC 08), Pada tahun 2016, tahun 2018 dan tahun 2019 terjadi peningkatan baik dari jumlah inividu pada stasiun MTWC 03. Dari sembilan stasiun yang diamati pada stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 02, stasiun MTWC 04 dan stasiun MTWC 07, keong trokha yag ditemukan dalam jumlah relatif stabil atau mengalami sedikit kenaikan dari tahun 2015 sampai 2019, sedangkan pada stasiun MTWC 08 mengalami penurunan, serta pada tahun 2019 keong trokha tidak ditemukan di lokasi tersebut. Pada tahun 2015,tahun 2016, dan 2018 keong trokha tidak ditemukan pada stasiun MTWC 06 dan stasiun 09, akan tetapi ditemukan pada tahun 2019 dengan kisaran jumlah individu 1-5 saja. Udang lobster ditemukan di tiga stasiun yaitu stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 04, dan stasiun 08 pada tahun 2015. Pada tahun 2016 terjadi penurunan baik jumlah maupun sebarannya karena pada tahun tersebut tidak ditemukannya udang lobster di semua stasiun. Terjadi peningkatan kembali pada tahun 2018, dimana ditemukannya di dua stasiun yaitu stasiun MTWC 02 dan stasiun MTWC 08, dengan jumlah individu relatif sedikit. Sedangkan pada tahun 2019 mengalami penurunan kembali, udang lobster hanya ditemukan pada stasiun MTWC 08. *Acantaster planci* ditemukan di dua stasiun (stasiun MTWC 08 dan stasiun MTWC 09) pada tahun 2015. Pada tahun 2016 *Acanthaster panci* ini tidak ditemukan di semua stasiun, akan tetapi pada tahun 2018 mengalami peningkatan jumlah dan sebarannya. Pada tahun 2018 *Acantaster planci* ditemukan tiga stasiun (stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 06 dan staiusiun 08). Sedangkan pada tahun 2019 *Acanthaster planci* mengalami penurunan di stasiun MTWC 03.

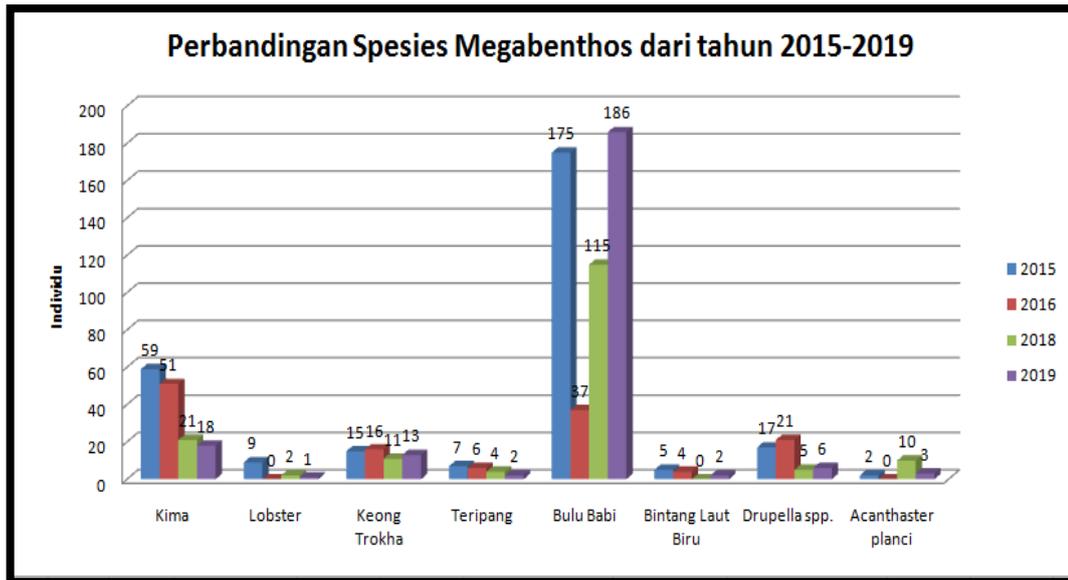
Bintang laut biru *Linckia laevigata* ditemukan tiga stasiun (stasiun MTWC 01. stasiun MTWC 02, dan stasiun MTWC 06) pada tahun 2015.

Pada tahun 2016 terjadi peningkatan dari jumlah sebaran bintang laut biru *Linckia laevigata* ini, dimana ditemukan di empat stasiun yaitu stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 06, dan stasiun MTWC 07, sedangkan pada tahun 2018 tidak ditemukan di seluruh stasiun pengamatan. Sementara pada tahun 2019 bintang laut biru ini ditemukan di stasiun MTWC 02 saja. Jumlah teripang stabil pada tahun 2015 ke tahun 2016, dan mengalami peningkatan di tahun 2018, akan tetapi pada tahun 2019 tidak ditemukannya teripang di stasiun tersebut. Pada stasiun MTWC 01 jumlah teripang tetap stabil baik ditahun 2015 ke tahun 2016 maupun di tahun 2018 ke tahun 2019. Secara keseluruhan teripang ini mengalami penurunan sebarannya, dimana pada tahun 2015 sebarannya ada di tujuh stasiun dan pada tahun 2019 hanya ada dua stasiun dengan jumlah individu relatif sedikit. Kima atau *Tridacna sp* mengalami penurunan yang sangat signifikan pada stasiun MTWC 02 baik dari tahun 2015 ke tahun 2016 maupun di tahun 2018 ke tahun 2019. Pada tahun 2015 ke tahun 2016 di stasiun MTWC 01 dan stasiun MTWC 03 mengalami penurunan, tetapi stabil pada tahun 2018 ke tahun 2019. Sedangkan pada stasiun MTWC 05 baik pada tahun 2015 ke tahun 2016 maupun di tahun 2018 ke tahun 2019 jumlahnya tetap stabil. Pengamatan dilapangan, ditemukan beberapa cangkang kima yang telah mati. Secara keseluruhan kima ini mengalami penurunan di setiap tahunnya. Bulu babi terlihat adanya fluktuasi yang mencolok pada stasiun MTWC 02. stasiun MTWC 03, stasiun MTWC 09, dimana terjadi penurunan jumlah individu dari tahun 2015 ke tahun 2016, akan tetapi mengalami kenaikan secara signifikan dari tahun 2018 ke tahun 2019. Sedangkan pada stasiun MTWC 01, stasiun MTWC 04, stasiun MTWC 05, dan stasiun MTWC 05 secara umum relatif stabil. Pada stasiun MTWC 06 di setiap tahunnya mengalami peningkatan secara bertahap pada **Gambar 3.40** berikut.



Gambar 3.40. Fluktuasi Tahunan Jumlah Individu Megabenthos Target Selama Empat Tahun Terakhir

Siput *Drupella* mengalami penurunan yang sangat signifikan baik dari jumlah maupun sebarannya di setiap stasiun dari tahun 2015 sampai tahun 2019 (kecuali tahun 2017). Pada tahun 2019 hanya ditemukan di stasiun MTWC 06 saja. Rentan waktu empat tahun terakhir dari tahun 2015 ke tahun 2019 (kecuali tahun 2017) tidak ditemukannya spesies ini di stasiun MTWC 09. Perbandingan kepadatan spesies atau kelompok spesies megabenthos di TWP Selat Bunga Laut Kepulauan Mentawai selama empat tahun terakhir disajikan pada **Gambar 3.41**.



Gambar 3.41. Perbandingan Kelompok Spesies Megabenthos Empat Tahun Terakhir

3.4 Padang Lamun

Pada selama pengamatan dilakukan, ada lima jenis lamun yang teridentifikasi (di dalam transek penelitian) pada lokasi pengamatan, yaitu: *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. Untuk keragaman, komposisi dan distribusi lamun dari masing-masing stasiun bervariasi dengan tipe campuran (*mixed vegetation*) yaitu ditemukan lebih dari satu jenis lamun. Pada setiap stasiun ditemukan, ada jenis lamun yang selalu ditemukan pada setiap stasiun yaitu jenis lamun *Cymodocea serrulata*, *Halodule uninervis* dan *Thalassia hemprichii* (**Tabel 3.11**).

Tabel 3.11 Keragaman jenis lamun di lokasi monitoring Kabupaten Mentawai, 2019

Jenis Lamun	Lokasi				
	MTWL01	MTWL02	MTWL03	MTWL04	MTWL05
I. Suku CYMODOCEA					
1. <i>Halodule pinifolia</i>	-	-	-	-	-
2. <i>Halodule uninervis</i>	+	+	+	+	+
3. <i>Cymodocea rotundata</i>	-	+	-	+	+
4. <i>Cymodocea serrulata</i>	+	+	+	+	+
5. <i>Syringodium isoetifolium</i>	-	-	-	-	-
II. Suku HYDROCHARITACEAE					
6. <i>Enhalus acoroides</i>	-	-	+	-	-
7. <i>Thalassia hemprichii</i>	+	+	+	+	+
8. <i>Halophila ovalis</i>	-	-	-	-	-
Jumlah Jenis	3	4	4	4	4

Keterangan:

+ = Ada

- = tidak ada

Kondisi padang lamun pada stasiun monitoring

Dusun Masilok, Pulau Siberut (MTWL01)

Pada lokasi Dusun Masilok (MTWL01) tercatat tiga jenis lamun yang ditemukan yaitu *Halodule uninervis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata* terdapat dalam transek kuadrat, untuk diluar transek tidak dapat dilihat karena kecerahan yang kurang mendukung dan ombak yang cukup besar. Berbeda dengan pengamatan di tahun 2015 (T1) Abrar et al (2015), terdapat lima jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia*, *H. uninervis* dan *Cymodocea rotundata*, sedangkan didalam frame (kuadrat) terdapat empat jenis yaitu: *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. LIPI (2015), terdapat enam jenis lamun yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata* dan *C. Serrulata*, dimana pada pengamatan garis transek didalam frame ditemukan jenis lamun yaitu, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. Sedangkan pada tahun 2018 (T3) (LIPI, 2018) terdapat empat

jenis lamun yang ditemukan yaitu *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule pinifolia* dan *Syringodium isoetifolium*.

Untuk tutupan lamun pada stasiun MTWL01 tahun 2019 (T4) dengan rata-rata 43,38 % yang didominasi oleh *Halodule uninervis* dan *Thalassia hemprichii*, hal ini menunjukkan penurunan tutupan lamun dari tahun lalu sebesar 2,45 % dari tahun 2018 dengan rata-rata 45,83 % dengan substrat pasir bercampur dengan pecahan karang. Penurunan tutupan pada tahun 2019 sebesar 43,38 berarti kategori tutupannya adalah cukup padat (26 – 50%), sedangkan kondisi padang lamunnya adalah kurang sehat atau kurang kaya (30 – 59,9%).

Topografi dilokasi MTWL01 sangat mengalami degradasi lingkungan dimana pantai kira-kira membentuk sudut miring 35° - 40° , berubah dari tahun 2016 yang lalu dan pada tahun 2019 terjadinya pengerusan daratan yang diakibatkan hempasan gelombang yang tinggi serta kecerahan perairan yang keruh serta di dekat stasiun pengamatan ada mangrove yang mulai hilang substratnya.

Untuk lamun yang diamati, banyak dijumpai akar rhizome lamun yang akan terlepas dari substrat dasar yang diduga diakibatkan oleh pergerakan gelombang yang cukup besar yang terjadi dan pada bagian dasar juga mengakibatkan terjadinya pergerakan substrat dasar. Pada saat dilakukan pengamatan, hampir seluruh lamun yang didalam transek telah tertutupi oleh epipit sebesar 50%



Gambar 3.42. Lokasi MTWL01 dan lamun yang ditemukan didominasi oleh *Halodule uninervis*.

Dusun Malilimok-Katurei, Pulau Siberut (MTWL02)

Lokasi di Dusun Malilimok-Katurei (MTWL02) hanya yang tercatat didalam frame sebanyak empat jenis lamun yang ditemukan yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea rotundata*. Jenis yang mendominasi adalah *Halodule uninervis* dan *Cymodocea serrulata* sebesar 16,8%.

Hal ini berbeda dengan pengamatan pada tahun 2015 (T1) tercatat lima jenis lamun (mixed vegetation) yaitu, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. Serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* tetapi dalam bingkai kuadrat terdapat tiga jenis lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *C. Serrulata* dan *Thalassia hemprichii* (Abrar, 2015). Untuk tahun 2016 (T2) pada stasiun MTWL02 terdapat lima jenis lamun (mixed vegetation) yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*, tetapi yang ditemukan dalam frame pengamatan sebanyak empat jenis lamun, yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. Serrulata* dan *Thalassia hemprichii* (Abrar et al. 2016). Sedangkan pada tahun 2018 (T3) untuk stasiun MTWL02 tercatat lima jenis lamun yang ditemukan yaitu *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata* dan *Thalassia hemprichii* (Suparno dan Efendi, 2018)

Tutupan lamun pada stasiun MTWL02 tahun 2019 (T4) didapatkan rata-rata tutupan sebesar 16,80 % yang didominasi oleh *Halodule uninervis* dan *Cymodocea serrulata*, hal ini menunjukkan penurunan tutupan lamun sebesar 1,56 % dimana pada tahun 2018 tutupan lamun di stasiun MTWL02 memiliki tutupan rata-rata sebesar 18,36%. Substrat pada stasiun MTWL02 pada tahun 2019 yang didominasi oleh pasir kasar bercampur pecahan karang. Dengan peningkatan tutupan pada tahun 2019 sebesar 16,80% berarti kategori tutupannya adalah jarang (0-25%), sedangkan kondisi padang lamunnya adalah miskin ($\leq 29,9\%$).

Topografi dilokasi MTWL02, disaat dilakukan monitoring dilokasi ini sudah sangat mengalami degradasi lingkungan akibat abrasi yang sangat besar dan terjadinya kekeruhan. Di lokasi ini terdapat banyaknya pohon kelapa yang tumbang yang diakibatkan oleh gelombang besar. Pada saat dilakukan pengamatan, hampir seluruh lamun yang didalam transek telah tertutupi oleh epipit sebesar 50%.



Gambar 3.43. Lokasi MTWL02, yang didominasi Lamun *Halodule uninervis*

Pulau Nyangnyang (MTWL03)

Lokasi pengamatan di Stasiun MTWL03, ditemukan empat jenis lamun yaitu *Cymodocea serrulata*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides* dan *Halodule uninervis* sebesar 40,34 % yang mana didominasi oleh *Cymodocea serrulata* dan *Thalassia hemprichii*. Pada tahun 2018 yang lalu dilakukan pengamatan dilokasi MTWL03 didapatkan tutupan lamun sebesar 61,46 %, sehingga pada tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 21,12% hampir sama dengan tahun lalu penyebabnya adanya sedimentasi yang menutupi perairan, substrat pada tahun ini didominasi oleh pasir berlumpur. Daun lamun dilokasi pengamatan banyak yang tertutupi oleh lumpur (sedimen) sehingga memunculkan epipit yang hampir mencapai 25% - 50% pada daun lamun baik yang dijumpai di dalam transek (*frame*) maupun diluar transek.

Pada tahun 2015, dilokasi MTWL03, ditemukan lima jenis lamun (*mixed vegetation*) baik itu yang berada digaris transek (*frame*) maupun diluar transek yaitu jenis *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* dengan tutupan rata-rata sebesar 91,25%. Pada tahun 2016, pada lokasi MTWL03 masih ditemukan lima jenis lamun disekitar lokasi, yaitu *Halodule uninervis*,

Cymodocea rotundata, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. Namun didalam transek (frame) ditemukan empat jenis, yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata* dan *Thalassia hemprichii*.

Untuk kondisi pantai sudah mengalami degradasi daratan yang mulai membentuk sudut 25° pada tahun 2018, dan pada saat dilakukan pengamatan lebih dari $> 25^{\circ}$ perubahan sudut pantainya. Hasil pengamatan tutupan lamun sebesar 40,34 % yang berarti tutupan padang lamunya cukup padat (26-50%) dan kondisi padang lamunya adalah kurang kaya/kurang sehat (30-59,9%).



Gambar 3.44 Lokasi MTWL03, yang mendominasi *Cymodocea serrulata* dan *Thalassia hemprichii*.

Pulau Simakakang (MTWL04)

Lokasi MTWL04 ditemukan empat jenis lamun pada lokasi pengamatan yaitu *Cymodocea rotundata*, *Halodule uninervis*, *Thalassia hemprichii* dan *Cymodocea serrulata* dengan tutupan sebesar 10,27%. Hal ini berbeda dengan tutupan lamun pada tahun 2015 dimana besarnya sebesar 38,39% dengan lima jenis lamun (*mixed vegetation*) yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* namun yang erdapat didalam transek (frame) hanya tiga jenis yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata* dan *Thalassia hemprichii*. Pada tahun 2016 ditemukan lima jenis lamun (*mixed vegetation*) yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii* tetapi yang tercatat pada transek hanya dua jenis lamun yaitu *Halodule uninervis* dan *Cymodocea rotundata* dengan tutupan rata-rata mengalami kenaikan

sebesar 0,95% menjadi 39,34% namun pada tahun 2018 ditemukan empat jenis lamun yaitu *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *C. rotundata* dan *Halodule uninervis* dengan tutupan sebesar 21,38% dimana mengalami penurunan sebesar 17,96 dari tahun sebelumnya.

Pengamatan tahun 2019 ini, didapatkan penurunan tutupan dari tahun sebelumnya dari 21,38% menjadi 10,27% terjadi penurunan sekitar 11,11%. Hal ini disebabkan terjadinya degradasi lingkungan, daratan pantai telah semakin berkurang banyaknya pohon kelapa yang tumbuh di daratan pantai tumbang yang diakibatkan oleh hantaman gelombang yang cukup besar sehingga menyebabkan turbulensi dan terjadi pengadukan massa air dengan massa daratan sehingga keruh serta perpindahan substrat dasar yang didominasi oleh pasir halus berpindah tepat menyebabkan adanya tumbuhan lamun yang terbendam sebagian daunnya, serta pada tahun 2018 masih ditemukan pengambilan pasir laut oleh masyarakat untuk bahan bangunan. Kategori tutupan lamun yang diamati di lokasi MTWL04 didapati adalah jarang (0-25%) dan kondisi padang lamun adalah miskin (<29,9%).



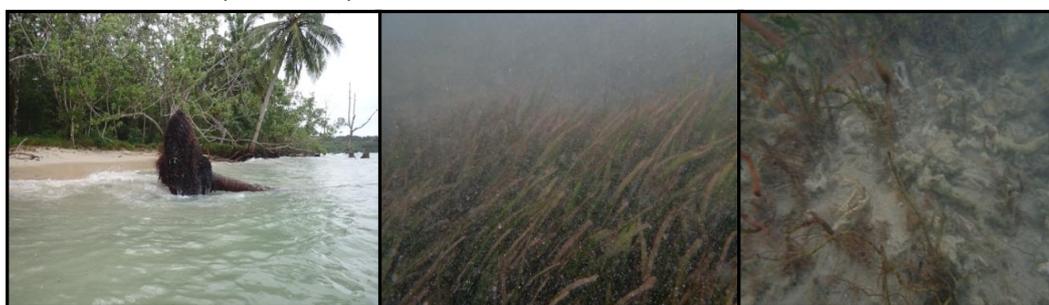
Gambar 3.45 Lokasi MTWL04, yang didominasi *Cymodocea rotundata* dan *halodule uninervis*.

Pulau Sipora, Pukarayat (MTWL05)

Lokasi Pulau sipora, Pukarayat (MTWL05), ditemukan empat jenis lamun yaitu *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata*, *Thalassia hemprichii*, dan *Halodule uninervis* dengan dominasi lamun *Cymodocea rotundata* dan *C. serrulata* dengan tutupan 14,40%. Hal ini berbeda dengan pengamatan pada tahun sebelumnya, Pada tahun 2015 ditemukan enam jenis lamun (*mixed vegetation*) yaitu *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia*

hemprichii. Namun yang tercatat dalam bingkai frame hanya tiga yaitu *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, dan *Thalassia hemprichii* dengan tutupan lamun 53,70%. Pada tahun 2016, didapatkan enam jenis lamun (*mixed vegetation*) yaitu *Halodule pinifolia*, *H. uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides* dan *Thalassia hemprichii*. Tetapi yang tercatat pada frame lamun hanya tiga jenis yaitu *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, dan *Thalassia hemprichii* dengan tutupan lamun sebesar 50,46%. Pada tahun 2018 ditemukan lima jenis lamun yaitu *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *C. rotundata*, *Halodule uninervis* dan *Syringodium isoetifolium* dengan tutupan lamun sebesar 33,07%.

Pada tahun 2019 dilakukan pengamatan, didapatkan terjadinya penurunan tutupan lamun sebesar 18,67% dari tahun sebelumnya. Hal ini dapat dilihat pada dilapangan bahwa dengan terjadinya ombak besar yang selalu menghepas daerah pengamatan lamun sehingga banyaknya lamun yang mulai tergerus dari dasar substrat. Banyak lamun yang akan terlepas akar-akar lamun yang menepel disubstrat dan terjadinya perubahan substrat dasar yang tahun lalu lebih didominasi oleh pasir halus bercampur dengan pecahan karang kecil. Pada tahun sekarang pengamatan lebih didominasi oleh pasir yang bercampur dengan pecahan karang. Tutupan lamun pada tahun 2019 sebesar 14,40%, bahwa lamun yang berada dilokasi MTWL05 dikategorikan jarang (0-25%) dengan kondisi miskin (< 29,9%).



Gambar 3.46. Lokasi MTWL05, yang medominasi *Cymodocea rotundata* dan *C. serrulata*.

Tutupan dan dominansi jenis lamun diperairan Kab. Kep. Mentawai pada perairan TWP Selat Bunga Laut Kab. Kep. Mentawai 2019 pada 2 pulau besar rata-rata tutupan 25,04 % yang mana didominasi oleh

Halodule uninervis dan *Cymodocea serrulata* (**Tabel 3.12**). Hal ini berbeda pada tahun 2018 dengan tutupan lamun sebesar 36,02% mengalami penurunan jumlah tutupan padang lamun di TWP Selat Bunga Laut Kab. Kepulauan Mentawai sebesar 10,98% pada saat dilokasi pengamatan banyaknya terjadi degradasi daratan pantai, banyaknya ditemukan mulainya akar-akar (rhizome) lamun yang akan terlepas pada substrat. Tutupan lamun pada tahun 2019 dikategorikan adalah cukup jarang (0-25%) dengan kondisi padang lamunnya miskin (< 29,9%).

Tabel 3.12 Tutupan dan dominansi jenis lamun Tahun 2019.

No	Pulau	Lokasi	Tutupan	Nilai Penutupan Lamun Per Jenis							Dominasi
				Ea	Th	CS	Cr	Hp	Si	Hu	
1	Siberut	MTWL 01	43,18	0	7,81	0,37	0	0	0	33,5	Hu,Th
2		MTWL 02	16,8	0	1,76	3,81	3,81	0,52	0	9,18	Hu,Cs
3		MTWL 03	40,34	1,42		20,74	0	0	0	3,88	Cs,,Th
4	Sipora	MTWL 04	10,27	0	1,42	0,45	5,93	20,74	0	2,79	Cr,Hu
5		MTWL 05	14,4	0	10,65	10,65	11,6	0	0	5,16	Cr, Cs
		Rata-rat	25,04	0,28	5,53	7,20	3,61	3,61	0,00	0,00	Hu, Cs
		Stdev	15,57								

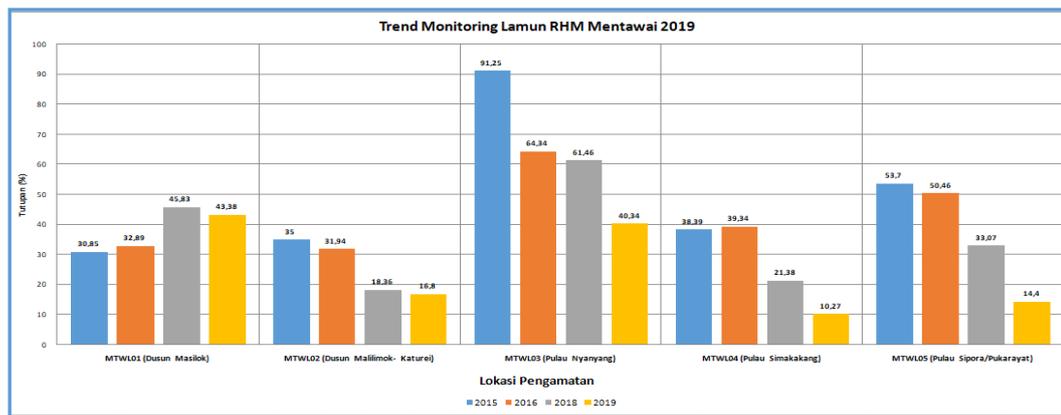
Trend Perkembangan Lamun

Trend perkembangan lamun didapatkan hasil yang cukup memprihatinkan yang mana dari tahun 2015 hingga 2019 didapatkan penurunan tutupan lamun sebesar 27,59 % selama 4 tahun pengamatan monitoring (**Tabel 3.13**). Hal ini diduga disebabkan oleh terjadinya gelombang gelombang besar yang mengakibatkan terjadi perubahan dasar substrat yang biasanya didominasi oleh pasir berlumpur menjadi pasir halus bercampur pecahan karang dan terjadi erosi yang mengakibatkan terjadinya abrasi pantai sehingga menyebabkan rendahnya kecerahan dan tertutupnya lamun yang diakibatkan penimbunan dasar substrat.

Tabel 3.13 Trend Tahunan Perkembangan Tutupan Lamun di Lokasi Pengamatan

NO	LOKASI/PULAU	Lokasi	Tutupan (%) / Tahun			
			2015	2016	2018	2019
1	Siberut	MTWL01 (Dusun Masilok)	30,85	32,89	45,83	43,38
2		MTWL02 (Dusun Malilimok- Katurei)	35,00	31,94	18,36	16,8
3		MTWL03 (Pulau Nyanyang)	91,25	64,34	61,46	40,34
4	Sipora	MTWL04 (Pulau Simakakang)	38,39	39,34	21,38	10,27
5		MTWL05 (Pulau Sipora/Pukarayat)	53,70	50,46	33,07	14,4
		Rata-rata	52,63	43,80	36,02	25,04
		stdev	23,86	13,65	17,88	15,57

Rahmawati (2011) menyatakan penurunan luas tutupan lamun secara alami dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu geologi, meteorologi dan interaksi biologi spesifik. Ancaman yang relatif baru terhadap lamun adalah perubahan iklim yang merupakan dampak dari pemanasan global. Potensi ancaman terhadap lamun dapat muncul secara tidak langsung dari proses kenaikan permukaan air laut, perubahan sistem pasang surut, penurunan salinitas lokal, kerusakan akibat radiasi sinar ultraviolet serta dampak perubahan distribusi dan intensitas kejadian ekstrim yang tidak terduga yang merupakan akibat dari perubahan iklim. Selain itu, gangguan manusia juga dapat menghancurkan sebagian besar padang lamun. Eutrofikasi, reklamasi lahan dan pembangunan di sepanjang wilayah pesisir. Perkembangan tren tahunan tutupan lamun selama tahun pengamatan dapat dilihat pada **Gambar 3.47**.



Gambar 3.47. Trend Tahunan Perkembangan Tutupan Lamun

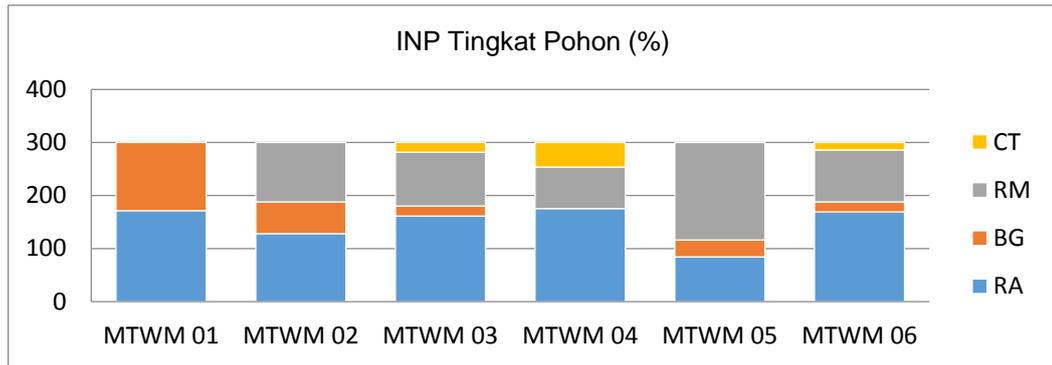
3.5 Mangrove

Dari hasil survai pengambilan data yang telah dilaksanakan pada tahun 2019 ini, lokasi pengambilan data persis sama dengan lokasi pengambilan data yang dilaksanakan pada tahun 2018 yang lalu. Perbedaan kondisi dari 2018 yang lalu adalah penamaan substrat yang saat ini mengikuti standar baku yang telah ditetapkan oleh P2O LIPI untuk monitoring (**Tabel 3.14**).

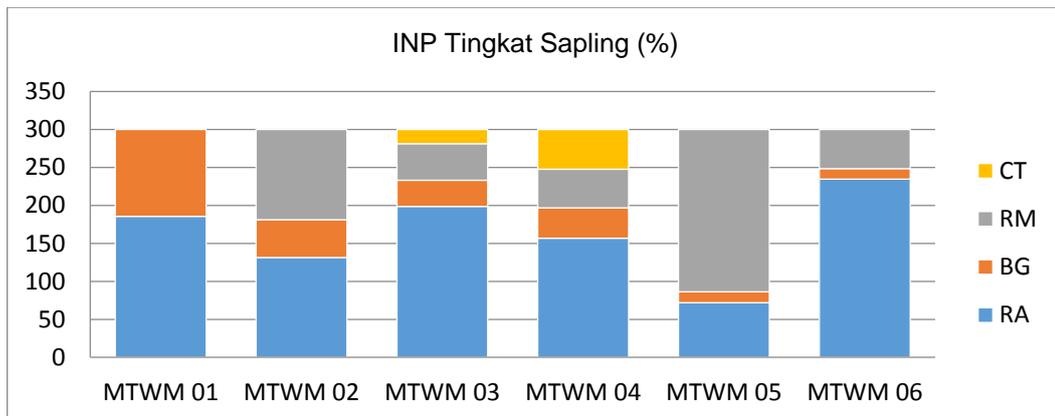
Tabel 3.14 Posisi Stasiun Pengambilan Data Monitoring Mangrove di TWP Selat Bunga Laut.

LOKASI	KODE	KOORDINAT		SUBSTRAT
		BUJUR	LINTANG	
Pukarayat	MTWM 01	02.12043° S	099.56343° E	Pasir Berlumpur
Putotogot	MTWM 02	02.01450° S	099.57182° E	Lumpur Berpasir
Simakakang	MTWM 03	02.00023° S	099.57489° E	Pasir Berlumpur
Nyang Nyang	MTWM 04	01.81134° S	099.28787° E	Lumpur Berpasir
Malilimuk	MTWM 05	01.74628° S	099.27636° E	Lumpur Berpasir
Masilok	MTWM 06	01.71418° S	099.29698° E	Lumpur Berpasir

Berdasarkan hasil inventarisasi yang telah dilakukan pada pengamatan tahun 2019 ini, tidak terdapat lagi penambahan jenis, sama dengan yang telah ditemukan pada tahun sebelumnya yaitu 36 jenis tumbuhan. Jenis tumbuhan yang dominan pada tingkat pohon dan sapling adalah *Rhizophora apiculata* untuk stasiun pengamatan MTWM 01, MTWM 02, MTWM 03, MTWM 04 dan MTWM 06. Untuk stasiun MTWM 05 didominasi oleh jenis *Rhizophora mucronata* (**Gambar 3.48 dan 3.49**).



Gambar 3.48. Grafik Nilai INP Tingkat Pohon Setiap Stasiun pengamatan



Gambar 3.49 Grafik Nilai INP Tingkat Sapling Setiap Stasiun pengamatan

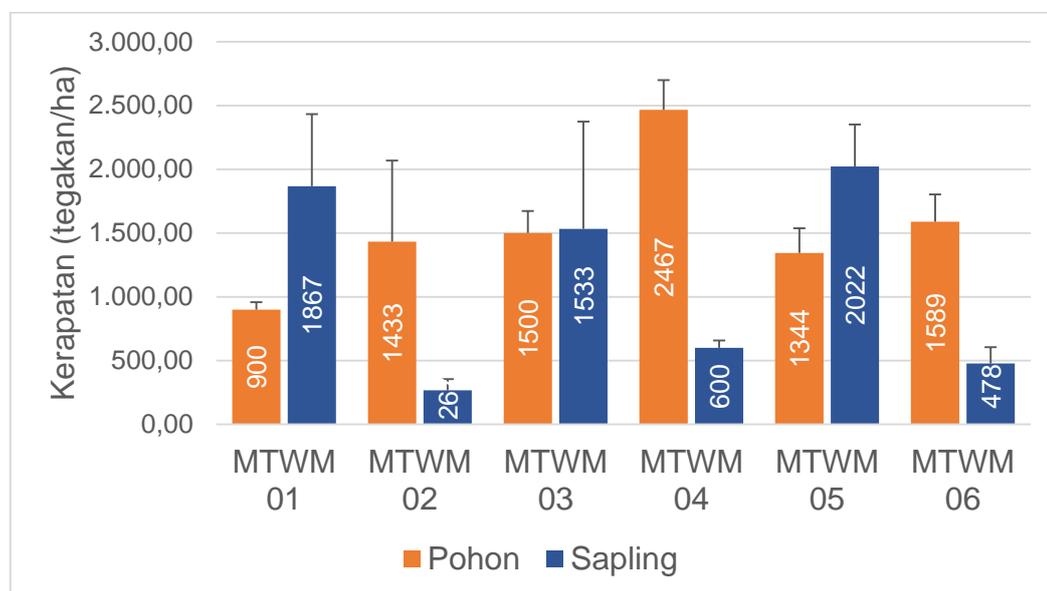
Hutan mangrove pada stasiun pemantauan pada TWP Selat Bunga Laut umumnya didominasi oleh jenis *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*. Jenis ini sangat cocok tumbuh di daerah perairan Selat Bunga Laut dengan substrat lumpur dan pengaruh pasang surut yang kuat. Menurut Noor et al (1999) jenis *R. apiculata* dan *R. mucronata* tumbuh pada tanah berlumpur, menyukai perairan pasang surut dan dapat tumbuh berdampingan. Jenis *R. mucronata* lebih toleran terhadap substrat berpasir. Tumbuh berkelompok dan tingkat dominasi mencapai 90 % dari vegetasi lain yang tumbuh dalam satu lokasi.

Secara umum, kondisi hutan mangrove di TWP Selat Bunga laut dari hasil pemantauan tahun 2019 ini berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201, tahun 2014, tentang kriteria baku dan pedoman penentuan kerusakan mangrove, termasuk dalam kondisi baik. Berdasarkan kepadatan, kondisinya sama dengan tahun 2018 yaitu satu stasiun masuk kategori “rusak” yaitu stasiun pengamatan MTWM 01

(Pukarayat), dua stasiun masuk kategori “sedang” (MTWM 02 dan MTWM 05) dan 3 stasiun masuk kategori “baik” (MTWM 03, MTWM 04 dan MTWM 06). Kondisi hutan mangrove pada stasiun MTWM 01 sudah cukup tua, yang ditandai dengan pohon berdiameter besar dengan jumlah kerapatan yang rendah, tapi tutupan kanopinya baik. Dari tutupan kanopi, semua stasiun pengamatan memiliki tutupan kanopi yang masuk kategori “baik”, yaitu berada di atas 75 % (**Tabel 3.15**).

Tabel 3.15. Density Pohon, Tutupan Kanopi Setiap Stasiun Pemantauan mangrove di TWP Selat Bunga Laut Mentawai.

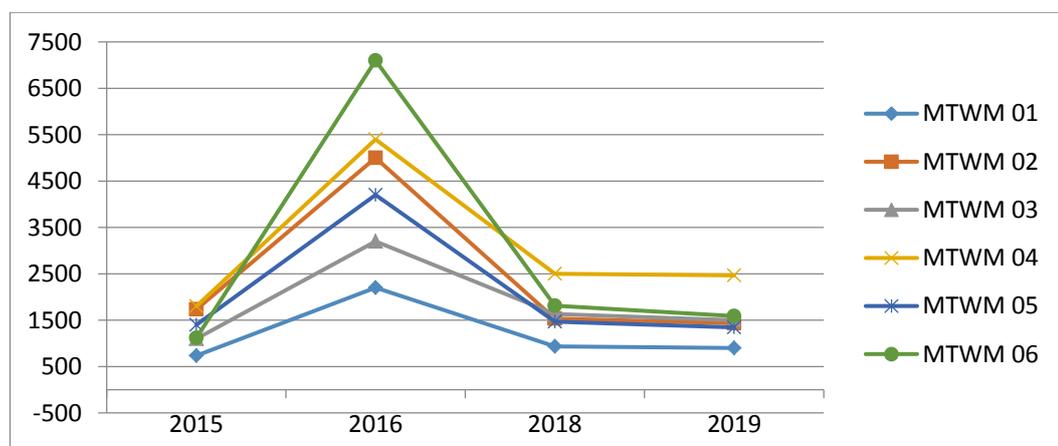
STASIUN	LOKASI	DENSITI POHON (Ha-1)	KATEGORI	TUTUTAN KANOPI (%)	KATEGORI
MTWM 01	Pukarayat	900 ± 58	Rusak	83,88± 0,57	Baik
MTWM 02	Putotogat	1.433 ± 636	Sedang	76,27± 2,09	Baik
MTWM 03	Simakakang	1.500 ± 173	Baik	82,37 ± 2,1	Baik
MTWM 04	Nyang-Nyang	2.466 ± 233	Baik	83,65± 0,66	Baik
MTWM 05	Malilimuk	1.344 ± 194	Sedang	77,53± 0,99	Baik
MTWM 06	Masilok	1.588 ± 214	Baik	82,85± 0,75	Baik



Gambar 3.50 Kepadatan Pohon dan Sapling Masing-masing Stasiun Pengamatan

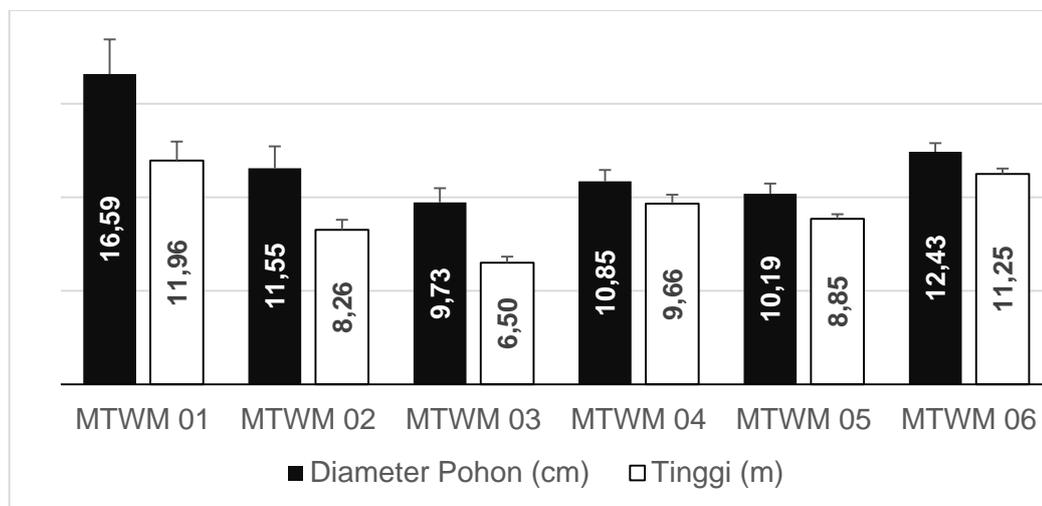
Berdasarkan kepadatan pohon dan sapling pada masing-masing stasiun pengamatan, jumlah pohon lebih banyak dari sapling ditemukan pada stasiun MTWM 02, MTWM 04 dan MTWM 06. Sementara untuk stasiun MTWM 01, MTWM 03 dan MTWM 05 jumlah saplingnya lebih banyak.

Dari series data yang didapatkan pada laporan-laporan sebelumnya, kondisi kerapatan pohon mangrove pada setiap stasiun pengamatan mulai dari tahun 2015 sampai 2018 ini dinamika variasi turun naik jumlah pohon setiap hektarnya. Khusus data pemantauan tahun 2016 terdapat perbedaan nilai kerapatan yang sangat mencolok dibandingkan dengan data tahun lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh data tersebut merupakan penggabungan nilai kerapatan pohon, sapling dan seedling untuk setiap hektarnya, sementara pada data lainnya yang ditampilkan hanya data kepadatan untuk tingkat pohon saja. Pada tahun 2019 ini terjadi sedikit penurunan dalam jumlah pohon setiap hektarnya. Disamping masih terjadinya kegiatan penebangan pohon pada beberapa stasiun pengamatan, penurunan juga disebabkan perubahan nilai diameter untuk pohon. Workshop di Medan tahun 2018 bahwa diameter untuk pohon mangrove adalah diatas 4 cm, sedangkan pada tahun 2019 ini ditetapkan diameter pohon adalah diatas 5 cm. Terjadinya penurunan jumlah pohon bisa disebabkan oleh aktifitas penebangan (**Gambar 3.51**).



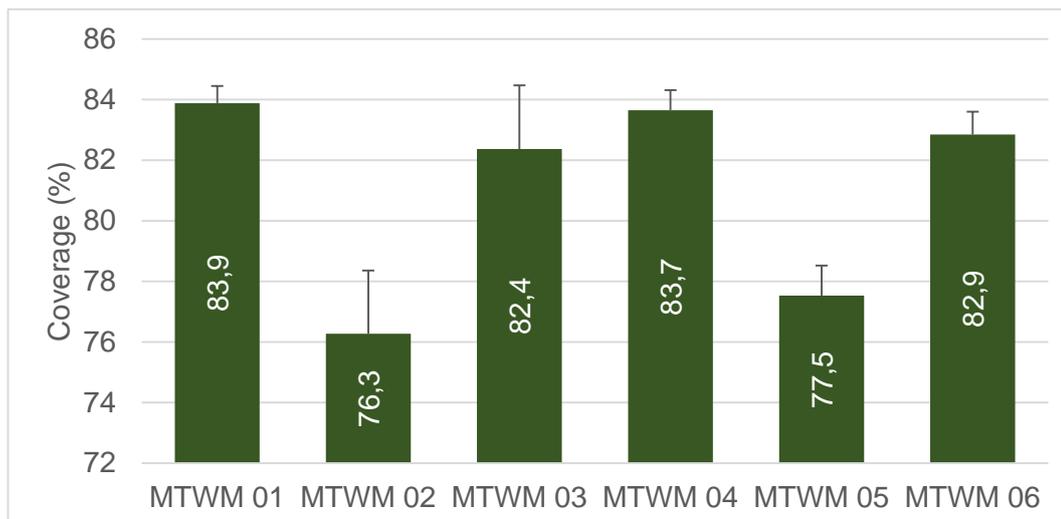
Gambar 3.51. Dinamika Kerapatan Pohon Mangrove Setiap pada Setiap Stasiun Pengamatan TWP Selat Bunga Laut

Berdasarkan diameter batang pada setiap stasiun pengamatan, stasiun MTWM 01 memiliki diameter batang rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Begitu juga dengan tinggi pohon rata-rata, stasiun MTWM 01 juga memiliki tinggi pohon rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya. Stasiun MTWM 01 kondisi hutannya sudah tua, dan hampir tidak pernah terganggu karena jauh dari pemukiman. Untuk diameter batang dan tinggi rata-rata pohon paling rendah didapatkan pada stasiun pengamatan MTWM 03 (**Gambar 3.52**).



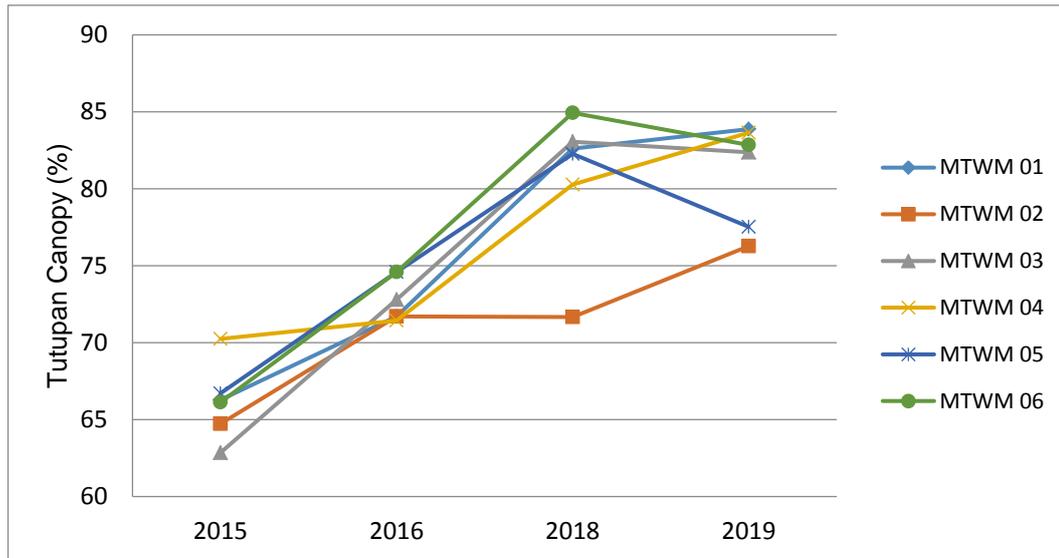
Gambar 3.52. Rata-rata Diameter dan Tinggi Batang Pohon Masing-masing Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut.

Berdasarkan tutupan kanopi masing-masing stasiun pengamatan, stasiun pengamatan MTWM 01 dan MTWM 04 memiliki tutupan kanopi yang lebih baik dibandingkan dengan stasiun pengamatan lainnya. Stasiun MTWM 02 memiliki kanopi yang lebih rendah, karena terdapat pada pulau-pulau kecil dan merupakan areal wisata sehingga terdapat aktifitas penebangan untuk keperluan bangunan wisata (**Gambar 3.53**).



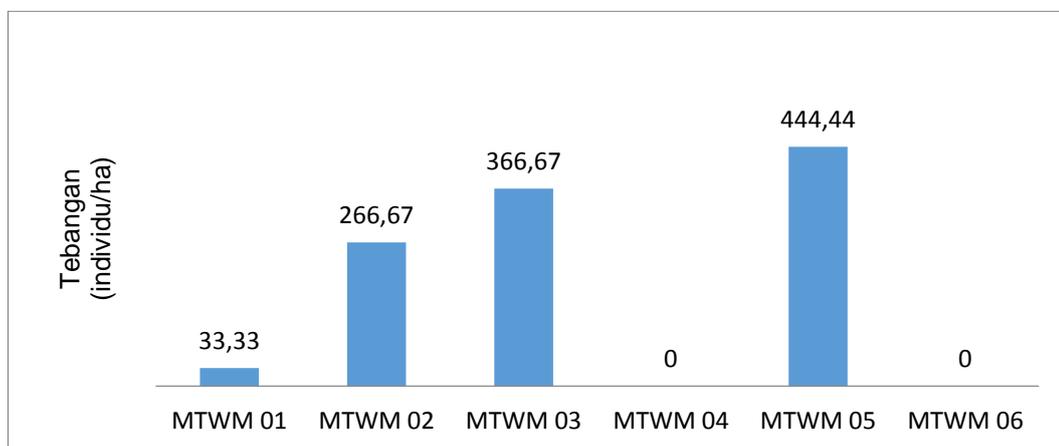
Gambar 3.53. Kondisi Tutupan Kanopi Masing-masing Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut Mentawai.

Berdasarkan data series tutupan kanopi mangrove pada TWP Selat Bunga Laut ini sejak dari tahun 2015 sampai sekarang mengalami dinamika turun naik. Hal tersebut dikarenakan dari aktifitas masyarakat dalam hutan mangrove dan juga hasil foto pada saat pengambilan serta teknik analisis yang menggunakan Image “J”. Dari tutupan kanopi hutan mangrove, pada setiap stasiun pengamatan juga mengalami perubahan setiap tahunnya. Pada tahun 2019 ini, terjadi peningkatan tutupan kanopi pada tiga stasiun yaitu MTWM 01, MTWM 02 dan MTWM 04. Kenaikan yang signifikan terdapat pada stasiun MTWM 02, dimana aktifitas penebangan agak berkurang dibandingkan tahun sebelumnya. Tiga stasiun lainnya yaitu MTWM 03, MTWM 05 dan MTWM 06 terjadi penurunan tutupan kanopi. Pada stasiun MTWM 05 terjadi penurunan yang cukup signifikan dibandingkan dengan kondisi tahun lalu, hal ini disebabkan oleh aktifitas penebangan semakin banyak terjadi. Lokasi stasiun MTWM 05 yang sangat berdekatan dengan pemukiman merupakan alasan dari kondisi ini. Perkembangan masyarakat dapat menyebabkan semakin banyaknya aktifitas penebangan pada hutan mangrove untuk memenuhi kebutuhan yang juga semakin meningkat.



Gambar 3.54. Dinamika Tutupan Kanopi Hutan Mangrove Setiap Stasiun Pengamatan Mangrove pada TWP Selat Bunga Laut

Dari data pohon yang mengalami penebangan, aktifitas penebangan banyak ditemukan pada stasiun MTWM 05. Hal inilah yang menjadi alasan utama terjadinya penurunan tutupan kanopi yang cukup signifikan pada stasiun pengamatan ini (**gambar 3.54**).

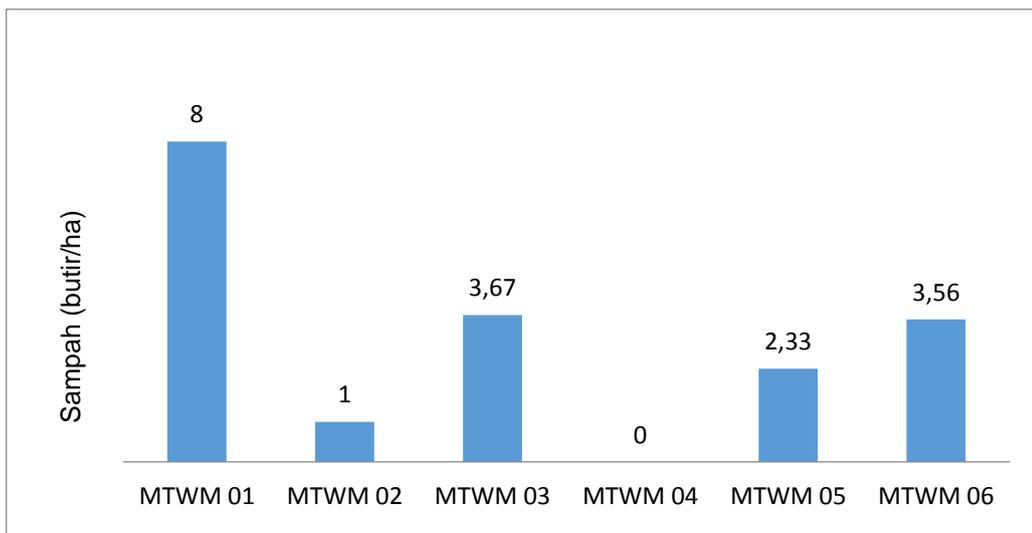


Gambar 3.55. Jumlah Tebangan Pohon pada Setiap Stasiun Pengamatan di TWP Selat Bunga Laut Mentawai



Gambar 3.56 Aktifitas Penebangan Dalam Stasiun Pengamatan

Kawasan TWP Selat Bunga Laut merupakan kawasan wisata utama di Kepulauan Mentawai. Beberapa lokasi memiliki spot ombak potensial, sehingga ramai dikunjungi oleh peselancar. Aktifitas wisata tersebut secara tidak langsung menghasilkan limbah berupa sampah plastik. Sampah paling banyak ditemukan pada stasiun MTWM 01. Lokasi ini merupakan spot surfing paling disukai peselancar karena tipe ombak yang menantang (**Gambar 3.57**).



Gambar 3.57. Jumlah Sampah yang Ditemukan pada Setiap Stasiun Pengamatan



Gambar 3.58. Kondisi Hutan Mangrove di Stasiun Pengamatan MTWM 01



Gambar 3.59. Kondisi Hutan Mangrove di Stasiun Pengamatan MTWM 02



Gambar 3.60 Kondisi Hutan Mangrove pada Stasiun Pengamatan MTWM 03



Gambar 3.61 Kondisi Hutan Mangrove pada Stasiun Pengamatan MTWM 04



Gambar 3.62. Kondisi Hutan Mangrove Pada Stasiun Pengamatan MTWM 05

3.6 Trend Nilai Ideks Kesehatan Terumbu Karang

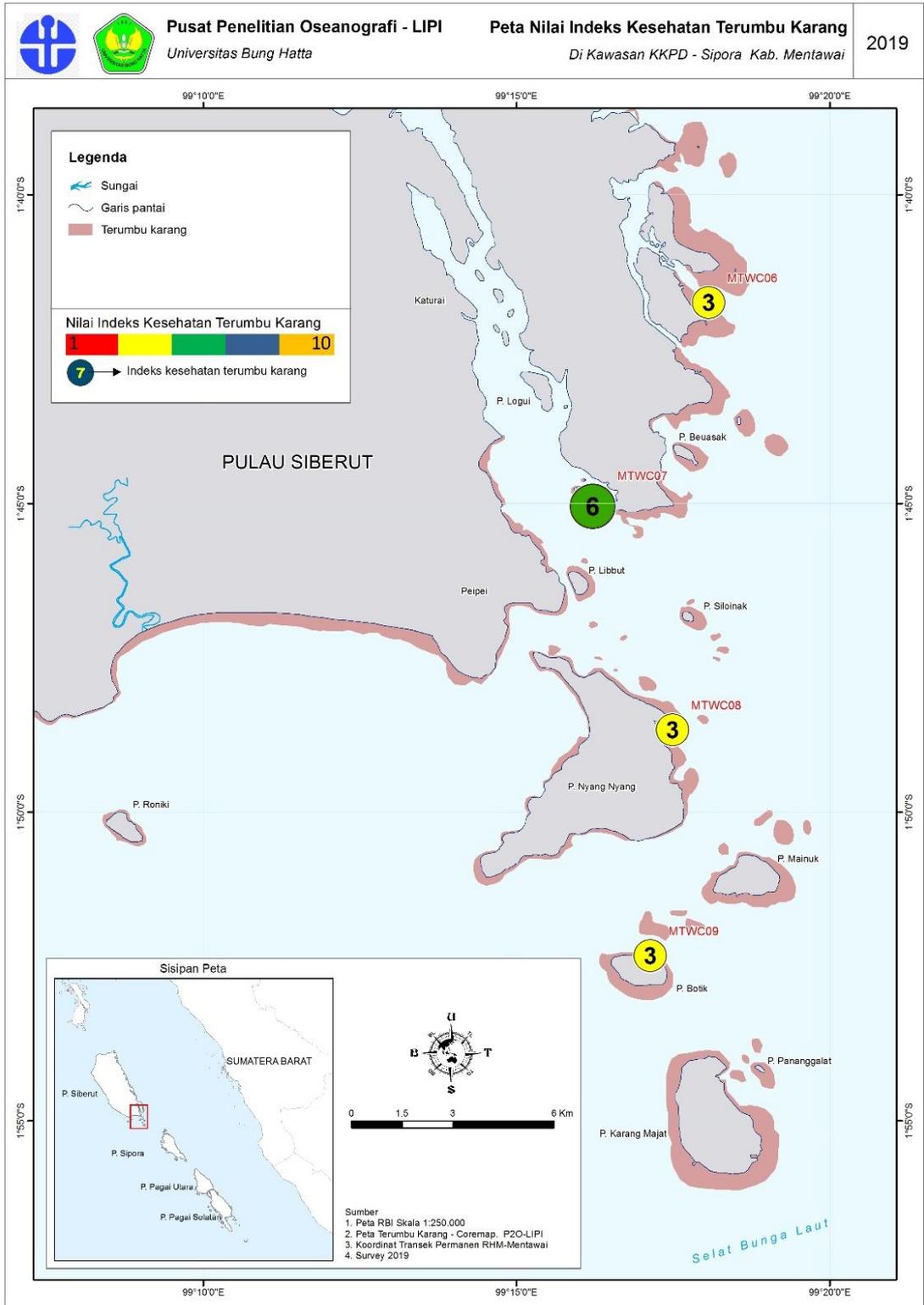
Indeks kesehatan Terumbu Karang yang dimaksud dapat dijadikan dasar untuk menentukan tingkat kesehatan sebuah ekosistem terumbu karang di sebuah kawasan/ daerah. Nilai indeks kesehatan terumbu karang terdiri atas dua komponen utama yaitu komponen bentik dan

komponen ikan terumbu karang. Komponen bentik terdiri dari faktor kondisi terkini yang dihitung berdasarkan variabel tutupan karang hidup dan faktor tingkat resiliensi/potensi pemulihan yang dihitung berdasarkan tutupan *fleshy seaweed* serta tutupan pecahan karang (*rubble*). Sedangkan komponen ikan terumbu karang, variabel yang digunakan adalah variabel total biomassa ikan ekonomis penting yang terdiri dari 7 famili.

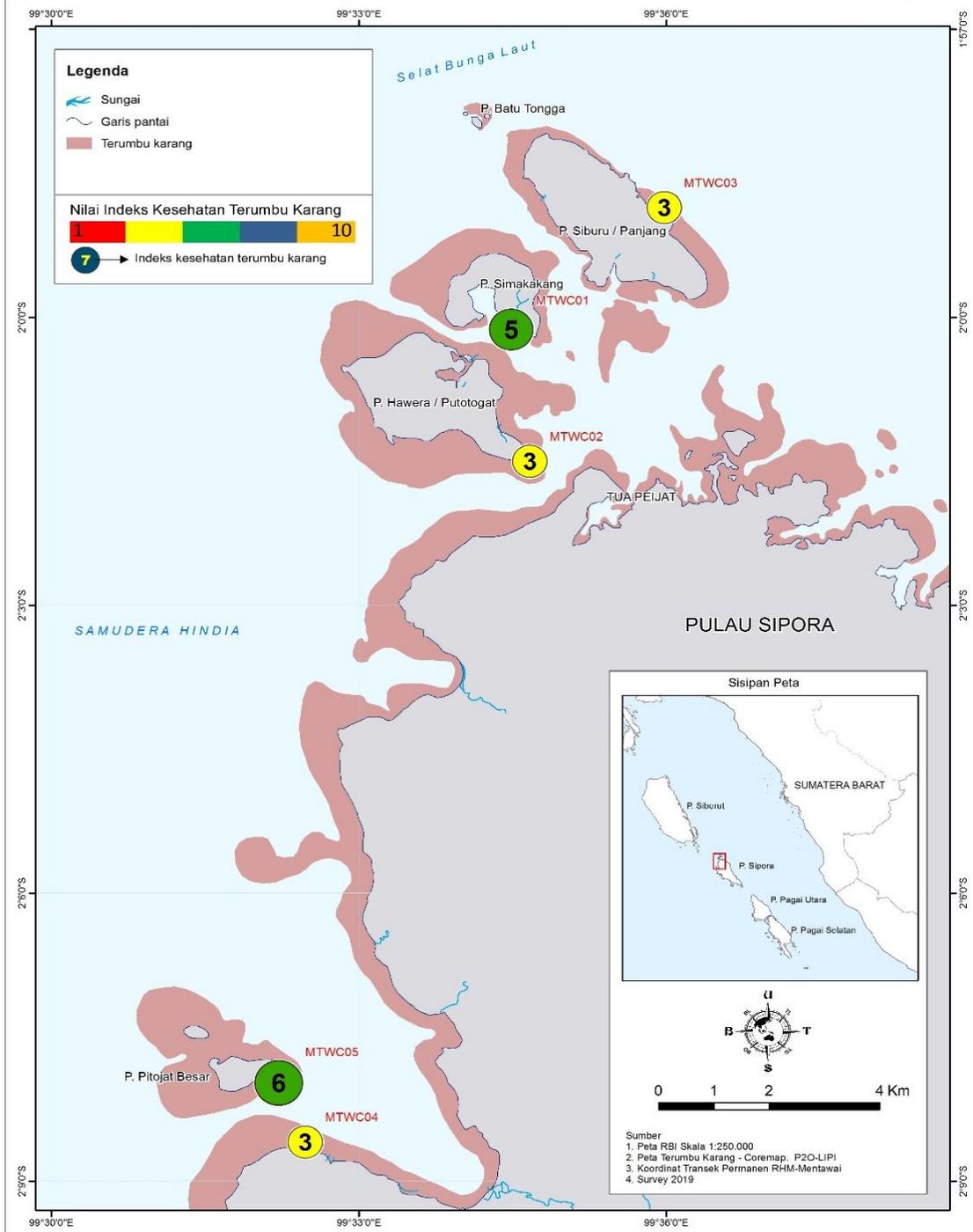
Berdasarkan kedua komponen di atas (bentik dan ikan terumbu karang), maka nilai indeks kesehatan terumbu karang TWP Selat Bunga Laut berada dalam rentang nilai 1-7. Semakin sehat terumbu karangnya, maka semakin tinggi nilainya (**Tabel 3.16, Gambar 3.63 dan 3.64**).

Tabel 3.16 Indeks Kesehatan Terumbu Karang TWP Selat Bunga Laut

No	Stasiun	Koordinat		Nilai Indeks Kesehatan Karang				
		Lintang	Bujur	Tahun 2014	Tahun 2015	Tahun 2016	Tahun 2018	Tahun 2019
1	MTWC10R	-2,002140	99,574810	3	3	3	5	5
2	MTWC02	-2,025000	99,577800	3	5	3	3	3
3	MTWC03	-1,980930	99,599670	7	3	3	1	3
4	MTWC04R	-2,143220	99,541280	3	3	5	3	3
5	MTWC05	-2,133000	99,537000	6	6	6	6	6
6	MTWC06	-1,695770	99,301100	6	5	3	3	3
7	MTWC07	-1,750850	99,270220	6	6	6	6	6
8	MTWC08	-1,811120	99,291500	3	3	3	3	3
9	MTWC09	-1,872130	99,285520	3	3	3	3	3



Gambar 3.63 Trend Indeks Kesehatan Karang Tahun 2019 di Siberut Barat Daya



Gambar 3.64 Trend Indeks Kesehatan Karang Tahun 2019 di Sipora Utara

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil monitoring terumbu karang dan ekosistem terkait di Taman Wisata Perairan Selat Bunga Laut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terjadinya penurunan rata-rata persen tutupan karang hidup mulai tahun 2015-2019, pada tahun 2015 dengan rata-rata 22,4%, tahun 2016 dengan rata-rata 18,22 %, tahun 2018 dengan rata-rata sebesar 15,77% dan tahun 2019 rata-rata 17,87%. Penurunan persen tutupan karang hidup ini diakibatkan oleh pemutihan karang (Coral Bleaching) pada tahun 2016 .
2. Rata-rata kelimpahan ikan karang berfluktuasi dalam jumlah dan biomasnya dari tahun 2014-2019. Rata-rata kelimpahan ikan corallivora (Chaetodontidae) dalam pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 36, 37, 17 , 26 dan 25 Individu/transek 350 m². Rata-rata kelimpahan ikan Herbivora (Acanthuridae, Scaridae dan Siganidae) pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 26, 40, 29, 88 dan 80 Individu/transek 350 m². Rata-rata ikan Carnivora (Haemulidae, Lethrinidae, Lutjanidae dan Serranidae) pada tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar dan 26, 33, 9, 15 dan 16 Individu/transek 350 m². Biomassa ikan target (Herbivora dan Carnivora) tahun 2014, 2015, 2016, 2018 dan 2019 sebesar 13387, 12010, 4678, 12496 dan 7203 gram/transek 350 m².
3. Megabenthos target umumnya terjadi penurunan kelimpahan pada tahun 2015-2019, kecuali bulu babi dan keong trocha.
4. Kondisi lamun mengalami penurunan rata-rata persentase penutupan sejak tahun 2016 sebesar 52,63% tahun 2015 sebesar 43,80 %, tahun 2018 sebesar 36,02% dan tahun 2019 sebesar 25,04%. Jumlah jenis lamun dan kondisi lamun tidak ada perubahan. Kondisi lamun di TWP Selat Bunga Laut dalam kategori sedang dengan status kurang kaya.

5. Status kondisi ekosistem mangrove tahun 2019 dalam kondisi baik. Kondisi kerapatan mangrove tingkat pohon dan tutupan kanopi mangrove berfluktuasi pada tahun 2016-2019. Jenis mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Rhizophora mucronata*.
6. Indeks kesehatan terumbu karang TWP Selat Bunga Laut tahun 2019 berada dalam rentang nilai 3-6.

4.2 Saran

1. Mengurangi dampak kerusakan terumbu karang dan ekosistem terkait seperti penambangan batu karang untuk bangunan, penebangan bakau untuk rumah/ resort, dan penggalian pasir yang menimbulkan abrasi pantai.
2. Mematuhi peraturan zonasi kawasan konservasi perairan untuk perikanan tangkap yang diperbolehkan adalah kapal perikanan di bawah 10 GT dan penangkapan ikan yang ramah lingkungan.
3. Pelarangan untuk aktivitas nelayan dan aktivitas wisata bahari di zona inti di Kawasan Konservasi perairan Selat Bunga Laut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriman, Purbayanto A, Budiharso S dan Damar A. 2013. Pengaruh Sedimentasi Terhadap Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Laut Daerah Bintan Timur, Kepulauan Riau. Berkala Perikanan Terubuk 41 (1): 90-101.
- Arbi, U.Y. 2009. *Drupella* spp (Muricidae: Mollusca); Siput Pemakan Karang. *Oseana* XXXIV(3): 19-24.
- Arbi, U.Y 2009. Beberapa Jenis Moluska Yang Dilindungi di Indonesia. *Oseana* XXXIV(4): 25-33.
- BPS Kabupaten Kepulauan Mentawai. 2019. Kabupaten Kepulauan Mentawai Tahun 2019. Tuapeijat.
- Darsono, P. 2002. Perlukah Teripang (Holothurians) Dilindungi?. *Oseana* XXVII (3): 1-9.
- English, S., C. Wilkinson and V. Baker. 1994. Survey Manual For Tropical Marine Resouces. Australian Institute of Marine Science.
- Giyanto, BH Iskandar, D. Soedharma & Suharsono. 2010. Efisiensi dan Akurasi pada Proses Analisis Foto Bawah Air untuk Menilai Kondisi Terumbu Karang. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* 36 (1): 111-130.
- Giesen, W.S., Wulffraat, M. Zieren & L. Scholten. Mangrove Guidebook for Southeast Asia. FAO and Wetlands International, Bangkok.
- Jenning, S.B, N.D Brown & Sheil. 1999. Assessing Forest Canopies and Understorey Illumination: Canopy Closure, Canopy Cover and Other Measures. *Forestry* 72(1): 59-74.
- Kohler, K.E & M.Gill. 2006. Coral Point Count with Exel Extensions (CPCe) : Avisual Basic Program for the Determination of Coral and Substratae Using Random Point Count Methology. *Comput Geosci* 32(9): 1259-1269.
- LIPI. 2015. Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2017. Panduan Pemantauan Kesehatan Terumbu Karang. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.

- LIPI. 2017. Panduan Pemantauan Ikan Terumbu Karang. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2017. Panduan Pemantauan Megabenthos. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2017. Panduan Pemantauan Padang Lamun. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2017. Panduan Pemantauan Komunitas Mangrove. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2017. Indeks Kesehatan Terumbu Karang. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- LIPI. 2018. Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait di Taman Wisata Perairan (TWP) Selat Bunga Laut, Kabupaten Kepulauan Mentawai. Coremap-CTI- LIPI. Jakarta.
- Noor, Y.R., M. Khazali & I.N.N Suryadiputra. 1999. Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Bogor: PHKA/Wi-IP.
- Pramudji. 2017. Mangrove di Indonesia. Pusat Penelitian Oseanografi. LIPI, Jakarta.
- Setyastuti, A. 2010. Tunjangan Ledakan Populasi dari Bintang Laut Bermahkota Duri, *Acanthaster planci*. Oseana XXXV(3): 1-6.
- Setyono, DED. 2006. Budidaya Pembesaran Udang Karang (Panulirus spp). Oseana XXXI (4): 39-48.
- Rahmawati, S. 2011. Ancaman Terhadap Komunitas Padang Lamun. Osean, Volume XXXVI (2) :49-58
- Tomlinson, PB. 1986. The Botany of Mangroves. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Turner, S.J. 1994. The Biology and Population Outbreaks of the Corallivorous Gastropod *Drupella* on Indo-Pacific Reefs. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 32: 461-530.
- Vimono, I.B. 2007. Sekilas Mengenai Landak Laut. Oseana XXXII(3): 15-21.

Lampiran 1. Persentase Kategori Bentik Terumbu Karang (biota dan substrat)

MAJOR CATEGORY (% of transect)	MTWC01	MTWC02	MTWC03	MTWC04	MTWC05	MTWC06	MTWC07	MTWC08	MTWC09
CORAL (HC)	28.67	2.13	2.40	2.67	44.13	6.00	44.68	1.40	1.73
RECENT DEAD CORAL (DC)	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
DEAD CORAL WITH ALGAE (DCA)	21.47	55.13	72.67	21.80	27.27	36.07	39.50	46.67	23.13
SOFT CORAL (SC)	0.00	0.20	0.07	0.13	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00
SPONGE (SP)	14.33	11.13	0.60	21.53	4.13	0.00	0.00	0.33	3.07
FLESHY SEAWEED (FS)	1.47	0.00	0.87	0.00	12.87	0.00	3.00	0.13	0.27
OTHER BIOTA (OT)	0.47	5.80	8.80	0.13	7.60	0.33	0.00	2.13	3.07
RUBBLE (R)	13.33	9.73	13.67	29.27	1.73	51.87	11.88	24.53	39.40
SAND (S)	20.20	15.87	0.93	24.07	0.00	5.73	0.00	24.73	29.33
SILT (SI)	0.00	0.00	0.00	0.40	0.07	0.00	0.95	0.00	0.00
ROCK (RK)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Lampiran 2. Kehadiran Megabenthos

No	Megabenthos	Stasiun MTWC									Jumlah
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	
1.	Kima	1	7	1	0	2	5	0	2	0	18
2.	Tripang	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
3.	Lobster	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
4.	Keong Troka	0	0	4	1	2	5	0	0	1	13
5.	Bulu Babi	0	29	30	4	1	29	0	26	67	186
6.	Bintang Laut Biru	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
7.	<i>Acanthaster Plancii</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3
8.	<i>Drupella spp.</i>	0	0	0	0	0	0	6	0	0	6
Jumlah		2	36	38	5	5	39	7	31	68	231

Lampiran 3. Kelimpahan Megabenthos (Individu/Ha)

No	Megabenthos	Kelimpahan (Individu/Ha)								
		MTWC 01	MTWC 02	MTWC 03	MTWC 04	MTWC 05	MTWC 06	MTWC 07	MTWC 08	MTWC 09
1.	Kima	71	500	71	0	143	357		143	0
2.	Tripang	71	0	0	0	0	0	71		0
3.	Lobster	0	0	0	0	0	0	0	71	0
4.	Keong Troka	0	0	286	71	143	357	0	0	71
5.	Bulu Babi	0	2071	2143	286	71	2071	0	1857	4786
6.	Bintang Laut Biru	0	0	0	0	0	0	0	143	0
7.	<i>Acanthaster Plancii</i>	0	0	214	0	0	0	0	0	0
8.	<i>Drupella spp.</i>	0	0	0	0	0	0	429	0	0