



Kajian Ekologi Cepat Sumberdaya Hayati Pesisir Taman Nasional Perairan Laut Sawu (28 Oktober – 15 November 2014)

Kontributor:

Rizya Ardiwijaya, Rodney Salm, Emre Turak, Dr. Syafyudin Yusuf, Purwanto, Andreas Hari Muljadi, Muhammad Erdi Lazuardi, Evi Nurul Ihsan, Rusydi, Letda Laut (P) Gunawan Prasetyo Indaryanto, Muhammad Khalid, Edward Warner, Yusuf Fajariyanto dan Sutra Anjani.

Berkerjasama dengan:



Didukung oleh:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Kajian Ekologi Cepat Sumberdaya Hayati Pesisir Taman Nasional Perairan Laut Sawu (28 Oktober – 15 November 2014)

Kontributor:

Rizya Ardiwijaya, Rodney Salm, Emre Turak, Dr. Syafyudin Yusuf, Purwanto, Andreas Hari Muljadi, Muhammad Erdi Lazuardi, Evi Nurul Ihsan, Rusydi, Letda Laut (P) Gunawan Prasetyo Indaryanto, Muhammad Khalid, Edward Warner, Yusuf Fajariyanto dan Sutra Anjani.

Kajian Ekologi Cepat Sumberdaya Hayati Pesisir Taman Nasional Perairan Laut Sawu (28 Oktober – 15 November 2014)

April 2015

The Nature Conservancy – Indonesia Program
Graha Iskandarsyah Lantai 3
Jalan Iskandarsyah Raya No. 66C
Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12160
Indonesia

Tim survei: Rizya Ardiwijaya, Purwanto, Andreas Hari Muljadi, Dr. Syafyudin Yusuf, Muhammad Erdi Lazuardi, Evi Nurul Ihsan, Rusydi, Letda Laut (P) Gunawan Prasetyo Indaryanto, Muhammad Khalid
Pengamat dan kontributor laporan: Rodney V. Salm, Edward Warner, Emre Turak, Yusuf Fajariyanto, Sutra Anjani

Kutipan yang disarankan:

The Nature Conservancy. 2015. Kajian Ekologi Cepat Sumberdaya Hayati Pesisir Taman Nasional Perairan Laut Sawu. Jakarta. The Nature Conservancy. 151 hal.

© 2017 The Nature Conservancy

Semua Hak Cipta Dilindungi Undang-undang. Dilarang memperbanyak laporan ini untuk tujuan apa pun tanpa ijin terlebih dahulu.

Semua peta dirancang dan dibuat oleh.
Yusuf Fajariyanto dan Pratama Bijak Listanto.
Laporan dapat diunduh di:
<http://nature.or.id>



Ucapan Terima Kasih

The Nature Conservancy (TNC) ingin mengucapkan terima kasih atas dukungan yang telah diberikan dalam persiapan, selama dan setelah pelaksanaan survei kepada:

- Direktur Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut – Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia beserta jajarannya,
- Kepala Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional – Kupang selaku pimpinan otoritas pengelola Balai Taman Nasional Perairan Laut Sawu beserta jajarannya,
- Kepala Armada Kawasan Timur – Tentara Nasional Indonesia – Angkatan Laut beserta jajarannya.
- Kepala Pangkalan Utama TNI AL VII Kupang beserta jajarannya.
- Ketua Umum Dewan Konservasi Perairan Provinsi Nusa Tenggara Timur beserta jajarannya,
- Ketua Konsorsium Universitas Perikanan Berkelanjutan Nusa Tenggara Timur beserta jajarannya.



Daftar Isi

UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN EKSEKUTIF	xi
BAGIAN I. MENGENAI SURVEI	12
1.1. Latar Belakang	12
1.2. Tujuan Survei	12
1.3. Metodologi	14
BAGIAN II. GAMBARAN UMUM LAUT SAWU	16
2.1. Kondisi Biofisik Laut Sawu	16
2.1.1. Letak, Luas, dan Batas Kawasan.....	16
2.1.2. Iklim dan Topografi.....	17
2.1.3. Oseanografi.....	17
2.1.4. Ekosistem Pesisir.....	18
2.2. Sosio-Ekonomi.....	19
2.2.1. Kependudukan dan Ketenagakerjaan.....	19
2.2.2. Kondisi Ekonomi dan Rumah Tangga Perikanan.....	19
2.2.3. Kearifan Lokal.....	19
BAGIAN III. KOMUNITAS KARANG DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU, INDONESIA	22
3.1. Pendahuluan.....	22
3.2. Metodologi.....	23
3.3. Hasil dan Pembahasan.....	23
3.3.1. Tipe A – Komunitas dengan keragaman Porites masif yang tinggi.....	24
3.3.2. Tipe B –Porites dan Acropora bercabang dengan komunitas substrat karang keras yang rendah.....	27
3.3.3. Tipe C – Komunitas Lobophyllia dan Seriatopora, dengan kelimpahan karang lunak dan terumbu karang yang lebih landai.....	29
3.4. Rekomendasi untuk daerah-daerah Penting (Area of Interest).....	30
BAGIAN IV. PENYAKIT KARANG (CORAL DISEASE) SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU	34
4.1. Latar Belakang.....	34
4.2. Metodologi.....	35
4.3. Hasil Penelitian.....	37
4.3.1. Kondisi Habitat Terumbu Karang TNP Laut Sawu.....	37
4.3.2. Komposisi Gangguan dan Penyakit Karang.....	38
4.3.3. Pemutihan (Bleaching) Karang.....	40
4.3.4. Predasi/Pemangsaan.....	41
4.3.5. Overgrowth.....	44
4.3.6. Infectious Disease (Penyakit yang menginfeksi).....	45
4.3.7. Gangguan dan penyakit karang berdasarkan Taksa Karang.....	47

4.3.8. Indeks Kematian Karang Akibat Gangguan dan Penyakit.....	48
4.3.9. Kelompok Penyakit.....	50
4.4. Pembahasan.....	51
4.5. Temuan Ilmiah Terkini.....	52
4.5.1. Reproduksi karang.....	52
4.5.2. Rekor Baru untuk Spesies karang.....	53
4.6. Kesimpulan & Rekomendasi.....	54

BAGIAN V. LAPORAN STATUS POPULASI IKAN KOMERSIAL DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU 58

5.1. Pendahuluan.....	58
5.2. Metode.....	58
5.3. Hasil.....	61
5.3.1. Kelimpahan Ikan.....	61
5.3.2. Biomassa Ikan.....	65
5.4. Pembahasan.....	69
5.4.1. Area A-Flores.....	69
5.4.2. Area A-Sumba.....	69
5.4.3. Area B-Sumba.....	70
5.4.4. Area C-Sabu-Raijua.....	71
5.4.5. Area D-Rote.....	72
5.4.6. Area D-Kupang.....	72
5.5. Kesimpulan dan Rekomendasi.....	73

BAGIAN VI. PENGAMATAN SETASEA DAN PANTAI PENDARATAN PENYU DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU 76

6.1. Latar Belakang.....	76
6.2. Metodologi.....	76
6.3. Hasil dan Pembahasan.....	76
6.3.1. Setasea.....	76
6.3.2. Survei pantai penyu.....	78
6.4. Rekomendasi.....	79

LAMPIRAN 82



Daftar Gambar

Gambar 1. Peta kawasan Taman Nasional Perairan di Ekoregion Sunda Kecil dengan batas-batas provinsi dan negara	13
Gambar 2. Peta lokasi pengambilan data di Kawasan Konservasi Perairan Laut Sawu	24
Gambar 3. Cluster analyses tipe-tipe komunitas bentik	24
Gambar 4. Distribusi tipe-tipe komunitas berdasarkan cluster analyses	25
Gambar 5. Terumbu karang di Onatali 11D2 (kiri) dan Tesabela 11D4 (kanan) dengan karakteristik tipe-A yang tipikal dengan perairan berkecerahan rendah.	25
Gambar 6. Kerusakan pada Porites yang kompleks: sedimentasi dan terinfeksi alga (kiri), dan erosi biologis (kanan).....	26
Gambar 7. Koloni Porites yang besar di dengka-rote (11d1)	26
Gambar 8. komunitas karang tipe-b yang sedikit ditutupi karang keras seperti di keliha 8d4 (kiri), dan tutupan rubble dan CCa seperti di bodae 8d3 (kanan).....	27
Gambar 9. Rekrut karang Porites di bodae 8d3 (kiri), dan rekrut karang jamur yang jarang seperti di manuk 10d4 (kanan)..	27
Gambar 10. Overgrowth spons pada karang family faviidae di wunga 3d2 (kiri)	28
Gambar 11. Koloni Porites yang besar di manuk rote Ndao 10d4 (kiri), dan koloni besar acropora di Naikaen Semau 16d3 (kanan)..	28
Gambar 12. Kumpulan koloni karang keras – karang lunak di atas substrat terumbu karang di Ledeeunu rajjua 6d1 (kiri), dan bentuk koloni acropora humilis yang unik di mburukulu Sumba 4d4 (kanan)..	29
Gambar 13. kerusakan pada koloni Porites di ballu rajjua 6d4 (kiri), dan spons yang tumbuh berlebih pada Porites di batek 13d2 (kanan)..	29
Gambar 14. Koloni Porites besar di lokasi terpencil di dana rajjua 7d1 (kiri), dan koloni acropora di Ledeeunu Rajjua 6d1 (kanan).....	30
Gambar 15. Pengamatan kondisi terumbu karang dan pencatatan koloni karang yang terkena penyakit dan gangguan lain (beeden et al, 2014)..	36
Gambar 16. Kondisi terumbu karang rusak didominasi oleh makro-alga (kiri) dan kondisi terumbu karang rusak akibat pemboman ikan atau badai (kanan)..	38
Gambar 17. Komposisi gangguan kesehatan karang Taman Nasional Laut Sawu (N=2068).	39
Gambar 18. Proporsi setiap jenis gangguan dan penyakit karang pada masing-masing kelompok. rusak akibat pemboman ikan atau badai (kanan).....	40
Gambar 19. Contoh-contoh pemutihan karang (coral bleaching).....	41
Gambar 20. frekuensi kehadiran koloni karang dan indeks kematian koloni karang yang dimangsa oleh siput drupella.....	42
Gambar 21. Frekuensi kehadiran koloni karang dan indeks kematian koloni karang yang dimangsa oleh ikan karang (fish predation).....	42
Gambar 22. Beberapa contoh koloni karang yang terpredasi oleh coralivore	43
Gambar 23. Jenis gangguan kesehatan karang overgrowth oleh organisme lain.....	45
Gambar 24. Beberapa contoh penyakit karang karena infeksi.	46

Gambar 25. Kelimpahan karang yang terkena gangguan dan penyakit hasil rea TN Laut Sawu.....	48
Gambar 26. Beberapa penampakan gonad pada acropora.	52
Gambar 27. Rekor baru spesies karang duncanopsammia axifuga dan Psammocora stellata.	53
Gambar 28. Peta Lokasi Pengamatan kajian dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014	58
Gambar 29. Kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu (11 family).	61
Gambar 30. Kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu dengan nilai standard error diurutkan dari nilai kelimpahan tertinggi.	62
Gambar 31. kelimpahan ikan komersial pada 6 area kawasan TNP Laut Sawu.	63
Gambar 32. Kelimpahan ikan komersial menurut ukuran panjang di tiap area TNP Laut Sawu.	63
Gambar 33. Persentase nilai kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut ukuran panjang ikan.	64
Gambar 34. Persentase nilai kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut kelompok trofik.	64
Gambar 35. Biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu (11 family).....	66
Gambar 36. Biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu dengan nilai standard error diurutkan dari nilai kelimpahan tertinggi.	66
Gambar 37. Biomassa ikan komersial pada 6 area kawasan TNP Laut Sawu.....	67
Gambar 38. Biomassa ikan komersial menurut ukuran panjang di tiap area TNP Laut Sawu.....	67
Gambar 39. Persentase nilai biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut ukuran panjang ikan.	68
Gambar 40. Persentase nilai biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut kelompok trofik.	68
Gambar 41. Peta lokasi pengamatan area a-flores TNP Laut Sawu (kiri) dan pemandangan terumbu karang di lokasi 1d3, Torokerita (kanan).....	69
Gambar 42. Peta lokasi pengamatan area a-Sumba TNP Laut Sawu (kiri) dan pemandangan bawah air di lokasi 2d2, karuni (kanan).....	70
Gambar 43. Peta lokasi pengamatan area b-Sumba TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan komersial yang dijumpai di lokasi 4d4, mburukullu (kanan).....	71
Gambar 44. Peta lokasi pengamatan area C-Sabu-raijua TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan barakuda (Sphyaena genie) di lokasi 7d1, pulau dana-raijua timur (kanan).	71
Gambar 45. Peta lokasi pengamatan area d-rote TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan kakatua (Scarini) di lokasi nomor 11d4 Tesabela (kanan).	72
Gambar 46. Peta lokasi pengamatan area d-kupang TNP Laut Sawu (kiri) dan agregasi ikan kuwe (Carangidae) di lokasi nomor 13d2 batek Selatan (kanan).	73
Gambar 47. Jumlah perjumpaan (atas) dan total individu (bawah) setasea yang dijumpai selama perjalanan survei.....	77
Gambar 48. Peta lokasi perjumpaan setasea.	78
Gambar 49. Peta lokasi survei pantai penyu.	79
Gambar 50. Lembar data bawah air untuk karakteristik lokasi dan detail pengambilan sampel (obura & grimsditch, 2009).	87
Gambar 51. Lembar data bawah air untuk observasi komunitas bentik: komposisi genera dan rekrutmen karang.....	88
Gambar 52. Lembar data bawah air untuk penyakit karang.....	89
Gambar 53. Lembar data bawah air untuk ikan karang	90
Gambar 54. Titik-titik pengamatan di selatan kabupaten Manggarai Barat	94
Gambar 55. Titik-titik pengamatan di utara kabupaten Sumba barat dan Sumba barat daya.....	94

Gambar 56. Titik-titik pengamatan di utara kabupaten Sumba Tengah dan Sumba Timur.....	95
Gambar 57. Titik-titik pengamatan di timur kabupaten Sumba Timur.....	95
Gambar 58. Titik-titik pengamatan di selatan kabupaten Sumba Timur.....	96
Gambar 59. Titik-titik pengamatan di Pulau Raijua dan Pulau Dana, kabupaten Sabu Raijua	96
Gambar 60. Titik-titik pengamatan di Pulau Sabu, kabupaten Sabu Raijua	97
Gambar 61. Titik-titik pengamatan di bagian barat kabupaten rote Ndao.....	97
Gambar 62. Titik-titik pengamatan di bagian timur kabupaten rote Ndao.....	98
Gambar 63. Titik-titik pengamatan di bagian utara Timor.....	98
Gambar 64. Titik-titik pengamatan di bagian barat Timor.....	99
Gambar 65. Titik-titik pengamatan di bagian barat Timor dan Pulau Semau	99



Daftar Tabel

Tabel 1. Batas bentang laut Taman Nasional Perairan Laut Sawu (TNPLS).....	16
Tabel 2. Status Kearifan Lokal di dalam TNP Laut Sawu	20
Tabel 3. Jenis-jenis penyakit dan gangguan kesehatan karang (Disease, bleaching, predation/lesion dan overgrowth).....	36
Tabel 4. Distribusi dan komposisi lokasi kondisi terumbu karang.....	37
Tabel 5. Jumlah koloni total karang yang terkena gangguan penyakit.....	39
Tabel 6. Jumlah koloni 10 genera karang tertinggi yang mengalami gangguan kesehatan (disease, bleaching, predation, dan overgrowth) TN Laut Sawu.....	47
Tabel 7. Diameter koloni, diameter penyakit dan indeks penyakit setiap famili karang.....	48
Tabel 8. Indeks penyakit dari setiap genera karang yang terkena penyakit dan gangguan lain.....	49
Tabel 9. Disease Index pada berbagai jenis penyakit karang.....	50
Tabel 10. Kelimpahan rata-rata ikan Komersial pada Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014.....	61
Tabel 11. Biomassa rata-rata ikan Komersial pada Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014.....	65
Tabel 12. Kategori skala kelimpahan relatif genera karang keras.....	84

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Protokol Survei Lapangan.....	82
Lampiran 2. Anggota tim penilaian sumberdaya pesisir Taman Nasional Laut Sawu dan kontributor laporan.....	91
Lampiran 3. Lokasi pengamatan Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014.....	93
Lampiran 4. Lokasi pengambilan data dan jalur perjalanan.....	94
Lampiran 5. Kelimpahan dan kehadiran tipe komunitas genera/ lifeform (bentuk pertumbuhan).....	100
Lampiran 6. Rata-rata nilai dan atribut tipe komunitas terumbu karang.....	101
Lampiran 7. Rata-rata atribut resiliensi tipe komunitas terumbu karang.....	102
Lampiran 8. Spesies ikan komersial pada kajian dasar TNP Laut Sawu 2014.....	103
Lampiran 9. Rata-rata kelimpahan dan biomassa ikan komersial pada tiap lokasi dalam kajian dasar di TNPLaut Sawu 2014.....	105
Lampiran 10. Matriks gambaran umum setiap lokasi pengamatan dan rekomendasinya.....	106



Ringkasan Eksekutif

Survei Kajian Ekologi Cepat untuk penilaian sumberdaya hayati pesisir Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu telah dilaksanakan pada tanggal 28 Oktober – 15 November 2014. Menggunakan kapal wisata selam MV Seven Seas, tim survei mengarungi lebih dari 1000 mil laut. Tujuan dari penilaian ini adalah untuk mengumpulkan informasi pesisir untuk mengetahui status keanekaragaman hayati dan kesehatan habitat terumbu karang, habitat pantai tempat penyu bertelur dan berikut ancaman-ancaman yang ada, dan meninjau daerah-daerah prioritas pengelolaan taman nasional.

TNP Laut Sawu merupakan kawasan konservasi perairan terluas di Indonesia (3,35 juta hektare), membentang sejauh lebih dari 320 mil laut (>600 km) dari bagian barat daya Pulau Flores, Pulau Sumba, Sabu-Raijua, Rote-Ndao, hingga bagian barat Timor. Posisi perairan laut yang meliputi selat-selat antar pulau dan perairan pedalaman yang dilalui dua massa arus besar dari Samudera Hindia dan Laut Banda, dan kontur batimetri yang bervariasi hingga kedalaman sekitar 4000 meter, menghasilkan kondisi oseanografi yang dinamis dengan fenomena *upwelling* yang menjadikan perairan ini memiliki produktivitas perairan tinggi. Kondisi ini pula yang mempengaruhi tingginya keanekaragaman-hayati di perairan Laut Sawu.

Hasil survei menunjukkan bahwa ekosistem terumbu karang dapat dibedakan ke dalam dua kelompok besar struktur komunitas berdasarkan keragaman genera karang keras. Satu kelompok dapat dibedakan dengan dua kelompok lainnya berdasarkan keragaman dan komposisi karang, sementara perbedaan antara dua kelompok lainnya tidak begitu kentara, tetapi dapat dibedakan berdasarkan beberapa karakteristik biologis dan fisik. Kelompok pertama membukukan jumlah genera tertinggi (62 genera, rata-rata 45 genera per titik) dapat dicirikan dengan tutupan karang keras yang lebih tinggi (rata-rata 25%), kompleksitas topografi substrat yang tinggi, kecerahan rendah karena turbiditas perairan tinggi, dan keterpaparan terhadap angin dan gelombang yang lebih rendah dibanding dua kelompok lainnya. Kelompok kedua memiliki karakteristik tutupan karang yang rendah (rata-rata 11%) dengan kelimpahan tinggi pada jenis karang bercabang, memiliki substrat *rubble* tinggi (31%), dan keterpaparan terhadap angin dan gelombang yang tinggi. Kelompok ketiga memiliki jumlah genera karang keras paling rendah (30 genera), kontur terumbu yang landai, dan tutupan karang lunak yang tinggi (21%).

Tutupan karang keras hidup sebagian besar lokasi (52%) dalam kondisi rusak (tutupan <25%) dan sebagian lainnya (40%) dalam kondisi sedang (tutupan 25%-50%), sisanya (8%) saja yang baik (tutupan 50%-75%). Tidak ada lokasi pengamatan yang tutupan karangnya di atas 75%. Banyaknya bukti atas sisa-sisa penggunaan bahan peledak dalam penangkapan ikan, cukup jelas memberikan kontribusi terhadap rendahnya tutupan karang hidup.

Demikian pula kematian koloni karang karena penyakit karang dan gangguan karang lainnya masih tergolong rendah, dan tidak sampai mengancam ekosistem terumbu karang, kecuali oleh tekanan antropogenik. Komposisi penyakit atau gangguan hampir sama pada semua jenis penyakit dan tidak ada yang dominan, tidak ada kondisi penyakit atau gangguan yang mewabah. Potensi terjadinya penyakit atau gangguan berasal dari peningkatan suhu permukaan laut yang menyebabkan pemutihan karang, dan tekanan antropogenik seperti pemanfaatan destruktif dan eutrofikasi.

Selama survei di TNP Laut Sawu ini, beberapa catatan dan temuan tambahan diperoleh sebagai informasi yang penting bagi keperluan penelitian. Karang keras genus *Acropora* teridentifikasi dalam proses awal reproduksi dan segera terjadi pemijahan. Juga tercatat beberapa spesies karang yang distribusinya baru ditemukan di Indonesia dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan dan menegaskan spesiesnya.

Populasi ikan komersial di TNP Laut Sawu secara keseluruhan bervariasi antara lokasi pengamatan. Populasi ikan komersial secara umum merupakan ikan berukuran kecil, yang menunjukkan indikator adanya tekanan terhadap sumber daya perairan dari kegiatan perikanan. Populasi ikan herbivora di TNP Laut Sawu paling tinggi di antara kelompok ikan komersial lainnya. Hal ini menunjukkan potensi pemulihan ketika terjadi kerusakan akibat perubahan iklim, khususnya kematian karang pasca pemutihan massal karena pemanasan suhu permukaan laut. Pengelolaan kawasan dengan menghilangkan berbagai bentuk aktivitas yang merusak terumbu karang, terutama pengaturan tangkapan ikan herbivora penting akan mampu meningkatkan potensi resistensi dan pemulihan habitat terumbu karang.

BAGIAN I

MENGENAI SURVEI

1.1. Latar Belakang

Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu merupakan kawasan konservasi perairan yang terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur, meliputi perairan di sebelah selatan Pulau Flores, Kabupaten Manggarai Barat, ke arah timur sejauh 600 kilometer hingga Pulau Batek di utara Kabupaten Kupang, dan perairan ke arah selatan sepanjang 250 kilometer hingga Pulau Ndana, Kabupaten Rote Ndao. TNP Laut Sawu memiliki luas wilayah sekitar 3,35 juta hektare yang meliputi 10 kabupaten dan merupakan wilayah penting bagi *Cetacean* (paus dan lumba-lumba). Wilayah ini juga memiliki habitat pesisir dangkal antara lain terumbu karang, bakau dan padang lamun, serta pantai pendaratan penyu. Habitat terumbu karang di wilayah pesisir di wilayah ini sejak lama mengalami ancaman dari praktek perikanan yang destruktif, tangkapan berlebih, pencemaran dan pembangunan wilayah pesisir yang tidak ramah lingkungan. Selain itu juga terancam oleh dampak perubahan iklim antara lain kenaikan suhu permukaan laut, kenaikan permukaan laut, cuaca ekstrim dan pengasaman laut.

Rencana Pengelolaan dan Zonasi Taman Nasional Perairan Laut Sawu dan sekitarnya telah ditetapkan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 6/KEPMEN-KP/2014. Kajian-kajian ilmiah mengenai sumberdaya pesisir dan lautan yang dilakukan dan digunakan saat ini relatif terbatas mengingat luasnya kawasan.

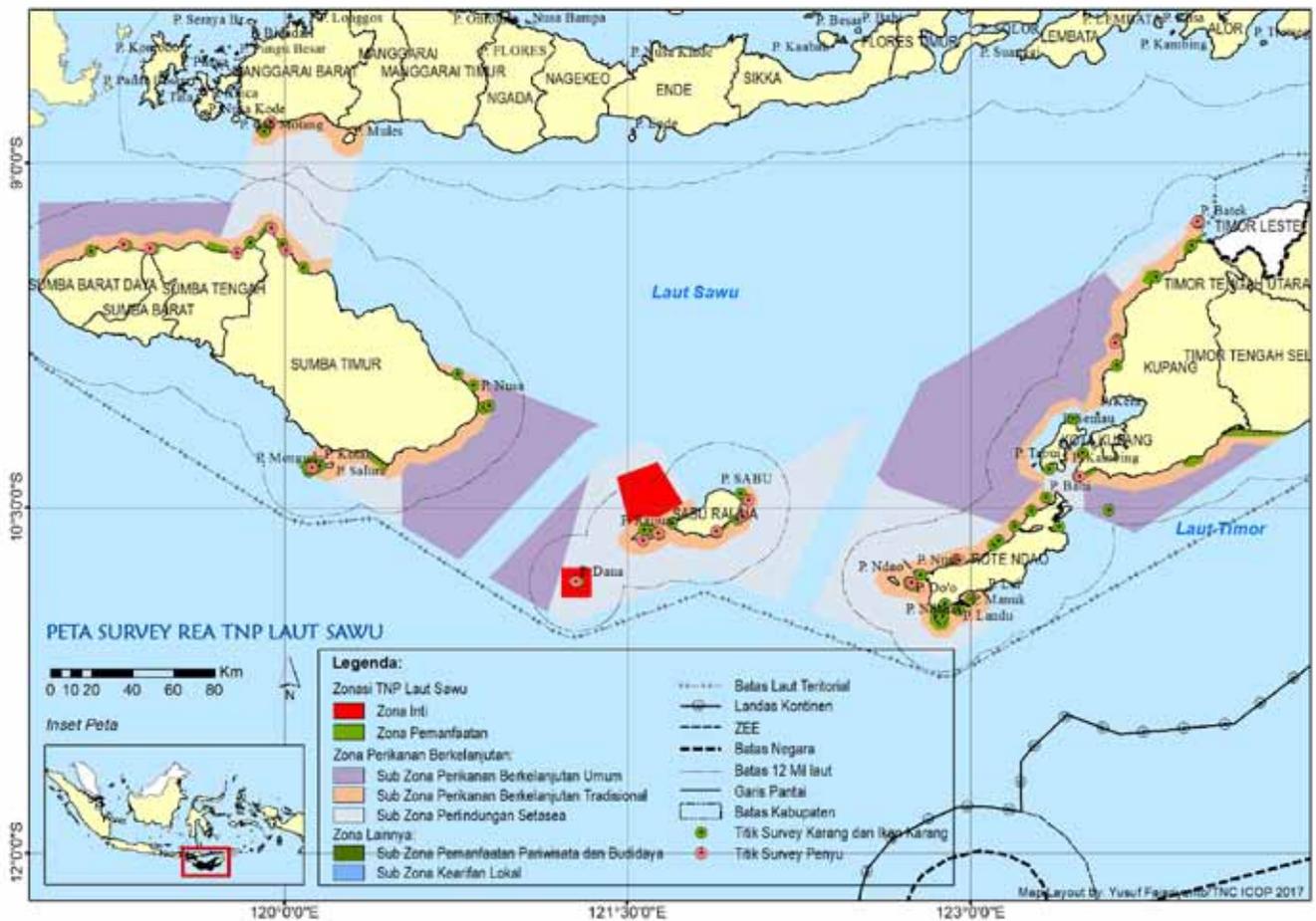
Pemetaan partisipatif yang dilakukan di 110 desa pesisir di dalam kawasan TNP Laut Sawu menggambarkan kondisi sumberdaya hayati pesisir dan ancaman terhadap sumberdaya tersebut, beberapa di antaranya adalah perikanan tangkap dan budidaya baik komersial maupun

tradisional, mamalia laut, pantai peneluran penyu dan pariwisata. Kondisi tutupan terumbu karang di pesisir hasil survei dengan metode Manta Tow pada bulan Mei – Juli 2011 di sepanjang 413,63 km menunjukkan kondisi tutupan substrat terumbu karang, mengidentifikasi lokasi-lokasi yang rusak karena penggunaan bom, racun dan jangkar, dan sedikit informasi mengenai fauna besar (seperti kerapu, ikan *Napoleon*, pari Manta, *Bumphead Parrotfish* dan Hiu), menjadi informasi tambahan penting, namun belum cukup memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai keanekaragaman sumberdaya hayati pesisirnya.

Menindaklanjuti rencana pengelolaan TNP Laut Sawu, The Nature Conservancy bekerjasama dengan Balai Kawasan Konservasi Perairan Nasional Kupang, dan didukung lembaga-lembaga terkait lainnya telah melaksanakan survei kajian ekologi cepat pada tanggal 29 Oktober 2014 sampai 15 Nopember 2014 untuk mengumpulkan informasi mengenai status sumberdaya perairan di kawasan TNP Laut Sawu.

1.2. Tujuan Survei

Kajian ilmiah ini dilaksanakan untuk mengumpulkan informasi karakteristik keanekaragaman hayati kunci dan ancaman-ancamannya, yang mendukung pelaksanaan Rencana Pengelolaan dan Zonasi TNP Laut Sawu, seperti memberikan rekomendasi pengelolaan yang cukup mendesak untuk dilaksanakan, mengidentifikasi wilayah-wilayah dan musim-musim prioritas untuk pengawasan, mengidentifikasi kondisi-kondisi yang mendukung konservasi, dan memberikan pengembangan kapasitas bagi pengelola kawasan dan mitra terkait.



Gambar 1. Peta zonasi Taman Nasional Perairan Laut Sawu Peta lokasi pengambilan sampel.

1.3. Metodologi

Kebutuhan informasi yang terkait dengan keanekaragaman hayati pesisir untuk menunjang, informasi-informasi yang tercantum di bawah ini sangat penting diperoleh, antara lain:

- Status keanekaragaman komunitas bentik terumbu karang, termasuk kesehatan komunitas habitat yang dominan karang dan invertebrata campuran yang ada di dalamnya,
- Status populasi ikan terumbu karang, terutama jenis-jenis yang memiliki nilai ekonomis penting bagi perikanan atau tangkapan nelayan pada umumnya,
- Habitat pantai tempat penyu bertelur
- Mengidentifikasi daerah-daerah prioritas konservasi, perikanan dan pariwisata berkelanjutan,

Survei lapangan mencakup pengamatan di bawah air, baik komunitas bentik dan ikan terumbu karang, maupun pengamatan Setasea dan habitat pantai pendaratan penyu. Protokol survei terperinci dapat dilihat pada Lampiran 1.

1. Populasi ikan komersial

Data diambil menggunakan metode visual sensus meliputi jenis, ukuran dan jumlah ikan komersial, ikan fungsional dan temuan-temuan ikan lainnya.

2. Komunitas bentik

Informasi komunitas bentik yang dicatat antara lain kelimpahan genera karang, penyakit karang dan gangguan

lainnya seperti kerusakan fisik dengan menggunakan transek sabuk, dan rekrutmen karang menggunakan transek kuadrat.

3. Pengamatan Setasea

Pengamatan setasea seperti paus dan lumba-lumba secara visual dilakukan dari atas kapal, mengikuti jalur perjalanan kapal.

4. Pengamatan pantai habitat pendaratan penyu.

Pengamatan pantai habitat pendaratan penyu dilakukan di daerah pesisir dekat dengan lokasi penyelaman yang memungkinkan untuk didarati menggunakan perahu karet. Penampakan visual dari jejak, lubang bekas peneluran, cangkang telur dan karapas penyu, sebagai indikator keberadaan penyu.

5. Pencatatan karakteristik lokasi dan detail pengambilan sampel.

Karakteristik lokasi ini menyuguhkan informasi terkait tipe habitat dan lokasi survey, dan tidak berubah seiring waktu.

MV Seven Seas, kapal *liveaboard* digunakan sebagai basis survei selama rentang waktu dari 28 Oktober sampai 15 November 2014. Tim survei terdiri atas 9 peneliti lokal dan dua orang pengamat dari donor dan TNC – Asia Pacific Division. Daftar lengkap tim survei dapat dilihat pada Lampiran 2.

THE NATURE CONSERVANCY BEKERJASAMA DENGAN BALAI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN NASIONAL KUPANG, DAN DIDUKUNG LEMBAGA-LEMBAGA TERKAIT LAINNYA TELAH MELAKSANAKAN SURVEI KAJIAN EKOLOGI CEPAT PADA TANGGAL 29 OKTOBER 2014 SAMPAI 15 NOPEMBER 2014 UNTUK MENGUMPULKAN INFORMASI MENGENAI STATUS SUMBERDAYA PERAIRAN DI KAWASAN TNP LAUT SAWU.

BAGIAN II

GAMBARAN UMUM LAUT SAWU

Pada bagian ini, dipaparkan gambaran umum perairan Laut Sawu yang meliputi informasi tentang iklim, topografi, oseanografi, ekosistem pesisir laut dan sosial-ekonominya.

2.1. Kondisi Biofisik Laut Sawu

2.1.1. Letak, Luas, dan Batas Kawasan

Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu terletak di bentang laut Sunda Kecil (*Lesser Sunda Ecoregion*) yang meliputi wilayah perairan selatan dan barat Pulau Flores, utara dan timur Pulau Sumba, Sabu-Raijua, Rote-Ndao dan perairan Timor. Secara administratif, kawasan TNPLS meliputi 10 kabupaten antara lain Kabupaten Manggarai, Kabupaten Manggarai Barat, Kabupaten Sumba Barat, Kabupaten Sumba Barat Daya, Kabupaten Sumba Tengah, Kabupaten Sumba Timur, Kabupaten Sabu-Raijua, Kabupaten Rote-Ndao, Kabupaten Timor Tengah Selatan dan Kabupaten Kupang.

TNP Laut Sawu ditetapkan sebagai Taman Nasional Perairan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 05 Tahun 2014 mengenai Kawasan Konservasi Perairan Nasional Laut Sawu dan Sekitarnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Luas total kawasan adalah 3.355.352,82 hektare yang meliputi dua bagian yaitu wilayah Perairan Selat Sumba dan sekitarnya 557.837,40 hektare dan wilayah Perairan Pulau Timor-Rote-Sabu-Batek dan sekitarnya seluas 2.797.515,42 hektare. Batas dan koordinat bentang laut Taman Nasional Perairan Laut Sawu dapat dilihat di Tabel 1, sedangkan titik batasan koordinat lainnya yang secara lengkap dapat ditemukan di dokumen Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 5/Kepmen-KP/2014 Tentang Kawasan Konservasi Perairan Nasional Laut Sawu dan Sekitarnya di Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Tabel 1. Batas bentang laut Taman Nasional Perairan Laut Sawu (TNPLS)

Bentang	X	Y	Keterangan
Utara	119° 52' 58.32" BT	8° 49' 45.57" LS	Tanjung Karitamese
Timur	124° 23' 40.72" BT	10° 10' 11.71" LS	Tuafanu
Selatan	123° 4' 53.35" BT	10° 51' 21.52" LS	Kuli
Barat	118° 55' 40.39" BT	9° 32' 54.15" LS	Tanjung Karoso



2.1.2. Iklim dan Topografi

Iklim

Letak geografis wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) yang berada di antara dua benua yaitu Asia dan Australia, dan di antara dua samudra yaitu Hindia dan Pasifik, merupakan variabel penentu karakteristik iklim di wilayah ini. Iklim di TNP Laut Sawu secara umum masuk ke dalam tipe iklim tropis dengan rata-rata suhu udara minimum berkisar pada 21-24.5 °C dan maximum berkisar pada 30-36°C, dan dengan panjang hari + 12 jam.

Konfigurasi geografis NTT sebagai provinsi kepulauan dan topografi wilayah juga merupakan salah satu pengendali karakteristik iklim lokal. Kawasan TNP Laut Sawu mempunyai 2 (dua) musim, yaitu musim kemarau dan hujan. Pola iklim ini dikendalikan oleh pola angin muson dari Tenggara (Australia) yang relatif kering sehingga menyebabkan musim kemarau pada bulan Juni – September, dan dari Barat Laut (Asia dan Samudra Pasifik) yang mengandung banyak uap air sehingga menyebabkan musim hujan pada bulan Desember – Maret. Bulan April – Mei dan Oktober – November adalah masa peralihan, tetapi posisi TNP Laut Sawu yang dekat dengan Australia yang relatif kering mengurangi kandungan uap air yang terdapat di dalam arah angin dari Asia dan Samudra Pasifik. Keadaan ini mengakibatkan berkurangnya curah hujan di daerah TNP Laut Sawu sehingga wilayah ini menjadi wilayah yang tergolong kering dimana 4 (empat) bulan (Januari – Maret, dan Desember) keadaannya relatif basah dan 8 (delapan) bulan sisanya relatif kering.

Secara umum keadaan curah hujan di wilayah ini sulit untuk diramalkan, datangnya hujan dan mulainya bulan

kering kadang terlalu cepat dan kadang terlalu lambat. Ini mengakibatkan curah hujan di NTT yang sangat bervariasi di setiap daerah, dengan rata-rata curah hujan 1.164 mm/tahun. Pengaruh iklim global juga berdampak pada persoalan curah hujan, terutama dengan adanya fenomena El Niño dan La Niña yang dapat menyebabkan *onset* dan *offset* musim hujan menjadi sulit diprediksi dan fenomena musim kemarau dan hujan yang ekstrim di beberapa daerah.

Topografi

Berdasarkan tinjauan ketinggiannya, 48.78% dari luas wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur atau sama dengan sekitar 2.309.747 hektare berada pada rentang ketinggian 100 – 500 meter dari atas permukaan laut. Hanya sebagian kecil saja wilayah dengan ketinggian di atas 1000 m, yaitu sebesar 3.65% wilayah atau sama dengan sekitar 172.828 hektare.

2.1.3. Oseanografi

Perairan Laut Sawu mempunyai tingkat produktivitas yang tinggi karena adanya fenomena *upwelling* atau pengadukan massa air laut dalam yang dingin dan air permukaan yang hangat dimana air laut dalam yang dingin dan penuh nutrient naik ke permukaan laut. Kedalaman perairan yang mencapai 4000 m dan tebing-tebing curam merupakan ciri dominan bentang laut di Laut Sawu.

Batimetri

Secara garis besar, perairan TNP Laut Sawu memiliki karakteristik dan bentuk dasar perairan yang bervariasi dari tipe dasar perairan yang landai, bergelombang, sampai dengan curam. Tetapi pada umumnya, morfologi dasar laut TNP Laut Sawu untuk daerah dekat pantai (*nearshore*) relatif datar.

Pola Pasang Surut

Tipe pasang surut yang dimiliki perairan Laut Sawu adalah pasang surut campuran cenderung ke harian ganda (*mixed, prevailing, semidiurnal*) dimana dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut tetapi dengan tinggi dan waktu yang berbeda.

Pola Arus

Arus laut diakibatkan oleh tiupan angin dan pengaruh pasang surut. Pada saat pasang naik, massa air di permukaan bergerak menuju ke utara memasuki perairan Laut Sawu dan melewati pulau-pulau di bagian selatan Laut Sawu. Sebaliknya pada waktu surut, di daerah laut terbuka (laut dalam) mengalami arus menuju ke selatan. Sedangkan di daerah pesisir cenderung meninggalkan pantai menuju ke tenggara.

Pola Angin

Kondisi angin di Laut Sawu dipengaruhi oleh angin muson, terkait dengan letaknya yang berada di antara Benua Asia dan Australia. Pada bulan Desember, Januari, hingga Maret terjadi angin muson barat dari Benua Asia ke Benua Australia yang menyebabkan kondisi angin Barat hingga angin Utara di Laut Sawu. Sementara, saat memasuki bulan Juni hingga Oktober terjadi angin muson timur dari Benua Australia ke Benua Asia yang menyebabkan angin Timur hingga angin Barat daya di Laut Sawu. Kondisi ini diperlihatkan pada hasil analisis windrose (mawar angin) Laut Sawu dari empat stasiun meteorologi di Provinsi Nusa Tenggara Timur, yaitu di Kota Kupang, Waingapu, Pulau Rote, dan Pulau Sabu.

Gelombang Laut

Laut Sawu memiliki dua macam musim gelombang per tahunnya, yaitu gelombang pada musim Barat dan gelombang pada musim Timur. Pada musim Barat, mulai dari bulan November sampai bulan April, gelombang datang dari arah barat Samudra Hindia yang memasuki perairan Laut Sawu. Musim Barat disebabkan adanya angin utara dan barat Laut di atas perairan Kepulauan Indonesia yang berbelok ketika memasuki kawasan Laut Sawu sehingga angin menuju ke arah timur dan tenggara dan menyebabkan pembangkitan gelombang barat dan barat laut, menerpa pantai barat dan barat daya Pulau Timur, Rote, Sabu, Sumba, dan pulau-pulau bagian selatan Laut Sawu lainnya.

Pada musim Timur, mulai dari awal bulan April hingga bulan Oktober, gelombang datang dari arah selatan Samudra Hindia yang memasuki perairan Laut Sawu. Musim Timur disebabkan oleh adanya angin selatan di atas perairan Kepulauan Indonesia yang berbelok ketika memasuki kawasan Laut Sawu sehingga angin menuju ke arah barat dan barat laut dan menyebabkan pembangkitan gelombang timur dan tenggara, menerpa daerah pesisir yang berhadapan langsung dengan Samudra Hindia yakni di selatan dan timur Pulau Timor, Rote, Sabu, Sumba dan Flores.

Kandungan Klorofil

Pada dasarnya, perairan dengan produktivitas yang tinggi memiliki kelimpahan fitoplankton yang tinggi juga. Ada korelasi positif antara kelimpahan fitoplankton dan kadar klorofil-a, sehingga tingginya kandungan klorofil di laut menandakan perairan yang produktif. Hasil studi KKP di tahun 2011 mendemonstrasikan bahwa pada bulan Agustus kandungan klorofil di Laut Sawu sangat tinggi (0,6 – 2,0 mg/m³)¹, sedangkan pada bulan November dan April kandungan klorofil yang tinggi terdapat di antara selat-selat di antara pulau-pulau seperti Solor, Lembata, Pantar, dan Alor.

2.1.4. Ekosistem Pesisir

Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan suatu ekosistem kompleks yang beradaannya sangat penting sebagai sumber makanan dan habitat bagi berbagai biota laut yang memiliki nilai ekonomis dan konsumsi bagi masyarakat pesisir. Selain itu, terumbu karang juga memiliki jasa ekosistem penting bagi wilayah pesisir sebagai penghadang gelombang laut dan pencegah erosi pantai. Meskipun demikian, terumbu karang juga terancam karena berbagai kerusakan akibat dari penangkapan ikan yang merusak (*destructive fishing*) dengan bom, potasium atau sianida, pencemaran, sampah, kerusakan akibat jangkar kapal, dan lain-lain.

Laut Sawu adalah suatu kawasan yang memiliki terumbu karang dengan keanekaragaman yang tinggi dengan jumlah spesies karang sebanyak 532 spesies yang meliputi 11 spesies endemik dan sub endemik. Terumbu karang merupakan habitat untuk sekitar 350 jenis ikan karang. Besar luasan terumbu karang yang tersebar di semua kabupaten di kawasan TNP Laut Sawu adalah 63.339,32 hektare dengan sebaran yang paling terkonsentrasi di Kabupaten Rote Ndao (TNC 2011 – tidak dipublikasikan).

Bakau

Bakau merupakan sebuah ekosistem yang memainkan peranan penting bagi sumberdaya ikan, yaitu sebagai tempat pemijahan dan berkembang biak ikan, tempat ikan juvenil berlindung, dan tempat mencari makan. Selain itu, bakau juga berguna sebagai pencegah abrasi yang disebabkan oleh gelombang laut dan arus. Ancaman terbesar pada hutan bakau adalah penebangan bakau dan konversi lahan yang menyebabkan berkurangnya tutupan hutan bakau di kawasan Laut Sawu.

Di Nusa Tenggara Timur terdapat 9 famili yang terbagi menjadi 15 spesies. Hasil analisis citra satelit pada tahun 2011 menunjukkan bahwa di dalam kawasan TNP Laut Sawu terdapat 5.019,53 hektare bakau dengan luasan paling besar terdapat di Kabupaten Sumba Timur dan Rote Ndao (TNC 2011 – tidak dipublikasikan).

¹ Klorofil-a di permukaan dikelompokkan kedalam tiga kategori (grup) yaitu rendah (< 0.07 mg/m³), sedang (0.07-0.14 mg/m³) dan tinggi (> 0.14 mg/m³) (Hatta, 2014).

Padang Lamun

Padang lamun adalah habitat penting bagi berbagai jenis hewan laut yang mempunyai peran penting dalam menyokong kehidupan masyarakat, seperti ikan, moluska, krustasea, ekinodermata, penyu, dugong, dan lain-lain. Beberapa ancaman yang dialami padang lamun adalah erosi, sedimentasi, pelumpuran, kekeruhan air yang menghambat proses fotosintesis dan pertumbuhan lamun, praktek penangkapan ikan yang merusak. Semua ancaman ini dapat mengurangi tutupan padang lamun.

Terdapat sedikitnya 10 spesies lamun dalam 2 famili di TNP Laut Sawu. Total luasan daerah padang lamun di TNP Laut Sawu adalah 5.320,62 hektare dengan tutupan lamun terbanyak ditemukan di semua perairan Sumba Timur, Sabu Raijua, dan Rote Ndao (TNC 2011 – tidak dipublikasikan).

Biota Laut

Berdasarkan informasi dari Kahn (2009) dan Pemetaan Partisipatif TNP Laut Sawu yang dilakukan pada tahun 2010 (TNC 2011, tidak dipublikasikan), kawasan TNP Laut Sawu mempunyai koridor-koridor penting untuk perlintasan mamalia laut. Terdapat 22 spesies mamalia laut yang dapat dijumpai di perairan Laut Sawu yang terdiri dari 14 spesies paus, 7 spesies lumba-lumba, dan 1 spesies dugong. Spesies tersebut di antaranya adalah paus biru (*Balaenoptera musculus*), paus sperma (*Physeter macrocephalus*), paus pembunuh (*Orcinus orca*), Spinner dolphin (*Stenella longirostris*), lumba-lumba hidung botol (*Tursiops truncatus*), dan dugong (*Dugong dugon*). Beberapa ancaman yang dialami mamalia laut di daerah Laut Sawu adalah sebagai tangkapan sampingan (*bycatch*), pencemaran suara, limbah kimia, dan benturan oleh kapal atau perahu.

TNP Laut Sawu juga merupakan habitat bagi 6 spesies penyu yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu lekap (*Lepidochelys olivacea*), penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*), penyu pipih (*Natator depressus*), dan penyu tempayan (*Caretta caretta*). Ancaman utama penyu di daerah Laut Sawu adalah *bycatch*, penangkapan penyu, dan penambangan pasir di pantai peneluran penyu.

Selain yang sudah disebutkan di atas, masih terdapat banyak biota laut besar lainnya di dalam kawasan TNP Laut Sawu yang memiliki peranan penting maupun dalam sisi ekologis ataupun ekonomis, seperti misalnya kerapu, kakap, hiu, ikan napoleon, angke (*Bumphead parrotfish*), pari manta, tuna sirip kuning.

2.2. Sosio-Ekonomi

2.2.1. Kependudukan dan Ketenagakerjaan

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, [http://ntt.](http://ntt.bps.go.id/)

<http://ntt.bps.go.id/>) tahun 2013, jumlah penduduk provinsi Nusa Tenggara Timur adalah sebesar 4.933.967 dengan rasio perempuan dan laki-laki sebesar 2.455.068 dan 2.498.899 orang. Kepadatan penduduk di NTT adalah 105 jiwa per km² dengan laju pertumbuhan penduduk 1,65% per tahun. Kecamatan terbesar yang mempunyai daerah pantai di sekitar dan di dalam TNP Laut Sawu adalah Kabupaten Kupang, lalu diikuti oleh Kabupaten Alor dan Sumba Timur.

Menurut data SAKERNAS 2015 (<http://ntt.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/309>), persentase angkatan kerja terhadap penduduk usia kerja di kawasan Laut Sawu adalah 69,25%. Lapangan usaha dengan persentase terbesar adalah pada bidang pertanian, kehutanan, dan perkebunan sebesar 61,65% atau sebesar 1.368.296 jiwa.

2.2.2. Kondisi Ekonomi dan Rumah Tangga Perikanan

Sektor pertanian, kehutanan, perkebunan dan perikanan merupakan sektor utama yang menyerap tenaga kerja di Provinsi NTT dengan persentase 61,7% (data tahun 2015). Populasi nelayan dari total penduduk NTT adalah sebesar 5% yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Sebagian besar praktek penangkapan ikan hanya dilakukan di wilayah perairan pantai (<12 mil) dan secara harian karena sebagian besar nelayan lokal hanya memiliki perahu tanpa motor atau motor tempel.

Kondisi wilayah kepulauan dan tempat pendaratan ikan yang tersebar menyulitkan pencatatan jumlah ikan yang didaratkan maupun di ekspor antar pulau sehingga praktek IUU fishing (*illegal, unreported, and unregulated fishing*) oleh nelayan provinsi lain dan nelayan asing masih sangat tinggi. Hingga saat ini, NTT baru mempunyai 1 Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) dan 6 Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) yang tersebar di beberapa kabupaten.

Industri perikanan yang dikelola oleh perorangan ataupun perusahaan di kawasan Laut Sawu dapat dikelompokkan menjadi jenis usaha budidaya, pengolahan, dan penampungan. Budidaya rumput laut berkembang sangat pesat karena kondisi perairan NTT yang sangat mendukung dengan salinitasnya yang tinggi dan stabil sepanjang tahun.

2.2.3. Kearifan Lokal

Wilayah perairan Laut Sawu menyimpan sejumlah kearifan lokal yang digunakan untuk pemanfaatan sumberdaya alam. Kearifan lokal adalah pandangan hidup dan ilmu pengetahuan serta berbagai strategi aktivitas kehidupan yang dilakukan masyarakat lokal. Dalam bahasa sehari-hari ini sering disebut sebagai kebijakan atau pengetahuan setempat. Wilayah perairan Laut Sawu menyimpan banyak peninggalan kebijakan lokal yang jika difungsikan dapat berpotensi untuk mendukung upaya pelestarian lingkungan khususnya

untuk konservasi laut. Salah satu tujuan dari pengembangan TNP Laut Sawu adalah pemberdayaan sosial ekonomi masyarakat. Untuk mencapai tujuan ini, kebijakan setempat ini penting untuk dijaga, ditetapkan, bahkan direvitalisasi agar masyarakat dapat ikut serta mendukung upaya perlindungan sumberdaya pesisir dan laut yang ada di desa pesisir

kawasan TNP Laut Sawu. Penggunaan kearifan lokal dapat menghidupkan kembali partisipasi masyarakat dalam proses implementasi program-program konservasi di TNP Laut Sawu sehingga pelestarian lingkungan berkembang kembali dalam pola kehidupan masyarakat.

Tabel 2. Status Kearifan Lokal di dalam TNP Laut Sawu

Kabupaten	Kearifan Lokal	Status
Kupang	Lilifuk	Sudah diaktifkan kembali melalui proses revitalisasi dan pembuatan perdes Lilifuk
Sabu Raijua	Kowa hole	Aktif
	Panadahi	Aktif
Rote Ndao	Papadak	Aktif
	Hohorok	Aktif
Manggarai	Ritual lambagor	Aktif
Manggarai Barat	Nempung cama	Dalam proses revitalisasi
Sumba Barat Daya	Watuweri	Aktif

Referensi

Hatta, M. 2014. Correlation between Oceanography Paramaters and Chlorophyll-a Concentration during East Moonsoon at North Papua Waters. *Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan)* Vol.24 (3) Desember 2014: 29-39.

Kahn, B. 2009. *The Savu Sea Marine National Park: Management recommendations for critical deep-sea habitats for blue and sperm whales, oceanic cetaceans and other marine megafauna*. Technical Report for The Nature Conservancy – Indonesia. 31pp.

TNC. 2011. *Laporan Akhir: Pemetaan Partisipatif Taman Nasional Perairan Laut Sawu*. The Nature Conservancy. 111 hal.

BAGIAN III

KOMUNITAS KARANG DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU, INDONESIA

Emre Turak, Consultant Coral Reef Ecologist

Rodney Salm, Observer – TNC Asia Pacific Region

Rizya Ardiwijaya, TNC Indonesia Marine Program

Abstrak

Metode penilaian dan analisis menggunakan metode dikembangkan bersama-sama antara konsultan dan tim sains Indonesia. Dari data yang kemudian diimplementasikan mengungkap dua komunitas karang yang jelas berbeda. Salah satu tipe komunitas tersebut kemudian terbagi menjadi dua kelompok yang terkait.

Mengidentifikasi tipe komunitas karang yang berbeda sangat penting untuk tujuan konservasi karena dapat menginformasikan keputusan mengenai distribusi zona pemanfaatan dan zona konservasi yang berbeda di seluruh luasan Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu. Yang unik dari lokasi ID3 adalah terletak di dalam Zona Inti dan struktur komunitas yang berbeda yang menegaskan keabsahan penetapannya.

Tim sains dan TNC masih perlu untuk meninjau zonasi dan tujuan pengelolaan untuk masing-masing zona termasuk ke dalam penetapan TNP Laut Sawu dan memastikan bahwa semua tipe komunitas karang dapat terwakili dalam zona yang berbeda dengan tujuan dan tingkat perlindungan dan pengelolaan sumber daya yang berbeda-beda.

Secara keseluruhan, komunitas terumbu karang di TNP Laut Sawu telah mengalami dampak dari tingkat penangkapan ikan dengan cara merusak, dan tekanan karena peningkatan suhu laut yang menyebabkan pemutihan karang, serta kerusakan karena gelombang dan badai (Munasik et.al 2011; KKP 2013). Tingginya keberadaan patahan karang dapat menunjukkan kombinasi dari ketiga bentuk kerusakan di atas. Namun, banyak komunitas karang menunjukkan ketahanan (resiliensi) yang kuat, baik dari segi tahan terhadap pemutihan dan pemulihan yang kuat terhadap segala bentuk stres.

Hal ini menjadi pertanda baik bagi pemulihan komunitas karang dan perikanan yang terkait jika pengelolaan konservasi yang memadai dan efektif diimplementasikan dan berkelanjutan.

Secara umum rekomendasi terhadap lokasi spesifik adalah meningkatkan potensi resistensi dengan menghilangkan berbagai bentuk aktivitas yang merusak terumbu karang, dan memelihara potensi pemulihan dengan pengelolaan perikanan terutama pengaturan tangkapan ikan herbivora penting.

3.1. Pendahuluan

Perairan TNP Laut Sawu sebagai kawasan konservasi perairan terluas di Indonesia (3,35 juta hektar), dengan banyak pulau besar dan kecil, memiliki terumbu karang di hampir seluruh wilayah pesisirnya. Posisi perairan dengan selat-selat antar pulau yang mendukung pertukaran massa air arus lintas Indonesia dari Laut-laut Halmahera, Maluku dan Banda, dan dan pesisir yang dekat dengan laut dalam dengan fenomena upwelling sehingga terumbu karang memiliki keanekaragaman-hayati yang tinggi (KKP 2013).

Survei keanekaragaman karang keras dilaksanakan untuk penilaian kesehatan terumbu, struktur komunitas, identifikasi karang keras dan lunak dan jenis terumbu karang yang umum di kawasan Segitiga Karang untuk survei habitat bentik perairan pesisir di TNP Laut Sawu, dengan melakukan penilaian kondisi terumbu karang dan keanekaragaman hayati habitat bentik dan menilai stuktur dan kondisi komunitas karang.

Analisis yang telah dilakukan antara lain:

1. Distribusi keanekaragaman hayati komunitas bentik
2. Klasifikasi dan distribusi keterwakilan tipe komunitas bentik



Analisis lainnya dan kajian keluaran yang terkait secara terpisah pada bagian ini antara lain:

1. Kesehatan karang dan indeks kerentanan relatif terhadap perubahan iklim dan ancaman-ancaman terhadap komunitas bentik
2. Lapisan data SIG yang terkait

3.2. Metodologi

Secara umum metode pengambilan data dilakukan dengan transek sabuk sepanjang 50 meter dan lebar 2 meter dengan 3 kali pengulangan di kedalaman bervariasi antara 7 hingga 12 meter. Observer melakukan sensus genera karang yang dijumpai, dikelompokkan ke dalam kelompok ukuran dan diestimasi kelimpahan relatifnya. Metode pengambilan data secara detail dapat dilihat pada Lampiran 1, untuk protokol dan lembar data survei.

3.3. Hasil dan Pembahasan

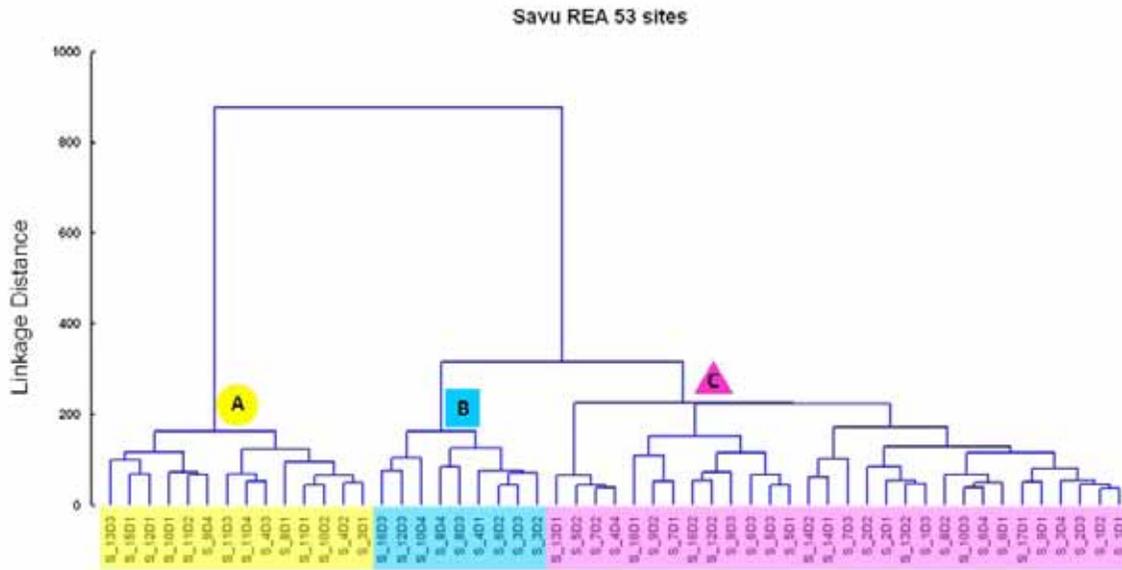
Komunitas karang – Analisis Pengelompokan (*Cluster Analyses*)

Komunitas karang diidentifikasi berdasarkan komposisi generik (*genera*) yang dicatat dari transek sabuk (*belt transect*) yang diletakkan pada satu kedalaman. Deskripsi komunitas karang juga berasal dari transek sabuk ini. Namun demikian informasi pendukung tambahan diperoleh dari parameter-parameter lokasi (*site*) secara keseluruhan yang digunakan untuk memperkuat deskripsi komunitas yang ada.

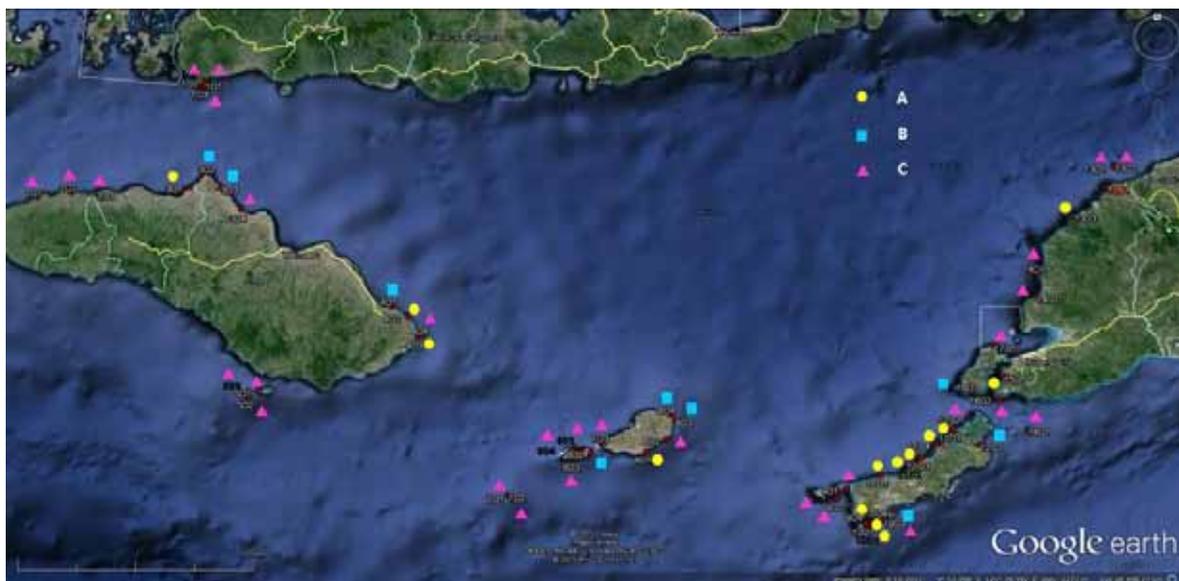
Keanekaragaman dan komposisi genera karang dikelompokkan ke dalam tiga kelompok (*cluster*). Satu kelompok yaitu cluster A jelas berbeda, sementara perbedaan antara cluster B dan C sangat lemah.

Di sisi lain, berdasarkan beberapa karakteristik bentik dan fisik biologis lainnya, kelompok lokasi B dan C menunjukkan beberapa perbedaan. Oleh karena itu ada kemungkinan menjelaskan perbedaan dari tiga kelompok komunitas karang tersebut.

MENGIDENTIFIKASI TIPE KOMUNITAS KARANG YANG BERBEDA SANGAT PENTING UNTUK TUJUAN KONSERVASI KARENA DAPAT MENGINFORMASIKAN KEPUTUSAN MENGENAI DISTRIBUSI ZONA PEMANFAATAN DAN ZONA KONSERVASI YANG BERBEDA DI SELURUH LUASAN TAMAN NASIONAL PERAIRAN (TNP) LAUT SAWU.



Gambar 2. Analisis pengelompokan tipe-tipe komunitas bentik



Gambar 3. Distribusi tipe-tipe komunitas berdasarkan analisis pengelompokan

3.3.1. Tipe A – Komunitas dengan keragaman *Porites* masif yang tinggi

Komunitas ini memiliki kelimpahan karang *Porites* masif yang tinggi (rerata skor kelimpahan 3,4) dan juga tingginya kelimpahan sejumlah genera karang masif lainnya. Kelimpahan terbanyak tak hanya dari jenis Faviids seperti *Favia*, *Platygyra*, *Favites*, *Cyphastrea* dan *Diploastrea*, tetapi juga tercatat karang *Acropora* bercabang dan karang meja yang melimpah (Lampiran 6).

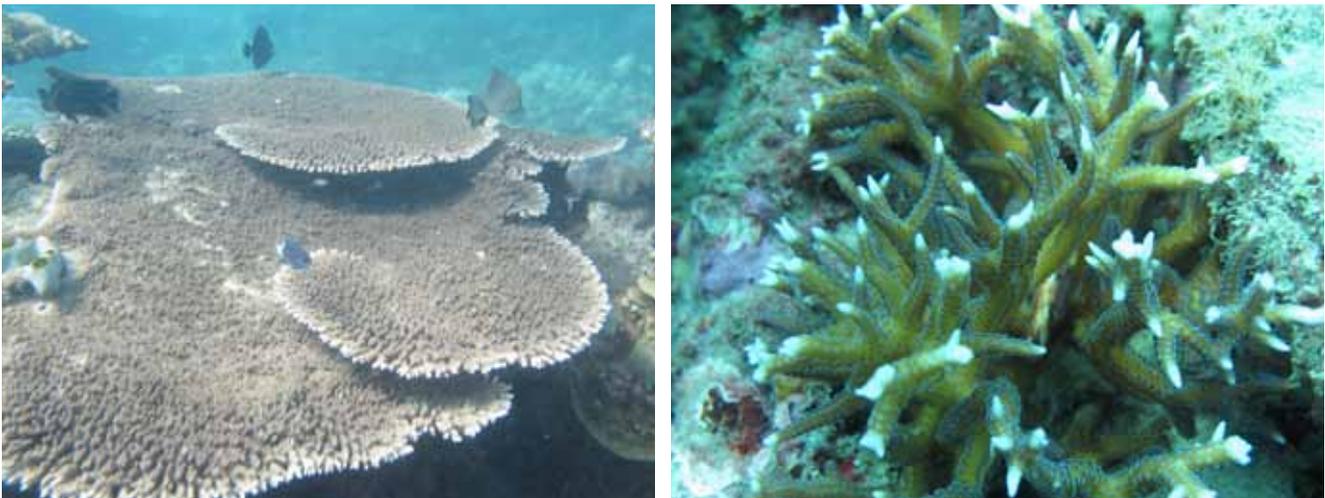
Komunitas ini memiliki total genera karang yang terbanyak (62 genera), dan juga rerata jumlah genera karang per lokasi (45 genera). Komunitas tipe A memiliki tutupan karang tertinggi (25,71%), yang berada di kisaran rerata tutupan karang keras di Indonesia. Meski rerata tutupan karang lunak (14,64%) dan makro alga (6,79%) tergolong menengah dibanding pada komunitas B dan C. sementara tutupan alga turf (7,14%) dan bentos lainnya (4,29%) sedikit lebih tinggi dibanding dua kelompok lainnya, dan tutupan CCA (*alga koraline krustose*, 7,14%) paling rendah.



Gambar 4. Terumbu karang di Onatali 11D2 (kiri) dan Tesabela 11D4 (kanan) dengan karakteristik tipe-A yang khas dengan perairan berkecerahan rendah.

Terumbu karang tempat komunitas ini ditemukan memiliki kompleksitas topografik yang lebih tinggi (mikro 2,57 dan makro 3,21) tutupan substrat tidak-solid terendah (34,28%); pecahan karang (*rubble*, 13,21%) dan pasir 21,07%. Kecerahan

perairan terendah (11 m) karena turbiditas yang lebih tinggi. Terumbu karang ini umumnya menghadap kearah timur. Mayoritas lokasi pengamatan tipe komunitas ini ditemukan di sepanjang pesisir utara dan ujung barat daya Pulau Rote.



Gambar 5. Terumbu karang di Tesabella 11D4 dengan karang *Acropora* meja (kiri) dan rekrut *Seriatopora* (kanan) yang melimpah.

Rekrutmen karang dalam komunitas ini tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan komunitas B dalam hal keseluruhan jumlah rekrut dan keragaman. Namun, berbeda dengan dua komunitas lainnya, rekrutmen karang *Seriatopora* tercatat paling tinggi. Rekrut karang yang paling umum lainnya adalah *Acropora* dan *Porites*.

Kerusakan karang pada komunitas A tidak menunjukkan perbedaan dibanding komunitas lainnya. Karang yang paling banyak rusak antara lain jenis *Porites*, *Acropora* dan *Seriatopora*. Kebanyakan jenis yang berpotensi mengalami kematian dengan lebih dari 50% koloni adalah jenis *Porites*, *Montipora* dan *Seriatopora*. Tipe kerusakan yang paling umum adalah erosi-biologis, kompetisi, sedimentasi, alga yang tumbuh berlebih, pemutihan karang (*bleaching* tipe B1) dan predasi oleh ikan.



Gambar 6. Kerusakan pada *Porites* yang kompleks: sedimentasi dan terinfeksi alga (kiri), dan erosi biologis (kanan).

Karang terbesar yang ditemukan antara lain *Porites* masif dan *Acropora* karang meja, yang salah satu koloninya mencapai diameter 6 m. Karang besar lainnya (diameter > 2 m) antara lain *Diploastrea*, *Echinopora*, *Pachyseris* dan *Acropora* bercabang.



Gambar7. Koloni *Porites* yang besar di Dengka-Rote (11D1)

Secara keseluruhan, pada tingkat lokasi, komunitas ini cukup banyak kanopi karang, menunjukkan sedikitnya kerusakan fisik dan sedikit pemutihan karang. Juga cukup banyak bio-eroder eksternal dan koralivora. Pada pengukuran resiliensi,

komunitas ini tidak mencatat hal-hal yang luar biasa. Meskipun nilai resiliensi keseluruhannya bernilai 4, namun hanya sedikit rekrut karang dan percampuran massa air.

3.3.2. Tipe B – Porites dan Acropora bercabang dengan komunitas substrat karang keras yang rendah

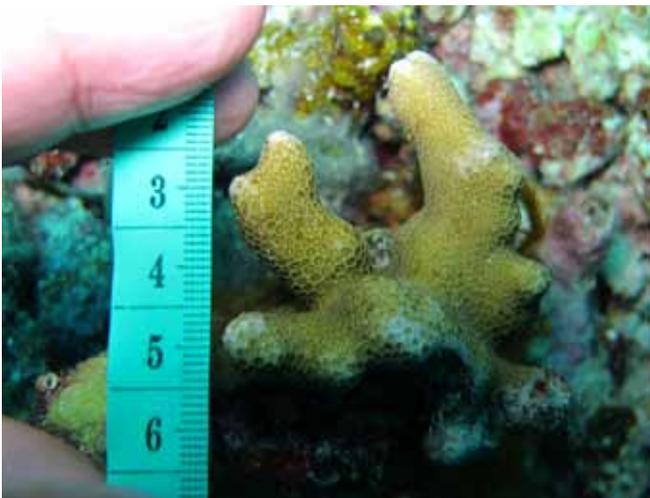
Komunitas ini sangat bisa dibedakan dengan tutupan substrat keras paling sedikit dan tingginya kelimpahan karang bercabang yang paling umum: *Porites* dan *Acropora*. Karang masif, seperti *Porites* dan family *Faviidae*, dan juga *Montipora*

mengerak dan *Fungia* juga cukup umum ditemukan. Komunitas B memiliki tutupan karang lunak (11,7%) dan makro alga (2,2%) paling rendah, dan tutupan CCA (12,2%) tertinggi. Tutupan *Rubble* (pecahan karang) tertinggi (30,6%), tetapi tutupan pasir paling rendah (15,6%). Lokasi dengan komunitas ini umumnya menghadap ke arah Timur Laut.



Gambar 8. Komunitas karang tipe-B yang sedikit ditutupi karang keras seperti di Keliha 8D4 (kiri), dan tutupan rubble dan CCA seperti di Bodae 8D3 (kanan).

Rekrutmen karang di komunitas ini tidak menunjukkan perbedaan besar dibanding tipe A dan didominasi oleh rekrut karang jenis *Montipora*, *Porites* dan *Acropora*.



Gambar 9. Rekrut karang *Porites* di Bodae 8D3 (kiri), dan rekrut karang jamur yang jarang seperti di Manuk 10D4 (kanan).

Tidak ada perbedaan yang besar dalam jumlah rata-rata koloni atau taksa yang mengalami kerusakan. Taksa paling banyak mengalami kerusakan antara lain *Porites*, *Acropora* dan *Stylophora*, dan taksa yang paling terancam antara lain

jenis *Porites*, *Acropora*, *Isopora* dan *Stylophora*. Tipe kerusakan paling umum antara lain pemutihan karang (B1), spons yang tumbuh berlebih, erosi biologis, kompetisi, sedimentasi, alga yang tumbuh berlebih dan predasi oleh ikan.



Gambar 10. *Overgrowth* spons pada karang family Faviidae di Wunga 3D2 (kiri), dan pemucatan/ pemutihan karang pada *Acropora* karang meja seperti di Papela 12D3 (kanan).

Karang terbesar adalah *Acropora* bercabang, dengan satu koloni mencapai 8 m dan *Porites* masif dengan koloni mencapai ukuran 5 m. Terdapat juga karang besar koloni *Acropora* karang meja, *Diploastrea*, dan *Echinopora*.

Secara umum, di tingkat lokasi, tidak ada yang benar-benar luar biasa. Komunitas B nampaknya berada di antara komunitas A dan C, pada sebagian besar parameter lokasi. Kecuali

dengan satu kekecualian adanya jumlah *obligate feeder* (ikan pemakan karang) yang agak lebih tinggi.

Dalam pengukuran resiliensi, tutupan substrat keras sangat rendah dibanding kedua tipe lainnya dan suhu yang agak lebih bervariasi. Namun diluar hal-hal tersebut, tidak ada yang luar biasa.



Gambar 11. Koloni *Porites* yang besar di Manuk Rote Ndao 10D4 (kiri), dan koloni besar *Acropora* di Naikaen Semau 16D3 (kanan).

3.3.3. Tipe C – Komunitas Lobophyllia dan Seriatopora, dengan kelimpahan karang lunak dan terumbu karang yang lebih landai

Lebih dari separuh lokasi pengamatan berada dalam tipe komunitas ini, mudah dibedakan dengan keragaman genera karang yang paling rendah (30 genera), tutupan karang lunak

paling tinggi (20,5%) dan kemiringan terumbu yang landau (18,8°). Jenis karang yang paling banyak ditemukan adalah *Porites* masif, *Lobophyllia*, *Acropora* karang meja, *Seriatopora* dan *Faviidae* masif. Jenis karang lainnya yang umum adalah *Goniopora*, *Galaxea* dan *Merulina*. Terumbu karang umumnya menghadap ke arah Tenggara.

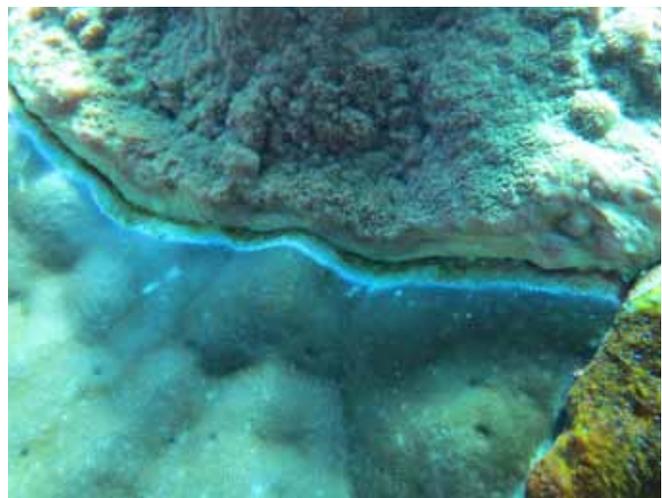


Gambar 12. Kumpulan koloni karang keras – karang lunak di atas substrat terumbu karang di Ledeeunu Raijua 6D1 (kiri), dan bentuk koloni *Acropora humilis* yang unik di Mburukulu Sumba 4D4 (kanan).

Komunitas ini memiliki rata-rata jumlah rekrut karang (27) dan keragaman genera (11) yang paling rendah. Taksa rekrut yang paling umum adalah *Porites*, *Montipora* dan *Acropora*.

Jumlah koloni yang mengalami kerusakan dalam komunitas ini juga paling rendah (rata-rata 11). Taksa yang paling sering

mengalami kerusakan dan terancam adalah jenis *Porites*. Tipe kerusakan yang paling umum adalah erosi biologis, kompetisi, predasi oleh ikan, alga yang tumbuh berlebih, pemutihan karang (B10 dan spons yang tumbuh berlebih).



Gambar 13. Kerusakan pada koloni *Porites* di Ballu Raijua 6D4 (kiri), dan spons yang tumbuh berlebih pada *Porites* di Batek 13D2 (kanan).

Koloni karang terbesar adalah *Acropora* karang meja dan *Porites* masif, yang masing-masing mencapai ukuran 6 m dan 8 m. Jenis karang yang besar lainnya adalah *Diploastrea*, *Echinopora*, *Acropora* bercabang, *Montipora* dan *Lobophyllia*.



Gambar 14. Koloni *Porites* besar di lokasi terpencil di Dana Raijua 7D1 (kiri), dan koloni *Acropora* di Ledeuu Raijua 6D1 (kanan).

Secara keseluruhan nilai resiliensi pada tingkat lokasi, komunitas ini memiliki arus yang kuat (2,76), namun kurang terpaar saat surut terendah (1,62) dan sedikit terisolasi (*ponding/pooling*) (1,34), tingkat pemasukan nutrient terendah (1,83) dan turbiditas/sedimentasi juga rendah (2,69).

Pengukuran resiliensi lokasi, rata-rata memiliki tutupan alga yang tertinggi (39%), meskipun komponen makro alga di sini kurang dibandingkan dengan tipe komunitas lainnya (peringkat kedua). Berbeda dengan komunitas lainnya, ditemukan satu kasus perbaikan luka pada karang.

3.4. Rekomendasi untuk daerah-daerah Penting (*Area of Interest*)

Dalam survei penilaian kondisi ekologi terumbu karang di Taman Nasional Perairan Laut Sawu ini telah ditetapkan beberapa daerah penting sesuai dengan rencana zonasi yang telah ditetapkan. Berikut di bawah ini dirangkum beberapa catatan penting yang didalamnya terdapat rekomendasi sebagai masukan bagi pengelolaan. Catatan lengkap masing-masing lokasi terdapat dalam Lampiran xx.

1. Selatan Kabupaten Manggarai Barat

Di pesisir selatan Kabupaten Manggarai Barat telah direncanakan empat daerah penting yang pada mulanya dilakukan pengambilan data dalam satu hari, namun karena keterbatasan waktu survey yang mundur satu hari dan anggota tim yang belum lengkap, maka hanya diambil daerah di Tanjung Karitamese saja. Daerah ini telah ditetapkan sebagai zona inti sesuai rencana zonasi. Diambil tiga titik penyelaman satu di dalam (1D3²) dan dua di luar sebagai kontrol (1D1 dan 1D2) (Gambar 54).

1D3 yang berada di dalam zona inti menunjukkan penetapan daerah tersebut sebagai zona inti karena sangat bernilai dan mewakili jenis habitat bagi komunitas dinding, ditambah dengan adanya ombak besar serta air laut yang dingin yang cukup istimewa di dalam kawasan.

1D1 memiliki karakteristik khas terumbu karang yang memiliki potensi yang tinggi sebagai habitat terumbu karang yang dilindungi atau masuk ke dalam zona inti.

1D2 yang diduga berpotensi sebagai lokasi pemijahan ikan, memiliki kondisi habitat terumbu karang yang rendah. Karena survei ini terbatas pada penilaian habitat terumbu karang dan terbatas di perairan dangkal, perlu penilaian lebih mendalam untuk mengetahui adanya pemijahan ikan tersebut.

2. Utara Sumba

Di pesisir utara Pulau Sumba dilakukan tujuh lokasi dari sembilan daerah penting yang direncanakan. Lokasi paling barat di Desa Mangganipi terdapat terumbu karang yang saat itu terlalu bergelombang untuk diselami, dan satu lokasi di Desa Lenang sudah terlalu sore untuk dicapai tim dan kondisi perairan bergelombang. Dari ketujuh lokasi survei, terdapat beberapa catatan penting seperti di bawah ini (Gambar 55 dan 56).

2D2 di Desa Karuni ditetapkan sebagai daerah penting tempat pendaratan penyu untuk bertelur. Namun dari sisi terumbu karang, menunjukkan adanya bekas penangkapan ikan menggunakan bahan peledak. Jika daerah ini dapat dikelola dengan menurunkan aktivitas yang dapat merusak

²Sistem penomoran lokasi ditetapkan angka-alfabet-angka, misalnya kode lokasi 4D3, angka 4 = hari survei D = Dive (survei habitat karang), dan 3 = lokasi ke-3 pada hari survei. Terdapat tiga alfabet yang digunakan, dua huruf lainnya adalah B = beach (survei pantai pendaratan penyu) dan S = snorkeling (survei habitat karang dengan snorkeling).

terumbu karang dan pengelolaan perikanan herbivora, maka berpotensi untuk pulih dengan baik.

3D1 di Desa Tanambanas ditetapkan sebagai zona inti. Memiliki kondisi terumbu karang yang telah rusak dengan hamparan patahan karang (*rubble*) yang luas. Beberapa koloni karang dapat ditemukan dalam ukuran besar misalnya jenis *Acropora* berbentuk karang meja mencapai 3 meter. Kondisi perairan yang masih baik memungkinkan adanya pemulihan dengan pengelolaan kawasan yang efektif seperti penghentian aktivitas pemboman ikan dan menjaga tidak terdapat aktivitas penangkapan ikan yang akan mengganggu pemulihan terutama saat terjadinya kenaikan suhu permukaan laut. Kabar mengenai keberadaan buaya menjadi faktor yang memungkinkan (*enabling condition*) penurunan aktivitas ekstraksi di perairan pesisir tersebut.

3D2 Tanjung Sesar di Desa Napu berada di tanjung dengan pantai pasir putih yang berpotensi sebagai habitat peneluran penyu. Kondisi terumbu karang yang rusak, ditemukan sekitar 15 cekungan/lubang yang dapat dipastikan bekas pemboman. Namun dengan kondisi perairan yang dinamis dengan pertukaran massa air secara cepat, berpotensi untuk mempercepat pemulihan kondisi habitat. Di pantai tanjung ini terdapat mercu suar dengan penjaganya, perlu dipertimbangkan penugasan petugas di bidang konservasi di lokasi tersebut dan/atau penguatan kapasitas penjaga mercu suar dari Departemen Perhubungan untuk membantu penegakan aturan dengan tidak mengambil telur penyu dan mencegah pihak lain melakukan hal tersebut serta untuk mencegah atau menarik kasus-kasus penangkapan ikan dengan menggunakan bom.

Secara keseluruhan, tidak ada rekomendasi terhadap lokasi spesifik selain meningkatkan potensi resistensi dengan menghilangkan berbagai bentuk aktivitas yang merusak terumbu karang, dan memelihara potensi pemulihan dengan pengelolaan perikanan.

3. Timur Sumba

Bergerak ke pesisir timur Pulau Sumba di hari keempat, diambil tiga dari empat lokasi yang direncanakan, satu lokasi di bagian ujung selatan di desa Wula tidak dilakukan karena gelombang yang besar di sepanjang pesisir selatan dan jarak yang jauh dari posisi ketiga, diputuskan mengambil satu lokasi pengamatan (4D4) di karang penghalang (*barrier reef*) di dekat dengan lokasi di wilayah desa Mburukullu (4D3) (Gambar 57).

Dari keempat lokasi dengan peruntukan sebagai daerah perikanan berkelanjutan dan satu zona pemanfaatan umum (4D1), terdapat satu lokasi di Mburukullu (4D3) yang memerlukan perhatian lebih sebagai daerah larang tangkap di bawah zona inti atau wisata terbatas untuk menyeimbangkan

distribusi kawasan dengan larang tangkap di TNPLS. Terumbu karang di Mburukullu bersifat landai dengan cekungan-cekungan berpasir dengan kompleksitas yang tinggi. Tutupan karang hidup mencapai 40% di kedalaman 8-10 m dan mencapai 80% di di daerah dangkal (3 m).

Selain Mburukullu, tidak ada rekomendasi terhadap lokasi spesifik lainnya selain meningkatkan potensi resistensi dan memelihara potensi pemulihan.

4. Tenggara Sumba

Hari kelima, tim survey melaksanakan pengamatan di daerah terumbu karang di Kepulauan Halura di tenggara Pulau Sumba. Lokasi pengamatan di pesisir desa Kakaha terpaksa dilewatkan karena gelombang terlalu besar untuk diselami, sehingga tiga titik pengamatan dilaksanakan di Pulau Kotak (pulau kecil dekat Pulau Halura) dan Pulau Mangudu (Gambar 58).

Terumbu karang Pulau Mangudu di bagian selatan (5D2) memiliki karakteristik yang terbuka terhadap angin dan gelombang laut, sehingga memiliki kontur tidak kompleks, didominasi oleh makro alga. Sementara sisi utara Pulau Mangudu (5D3) merupakan kebalikan sisi selatan dengan perairan yang terlindung, sedikit arus dan keruh. Substrat dasarnya dominan pasir dengan bukit-bukit karang yang berukuran besar. Penetapan Pulau mangudu dalam zona pemanfaatan wisata terbatas sudah tepat untuk meningkatkan potensi pemulihan dan resistensinya. Disamping itu, pantai pasir di pulau ini merupakan habitat pendaratan penyu untuk bertelur, terdapat beberapa jejak penyu di pasir.

Akan lebih baik lagi jika status terumbu karang di sekitar Pulau Kotak sebagai daerah larang tangkap mempertimbangkan kondisi terumbu karang yang memiliki potensi resiliensi yang tinggi, dengan kompleksitas topografi yang tinggi dan tutupan karang hidup yang juga tinggi.

5. Pulau Raijua dan Pulau Dana

Hari keenam dilakukan empat titik pengamatan di sekitar Pulau Raijua dari tiga titik yang direncanakan. Penambahan lokasi di sini mempertimbangkan dua lokasi yang direncanakan di Pulau Dana terlalu jauh untuk dijangkau dalam satu hari (Gambar 59 dan 60).

Terumbu karang di sisi utara dan selatan Pulau Raijua memiliki karakteristik habitat yang serupa. Dua titik pengamatan di utara (6D1 dan 6D4) ditetapkan sebagai zona perikanan berkelanjutan tradisional, dan satu di selatan (6D3) sebagai zona pemanfaatan pariwisata, cukup tepat penetapannya dengan kondisi habitat terumbu karang yang relatif baik, beragam dan potensi resiliensi yang sedang hingga tinggi.

6D2 Substrat terumbu karang memiliki komposisi 60% karang hidup dan sisanya kombinasi pecahan karang dan pasir, menunjukkan bahwa daerah tersebut pernah mengalami kematian besar-besaran yang tidak dapat dipastikan penyebabnya, namun diperkirakan disebabkan oleh variasi suhu yang ekstrim. Penetapan daerah ini sebagai daerah dengan kearifan lokal perlu diberikan dukungan penuh agar sistem pengelolaan tradisional ini dapat berjalan dengan baik.

Secara umum, sama halnya dengan lokasi-lokasi pengamatan sebelumnya, selain meningkatkan upaya menjaga resistensi terumbu karang dan menjaga potensi pemulihan, juga direkomendasikan untuk mempertimbangkan penugasan staf BKKPN untuk menjangkau dan bekerja sama dengan masyarakat dalam mengelola sumberdaya laut dan penegakan peraturan yang telah ditetapkan.

Pada awal hari ketujuh, tim bergerak ke Pulau Dana dengan pertimbangan cuaca sedang baik dini harinya, dan memanfaatkan waktu di pagi hari dengan sebaik-baiknya untuk mengeksplorasi zona inti yang paling sulit dijangkau. Dilakukan dua titik pengamatan di sisi timur (7D1) dan sisi barat (7D2). Lokasi pengamatan di sisi timur sedikit terlindung memiliki terumbu karang dengan dasar yang landai, dengan koloni-koloni karang berukuran raksasa. Sementara lokasi pengamatan di sisi barat lebih terbuka terhadap alun dan gelombang sehingga rentan rusak yang menyulitkan untuk pemulihan jika terjadi kerusakan besar-besaran. Tidak ada rekomendasi spesifik lokasi ini kecuali dengan mengelola wilayah sesuai peruntukannya sebagai zona inti, misalnya bekerja sama dengan nelayan setempat untuk menjaga pulau, pantai dan terumbu karang di sekitarnya.

6. Pulau Sabu

Di sekeliling pulau Sabu ini, dilakukan empat titik pengamatan dari lima lokasi yang direncanakan yang kesemuanya ditetapkan sebagai zona pemanfaatan pariwisata, yaitu di desa Molie (7D3), desa Eilogo (8D1), desa Huwaga (8D2), desa Bodae (8D3) dan satu lokasi yang dekat dengan desa Bodae di Keliha (8D4). Di keempat lokasi ini memiliki karakteristik habitat yang agak berbeda-beda (Gambar 60).

Secara umum direkomendasikan untuk mengelola kawasan untuk meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan meningkatkan potensi pemulihan sesuai peruntukannya hanya sebagai zona pemanfaatan pariwisata. Kedua, sifat kerentanannya terhadap suhu permukaan laut yang ekstrim, dengan mengawasi kawasan tersebut saat terjadi pemutihan masal dengan melakukan pengaturan tangkapan ikan herbivora yang penting bagi pemulihan terumbu karang.

Lokasi yang tidak dapat diambil di wilayah desa Menia

merupakan daerah di luar kawasan taman nasional, namun sebagaimana di sebagian daerah lainnya di Pulau Sabu pantai pasirnya merupakan daerah penting tempat pendaratan penyu untuk bertelur.

7. Pulau RoteNdao

Pulau RoteNdao yang letaknya dekat dengan Kupang di Pulau Timor, memiliki beberapa daerah penting yang telah ditetapkan zonasinya sebagai zona pemanfaatan pariwisata (wilayah Pulau Doo, Pulau Dana/Haliana/Oeseli, Denka, Maubesi, Onatali, Nggodimeda, dan Sotimori), dan beberapa zona pemanfaatan perikanan berkelanjutan (Kuli, Oetefu, Nuse, Tesabela dan Pulau Babi).

Di Pulau RoteNdao dan sekitarnya, dilakukan 15 titik pengamatan dari 17 titik yang direncanakan karena keterbatasan waktu untuk menjangkau seluruh lokasi (Gambar 63 dan 64).

Secara umum rekomendasi bagi seluruh daerah, sama dengan wilayah sebelumnya, adalah untuk meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk tekanan perikanan. Secara spesifik lokasi, terdapat beberapa rekomendasi khusus antara lain:

- Selatan Pulau Doo (9D2) memiliki komunitas karang *Acropora* dan *Isopora* yang unik di rataan karang dangkal, sehingga perlu penelitian lebih mendalam untuk pelestarian spesies dan upaya pengelolannya.
- Pulau Haliana (10D1) memiliki kondisi dinamika perairan yang baik, terbuka terhadap angin, gelombang dan arus karena berada di selat antara Pulau Dana dan RoteNdao, sehingga karang terlihat sehat. Perjumpaan dengan kumpulan ikan dan *oceanic manta* disarankan untuk mengawasi akan potensi pemulihannya, terutama terhadap praktek-praktek penangkapan ikan seperti saat survei berlangsung.
- Utara Pulau Ndana (10D2) dengan keberadaan personel TNI – Angkatan Laut di pos penjagaan pulau terluar perlu diberikan sosialisasi mengenai status konservasi dan zonasi larang tangkap di daerah tersebut dan meminta partisipasinya dalam pengawasan dan penegakan hukum, termasuk menghentikan penangkapan penyu dan pengambilan telurnya.
- Tesabela (11D4) dan Utara Pulau Babi (12D2) sebagai zona pemanfaatan perikanan berkelanjutan seperti perlu dipertimbangkan rezonasi dengan memasukkan pantai dan bakau yang berdekatan dengan zona pemanfaatan pariwisata untuk memberikan perlindungan yang lebih besar lagi terhadap komunitas karang, bakau dan sarang penyu yang lebih resilien.

8. Utara Pulau Timor

Secara umum, perairan pesisir utara Pulau Timor ini

memiliki kondisi perairan yang keruh dan bergelombang di musim saat survei dilaksanakan. Namun terdapat beberapa catatan dan rekomendasi penting yang dapat dirangkum.

Salah satu lokasi yang menarik sepanjang survei adalah di Pulau Batek di utara Pulau Timor yang perairannya berbatasan dengan *enclave* Timor Leste. Pulau ini memiliki kondisi perairan yang dinamis dengan arus kuat dan yang terbuka terhadap angin dan gelombang. Dua titik pengamatan dilakukan untuk melihat komunitas terumbu karang di sisi selatan (13D1) dan sisi timur (13D2) yang relatif terlindung terhadap gelombang (Gambar 64). Masing-masing memiliki kompleksitas topografi yang berbeda, di lokasi pertama terumbu karang didominasi oleh koloni-koloni karang berukuran besar, sementara di lokasi kedua oleh koloni berukuran kompak karena berada di tanjung yang berarus kuat. Di lokasi kedua ini dijumpai ratusan *trevally* (ikan kuwe) yang berada di tempat yang berarus paling kuat. Arus kuat juga membawa massa air yang dingin sehingga suhu perairan yang diterima terumbu karang bervariasi, dan lebih jauh memiliki potensi resiliensi yang tinggi.

Peruntukannya sebagai zona inti memerlukan pengelolaan yang efektif terutama pengawasan. Keberadaan pos TNI di pulau Batek berpotensi membantu untuk mencapai efektivitas tersebut. Perlu dipertimbangkan kerja sama staf BKPPN di Pulau Batek dengan TNI untuk membantu penegakan regulasi larang tangkap, termasuk kegiatan pengambilan penyusutan dan telurnya.

Di wilayah desa Afoan, dilakukan satu titik pengamatan (13D3) di zona pemanfaatan pariwisata (Gambar 65). Kondisi

terumbu karang sudah terganggu oleh kegiatan perikanan dan rusak oleh predasi bintang laut mahkota berduri (CoT = *crown of thorn starfish*, *Acanthaster planci*). Namun demikian pertumbuhan karang yang hidup menunjukkan adanya pemulihan secara aktif dan banyaknya rekrutmen karang, sehingga memiliki potensi resiliensi yang tinggi. Di lokasi ini juga ditemukan banyak biota laut kecil yang menarik sebagai objek makro fotografi, sehingga peruntukannya sebagai zona pariwisata sudah sesuai dengan potensi bawah airnya.

Dua lokasi berikutnya di zona pemanfaatan pariwisata di Nuataus (14D1) dan zona pemanfaatan perikanan tradisional di Kalali (14D2). Penetapan Nuataus sebagai zona larang tangkap sudah memadai untuk melindungi terumbu karang yang cukup beragam dan sangat sehat, mengindikasikan potensi pemulihan dan nilai resiliensi yang tinggi.

9. Barat Pulau Timor dan Pulau Semau

Lokasi pengamatan di wilayah desa Kuanheum (15D1) memiliki terumbu karang dengan kondisi yang baik dan memiliki potensi resiliensi sedang hingga tinggi, dan berada dalam zona perikanan tradisional (Gambar 66). Dekat dengan wilayah terumbu karang di sini terdapat usaha budidaya mutiara, yang secara mandiri memiliki pos-pos pengamanan untuk melindungi investasinya. Direkomendasikan untuk dapat bekerja sama dengan pengelola usaha budidaya mutiara tersebut dan masyarakat sekitarnya untuk meningkatkan upaya konservasi dan pengelolaan terumbu karang ini dalam skema zonasi yang ada.

Referensi

- Munasik, H. Adri, ATP. Wibowo, R. Kiswanto, Y. Fajariyanto, H. Sofyanto. 2011. Kondisi Terumbu Karang di Taman Nasional Perairan Laut Sawu Provinsi Nusa Tenggara Timur. TNC. 10pp.
- KKP. 2013. Ringkasan Eksekutif Rencana Pengelolaan 20 Tahun Taman Nasional Perairan Laut Sawu (2013-2032). 27pp

BAGIAN IV

PENYAKIT KARANG (*CORAL DISEASE*) SEBAGAI INDIKATOR KESEHATAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU

Dr. Syafyudin Yusuf – Universitas Hasanuddin

4.1. Latar Belakang

Munculnya penyakit di laut telah dilaporkan sejak tahun 1970-an dari beberapa jenis taksa organisme mulai dari sponge hingga mamalia laut (Lafferty et al. 2004). Di Karibia, penyakit menyerang organisme karang menjadi wabah yang mengkhawatirkan bagi kehidupan dalam ekosistem terumbu karang. Beberapa jenis penyakit telah mematikan karang secara masal dan menurunkan jumlah karang hidup dan tutupan karang khususnya *elkhorn* and *staghorn corals* (*Acropora palmata* and *A. cervicornis*) (Aronson and Precht 2001, Gardner et al. 2003, Rogers and Muller 2012). Secara alamiah penyakit terjadi pada populasi organisme dan berperan penting dalam mengatur kompetisi dinamik komunitas secara spasiotemporal (Ostfeld et al. 2008).

Bagaimanapun juga, laju peningkatan jumlah laporan mengenai kejadian penyakit di laut seluruh dunia seiring dengan semakin berkembangnya peneliti penyakit karang. Hal ini dapat dijadikan sebagai ‘warning’ bahwa penyakit karang sudah mulai menjadi ancaman bagi kehidupan laut (Harvell et al. 1999; Ward & Lafferty 2004). Peningkatan kemunculan penyakit di lautan terkait dengan tekanan antropogenik pada skala lokal dan global. Pada skala lokal, gangguan berasal dari kelebihan tangkai pada spesies tertentu dan meningkatnya pemasukan sampah, bahan polutan, nutrient and sedimen. Gangguan secara global termasuk meningkatnya frekuensi dan intensitas anomali suhu (Harvell et al. 2007; Hoegh-Guldberg & Bruno 2010) dan asidifikasi air laut (Williams et al. 2014).

Karang dan terumbu karang sangat rentan terhadap serangan penyakit karena beberapa alasan: (1) terumbu karang berada pada dasar perairan yang dangkal yang kadang dekat dengan tempat tinggal manusia sehingga sering mendapat

tekanan dari aktivitas manusia (polusi, perusakan, aliran nutrien, sedimentasi, dll (Burke et al. 2011). (2) komunitas karang hidup pada batas daerah massa air yang hangat (Fitt et al. 2001) dan oleh karena itu karang sangat sensitif pada perubahan (anomali) suhu sehingga menurunkan resistensi karang terhadap penyakit (Bruno et al. 2007). (3) karang merupakan inang dari zooxantella dari genus *Symbiodinium* (Rosenberg et al. 2007) yang bersimbiosis dan berasosiasi dengan mikroba (bakteri, archaea, jamur, virus dll), juga sensitif terhadap perubahan dan tekanan lingkungan (Thurber et al. 2008, Bourne et al. 2009). (4) Penyakit karang menyerang taksa terendah ‘spesies’ yang menyediakan tiga dimensi substrat terumbu karang (seperti *Acroporidae*, *Poritidae*) (Weil 2004, Willis et al. 2004, Haapkyla et al. 2009) yang menyebabkan hilangnya kompleksitas struktural dan dampak pukul negatif terhadap organisme terumbu terkait lainnya (Rogers et al. 2014).

Bahaya penyakit tersebut sama dengan dampak yang ditimbulkan akibat gangguan lain seperti ledakan populasi bintang laut bermahkota duri (*Acanthaster planci*) di Indo-Pasifik dan pemutihan karang (*coral bleaching*) di berbagai lokasi di terumbu dunia akibat kenaikan suhu perairan laut (Willis, et al. 2004; Harvell et al. 1999). Penyakit karang dan organisme lain menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap kesehatan dan struktur komunitas dalam ekosistem terumbu karang. Penyakit menjadi faktor penyebab kematian karang sehingga menjadi penghambat bagi proses resiliensi komunitas terumbu karang (Willis et al. 2004).

Kejadian penyakit di laut pada beberapa dekade terakhir ini (Harvell et al. 1999) membutuhkan pengkajian dan pemantauan khusus pada beberapa wilayah kawasan segitiga karang dunia (*Coral Triangle*). Kawasan Indo-Pasifik



merupakan pusat penyebaran terumbu karang, lebih dari 75% terumbu karang dunia sebagai pusat keanekaragaman hayati laut terumbu karang (Veron et al. 2009). Jenis-jenis penyakit karang, penyebaran penyakit karang secara taksonomi dan geografi di sekitar kawasan Indo-Pasifik telah dicatat. Pada beberapa daerah terumbu karang, survei penyakit karang masih sangat minim, hanya satu kali untuk suatu wilayah, atau 2-3 tahun monitoring. Kejadian serangan penyakit karang di sekitar kawasan ini belum banyak diteliti (Altizer et al 2013; Graham et al 2015). Hasil penelitian penyakit karang masih terbatas pada daerah perlindungan laut dan sekitarnya dan di beberapa wilayah pengelolaan Coremap Indonesia (Altizer et al. 2013). Selanjutnya para ilmuwan sedang mengembangkan teknik survei dan membangun kapasitas sumberdaya manusia untuk pemantauan penyakit karang.

Di dalam penilaian sumberdaya laut ini, penyakit karang menjadi salah satu indikator dari kesehatan terumbu karang di Laut Sawu.

Tujuan dari survei penyakit karang ini antara lain:

1. Mengidentifikasi gangguan kesehatan koloni karang pada genera karang keras (*Scleractinia*) TNP Laut Sawu.
2. Menentukan jumlah dan penyebaran penyakit karang berdasarkan lokasi dan zonasi dalam kawasan TNP Laut Sawu.

4.2. Metodologi

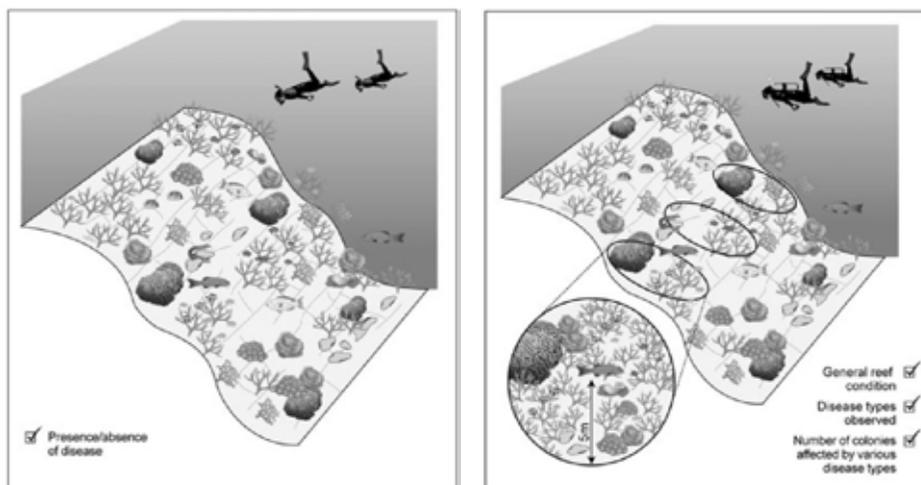
Waktu dan Lokasi

Survei penyakit karang di TNP Laut Sawu ini berlangsung dari tanggal 28 Oktober hingga 17 November 2014, di 52 titik lokasi penyelaman.

Metode Penelitian

Dalam survei Laut Sawu ini, pengambilan data khusus penyakit karang menggunakan dua metode, yakni metode transek sabuk (*Belt Transek*) dan *Timed Swim*. *Belt Transect* berukuran 50m x 2m digunakan bila kondisi perairan laut normal atau tidak berarus. Sedangkan metode *timed swim* menggunakan waktu selama lebih kurang 40 menit atau setara dengan jarak renang 50 meter. Peneliti menyelam di sepanjang garis transek sambil mengamati atau mengidentifikasi dan mencatat jenis karang dan jumlah karang keras (*Scleractinia*) yang mengalami gangguan kesehatan dalam transek sabuk.

Pencatatan taksa karang sampai pada tingkat genera. Semua koloni karang yang tidak sehat diukur panjang/diameter maksimum koloni, selanjutnya bagian koloni yang terkena penyakit diukur dalam satuan sentimeter. Penyakit karang dapat dibagi dalam 4 kelompok yakni (1) kelompok karang yang terinfeksi mikroba (*infectious disease*), (2) kelompok karang terkena bleaching, (3) kelompok karang yang dimangsa oleh binatang lain (*predation*), (4) kelompok karang terganggu akibat pertumbuhan yang berlebih (*overgrowth*).



Gambar 15. Pengamatan kondisi terumbu karang dan pencatatan koloni karang yang terkena penyakit dan gangguan lain (Beeden et al, 2014).

Gambaran visual metode pencatatan dapat dilihat di Gambar 16, adapun jenis-jenis penyakit karang yang muncul selama survey REA Laut Sawu dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Jenis-jenis penyakit dan gangguan kesehatan karang (*Disease, bleaching, predation/lesion dan overgrowth*).

DISEASES:	PREDATION/LESIONS :
GA - Growth anomalies/tumours	DRU - Drupella
SEB - Skeletal eroding band	COTS - Crown of Thorn Starfish
BrB - Brown/other colour bands,	BER - Bioeroders (sea-urchin)
BBD - Black Band Disease	FPR - Fish Predation
YBD - Yellow Band Disease	SED - Sedimentation
WS - White Syndromes/Plagues	FLW - Flatworm
	CMP - Competition
BLEACHING:	OVERGROWTH :
B1 - Partially bleached (surface/tips) but not white	AOG - Algal overgrowth
B2 - Hole Bleached	CYA - Cyanobacteria
B3 - Bleached + partly dead	CCA - Crustose Coralline Algae
D - Recently dead	SCOV - Softcoral overgrowth
SPOV - Sponge overgrowth	

Analisis Data

Analisis data ekologi penyakit karang menggunakan beberapa rumus, yakni :

1. Kondisi terumbu karang

Penentuan kondisi terumbu karang dapat diklasifikasi berdasarkan English et al (1997) sebagai berikut :

KATEGORI	TUTUPAN (%) KARANG HIDUP
Rusak	0 - 25
Sedang	26 - 50
Bagus	51 - 75
Sangat Bagus	76 - 100

2. Proporsi penyakit karang

Proporsi untuk satu jenis penyakit karang dapat ditentukan berdasarkan persamaan di bawah ini :

$$\text{Proporsi (\%)} = \frac{\text{Jumlah individu satu jenis penyakit}}{\text{Jumlah seluruh individu terkena penyakit}} \times 100\%$$

3. Indeks Kematian karang (*Mortality Index*)

Untuk menentukan indeks kematian koloni karang dapat ditentukan berdasarkan persamaan di bawah ini :

$$\text{Indeks kematian koloni} = \frac{\text{Luas Koloni Karang Mati}}{\text{Luas Seluruh Koloni}}$$

4.3. Hasil Penelitian

4.3.1. Kondisi Habitat Terumbu Karang TNP Laut Sawu

Habitat terumbu karang TNP Laut Sawu tengah mengalami ancaman yang serius, hal ini terlihat dari data tutupan karang hidup. Sebanyak 52 lokasi penyelaman dan hasil analisis data

tutupan karang hidup, 52 persen dalam kondisi rusak, 40 persen dalam kondisi sedang, dan hanya 8 persen dari seluruh lokasi penyelaman dalam kondisi baik/bagus. Demikian juga, terumbu karang dalam kawasan TNP Laut Sawu ini tidak ada yang kondisinya sangat bagus (Tabel 4).

Tabel 4. Distribusi dan komposisi lokasi kondisi terumbu karang

KONDISI TERUMBU	LOKASI SAMPLING	JUMLAH LOKASI	PERSEN
Sangat Bagus	-	0	0%
Bagus	5D3; 8D3; 9D3; 11D4; 14D1	4	8%
Sedang	1D3; 4D1; 4D2; 4D3; 6D2; 7D1; 7D3; 8D1; 8D4; 9D1; 9D4; 10D4; 11D1; 11D2; 11D3; 12D1; 13D1; 13D3; 14D2; 15D1; 16D3	21	40%
Rusak	1D1; 1D2; 2D2; 2D3; 3D1; 3D2; 3D3; 3D4 4D4; 5D1; 5D2; 6D1; 6D3; 6D4; 7D2; 8D2; 9D2; 9D3; 10D1; 10D2; 10D3; 12D2; 12D3; 13D2; 16D1; 16D2; 17D1	28	52%

Rendahnya kondisi terumbu karang di TNP Laut Sawu diidentifikasi disebabkan oleh dua faktor, yakni faktor alam seperti badai dan faktor antropogenik dari penangkapan ikan yang menggunakan alat dan bahan yang membahayakan terumbu karang seperti bahan peledak.

Kondisi terumbu karang yang bagus dapat ditemukan pada stasiun Mangudu Utara (5D3), Bodae P. Sabu (8D3); utara Pulau Doo (9D3), Tesabela Pulau Rote (11D4) dan

Nautas Pulau Timor (14D1). Pada sisi utara P. Mangudu (5D3) merupakan daerah terumbu karang tepi (*fringing*) dengan kepadatan koloni karang keras (*Scleractinia*) dan karang lunak (*Alcyonacea*) yang cukup tinggi, namun kondisi perairan yang agak keruh sebagai dampak turbulensi pada sisi belakang tubir. Pada bagian selatan Pulau Mangudu ini, terjadi ombak *swell* sebagai efek dari alun samudra. Bentuk topografi terumbu terdiri dari groove dan valley (punggung dan lembah) yang beralur dari kedalaman 3 meter hingga

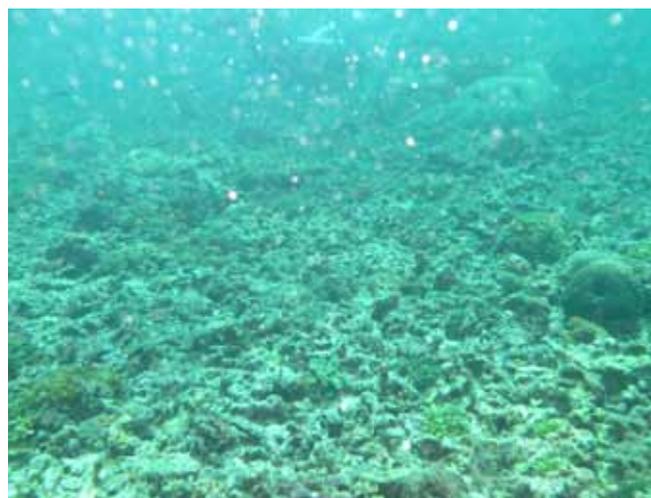
12 meter, tidak ditemukan bekas kerusakan pada lokasi ini. Terumbu karang tepi pada dusun Bodae (8D3) P. Sabu memiliki kecerahan rendah, namun tutupan karang hidup lebih dari 50 persen. Sebelah utara Pulau Doo (9D3) terumbu karang dalam kondisi bagus dengan kecerahan perairan yang baik. Terumbu karang tepi ini terbentang pasir putih sebagai lokasi penangkapan dan lokasi istirahat beberapa perahu penangkapan ikan. Namun demikian pada lokasi ini ditemukan gangguan alami karang seperti penyakit dan predasi. Pada kedalaman maksimum 10 meter terumbu karang Desa Tesabela (11D4) dalam kondisi bagus, namun lokasi ini masih terpengaruh oleh massa air muara sungai yang agak keruh pada lapisan atas dan lebih terang pada bagian bawahnya. Terumbu karang di Desa Nautaus Pulau Timor (14D1) dengan kondisi yang baik berdasarkan tutupan karang hidup berada pada posisi karang tepi dengan perairan keruh. Peneliti menilai, bahwa kondisi terumbu karang yang masih bagus umumnya terdapat perairan yang dengan tingkat kecerahan yang rendah.

Jika diasumsikan bahwa para pelaku perusakan terumbu karang melakukan aktivitas perikanan yang merusak pada perairan yang jernih, maka pada perairan yang keruh bukanlah target areal penangkapan bagi pelaku pembom ikan. Alasannya karena tidak bisa mengintai populasi ikan

pada perairan keruh. Sebaliknya pada daerah dengan tingkat kecerahan yang tinggi lebih mudah bagi nelayan untuk memantau populasi ikan target sebelum melakukan aksi pengeboman dan untuk memudahkan mengumpulkan ikan hasil pengeboman atau pembiusan.

Selain penangkapan ikan yang merusak, ancaman kerusakan terumbu karang di Laut Sawu ini berasal dari alam seperti badai, karena langsung berhadapan Samudra Hindia dan kompetisi alga yang dominan. Wilayah terumbu karang di sisi ini mendapatkan pengaruh yang cukup signifikan dari gelombang musim barat, sehingga dapat mempengaruhi kondisi terumbu karang di wilayah ini.

Suharsono (2012) menyatakan bahwa di Pulau Banda yang menunjukkan terumbu karang di daerah terbuka dipengaruhi energi gelombang besar akan mengakibatkan rendahnya keanekaragaman karang. Variasi komunitas karang ditentukan oleh tingkat keterbukaan dari energi gelombang yang diterima. Hasil penelitian yang menggunakan metode Manta Tow di perairan Kecamatan Rote Timur, Kabupaten Rote Ndao dalam kategori buruk. Rata-rata tutupan karang hidup sekitar 23,98 persen, di Selat Mulut Seribu tutupan karang hidup sebesar 15,8 persen dan sisi timurnya rata-rata 12,33 persen.

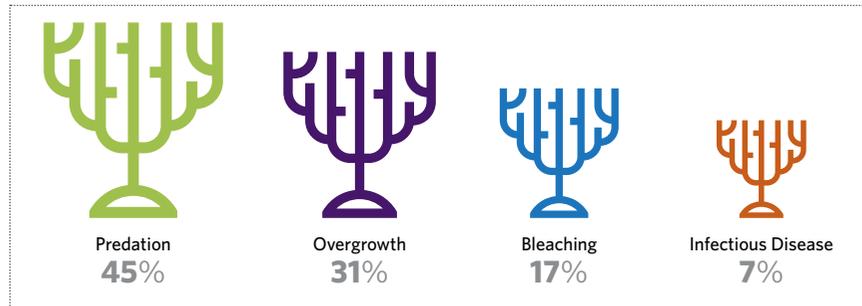


Gambar 16. Kondisi terumbu karang rusak didominasi oleh makro-alga (kiri) dan kondisi terumbu karang rusak akibat pemboman ikan atau badai (kanan).

4.3.2. Komposisi Gangguan dan Penyakit Karang

Selama survei Laut Sawu di sebanyak 52 lokasi penyelaman per 40 menit telah tercatat 2.068 koloni karang (*Scleractina*) yang mengalami gangguan kesehatan. Dari jumlah tersebut terdapat 45 persen karang mengalami gangguan predasi dan luka (*predation and lesion*), 31 persen diantaranya karang

mengalami gangguan *overgrowth* oleh biota sessile lainnya. *Overgrowth* adalah kondisi dimana karang ditutupi (dan diambil alih ruang pertumbuhannya) oleh pertumbuhan organisme lain seperti spons dan alga. Gangguan akibat *bleaching* sebesar 17 persen dan infeksi penyakit sebesar 7 persen (Gambar 18).



Gambar 17. Komposisi gangguan kesehatan karang Taman Nasional Laut Sawu (N=2068).

Proporsi gangguan kesehatan akibat terjangkit infeksi penyakit di Laut Sawu lebih besar dibanding yang tercatat di Wakatobi sebesar 0,57 persen tahun 2005 (Haapkyla *et al.* 2007) dan 0,33 persen tahun 2007 (Haapkyla *et al.*, 2009). Muller *et al.* (2014); menyatakan bahwa prevalensi penyakit infeksi karang di Indonesia umumnya kurang, atau dibawah

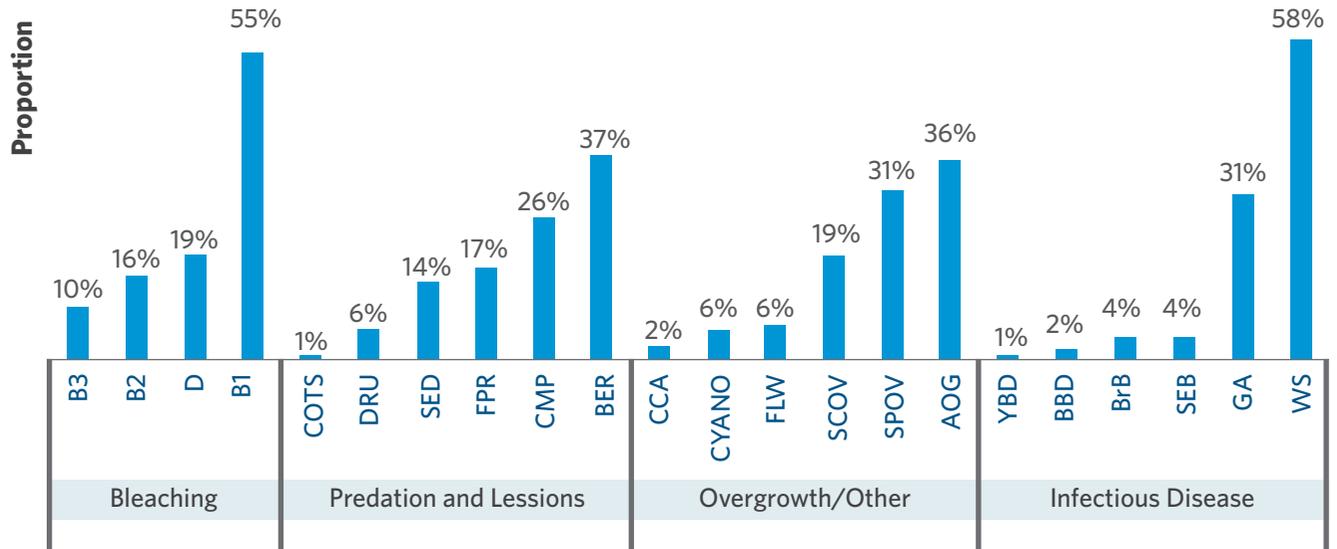
10 persen (Yusuf, *et al.* 2015 in-press). Prevalensi penyakit karang di Pulau Barrang Lompo Makassar tergolong rendah rata-rata 1,5 (\pm 1,0) persen, dimana prevalensi tersebut lebih tinggi pada terumbu karang yang dangkal rata-rata 4.6 (\pm 6.0) persen (Muller *et al.*, 2010).

Tabel 5. Jumlah koloni total karang yang terkena gangguan penyakit.

GROUP OF DISEASE	DISEASE	COLONY COUNT (N)
Bleaching	Partially Bleached (B1)	203
	Hole Bleached (B2)	57
	Bleached and Dead (B3)	36
	Recent Dead Coral (D)	70
Predation	Crown of Thorn Starfish (COTS)	8
	Fish Predation (FPR)	177
	Drupella Predation (DRU)	60
	Competition (CMP)	271
	Bioerosion (BER)	390
	Sedimentation (SED)	150
Overgrowth/Other	Algae Overgrowth (AOG)	175
	Sponge Overgrowth (SPOV)	149
	Soft Coral Overgrowth (SCOV)	92
	Cyanobacteria (CYANO)	27
	Crustose Coralline Algae (CCA)	12
	Fatworm investation (FLW)	31
Infectious Disease	Skeletal Eroding Band (SEB)	6
	Brownband Disease (BrB)	6
	Black band Disease (BBD)	3
	Yellow band Disease (YBD)	1
	White Syndrome/Plaque (WS)	81
	Growth Anomaly (GA)	43
TOTAL		2068

Data jumlah individu karang yang terkena penyakit pada tabel di atas ditransformasi ke dalam data pada grafik persentase masing-masing kelompok jenis penyakit dan gangguan pada karang. Pada grafik tersebut, *Part bleaching* (B1) dan *white syndrome* (WS) merupakan jenis penyakit dan gangguan

dengan proporsi terbesar pada masing-masing kelompok gangguan *bleaching* dan *infectious disease*. *Bioerosion* dan *algal overgrowth* adalah yang terbesar proporsinya pada kelompok gangguan predasi dan *overgrowth*.



Gambar 18. Proporsi setiap jenis gangguan dan penyakit karang pada masing-masing kelompok. rusak akibat pemboman ikan atau badai (kanan).

4.3.3. Pemutihan (*Bleaching*) Karang

Kejadian pemutihan karang yang tercatat selama survei 2014 ini sebanyak 336 koloni atau 17 persen total koloni yang terganggu kesehatannya. Kondisi koloni yang memutih dibagi dalam empat kategori dengan proporsi yang beragam, yakni *partially bleached* (B1) atau sebagian koloni yang memutih sebanyak 55 persen, B1 tercatat memiliki proporsi paling banyak dari tiga kategori lainnya. Kategori kedua (B2) adalah kondisi karang dimana seluruh bagian koloni mengalami pucat, tercatat 16 persen. Sebaliknya karang yang mati akibat pemutihan *recent dead coral* (D) sebanyak 19 persen dan 10 persen untuk kategori koloni karang yang sebagian koloninya mati *partially dead* (B3) (Gambar 20).

Kejadian pemutihan yang ditemukan selama survei Laut Sawu ini masih tergolong intensitas rendah dimana terjadi secara individu karena melemahnya sebagian atau seluruh

polip untuk mempertahankan *zooxanthella* dalam tubuhnya. Kejadian ini bukanlah pemutihan massal akibat peningkatan suhu air laut, melainkan pemutihan individu karang dari berbagai jenis dengan kondisi polip yang melemah. Pada survei ini tidak diketahui apa penyebab pemutihan, namun beberapa kemungkinan bisa terjadi. Pemutihan karang yang terjadi secara lokal umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia disekitar kawasan terumbu karang. Pemutihan karang juga disebabkan oleh interaksi yang sinergis antara gangguan alam dan aktivitas manusia, penyinaran matahari, radiasi ultra-ungu, herbisida, perubahan salinitas, penyakit, peningkatan cahaya, penjumlahan atau penipisan suplai nutrient, peningkatan suhu air laut. Dari beberapa penjelasan di atas, penyebab pemutihan karang setiap koloni di TNP Laut Sawu kemungkinan karena penyakit atau penipisan suplai nutrien atau sedimentasi.



B1. Part bleaching *Goniastrea*



B1. Part bleaching *Goniastrea*



B1. Part bleaching *Hydnopora*



B3. Hole Bleaching

Gambar 19. Contoh-contoh pemutihan karang (*coral bleaching*).

4.3.4. Predasi/Pemangsaan

Pada survei Laut Sawu ini, predasi menduduki peringkat tertinggi dalam komposisi gangguan kesehatan koloni karang. Predasi atau pemangsaan organisme lain terhadap karang dalam hal ini dapat dikategorikan berasal dari CoTS (*Crown of Thorn Starfish – Acanthaster planci*), predasi ikan, *Drupella*, dan erosi biologis. Diantara semua penyebab terganggunya kesehatan karang dalam kelompok ini, bioerosion merupakan faktor penyebab kerusakan koloni karang paling besar yakni sekitar 37 persen dari total 1056 koloni yang mengalami gangguan akibat pemangsaan (*predation*). Beberapa hewan penyebab erosi biologis antara lain bulu babi (*Echinodermata*), spons, teritip, moluska, dll. Kompetisi

merupakan kasus terbanyak kedua yang merusak koloni karang. Kompetisi bisa terjadi antar karang keras atau dengan organisme lain seperti karang lunak, algae makro, spons dan organisme lainnya.

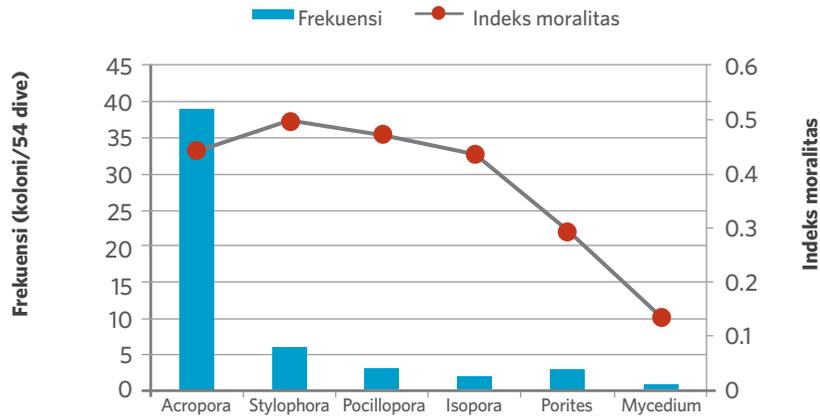
Predasi ikan atau pemangsaan oleh ikan terhadap karang sebesar 14 persen. Bentuk pemangsaan ikan karang terhadap karang keras berbeda menurut jenis ikannya (Raymundo et al, 2008). Beberapa kelompok ikan yang memakan polip dan kerangka skeleton karang misalnya dari famili: ikan kakatua (*Scaridae*), ikan kepe-kepe (*Chaetodontidae*), ikan buntal (*Tetraodontidae*), *trigger fish (Balistidae)*, dan *damsel fish (Pomacentridae)*. Kelompok ikan tersebut disebut

merupakan *Corallivore*. Umumnya predator menggerus polip bersama dengan kerangkanya. Namun bagi ikan kepe-kepe hanya menghisap polip dari koralit tunggal *Acropora* tanpa menggerus kerangkanya (Raymundo et al, 2008).

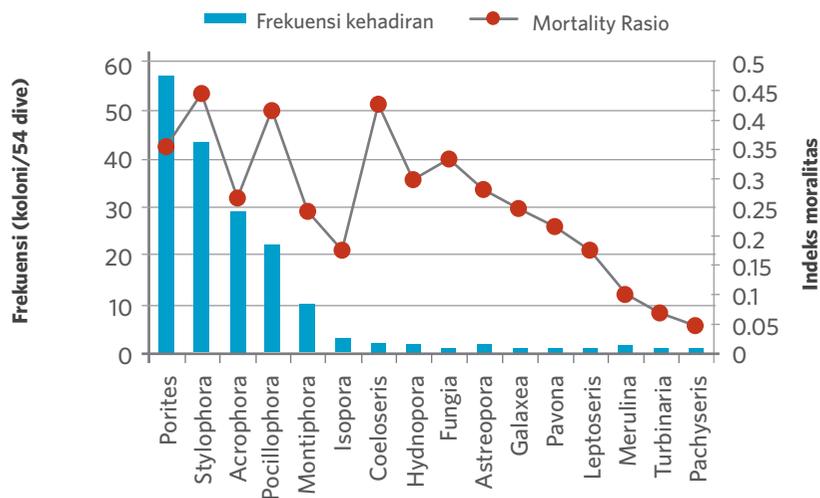
Pemangsaan oleh COTS di sekitar Laut Sawu saat dilakukan survei lebih rendah yakni hanya 1 persen dibanding pemangsaan oleh siput *Drupella* sebesar 6 persen. Ciri dari pemangsaan COTS pada karang yaitu kerangka karang putih terekspos dan memiliki batas yang jelas dengan bagian koloni yang masih hidup. Karang bentuk meja, bercabang, masif dan pilar tabular adalah sebagian besar bentuk koloni preferensi bagi COTS. Pola makan dimulai dari ujung koloni terus ke tengah pada karang bentuk meja, sedangkan karang bercabang dimulai dari dasar percabangan (Raymundo et al, 2008).

Pemangsaan karang oleh *Drupella* bersifat kolektif, yaitu dalam satu koloni karang, jumlah *Drupella* antara 5 sampai 20 ekor. Bekas pemangsaan pada kerangka putih terlihat jelas berbatasan dengan jaringan polip yang masih hidup. Laju pemangsaan *Drupella* lebih lambat dibanding dengan COTS. Saat populasinya membludak, jumlah *Drupella* mencapai ratusan, namun belum diketahui kapan *Drupella* mengalami ledakan populasi.

Tidak semua jenis karang dimangsa oleh *Drupella*, secara ekologis preferensi pemangsaan *Drupella* dominan pada genus *Acropora* dibanding genus lainnya seperti *Stylophora*, *Pocillopora*, *Porites*, *Isopora*, *Montipora* dan *Mycedium*. Indeks kematian karang akibat serangan siput *Drupella* umumnya lebih dari 0,4 dari luas koloni pada *Acropora*, *Pocillopora*, *Stylophora* dan *Isopora*, sementara pada *Porites*, *Montipora* dan *Mycedium* kurang dari 0,4 (Gambar 21).



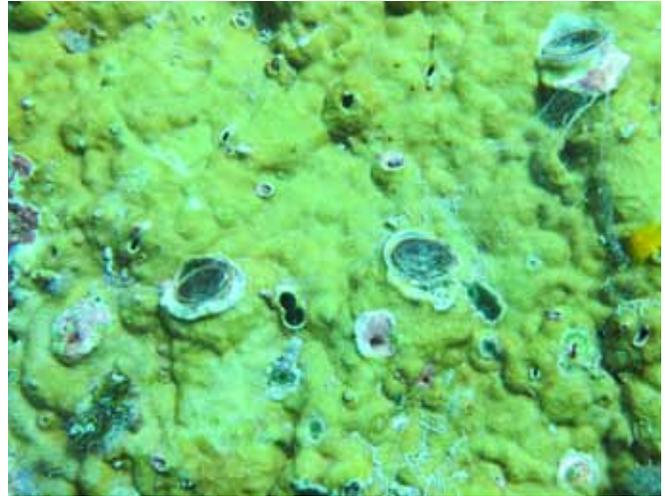
Gambar 20. Frekuensi kehadiran koloni karang dan indeks kematian koloni karang yang dimangsa oleh siput *Drupella*.



Gambar 21. Frekuensi kehadiran koloni karang dan indeks kematian koloni karang yang dimangsa oleh ikan karang (*fish predation*).



Bioeroder



Bioeroder



Pemangsaan oleh ikan (*fish predation*)



Pemangsaan oleh *Drupella*



Crown of Thorn Starfish



Crown of Thorn Starfish

Gambar 22. Beberapa contoh koloni karang yang terpredasi oleh coralivore

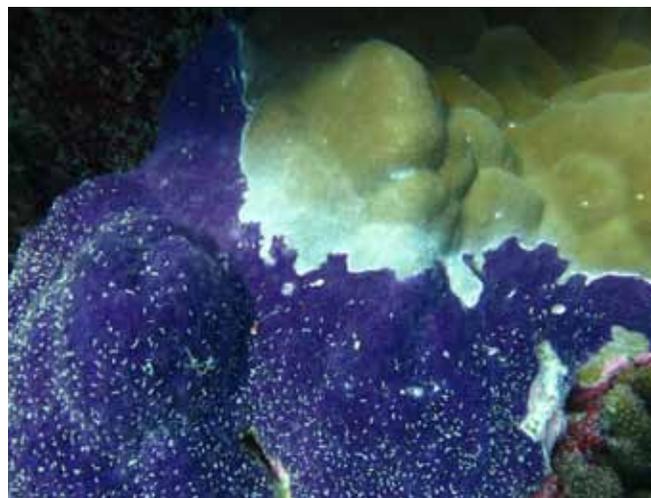
4.3.5. Overgrowth

Dalam buku panduan *Coral Disease* (Raymundo et al 2008), hanya algae overgrowth yang digolongkan sebagai gangguan terhadap karang keras (*compromise health*). Namun selama survei Laut Sawu ini ditemukan beberapa jenis overgrowth terutama dari sponge (SPOV), karang lunak (SCOV), *crustose coralline algae* (CCA), dan alga (AOG). Selain itu, ada pula gangguan dari cyanobacteria (CYANO) dan cacing pipih/*flatworms* (FLW) yang berwarna coklat.

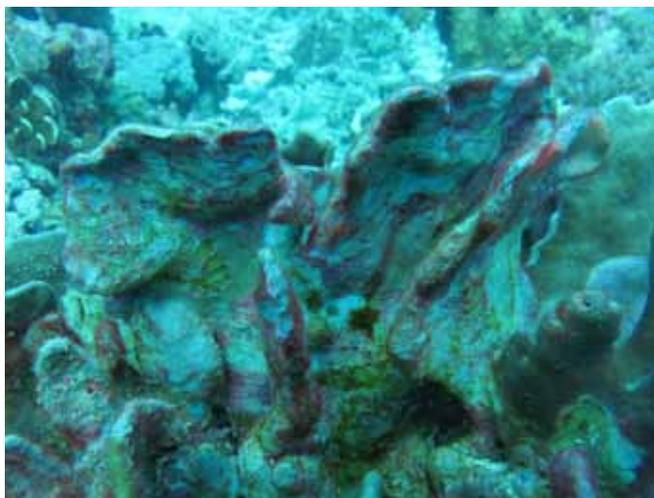
Hasil penelitian menunjukkan bahwa diantara gangguan *overgrowth* tersebut diatas, *algae overgrowth* (AOG), *sponge overgrowth* (SPOV) dan *soft coral overgrowth* (SCOV) yang paling banyak mengganggu kesehatan koloni karang. Sebanyak 36 persen AOG dan 31 persen SPOV, serta 19 persen SCOV. Sedangkan gangguan dari cyanobacteria (CYANO) dan *flatworm* (FLW) lebih rendah.



Algae Overgrowth (AOG)



Sponge overgrowth (SPOV)



Cyanobacteria (CYANO)



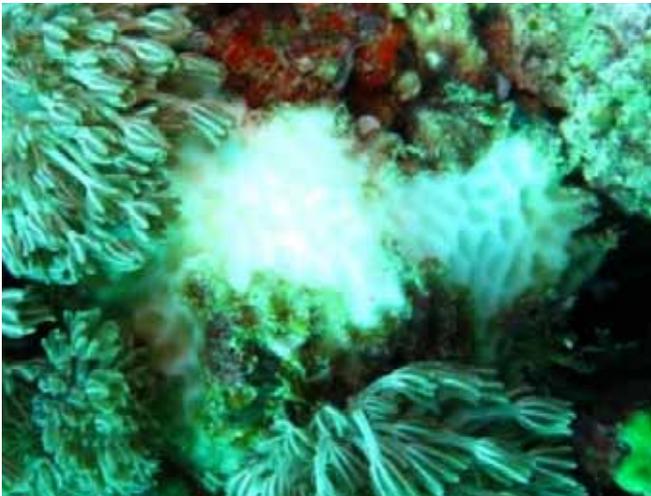
Sponge overgrowth (SPOV)



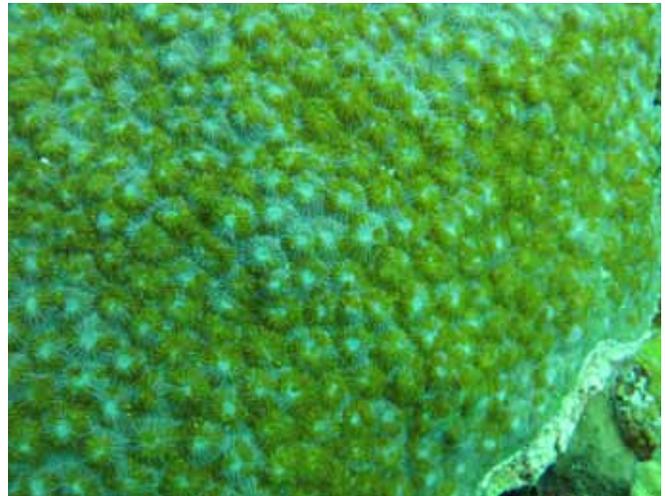
Crustose Coralline Algae (CCA)



Flatworm (FLW)



Soft Coral Overgrowth (SCOV)



Flatworm (FLW)

Gambar 23. Jenis gangguan kesehatan karang *overgrowth* oleh organisme lain.

4.3.6. Infectious Disease (Penyakit yang menginfeksi)

Yang dimaksud *infectious disease* disini adalah seluruh penyakit karang yang disebabkan oleh infeksi mikroba seperti *black band*, *yellow band*, *brown band*, *white syndrome*, *growth anomaly*/tumor dan *skeletal eroding band*. Dalam komposisi kelompok gangguan kesehatan karang, *infectious disease* sebanyak 7 persen dari 2065 koloni karang yang tidak sehat.

Sebanyak 165 koloni karang terkena penyakit, **white syndrome** paling dominan yakni 58 persen tercatat pada semua habitat terumbu karang Laut Sawu. Penyakit ini umumnya ditemukan pada genus *Acropora* berbentuk *tabulate* dan beberapa karang masif, bercabang dan *foliose* lainnya. Sebaran penyakit ini pada hampir semua lokasi penyelaman. Menurut Willis et al (2003) bahwa penyakit ini bisa dikenal secara

makroskopik di alam, yang menggambarkan kondisi lingkaran memutih pada jaringan polip atau skeleton.

Penyakit infeksi mikroba yang kedua terbanyak adalah **Growth Anomaly (GA)** memiliki komposisi 31 persen dari seluruh penyakit infeksi. GA disebut pula penyakit tumor pada karang, yakni kemunculan atau pertumbuhan bagian koloni yang tidak wajar, dapat ditandai dengan perbedaan warna pada bagian tumor tersebut (Willis et al, 2003). Dalam penelitian ini GA tercatat pada umumnya *Acroporidae* dan *Fungiidae*.

Penyakit infeksi lain seperti **Yellow Band Disease (YBD)**, **Brown Band Disease (BrB)**, **Skeletal Eroding band (SEB)** dan **Black Band Disease (BBD)** jarang ditemukan dalam penelitian ini. Tercatat masing-masing 4 persen dari 165

koloni untuk penyakit SEB dan BrB, dibanding penyakit BBD dan YBD masing-masing hanya 1 persen. Suatu perbandingan di Great Barrier Reef dalam kurun waktu 5 tahun kemunculan penyakit BBD dan SW lebih melimpah dibanding yang lainnya (Willis et al, 2003). SEB merupakan penyakit infeksi oleh mikro organisme protozoa *Halofolliculina corallasia* yang menghabiskan jaringan dan skeleton. Protozoa tersebut mensekresi bahan organik kimiawi jaringan lunak karang dan menggerogoti kapurnya menggunakan *lorikae*-nya. Bila prozoa hitam berkoloni banyak dan tebal, maka yang nampak adalah penyakit BBD. BBD merupakan penyakit khas yang dicirikan oleh band hitam yang membatasi bagian koloni yang mati dan yang hidup. Band hitam tersebut didominasi oleh mikroorganisme *Phormidium corallyticum*, adalah *cyanobacteria* berfilamen. Disamping itu ada pula kandungan bakteri

heterotrofik, fungus laut, dan bakteri oksidasi sulfida (*Beggiatoa*) dan bakteri pereduksi sulfat (*Desulfovibrio*) (Ducklow and Mitchell 1979; Richardson, 1996 dalam Willis, 2003).

Black-band disease telah diketahui penyebarannya cukup luas mulai dari terumbu karang Indo-Pacific, Laut Merah, Mauritius, Philippines, Papua Nugini, dan Great Barrier Reef Australia. Di Teluk Arab, temuan spektakuler *yellow-band disease* mencapai 75 persen dari semua koloni karang lokal. Kemunculan dan kelimpahan jenis-jenis penyakit karang terinfeksi mikroba setiap taksa tergantung pada hubungannya dengan musim, tutupan karang, keterbukaan terhadap ombak (Willis et al, 2003). Kehadiran infeksi penyakit di sekitar Laut Sawu masih sangat jarang kecuali *white syndrome*.



Black Band Disease (BBD)



Skeletal Eroding Band (SEB)



Black Band Disease (BBD)



White syndrome (WS)

Gambar 24. Beberapa contoh penyakit karang karena infeksi

4.3.7. Gangguan dan penyakit karang berdasarkan Taksa Karang

Sebanyak 58 taksa karang pada tingkat genera yang tercatat terkena gangguan dan penyakit. Genera yang paling banyak mendapat gangguan dan penyakit adalah dari kelompok *Porites*, *Acropora*, *Montipora*, *Stylophora*, *Pocillopora*, *Seriatopora* (Tabel 6 dan Gambar 26). Kelompok karang tersebut umum ditemukan pada berbagai kawasan terumbu karang dengan karakter umum yang mudah tumbuh dan sangat rentan kematian (terkena penyakit). Berikutnya adalah taksa karang yang lebih tahan terhadap penyakit yakni *Turbinaria*, *Goniopora*, *Platygyra* dan *Favia* juga lebih banyak mendapat gangguan tumbuh berlebihan dan pemutihan dibanding penyakit dan predasi.

Pada Tabel 6 di bawah Genus *Acropora* lebih cenderung mendapat serangan penyakit yang terinfeksi mikroba dibanding genera lainnya. Sementara genera *Porites* lebih banyak mengalami bleaching, predasi, dan gangguan *overgrowth* dibanding genera lainnya. Demikian halnya dengan genera *Montipora*, lebih banyak mendapat serangan

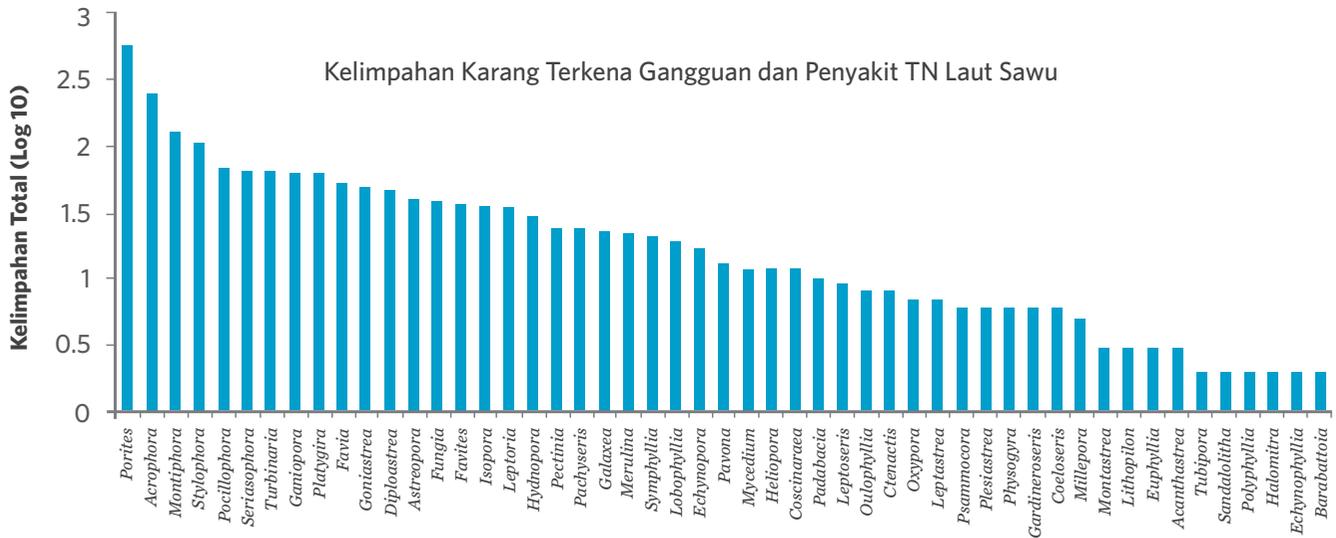
predasi dan *overgrowth* dibanding *bleaching* dan infeksi penyakit mikroba. Sebaliknya di Kepulauan Seribu genus *Montipora* sering mendapat serangan penyakit BBD (*Black Band Disease*) dalam jumlah dan luas yang lebih besar (Johan et al. 2014). Untuk Genus *Stylophora* umumnya ditemukan terpredasi oleh ikan karang dibanding dengan kejadian *bleaching* dan *overgrowth*. Genus ini termasuk dalam *Famili Pocilloporidae* yang sama peluangnya dengan genus *Pocillopora* yang tercatat lebih banyak gangguan karena predasi. Sebaliknya genus *Goniopora* umumnya mengalami *bleaching* (terutama bagian koloni atas) dan *overgrowth* dibanding dengan kejadian predasi dan penyakit infeksi. Selama pelaksanaan survei Laut Sawu ini tidak ditemukan *Goniopora* yang terkena penyakit terinfeksi mikroba, kecuali predasi tercatat 5 koloni karang. Seperti halnya genus *Goniopora*, khusus genus *Platygyra* lebih banyak potensi mengalami *bleaching* dan gangguan *overgrowth*, sebaliknya kejadian infeksi penyakit mikroba sangat jarang. Anggota dari *Faviidae* yakni *Favia* justru lebih banyak ditemukan dengan gangguan *overgrowth* dan terpredasi dibanding *bleaching* dan penyakit infeksi.

Tabel 6. Jumlah koloni 10 genera karang tertinggi yang mengalami gangguan kesehatan (*disease, bleaching, predation, dan overgrowth*) TN Laut Sawu.

GENERA KARANG	DISEASE	BLEACHING	PREDATION	OVERGROWTH/OTHER
Porites (577)	10	77	305	185
Acropora (258)	66	19	88	85
Montipora (127)	4	4	72	47
Stylophora (107)	0	30	51	26
Pocillopora (68)	3	19	27	19
Seriatopora (65)	2	17	10	36
Turbinaria (64)	9	10	23	22
Goniopora (63)	0	32	5	26
Platygyra (62)	1	27	9	25
Favia (52)	1	12	18	21

Sepuluh genera karang yang paling jarang terkena gangguan dan penyakit adalah *Montastrea*, *Lithophyllon*, *Euphyllia*, *Acanthastrea*, *Tubipora*, *Sandalolitha*, *Polyphyllia*, *Halomitra*, *Echinophyllia*, dan *Barabattoia*. Alasannya, disamping karena populasi karang-karang tersebut di alam sedikit, ada

kemungkinan kelompok genera ini tahan terhadap serangan atau gangguan kesehatan. Hingga saat ini belum ada laporan penyakit karang *Euphyllia*, *Echinophyllia*, *Barabattoia*, *Acanthastrea*, *Montastrea*, dll.



Gambar 25. Kelimpahan karang yang terkena gangguan dan penyakit hasil REA TN Laut Sawu.

Kelompok genera karang yang cepat tumbuh dan melimpah di suatu habitat terumbu karang lebih banyak terserang gangguan dan penyakit karang adalah *Acropora*, *Montipora*, *Porites*, *Seriatopora*, *Pocillopora*, *Stylophora*. Kelompok genera tersebut juga lebih banyak terkena penyakit dan gangguan kesehatan lain. Sebaliknya genera karang yang jarang populasinya di alam, sedikit pula terkena gangguan dan penyakit, seperti *Barabattoia*, *Echynophyllia*, *Halomitra*, *Polyphyllia*, *Montastrea*, *Millepora* dan *Acathastrea*.

4.3.8. Indeks Kematian Karang Akibat Gangguan dan Penyakit

Indeks Kematian karang adalah rasio luasan karang yang mati akibat gangguan dan penyakit karang dibandingkan dengan luas seluruh koloni karang.

› Famili Karang

Setiap genera dan individu dalam kelompok taksa memiliki

karakteristik ukuran yang berbeda-beda tergantung pada kondisi lingkungan yang mempengaruhinya. Pada Tabel 7 berikut adalah hasil perhitungan indeks penyakit karang yang diperoleh dari perbandingan antara diameter karang yang terkena gangguan penyakit dan diameter koloni karang. Rata-rata nilai indeks penyakit sebesar 0,44. Nilai indeks penyakit karang tertinggi dari famili *Milleporidae* sebesar 0,70 kemudian *Siderasteridae* 0,52 dan disusul *Fungiidae* 0,49 dan *Pocilloporidae* 0,48. Untuk famili dengan jumlah koloni yang banyak yakni *Poritidae* dan *Acroporidae*, indeks penyakit relatif rendah yakni 0,33 dan 0,44. Sementara indeks penyakit yang paling rendah yakni dari famili *Helioporidae* 0,27. Pada hampir semua famili karang, indeks penyakitnya lebih dari 0,30 artinya lebih dari 30 persen dari koloni karang terganggu oleh penyakit dan gangguan kesehatan lain. Walaupun gangguan penyakit lebih banyak pada taksa karang yang dominan seperti pada *Porites* dan *Acropora*, namun indeks penyakit untuk karang-karang tersebut lebih rendah.

Tabel 7. Diameter koloni, diameter penyakit dan indeks penyakit setiap famili karang.

FAMILY	COLONY COUNT	COLONY SIZE (cm)	DISEASE SIZE (cm)	DISEASE INDEX
Porites (577)	10	77	305	185
Acropora (258)	66	19	88	85
Montipora (127)	4	4	72	47
Stylophora (107)	0	30	51	26
Pocillopora (68)	3	19	27	19
Seriatopora (65)	2	17	10	36
Turbinaria (64)	9	10	23	22
Goniopora (63)	0	32	5	26
Platygyra (62)	1	27	9	25
Favia (52)	1	12	18	21

› Genera Karang

Indeks penyakit dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini, genus karang *Leptastrea*, *Montastrea*, *Halomitra*, *Millepora*, *Barabattoia* dan *Gardineroseris* memiliki indeks penyakit yang

tinggi (>0,6). Sementara karang dari taksa yang paling umum dijumpai seperti *Acropora*, *Montipora*, *Porites*, *Pocillopora* lebih rendah kecuali genus *Stylophora* yang memiliki indeks penyakit yang lebih tinggi (> 0,5).

Tabel 8. Indeks Penyakit Dari Setiap Genera Karang Yang Terkena Penyakit Dan Gangguan Lain

FAMILI	GENUS	JUMLAH KOLONI	INDEKS PENYAKIT
Acroporidae	<i>Acropora</i>	257	0,411
	<i>Montipora</i>	127	0,466
	<i>Astreopora</i>	40	0,385
	<i>Isopora</i>	36	0,512
Agariciidae	<i>Leptoria</i>	35	0,384
	<i>Pachyseris</i>	24	0,269
	<i>Pavona</i>	13	0,520
	<i>Leptoseris</i>	9	0,584
	<i>Coeloseris</i>	6	0,308
	<i>Gardineroseris</i>	6	0,631
Astrocoenidae	<i>Palauastrea</i>	1	0,450
Caryophyllidae	<i>Physogyra</i>	6	0,350
	<i>Euphyllia</i>	3	0,216
	<i>Plerogyra</i>	1	0,500
Dendrophyllidae	<i>Turbinaria</i>	64	0,419
Faviidae	<i>Platygyra</i>	62	0,514
	<i>Favia</i>	52	0,379
	<i>Goniastrea</i>	49	0,549
	<i>Diploastrea</i>	47	0,397
	<i>Favites</i>	37	0,352
	<i>Echynopora</i>	17	0,281
	<i>Oulophyllia</i>	8	0,333
	<i>Leptastrea</i>	7	0,756
	<i>Plesiastrea</i>	6	0,237
	<i>Montastrea</i>	3	0,670
	<i>Barabattoia</i>	2	0,606
	<i>Echynophyllia</i>	2	0,489
	<i>Australomusa</i>	1	0,333
	<i>Cyphastrea</i>	1	0,429
Fungiidae	<i>Fungia</i>	39	0,560
	<i>Podabacia</i>	10	0,470
	<i>Ctenactis</i>	8	0,186
	<i>Lithopilon</i>	3	0,570
	<i>Halomitra</i>	2	0,714
	<i>Polyphyllia</i>	2	0,571
	<i>Sandalolitha</i>	2	0,400
	<i>Heliofungia</i>	1	0,467
Helioporidae	<i>Heliopora</i>	12	0,269
Merulinidae	<i>Hydnopora</i>	30	0,338
	<i>Merulina</i>	22	0,372
	<i>Scapophyllia</i>	1	0,390

Lanjutan Tabel 8

FAMILI	GENUS	JUMLAH KOLONI	INDEKS PENYAKIT
Milleporidae	<i>Millepora</i>	5	0,702
Mussidae	<i>Symphyllia</i>	21	0,410
	<i>Lobophyllia</i>	19	0,388
	<i>Acanthastrea</i>	3	0,464
Oculinidae	<i>Galaxea</i>	23	0,331
Pectinidae	<i>Pectinia</i>	24	0,263
	<i>Mycedium</i>	12	0,450
	<i>Oxypora</i>	7	0,429
Pocilloporidae	<i>Stylophora</i>	106	0,514
	<i>Pocillopora</i>	68	0,410
	<i>Seriatopora</i>	65	0,509
Poritidae	<i>Goniopora</i>	63	0,255
	<i>Porites</i>	577	0,411
Siderasteridae	<i>Coscinaraea</i>	12	0,420
	<i>Psammocora</i>	6	0,622
Tubiporidae	<i>Tubipora</i>	2	0,289

4.3.9. Kelompok Penyakit

Indeks penyakit karang (*Disease Index*) pada berbagai jenis penyakit berkisar antara 0,250 – 0,983. Pada kelompok penyakit karang akibat *bleaching*, indeks penyakit karang yakni 0,385 hampir sama dengan kelompok *predation* sebesar 0,387. Sementara indeks penyakit karang pada kelompok Competition lebih tinggi yakni 0,395 dibanding *bleaching* dan

predation. Sementara indeks penyakit karang pada kelompok gangguan penyakit karang yang terinfeksi mikroba (*infectious disease*) 0,43 dan juga lebih tinggi dibanding penyakit akibat *bleaching* dan *predation*. Dari data tersebut, besarnya peluang serangan atau gangguan penyakit karang akibat kompetisi dan infeksi mikroba lebih besar dibanding akibat predasi dan *bleaching*.

Tabel 9. Disease Index pada berbagai jenis penyakit karang.

GROUP OF DISEASE	DISEASE	CODE	COLONY SIZE (cm)	DISEASE WIDE (cm)	DISEASE INDEX
Bleaching	Partially Bleached	B1	50,58	27,91	0,552
	Hole Bleached	B2	58,13	18,17	0,313
	Bleached and Dead	B3	92,81	39,44	0,425
	Recent Dead Coral	B4	80,00	20	0,250
					0,385
Predation	Crown of Thorn Starfish	COTS	87,58	31,26	0,357
	Fish Predation	FPR	82,10	30,33	0,369
	Drupella Predation	DRU	74,62	32,35	0,434
					0,387
Competition and Overgrowth	Algae Overgrowth	AOG	29,67	10	0,337
	Sponge Overgrowth	Spov	98,00	34,6	0,353
	Soft Coral Overgrowth	Scov	84,16	21,83	0,259
	Bioerosion	BER	79,86	28,98	0,363
	Competition	CMP	88,03	57,01	0,648

Lanjutan Tabel 9

GROUP OF DISEASE	DISEASE	CODE	COLONY SIZE (cm)	DISEASE WIDE (cm)	DISEASE INDEX
	Cyanobactery	Cyano	66,55	28,19	0,424
	Crustose Coralline Alage	CCA	58,07	27,29	0,470
	Sedimentation	Sed	74,17	20,83	0,281
	Fatworm investation	Flw	32,42	13,58	0,419
					0,395
Infectious Disease	Skeletal Eroding Band	SEB	56,36	22,77	0,404
	Brownband Disease	BrB	73,20	38,48	0,526
	Black band Disease	BBD	55,66	20,21	0,363
	Yellow band Disease	YBD	46,97	22,61	0,481
	White Syndrome/Plaque	WS	97,60	34,65	0,355
	Growth Anomaly	GA	12,34	12,13	0,983
					0,519

Penyakit *Growth Anomaly* (GA) merupakan jenis penyakit yang memiliki indeks penyakit yang paling tinggi, yakni 0,983 dan jenis gangguan *competition* sebesar 0,648. Semakin dekat ke angka 1, maka luas karang yang terkena penyakit semakin besar.

4.4. Pembahasan

Implikasi penyakit karang dalam pengelolaan terumbu karang

Secara umum kejadian penyakit dan gangguan lain pada koloni karang keras (*Scleractinia*) di seluruh kawasan Taman Nasional Perairan Laut Sawu masih relatif rendah. Gangguan alami lainnya yang menyebabkan kematian karang tidak sampai mengancam ekosistem terumbu karang, kecuali tekanan antropogenik. Karena komposisi jenis penyakit atau gangguan penyakit pada hampir semua jenis penyakit tidak ada yang lebih dominan. Walaupun data proporsi masing-masing kategori penyakit lebih tinggi pada masing-masing kelompok, namun kejadiannya tidak sampai mewabah pada suatu lokasi. Kejadian serangan penyakit karang dan organisme laut yang mewabah terjadi di Laut Karibia mencapai 80 % dari total koloni karang dalam wilayah tertentu. Namun di kawasan Pasifik dan khususnya Indo-pasifik prevalensi penyakit karang kurang dari 10 %, belum termasuk gangguan lain seperti pertumbuhan berlebih suatu organisme. Jenis penyakit seperti *white syndrome*, *yellow band*, *black band*, dan masih banyak lagi telah tercatat menjadi penyebab kematian sebagian koloni karang, tidak hanya di Karibia tetapi juga sebagian kecil di Lautan Pasifik.

Berbagai macam penyakit infeksi disebabkan oleh dua faktor utama, yakni menurunnya kondisi lingkungan dan melemahnya ketahanan koloni karang. Kondisi lingkungan yang dimaksud adalah polusi kolom air, meningkatnya suhu permukaan air dapat menyebabkan mewabahnya penyakit

karang atau menyebabkan peningkatan kemampuan ketahanan atau pemulihan karang terhadap perubahan lingkungan tersebut. Memahami penyebab terjangkitnya penyakit karang merupakan hal yang penting untuk upaya pengelolaan ekosistem terumbu karang. Cukup banyak aspek untuk memahami pengelolaan terumbu karang dalam hal pencegahan penyakit karang. Karena setiap penyakit memiliki proses infeksi dan penyebab yang berbeda. Namun demikian, salah satu hal yang penting adalah menjaga keutuhan dan kelestarian terumbu karang untuk tetap dibiarkan dalam proses ekologi yang seimbang. Kunci pengelolaan penyakit karang adalah pentingnya mengidentifikasi penyebab agar bisa mengantisipasi kejadian penyakit yang mewabah pada ekosistem terumbu karang (Raymundo et al 2008).

Seperti halnya gangguan *bleaching* dengan proporsi yang rendah tidak membahayakan bagi kehidupan karang pada semua lokasi observasi. *Bleaching* karang umumnya diakibatkan oleh suhu perairan yang lebih tinggi di atas batas normal kehidupan karang pada suatu lokasi. Menurut kami, suhu yang lebih rendah akibat pergerakan massa air yang baik menyebabkan invasi penyakit sangat jarang. Hal inilah yang menjadi faktor pendukung kesehatan karang di sekitar perairan Laut Sawu. Hingga saat ini belum ada catatan kejadian *bleaching* yang meluas di sekitar terumbu karang Laut Sawu.

Lebih dari 65 % potensi lestari sumberdaya ikan di provinsi ini disumbang oleh Laut Sawu. Hal ini didukung oleh keberadaan ekosistem terumbu karang sebagai bagian dari habitat terpenting dalam menyusun kehidupan dan biodiversitas sumberdaya laut Perairan Laut Sawu. Menurut Nagelkerken et al. (2000) bahwa keterkaitan ekosistem antara bakau, lamun dan terumbu karang menciptakan

suatu variasi habitat yang mempertinggi keanekaragaman jenis organisme. Hal ini membuktikan adanya pengaruh tepi yang mempengaruhi struktur populasi suatu ekosistem yang bertemu dalam satu lokasi.

Namun demikian, kami mencatat adanya tekanan antropogenik yang besar dari pengguna sumberdaya alam di Laut Sawu. Karena Laut Sawu mencakup wilayah yang cukup luas dan lintas Kabupaten, sehingga pengelolaan kawasan untuk saat ini masih belum efektif untuk menjaga kelestarian habitat terumbu karang dan biodiversitas di dalamnya. Bentuk ancaman seperti perusakan terumbu karang oleh nelayan lokal dan nelayan imigran dari kabupaten lain dan lintas provinsi untuk mencari ikan karang dan ikan pelagis, serta nelayan lokal pemburu spesies penting dan langka. Di sisi lain menurunnya populasi dan spesies kima (*Tridacnidae*) sebagai biota yang dilindungi cukup jelas terlihat, masyarakat lokal memanfaatkan cangkangnya untuk media pembuatan garam skala rumah tangga sekitar pulau-pulau kecil Laut Sawu. Dengan eksploitasi kima yang berlebihan mempengaruhi penurunan populasinya di alam, sehingga dibutuhkan upaya pengelolaan spesies kima. Universitas Hasanuddin telah membibitkan kima sejak dua dekade lalu, bibit kima tersebut sudah ditranslokasi dan *restocking* di berbagai lokasi di Indonesia. Upaya pengelolaan yang bisa

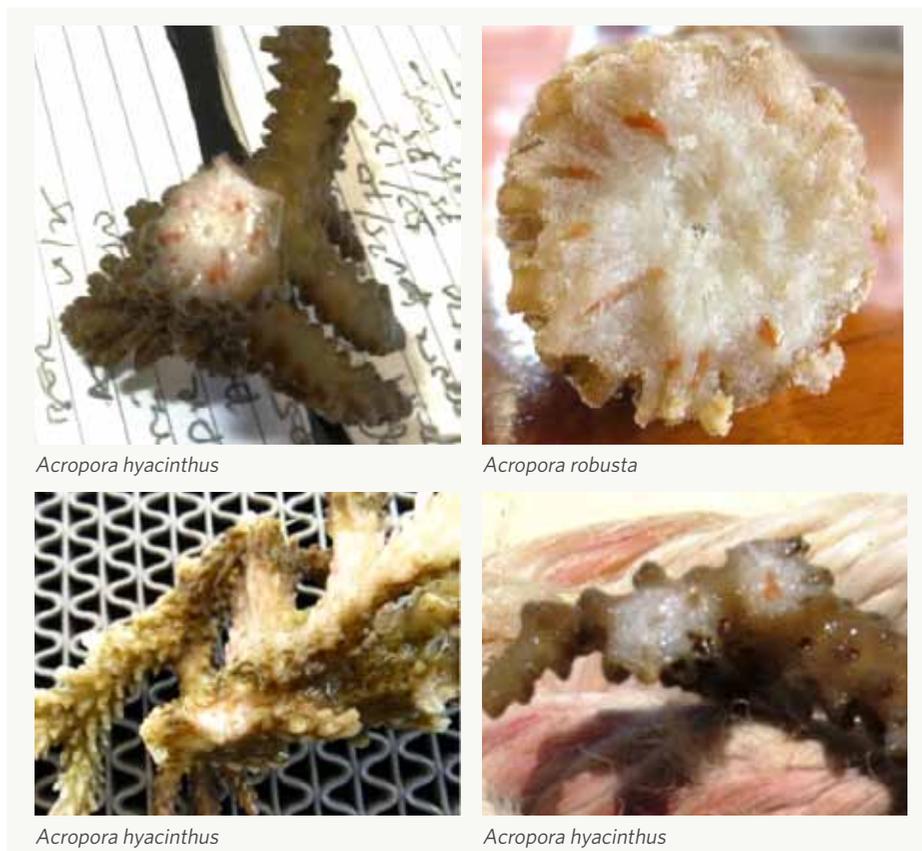
dilakukan adalah dengan *restocking* kima di sekitar Laut Sawu agar kima-kima tersebut bisa bereproduksi kembali di wilayah tersebut.

4.5. Temuan Ilmiah Terkini

Selama trip REA Laut Sawu yang berlangsung selama 17 hari sebanyak 54 kali penyelaman, terdapat beberapa catatan penting hasil temuan. Temun tersebut berupa spesies karang yang diduga belum ditemukan di lokasi lain atau jarang ditemukan di dunia.

4.5.1. Reproduksi karang

Karang *Acropora* bereproduksi secara masal di beberapa perairan tropis dan subtropis. Di perairan subtropis, waktu puncak pemijahan karang secara serentak pada waktu dan malam yang sama atau berdekatan, sehingga disebut *mass spawning*. Sedangkan di perairan tropis, pemijahan karang berlangsung dalam waktu yang berbeda, baik berbeda hari, bulan maupun jam memijah, sehingga disebut multispecific spawning. Biasanya kematangan gonad karang pada hampir semua jenis *Acropora* di Kepulauan Spermonde Makassar berlangsung pada bulan Maret-April (Yusuf et al 2013), namun pada survei Laut Sawu ini, kematangan gonad yang siap memijah terjadi pada bulan akhir Oktober-awal November.



Gambar 26. Beberapa penampakan gonad pada *Acropora*.

Hal ini menjadi indikasi yang baik bagi pengelolaan terumbu karang untuk bisa menjamin keberlangsungan hidup spesies karang *Acropora*. Bercak merah pada batang *Acropora* adalah telur yang matang. Spesies yang teridentifikasi matang gonad tersebut adalah *Acropora hyacinthus* dan *Acropora robusta*

yang ditemukan pada beberapa titik penyelaman mulai dari pantai selatan Manggarai, hingga pantai Pulau Sabu, Rotendao. Waktu kematangan gonad tersebut terkait dengan waktu puncak pemijahan di Australia Great Barrier Reef pada Oktober-November.

4.5.2. Rekor Baru untuk Spesies karang



Menurut Veron (2000), karang ini bernama *Duncanopsammia axifuga* yang ditemukan di suatu lokasi di laut Sawu. Penyebaran spesies ini sangat terbatas, jarang ditemukan, pernah ditemukan di kedalaman lebih dari 20 meter dan temuan lain dalam bentuk fosil (*doubtful record*). Saya menduga baru kali ini spesies ini ditemukan di Indonesia, karena dalam referensi Veron 2000 ditemukan di Australia dan Laut Cina.



Gambar disamping adalah spesimen hidup *Duncanopsammia axifuga* yang ditemukan di Laut Sawu.

Duncanopsammia axifuga



Gambar disamping ini adalah karang keras dari jenis *Psammocora stellata* yang ditemukan di Pulau Batek perbatasan Indonesia - Timor Leste. Menurut referensi Veron (2000) spesies ini hanya ditemukan di Pasifik dan di pantai barat Amerika latin. Sedangkan di Indonesia baru ditemukan Makassar di Laut Sawu. Jika di Makassar di tengah padang lamun, maka di Pulau Batek pada kedalaman 10 meter dengan arus yang sangat kencang.

Psammocora stellata

Gambar 27. Rekor baru spesies karang *Duncanopsammia axifuga* dan *Psammocora stellata*

4.6. Kesimpulan dan Rekomendasi

Beberapa simpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian dalam program survei Laut Sawu di 54 stasiun penelitian yakni:

1. Sebagian besar terumbu karang Laut Sawu dalam kondisi yang rusak sebanyak 52%, sebagiannya dalam kondisi 'sedang' sebanyak 40%, dan dalam kondisi bagus 8% dari seluruh lokasi yang diteliti.
2. Dari kondisi tersebut, tercatat empat kelompok penyakit atau gangguan, yakni kelompok pemutihan, predasi atau pemangsaan, pertumbuhan berlebih dan kompetisi, dan penyakit infeksi. Dari masing-masing kelompok penyakit/gangguan tersebut, ternyata tingkat predasi terhadap karang tercatat paling tinggi yakni sekitar 45% dari seluruh koloni karang, sedangkan yang lain adalah pertumbuhan berlebih sekitar 31% dan *bleaching* 17 % dan khusus penyakit infeksi pada karang hanya tercatat 7% dari seluruh koloni karang yang berpenyakit/gangguan lain.
3. Dari kelompok pemutihan, tercatat jenis gangguan pemutihan sebagian koloni '*part bleaching* (B1)' yang paling dominan, sementara pada kelompok predasi tercatat Erosi Biologis yang paling banyak mengganggu koloni karang dibanding predasi oleh ikan atau *Acanthaster planci*. Pada kelompok Pertumbuhan Berlebih, alga dan spons dominan mengganggu dan membunuh karang keras di sekitar TNP Laut Sawu, sementara *white syndrome* (WS) dan *growth anomaly* (GA) lebih dominan tercatat mematikan karang dibanding penyakit lain seperti BBD, YBD, dan lain-lain.

4. Dari 51 genera karang yang terkena penyakit, sepuluh genera tertinggi yang terancam oleh penyakit dan gangguan lain adalah: *Porites*, *Acropora*, *Montipora*, *Stylophora*, *Pocillopora*, *Seriatopora*, *Turbinaria*, *Goniopora*, *Platygyra* dan *Favia*. Sedangkan genera karang yang lebih rentan dan lebih banyak mengalami kematian koloni akibat penyakit adalah *Leptastrea*, *Halomitra*, *Montastrea*, *Pavona*, *Isopora*, *Pleurogyra*, *Barbattoia*, *Gardineroseris*, *Palauastrea*, *Montipora*.
5. Kerusakan terumbu karang akibat antropogenis lebih besar dibanding akibat kejadian alam seperti penyebab penyakit. Namun kejadian gangguan penyakit ini tersebar di seluruh kawasan TNP Laut Sawu walau dalam jumlah yang minim.

Rekomendasi

1. Tingginya predasi dan alga dan spons berlebih banyak dipengaruhi oleh penurunan kualitas perairan. Pengelolaan pesisir secara terpadu dan pengaturan perikanan perlu dilakukan untuk memperbaiki lingkungan sehingga mengurangi pemasukan nutrisi ke perairan dan menjaga keseimbangan rantai makanan agar populasi predator pemangsa CoT dan *Drupella* terjaga.
2. Secara khusus diperlukan pengaturan perikanan yang mengatur penangkapan ikan herbivora yang dapat menekan pertumbuhan alga dan spons yang berlebih.
3. Perlu adanya implementasi pengaturan/ pengelolaan perikanan dan aturan zonasi untuk mengurangi dampak kerusakan terumbu karang akibat faktor antropogenis.

Referensi

- Altizer, S., R.O. Ostfeld, P.T.J. Johnson, S. Kutz, and C.D. Harvell. 2013. Climate Change and Infectious Diseases: From Evidence to a Predictive Framework. *Science* 02 Aug 2013: Vol. 341, Issue 6145, pp. 514-519. DOI: 10.1126/science.1239401.
- Aronson, R.B., and W.F. Precht. 2001. White-band disease and the changing face of Caribbean coral reefs. *Hydrobiologia* September 2001, Vol. 460, Issue 1, pp 25-38.
- Beeden R., P. A. Marshall, J. A. Maynard, S. F. Heron, B. L. Willis, 2012. A Framework for Responding to Coral Disease Outbreaks that Facilitates Adaptive Management. *Environmental Management* 49:1-13.
- Beeden, R.J., M.A. Turner, J. Dryden, F. Merida, K. Goudkamp, C. Malone, P. A. Marshall, A. Birtles, and J. A. Maynard. 2014. Rapid survey protocol that provides dynamic information on reef condition to managers of the Great Barrier Reef. *Environmental Monitoring and Assessment* December 2014, Volume 186, Issue 12, pp 8527-8540
- Bourne, D.G., M. Garren, T.M. Work, E. Rosenberg, G.W. Smith, C.D. Harvell. 2009. Microbial disease and the coral holobiont. *ScienceDirect* Volume 17, Issue 12, December 2009, Pages 554-562.
- Bruno, J.F., E.R. Selig, K.S. Casey, C.A. Page, B.L. Willis, C.D. Harvell, H. Sweatman, and A.M. Melendy. 2007. Thermal Stress and Coral Cover as Drivers of Coral Disease Outbreaks. *PLoS Biol* 5(6): e124. doi:10.1371/journal.pbio.0050124.
- Ducklow, H.W., and R. Mitchell. 1979. Bacterial populations and adaptations in the mucus layers on living corals. *Limnology and Oceanography*, 24, doi: 10.4319/lo.1979.24.4.0715..
- Burke, L., K. Reytar, M. Spalding, and A. Perry. 2011. Reef at risk revisited. *Reefs at risk revisited*. World Resources Institute: Washington, DC. ISBN 978-1-56973-762-0. 115 pp.
- English, S., C. Wilkinson, and V. Baker. 1997. *Survey Manual for Tropical Marine Resources*, 2nd Ed., Australian Institute of Marine Science, Townsville. 390 pp.
- Fitt, W.K., B.E. Brown, M.E. Warner, and R.P. Dunne. 2001. Coral bleaching: interpretation of thermal tolerance limits and thermal thresholds in tropical corals. *Coral Reefs* August 2001, Volume 20, Issue 1, pp 51-65
- Gardner, T.A., I.M. Cote, J.A. Gill, A. Grant, and A.R. Watkinson. 2003. Long-Term Region-Wide Declines in Caribbean Corals. *Science* 15 Aug 2003: Vol. 301, Issue 5635, pp. 958-960 DOI: 10.1126/science.1086050.
- Graham, N.A.J., S. Jennings, M.A. MacNeil, D. Mouillot, and S.K. Wilson. 2015. Predicting climate-driven regime shifts versus rebound potential in coral reefs. *Nature* 518, 94-97. doi:10.1038/nature14140.
- Haapkylä J, Seymour AS, Trebilco J, Smith D. 2007. Coral disease prevalence and coral health in the Wakatobi Marine Park, south-east Sulawesi, Indonesia. *J Mar Biol Ass U.K.* 87:403-414.
- Haapkylä J, Unsworth RKF, Seymour AS, Melbourne-Thomas J, Flavell M, Willis BL, Smith DJ. 2009. Spatio-temporal coral disease dynamics in the Wakatobi National Park, South-East Sulawesi, Indonesia. *Dis Aquat Org* 87: 105-115.
- Harvell, C.D., K. Kim, J.M. Burkeholder, R.R. Colwell, P.R. Epstein, D.J. Grimes, E.E. Hofmann, E.K. Lipp, A.D.M.E. Osterhaus, J.W. Porter, G.W. Smith, and G.R. Vasta. 1999. Emerging Marine Diseases--Climate Links and Anthropogenic Factors. *Science* 03 Sep 1999: Vol. 285, Issue 5433, pp. 1505-1510 DOI: 10.1126/science.285.5433.1505
- Harvell D, Altizer S, Cattadori IM, Harrington L, Weil E. 2009. Climate change and wildlife diseases: When does the host matter the most? *Ecology* 90: 912-920
- Harvell, C.D, E.Jordan-Dahlgren, S.Merkel, E.Rosenberg, L. Raymundo, G.W. Smith, E.Weil and B.L. Willis. 2007. Coral Disease, Environmental Drivers and the balance between coral and microbial associates. *Oceanography* 20 (1): 58-81.
- Hoegh-Gulberg O and Bruno, J.F., 2010. The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems. *Science* 18 June 2010: Vol. 328 no. 5985 pp. 1523-1528 DOI: 10.1126/science.1189930.
- Johan, O. 2014. Prevalence peak of coral black band disease in Seribu Islands, Jakarta. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9 (2): 307-317.
- Lafferty KD, J.W. Porter, and SE Ford. 2004. Are Disease Increasing in the Oceans? *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 35: 31-54.
- Muller, E.M., Couch, S. C., Harvell C. D. 2013. Do marine protected areas in Indonesia provide refuge from coral diseases? (unpublish). PEER Project Report. USAID.
- Muller, EM, Raymundo, L.J., Willis, BL. Haapkylä, J., Yusuf S, Wilson, J.R., Harvell, DC. 2012. Coral Health and Disease in the Spermonde Archipelago and Wakatobi, Sulawesi. *Journal of Indonesia Coral Reefs* 1(3) (2012) 147-159.
- Nagelkerken, I., G. van der Velde, M.W. Gorissen, G.J. Meijer, T. vant Hof, C. den Hartog. 2000. Importance of Mangroves, Seagrass Beds and the Shallow Coral Reef as a Nursery for Important Coral Reef Fishes, Using a Visual Census Technique. *Elsevier* Volume 51, Issue 1, July 2000, Pages 31-44.

- Ostfeld RS, Keesing F, Eviner VT (2008) Infectious disease ecology: The effects of ecosystems on disease and of disease on ecosystems. New Jersey, USA: Princeton University Press. 506 p.
- Raymundo L, Work T, Bruckner A, Willis B. 2008. A Decision Tree for Describing Coral Lesions in the Field. In *Coral Disease Handbook: Guidelines for Assessment, Monitoring and Management*. Raymundo et al (Editor). www.gefcoral.org.
- Rogers, C.S., and E.M. Muller. 2012. Bleaching, disease and recovery in the threatened scleractinian coral *Acropora palmata* in St. John, US Virgin Islands: 2003–2010. *Coral Reefs* September 2012, Volume 31, Issue 3, pp 807–819.
- Rogers, A., J.L. Blanchard, and P. Mumby. 2014. Vulnerability of Coral Reef Fisheries to a Loss of Structural Complexity. *Current Biology* Volume 24, Issue 9, 5 May 2014, Pages 1000–1005.
- Rosenberg, E., O. Koren, L. Reshef, R. Efrony, and I. Zilber-Rosenberg. 2007. The role of microorganisms in coral health, disease and evolution. *Nature Reviews Microbiology* 5, 355-362 (May 2007) | doi:10.1038/nrmicro1635.
- Suharsono. 2012. The Diversity of Coral Reefs in the Banda Islands in Welly, M., Djohani, R., Suharsono., Green, A., Muljadi, A., Korebima, M., Hehuat, Y., Alik, R. and N. Rijoli. 2013. *Marine Rapid Assessment of The Banda Islands, Maluku Tengah, Indonesia*. Coral Triangle Center. 168 pp.
- Thurber R.L.V., K.L. Barott, D. Halla, H. Liu, B. Rodriguez-Mueller, C. Desnues, R.A. Edwards, M. Haynes, F.E. Angly, L. Wegley, and F.L. Rohwer. 2008. Metagenomic analysis indicates that stressors induce production of herpes-like viruses in the coral *Porites compressa*. *PNAS* vol. 105 no. 47, 18413–18418, doi: 10.1073/pnas.0808985105.
- Veron, J.E.N., L.M. DeVantier, E. Turak, A.L. Green, S. Kininmoth, M. Stafford-Smith, and N. Peterson. 2009. Delineating the Coral Triangle. *Galaxea, Journal of Coral Reef Studies* Vol. 11 (2009) No. 2 P 91-100.
- Ward JR, Lafferty KD (2004) The Elusive Baseline of Marine Disease: Are Diseases in Ocean Ecosystems Increasing? *PLoS Biol* 2(4): e120. doi:10.1371/journal.pbio.0020120
- Weil E. 2004. *Coral Reef Diseases in the Wider Caribbean*. Springer Berlin Heidelberg pp 35-68, DOI 10.1007/978-3-662-06414-6_2.
- Williams, G. J., N. N. Price, B. Ushijima, G. S. Aeby, S. Callahan, S. K. Davy, J. M. Gove, M. D. Johnson, I. S. Knapp, A. Shore-Maggio, J. E. Smith, P. Videau, and T. M. Work. 2014. Ocean warming and acidification have complex interactive effects on the dynamics of a marine fungal disease. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281.
- Willis L.B, Page C.A, Dinsdale EA, 2003. Coral Disease on the Great Barrier Reef. In *Coral Health and Disease* (Rosenberg E and Loya L: editor). Telaviv Israel.
- Willis, B.L., C.A. Page, and E.A. Dinsdale. 2004. Coral Disease on the Great Barrier Reef. In : E.Rosenberg and Y.Loya (eds). *Coral Health and Disease*. Springer-Verlag, berlin, pp.69-104.
- Yusuf, S. J. Jompa, N.P. Zamani, and M.Z. Junior. 2013. Reproduction Pattern and Multispecific Spawning of *Acropora* spp. in Spermonde Islands Reef, Indonesia. *Ilmu Kelautan* September 2013 Vol 18(3):172–178.

BAGIAN V

LAPORAN STATUS POPULASI IKAN KOMERSIAL DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU

Andreas H. Muljadi – Pengamat Ikan Karang, Jakarta

Purwanto – Program Kelautan The Nature Conservancy

Evi Nurul Ihsan – Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang

5.1. Pendahuluan

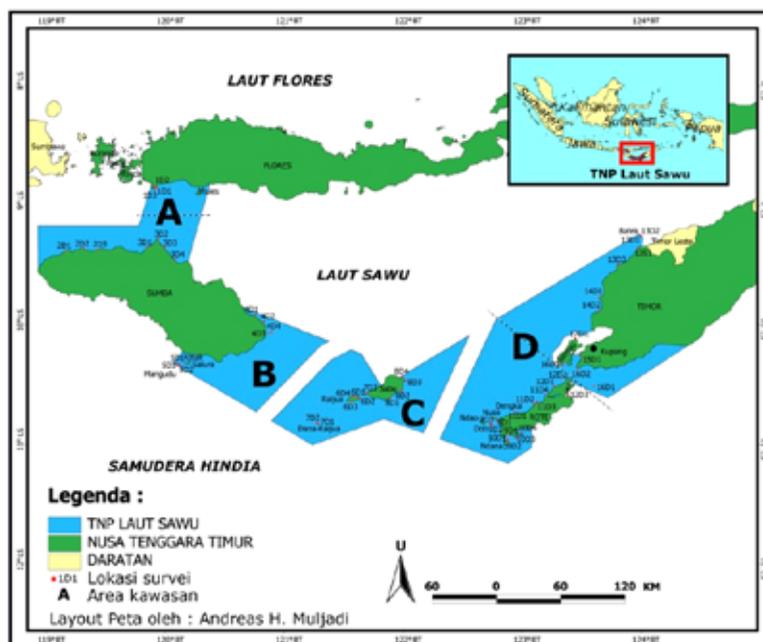
Salah satu kegiatan yang dilaksanakan pada Kajian Ekologi Cepat ini adalah survei populasi ikan komersial. Survei bertujuan untuk mengetahui status populasi ikan komersial di perairan TNP Laut Sawu dan menggunakan data dan

informasi yang diperoleh untuk kemudian memberi masukan bagi revisi zonasi yang telah ada dan menentukan prioritas pengelolaan lingkungan baik di dalam dan di luar kawasan TNP Laut Sawu.

5.2. Metode

Lokasi dan Waktu Survei

Untuk pembahasan hasil survei populasi ikan komersial, lokasi survei dibagi ke dalam 6 area yaitu area A-Flores, A-Sumba, B-Sumba, C-Sabu-Raijua, D-Rote, dan D-Kupang (Gambar 29).



Gambar 28. Peta Lokasi Pengamatan Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014



Lokasi Terumbu Karang terhadap Arah Angin

Pengamatan dilakukan pada terumbu karang yang terbuka karena keragaman komunitas ikan karang dipengaruhi oleh posisi terumbu karang terhadap arah angin (terumbu karang yang terbuka atau terlindung), dimana setiap jenis ikan mempunyai kecenderungan tinggal pada terumbu karang yang berbeda sesuai dengan lokasi terumbu karang terhadap arah angin. (Russ 1984a,b, Bellwood dan Choat 1990, Choat 1991, Fox dan Bellwood 2007, Hoey dan Bellwood 2008). Survei ini fokus pada terumbu karang yang terbuka dan terpapar angin karena terumbu karang ini lebih banyak dijumpai di kebanyakan perairan, dan pada terumbu karang ini dijumpai keragaman dan kelimpahan ikan komersial yang tinggi (Russ 1984b, Bellwood dan Choat 1990, Choat 1991, Fox dan Bellwood 2007). Tim pengamat juga melakukan pengamatan pada tubir karang, karena beberapa ikan komersial dari kelompok ikan herbivora berlimpah pada habitat tersebut, seperti ikan kulit pasir (*family Acanthuridae*) dan ikan kakatua berukuran besar (*subfamily Scarini*) (Russ 1984b, Bellwood dan Choat 1990, Choat 1991, Fox dan Bellwood 2007). Pengamatan dilakukan pada terumbu karang yang sejajar dengan garis pantai. Pada setiap lokasi, lokasi terumbu karang yang terbuka terhadap angin dan gelombang dicatat (Lampiran 3).

Metode Sensus Visual di Bawah Air

Pengamatan ikan dalam survei ini menggunakan metode sensus visual di bawah air karena ini merupakan cara penghitungan ikan karang yang paling efektif, khususnya di lokasi yang terpencil (Choat dan Pears. 2003, Hill dan Wilkinson 2004). Populasi ikan komersial diamati menggunakan metode survei kesehatan karang dengan transek sabuk dan *long-swim*. Metode ini digunakan karena

dapat melakukan estimasi dengan teliti kelimpahan dan biomassa ikan komersial yang besar dan banyak bergerak. Jenis ikan komersial yang diamati berdasar jenis yang diamati di Halmahera (Green dan Muljadi, 2009), antara lain adalah ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan kuwe (*Carangidae*), ikan hiu (*Carcharhinidae* dan *Hemigaleidae*), ikan pari (*Dasyatidae*), ikan mulut tebal (*Haemulidae*), ikan maming atau Napoleon (*Labridae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan tuna (*Scombridae*), ikan kerapu (*Serranidae*), ikan beronang (*Siganidae*) dan ikan barakuda (*Sphyaenidae*) seperti pada Lampiran 8.

Metode kesehatan karang dengan transek dan *long-swim* dilakukan dengan menyelam menggunakan peralatan Scuba oleh dua orang pengamat ikan (Andreas Muljadi dan Purwanto) yang berpengalaman dan mengenal dengan baik jenis ikan komersial seperti pada Lampiran 8. Metode kesehatan karang menggunakan meteran sepanjang 50 meter setiap transek pada kedalaman 10 meter pada terumbu karang yang sejajar dengan garis pantai. Pengamat akan mencatat estimasi panjang dan jenis ikan komersial yang dijumpai. Pengamat pertama akan mencatat ikan komersial berukuran lebih kecil dari 35 cm didalam jarak 5 meter (2,5 meter sebelah kiri dan 2,5 meter sebelah kanan tali meteran), dan pengamat kedua mencatat setiap ikan komersial berukuran lebih besar dari 35 cm yang dijumpai dalam jarak 20 meter (10 meter sebelah kiri dan 10 meter sebelah kanan tali meteran). Pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan di setiap lokasi. Setelah selesai melakukan pengamatan pada ketiga transek, kedua pengamat akan berenang berdampingan ke tubir karang pada kedalaman antara 4 sampai 6 meter dan berenang dengan arah yang sama dan sejajar garis pantai

selama 20 menit dengan kecepatan normal (sejauh ~400 m). Kedua pengamat akan mencatat ikan komersial berukuran lebih dari 35 cm, masing-masing ke arah terumbu karang yang dangkal dan terumbu karang yang dalam.

Semua data dicatat pada kertas formulir yang telah disiapkan. Tim survei mencatat koordinat lokasi di tiga titik, yaitu

pertama di titik awal transek, kedua di titik akhir transek dan ketiga di titik akhir *long-swim*. Jarak transek dan long-swim akan dihitung berdasarkan koordinat titik tersebut dengan aplikasi GIS untuk mendapatkan cakupan luas pengamatan setiap lokasi. Pengamat ikan turun menyelam lebih dahulu dari penyelam atau pengamat lain untuk meminimalisasi gangguan terhadap populasi ikan.

Proses dan Analisis Data

Setiap hari masing-masing pengamat memasukkan data yang dikumpulkan ke dalam aplikasi Microsoft Excel dan melakukan pengecekan untuk mencegah terjadinya kesalahan sebelum dilakukan analisis data. Analisis data dilakukan dengan menghitung rata-rata dan standard error kelimpahan dan biomassa ikan komersial menurut *Family* dari tiap lokasi.

Kelimpahan

Jumlah individu ikan yang dijumpai dihitung dan dikalkulasi menjadi kelimpahan per hektar, dimana:

$$\text{Kelimpahan (ikan per hektare)} = (\text{jumlah ikan tiap transek} \div \text{luas transek dalam m}^2) \times 10.000.$$

Biomassa

Estimasi panjang setiap ikan dicatat, untuk mendapatkan berat ikan, panjang tersebut dihitung menggunakan rumus:

$$W = a \times L \times b \quad (\text{Kulbicki dkk. 2005})$$

dimana:

W = Berat ikan (gram)

L = Panjang ikan (*fork-length*) (centimeter)

a dan b = konstanta panjang - berat

Konstanta panjang-berat (*a dan b*) merupakan nilai yang digunakan untuk menghitung berat ikan komersial seperti pada Lampiran 8.

Jumlah Biomassa ikan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Biomassa (kg/ha)} = [(\text{jumlah biomassa tiap transek (gram)} \div 1000) \div \text{luas transek (m}^2)] \times 10.000.$$

Struktur Ukuran

Perbedaan struktur ukuran ikan komersial dianalisa baik menurut kelimpahan maupun biomassa untuk melihat adanya tekanan kegiatan perikanan (Russ. 2002).

Kelompok Trofik Makanan

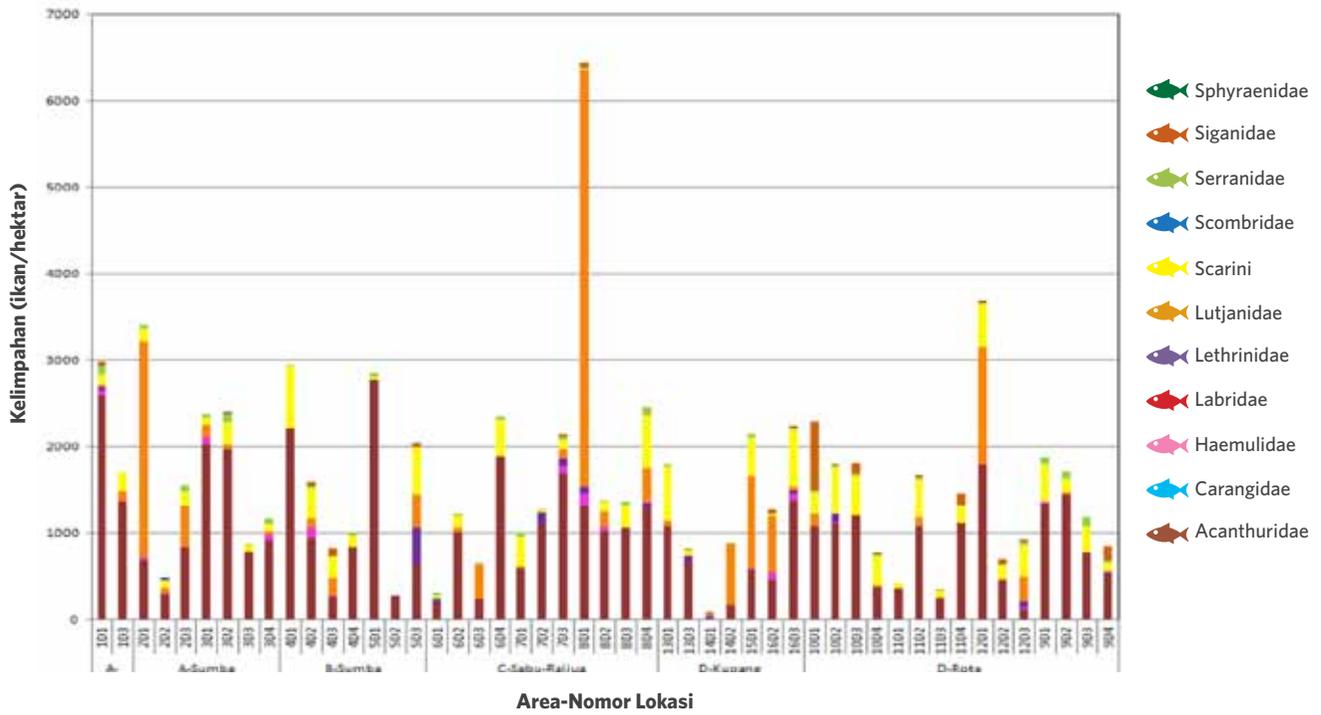
Ikan yang dijumpai dianalisa menurut kelompok diet makanan utamanya untuk mengetahui struktur makanan ikan komersial. Kelompok trofik makanan diklasifikasi menjadi 5 kelompok utama, yaitu herbivora (pemakan alga), karnivor (pemakan invertebrata), piscivor (pemakan ikan), planktivor (pemakan plankton) dan detritivor (pemakan detritus) seperti pada Lampiran 8.

5.3. Hasil

5.3.1. Kelimpahan Ikan

Kelimpahan ikan komersial rata-rata tiap lokasi di kawasan TNP Laut Sawu adalah 1,634 ikan/hektare, dan bervariasi di antara kelompok famili dan lokasi pengamatan seperti pada Gambar 30 dan 31. Ikan kulit pasir (Acanthuridae), ikan kakap (Lutjanidae) dan ikan kakatua (Scarini) merupakan kelompok ikan komersial yang dijumpai di hampir semua lokasi pengamatan dengan kelimpahan rata-rata masing-masing

kelompok famili tersebut adalah 988 ikan/hektare, 297 ikan/hektare, dan 236 ikan/hektare seperti pada Tabel 10. Kelompok ikan komersial lainnya yang dijumpai adalah ikan kuwe (Carangidae), ikan bibir tebal (Haemulidae), ikan napoleon (Labridae), ikan lencam (Lethrinidae), ikan tuna (Scombridae), ikan kerapu (Serranidae), ikan beronang (Siganidae), dan ikan barakuda (Sphyrnidae). Ikan hiu (Carcharhinidae) dan ikan pari (Dasyatidae) tidak dianalisa dalam survei ini karena sedikit jumlahnya namun mempengaruhi nilai biomassa sangat besar.



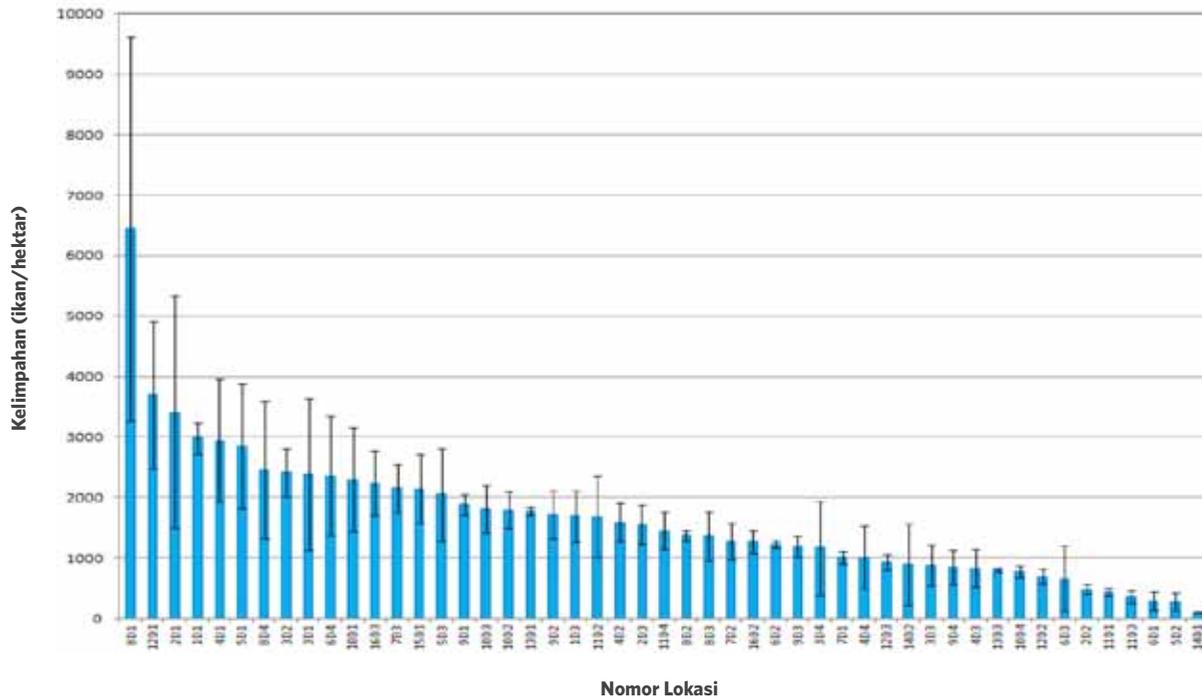
Gambar 29. Kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu (11 family).

Tabel 10. Kelimpahan rata-rata ikan Komersial pada Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014

FAMILY	KELIMPAHAN (IKAN/HEKTAR)		
	RATA-RATA (n=49)	STANDARD DEVIASI	STANDARD ERROR
Acanthuridae	988	646.2861151	92.32658788
Scarini	297	788.8281791	112.6897399
Lutjanidae	236	201.7397457	28.81996367
Haemulidae	38	117.461819	16.78025985
Lethrinidae	30	29.27361345	4.181944779
Serranidae	23	65.30554965	9.329364235
Siganidae	19	34.14875932	4.878394188
Scombridae	1	4.998109998	0.714015714
Labridae	0.3	2.380952381	0.340136054
Carangidae	0.3	1.145994371	0.163713482
Sphyrnidae	0.2	1.055883706	0.150840529
Total	1634	1097.971824	156.8531177

Kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu tertinggi dijumpai di lokasi nomor 8D1 yaitu Eilogo di Pulau Sabu pada Area C-Sabu-Raijua sebesar 6,443 ikan/hektare. Berturut-turut 14 lokasi lainnya dengan kelimpahan lebih dari 2,000 ikan/hektare adalah lokasi nomor 12D1 yaitu Sotimori di Pulau Rote pada area D-Rote, 2D1 yaitu Weelonda di Pulau Sumba area A-Sumba, 1D1 yaitu Tanjung Karitamese di Pulau Flores area A-Flores, 4D1 yaitu Rindi dan 5D1 yaitu Kotak di

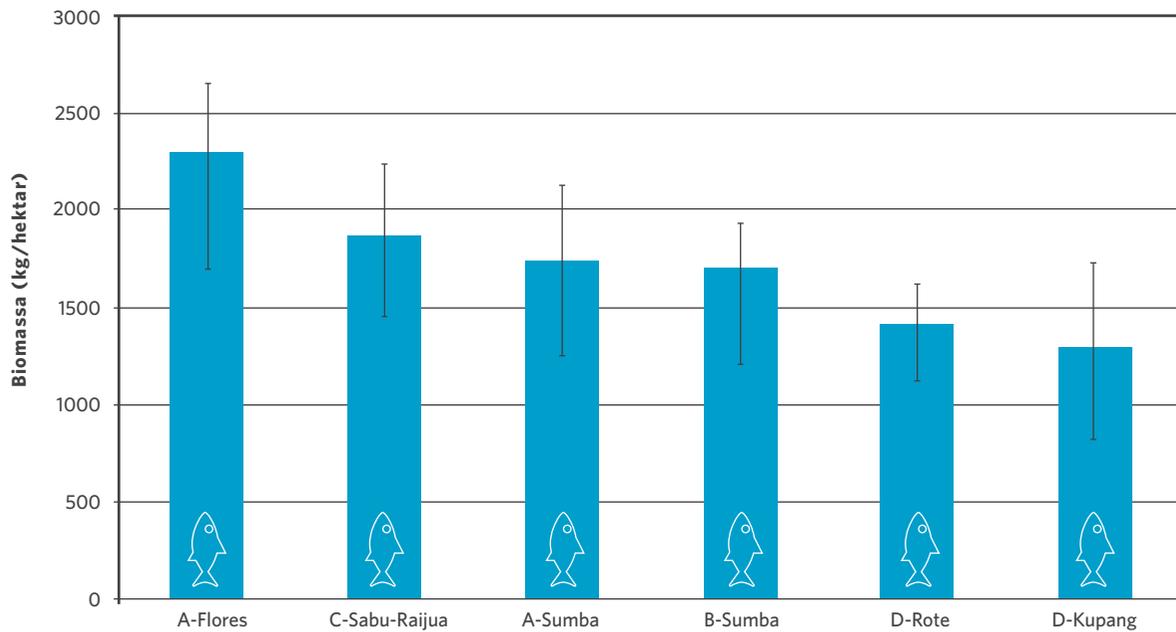
Pulau Sumba pada area B-Sumba, 8D4 yaitu Keliha di Pulau Sabu area C-Sabu-Raijua, 3D2 yaitu Tanjng Sasar dan 3D1 yaitu Tanambanas di Pulau Sumba area A-Sumba, 6D4 yaitu Balu d Pulau Raijua area C-Sabu-Raijua, 10D1 yaitu Pulau Haliana di D-Rote, 16D3 yaitu Naikaen di Pulau Semau area D-Kupang, 7D3 yaitu Molie di Pulau Sabu area C-Sabu-Raijua, 15D1 yaitu Kuanheum di Pulau Timor area D-Kupang dan 5D3 yaitu Pulau Mangudu Utara di B-Sumba (Gambar 31).



Gambar 30. Kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu dengan nilai standard error diurutkan dari nilai kelimpahan tertinggi.

Kelimpahan ikan komersial pada area kawasan TNP Laut Sawu menunjukkan area A-Flores memiliki rata-rata kelimpahan ikan tertinggi yaitu sebesar 2,343 ikan/hektare, kemudian area C-Sabu-Raijua memiliki rata-rata kelimpahan 1,876 ikan/hektare, area A-Sumba memiliki rata-rata kelimpahan sebesar 1,758 ikan/hektare, area B-Sumba

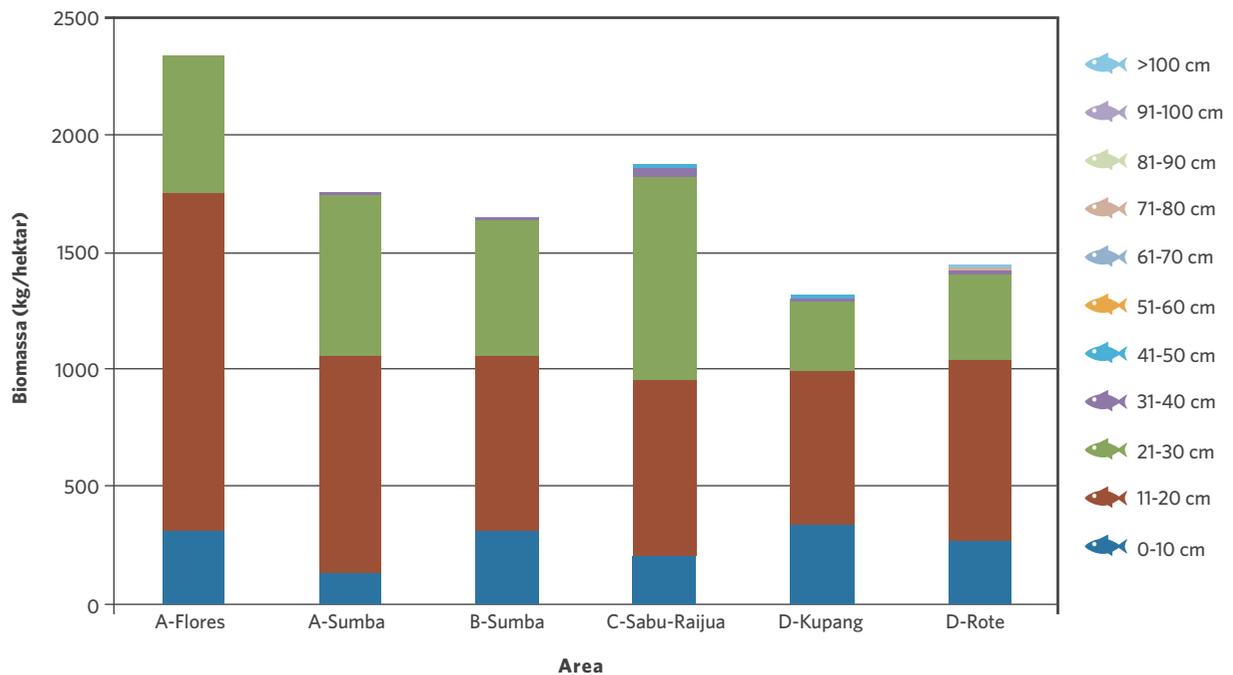
memiliki rata-rata kelimpahan sebesar 1,654 ikan/hektare, area D-Rote memiliki rata-rata kelimpahan sebesar 1,441 ikan/hektare, dan lokasi-lokasi di area D-Kupang memiliki rata-rata kelimpahan ikan komersial sebesar 1,321 ikan/hektare (Gambar 32).



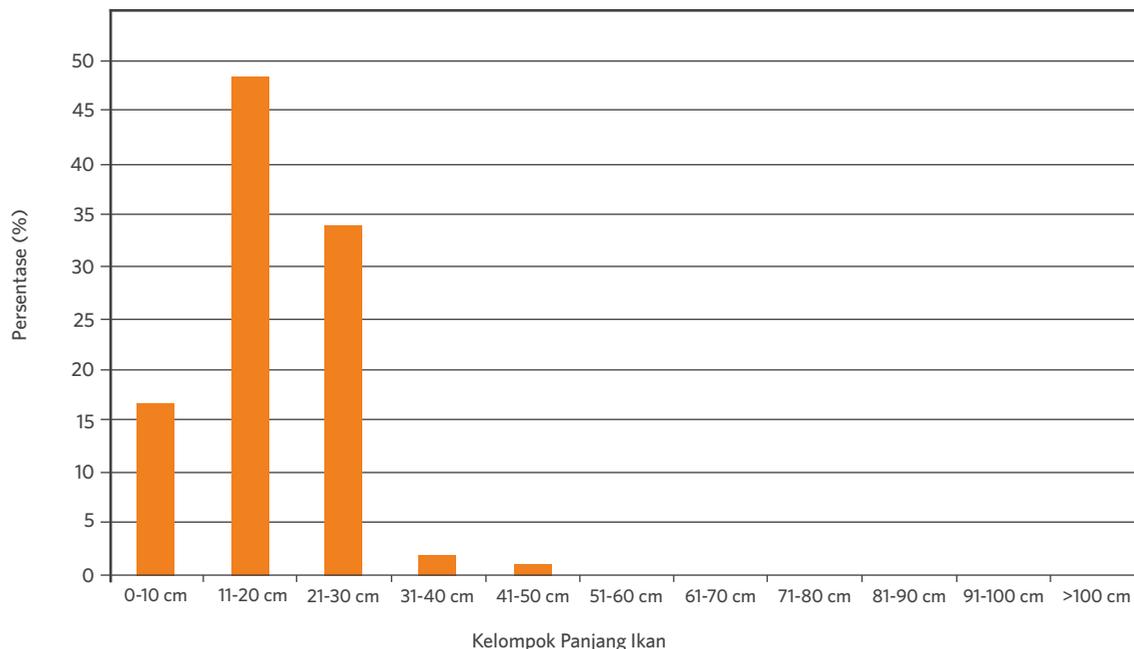
Gambar 31. Kelimpahan ikan komersial pada 6 area kawasan TNP Laut Sawu.

Kelimpahan ikan komersial yang dijumpai di tiap area kawasan TNP Laut Sawu secara umum merupakan ikan berukuran 0-10 cm, 11-20 cm dan 21-30cm, seperti pada

Gambar 33. Pada Gambar 34 menunjukkan struktur ukuran ikan pada kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu, yaitu 98% adalah kelompok ikan dengan ukuran sampai 30 cm.



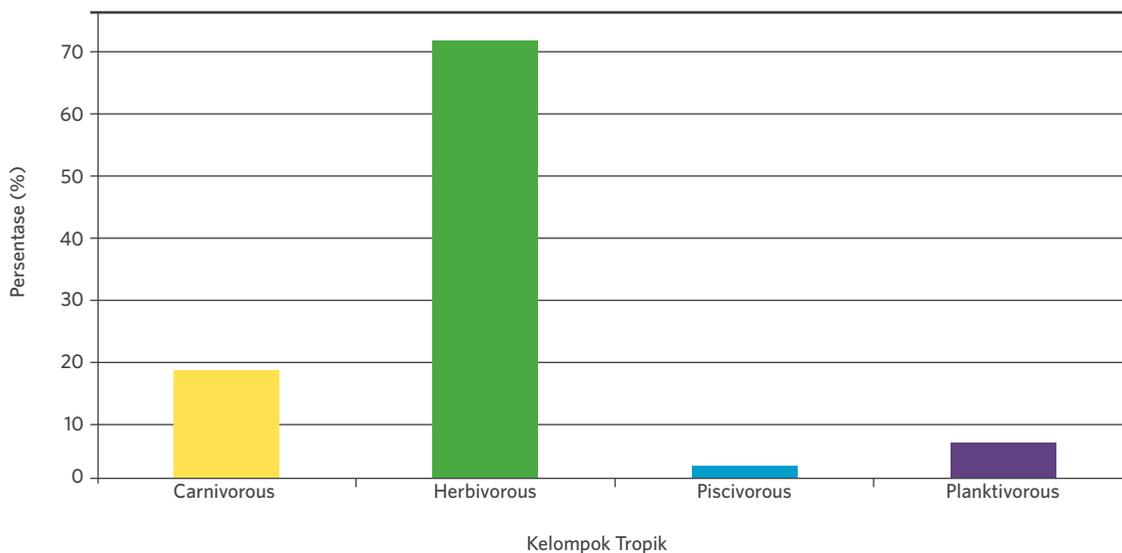
Gambar 32. Kelimpahan ikan komersial menurut ukuran panjang di tiap area TNP Laut Sawu.



Gambar 33. Persentase nilai kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut ukuran panjang ikan.

Kelimpahan ikan komersial menurut kelompok trofik di TNP Laut Sawu paling tinggi adalah ikan herbivora atau pemakan alga sebesar 71.2%, kemudian ikan karnivor atau pemakan

invertebrata sebesar 20.1%, ikan plantivor atau pemakan plankton sebesar 6.1%, dan pemakan ikan atau piscivor adalah 2.6% seperti pada Gambar 35.



Gambar 34. Persentase nilai kelimpahan ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut kelompok trofik..

5.3.2. Biomassa Ikan

Biomassa ikan komersial rata-rata di tiap lokasi kawasan TNP Laut Sawu adalah 340 kg/hektare, dengan biomassa rata-rata tertinggi adalah pada ikan kulit pasir (Acanthuridae), ikan kakatua (Scarini) dan ikan kakap (Lutjanidae) masing-masing adalah 160.03 kg/hektare, 84.82 kg/hektare, dan 59.55 kg/hektare seperti pada Tabel 11. Kelompok ikan komersial lain-

nya yang dijumpai adalah ikan kuwe (Carangidae), ikan bibir tebal (Haemulidae), ikan napoleon (Labridae), ikan lele (Lethrinidae), ikan tuna (Scombridae), ikan kerapu (Serranidae), ikan beronang (Siganidae), dan ikan barakuda (Sphyraenidae). Ikan hiu (Carcharhinidae) dan ikan pari (Dasyatidae) tidak dianalisa dalam survei ini karena sedikit jumlahnya namun mempengaruhi nilai biomassa sangat besar.

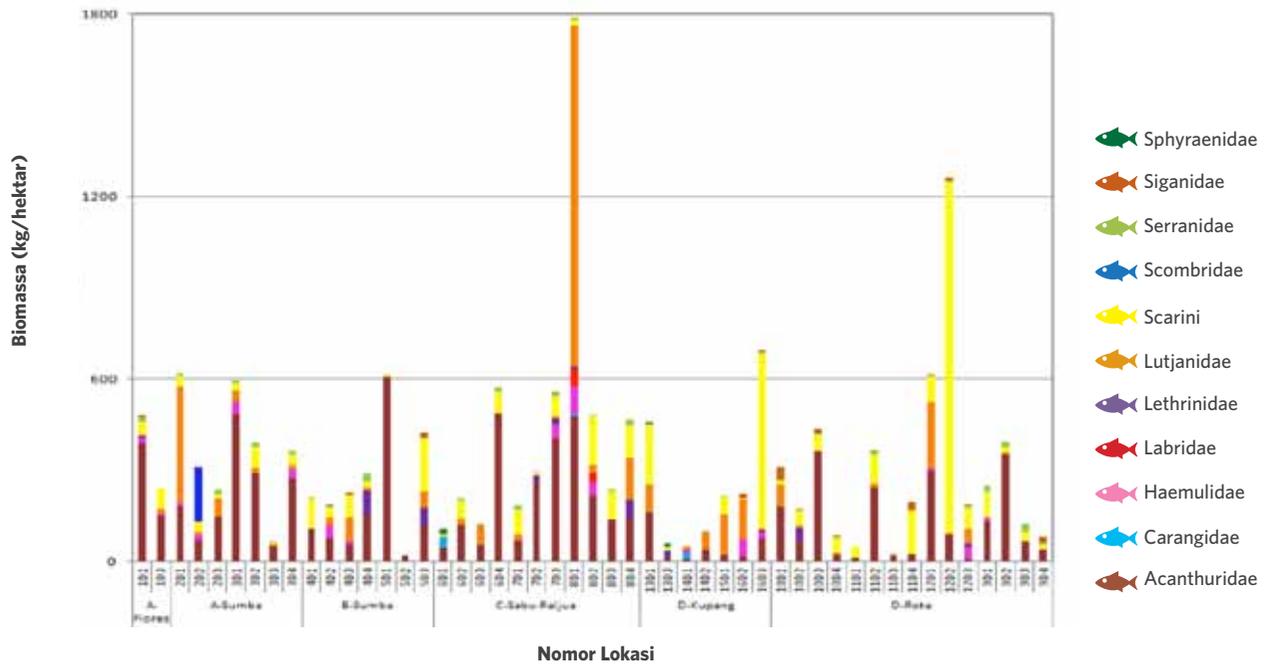
Tabel 11. Biomassa rata-rata ikan Komersial pada Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014.

FAMILY	BIOMASSA (Kg/Hektar)		
	RATA-RATA (n=49)	STANDARD DEVIASI	STANDARD ERROR
Acanthuridae	160.03	152.16	21.74
Scarini	84.82	179.69	25.67
Lutjanidae	59.55	168.67	24.10
Haemulidae	10.28	19.20	2.74
Lethrinidae	6.93	17.51	2.50
Serranidae	6.46	7.08	1.01
Siganidae	4.27	7.88	1.13
Scombridae	3.63	25.41	3.63
Labridae	1.93	9.79	1.40
Carangidae	1.35	6.06	0.87
Sphyraenidae	0.76	3.21	0.46
Total	340.00	311.91	44.56

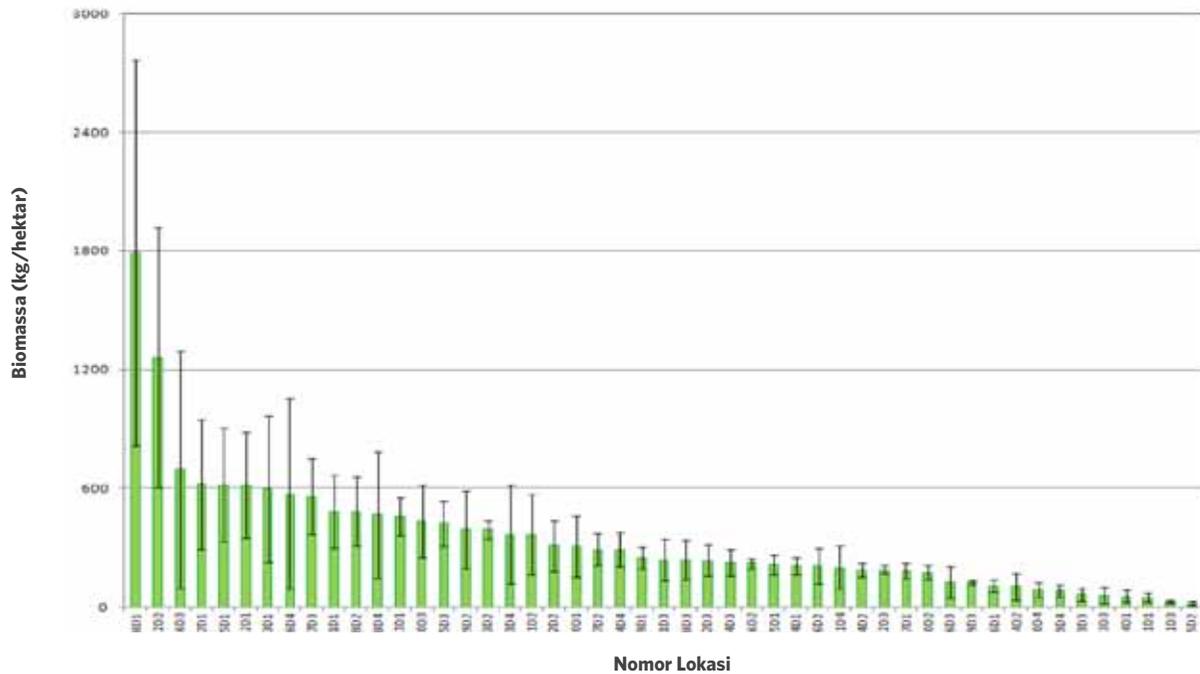
Biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu tertinggi dijumpai di lokasi nomor 8D1 yaitu Eilogo di pulau Sabu pada Area C-Sabu-Raijua sebesar 1790.6 kg/hektare. Berturut-turut 14 lokasi lainnya dengan biomassa lebih dari 400 kg/hektare adalah lokasi nomor 12D2 yaitu di pulau Babi pada area D-Rote, 16D3 yaitu Naikaen di pulau Semau area D-Kupang, 2D1 yaitu Weelonda di pulau Sumba area A-Sumba, 5D1 yaitu pulau Kotak pada area B-Sumba, 12D1 yaitu Sotimori di pulau

Rote area D-Rote, 3D1 yaitu Tanambanas di pulau Sumba area A-Sumba, 6D4 yaitu Balu di pulau Raijua dan 7D3 yaitu Molie di pulau Sabu area C-Sabu-Raijua, 1D1 yaitu Tanjung Karitamese di pulau Flores area A-Flores, 8D2 yaitu Huwaga dan 8D4 yaitu Keliha di pulau Sabu area C-Sabu-Raijua, 13D1 yaitu pulau Batek Timur area D-Kupang, 10D3 yaitu pulau Landu area D-Rote dan 5D3 yaitu pulau Mangudu Utara di B-Sumba (Gambar 36 dan 37).

SALAH SATU KEGIATAN YANG DILAKSANAKAN PADA KAJIAN EKOLOGI CEPAT INI ADALAH SURVEI POPULASI IKAN KOMERSIAL. SURVEI BERTUJUAN UNTUK MENGETAHUI STATUS POPULASI IKAN KOMERSIAL DI PERAIRAN TNP LAUT SAWU



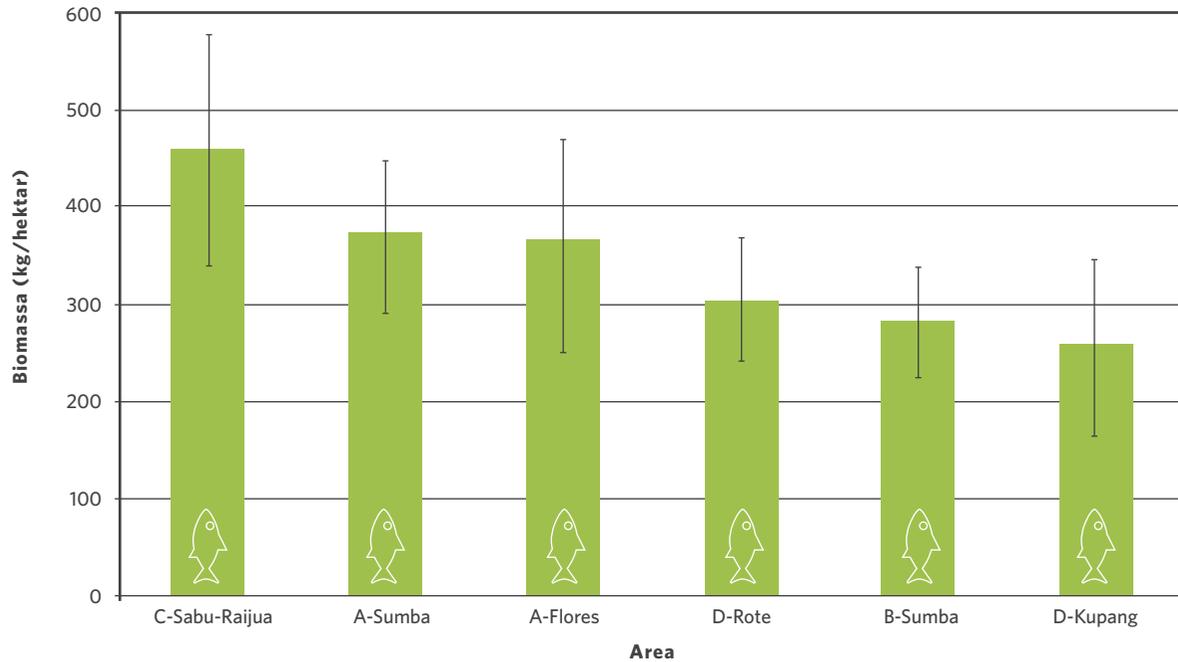
Gambar 35. Biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu (11 family).



Gambar 36. Biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu dengan nilai *standard error* diurutkan dari nilai kelimpahan tertinggi.

Biomassa ikan komersial pada area kawasan TNP Laut Sawu tertinggi dijumpai pada area C-Sabu-Raijua yaitu sebesar 456.5 kg/ hektare, kemudian area A-Sumba dengan rata-rata biomassa 369.4 kg/ hektare, area A-Flores dengan rata-rata biomassa sebesar 361 kg/ hektare, area D-Rote memiliki

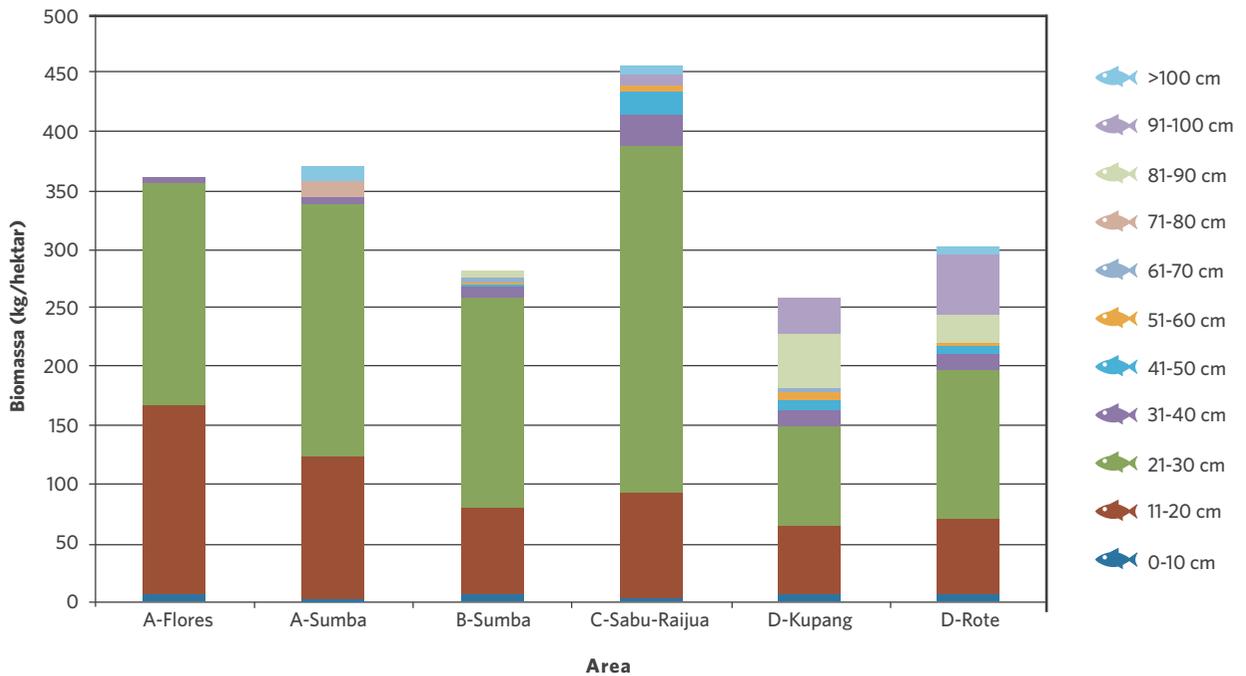
rata-rata biomassa sebesar 303.6 kg/ hektare, area B-Sumba memiliki rata-rata biomassa sebesar 281.7 kg/ hektare, dan area D-Kupang memiliki rata-rata biomassa ikan komersial sebesar 257.9 kg/ hektare (Gambar 38).



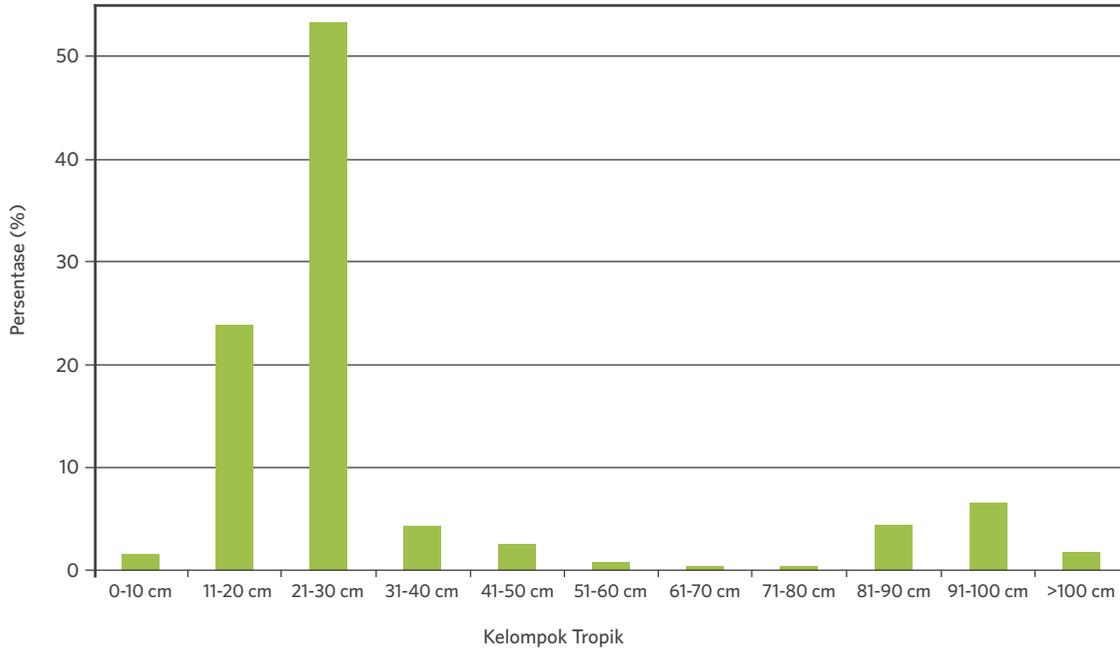
Gambar 37. Biomassa ikan komersial pada 6 area kawasan TNP Laut Sawu.

Biomassa ikan komersial yang dijumpai di tiap area kawasan TNP Laut Sawu didominasi ikan berukuran 21-30 cm, 11-20 cm dan ikan berukuran 91-100 cm dan 81-90 cm, seperti pada Gambar 39. Gambar 40 menunjukkan struktur ukuran

ikan pada biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu paling tinggi adalah kelompok ikan dengan ukuran 21-30 cm yaitu sebesar 53.4%.



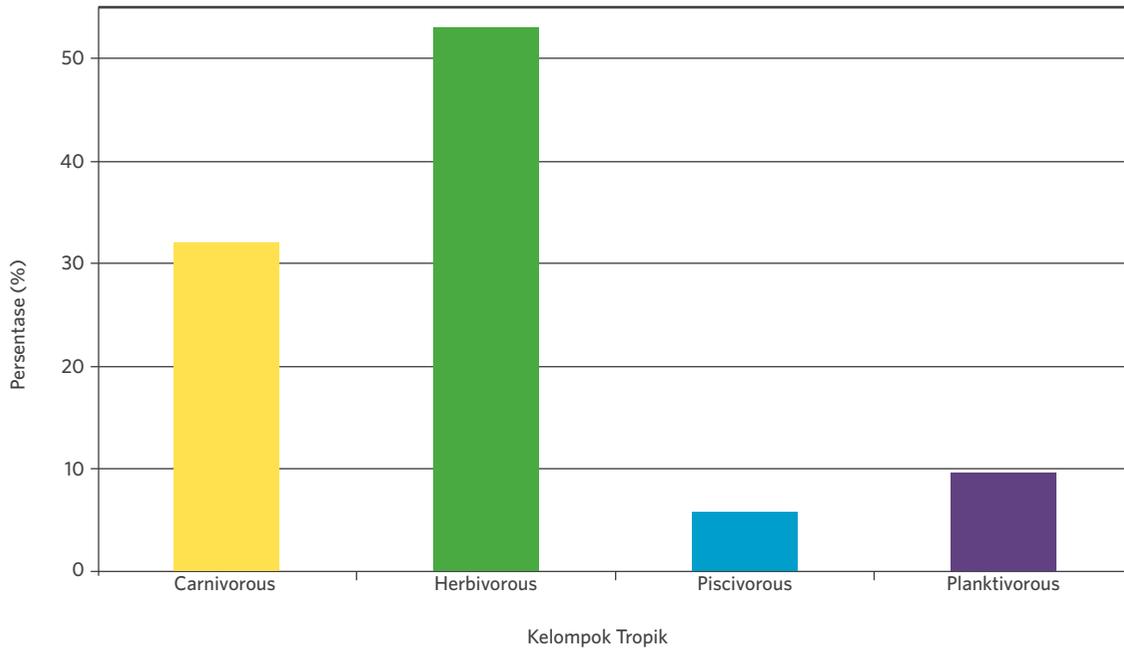
Gambar 38. Biomassa ikan komersial menurut ukuran panjang di tiap area TNP Laut Sawu.



Gambar 39. Persentase nilai biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut ukuran panjang ikan.

Biomassa ikan komersial menurut kelompok trofik di TNP Laut Sawu paling tinggi adalah ikan herbivora atau pemakan alga sebesar 52.7%, kemudian ikan karnivor atau pemakan

invertebrata sebesar 32.1%, ikan plantivor atau pemakan plankton sebesar 9.6%, dan pemakan ikan atau piscivor sebesar 5.6% seperti pada Gambar 41.



Gambar 40. Persentase nilai biomassa ikan komersial di TNP Laut Sawu menurut kelompok trofik.

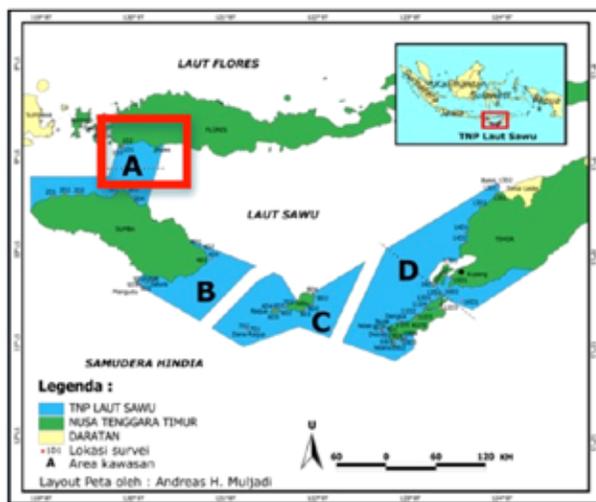
5.4. Pembahasan

Populasi ikan komersial di TNP Laut Sawu secara keseluruhan bervariasi antara lokasi pengamatan. Dengan mempertimbangkan kondisi geografis, dalam laporan ini akan dibicarakan menurut pembagian area kawasan, yaitu area A-Flores terdiri dari dua lokasi pengamatan, area A-Sumba terdiri dari tujuh lokasi, area B-Sumba terdiri dari 7 lokasi, area C-Sabu-Raijua terdiri dari sebelas lokasi, area D-Rote terdiri dari limabelas lokasi dan area D-Kupang terdiri dari tujuh lokasi.

5.4.1. Area A-Flores

Area ini merupakan kawasan TNP Laut Sawu yang terletak di selatan Pulau Flores bagian barat (Gambar 42). Populasi ikan komersial disini memiliki rata-rata kelimpahan tertinggi di TNP Laut Sawu, terdiri dari ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan kerapu (*Serranidae*), dan ikan beronang (*Siganidae*). Ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap merupakan kelompok

ikan yang mendominasi populasi ikan komersial di area ini baik kelimpahan maupun biomassa. Banyak ikan komersial yang dijumpai merupakan ikan-ikan kecil dengan ukuran panjang 30 cm ke bawah dan selama survei tidak dijumpai ikan berukuran diatas 40 cm. Hal ini merupakan suatu indikasi adanya pemanfaatan perikanan yang cukup intensif di area ini dan terjadi tekanan khususnya bagi ikan-ikan komersial. Ditinjau dari pola makanan utama, ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini terdiri dari ikan-ikan pemakan invertebrata atau karnivor, ikan-ikan pemakan alga atau herbivora, ikan-ikan pemakan ikan atau piscivor dan ikan-ikan pemakan plankton atau planktivor. Ikan herbivora merupakan kelompok ikan yang paling banyak dijumpai (76%) dan mempunyai kelimpahan dan biomassa paling tinggi, dengan adanya ikan-ikan pemakan alga ini menjadi indikasi bahwa perairan di area ini memiliki kemampuan untuk dapat pulih kembali apabila terjadi kematian karang akibat kenaikan suhu laut (Green dan Bellwood, 2009).



Gambar 41. Peta lokasi pengamatan area A-Flores TNP Laut Sawu (kiri) dan pemandangan terumbu karang di lokasi 1D3, Torokerita (kanan).

Saat survei dilakukan pengamat menjumpai arus yang cukup kuat di sepanjang terumbu sampai ujung terumbu karang dan mengamati masa air yang kaya akan plankton dengan beberapa kelompok ikan yang sedang berkumpul. Perlu adanya survei mendalam dengan memperhatikan waktu yang tepat terkait apakah agregasi ikan di lokasi ini merupakan tempat pemijahan ikan. Sebagai zona inti lokasi pengamatan di area ini memerlukan pengawasan secara intensif agar tetap dapat berfungsi menyediakan sumber perikanan bagi perairan sekitarnya.

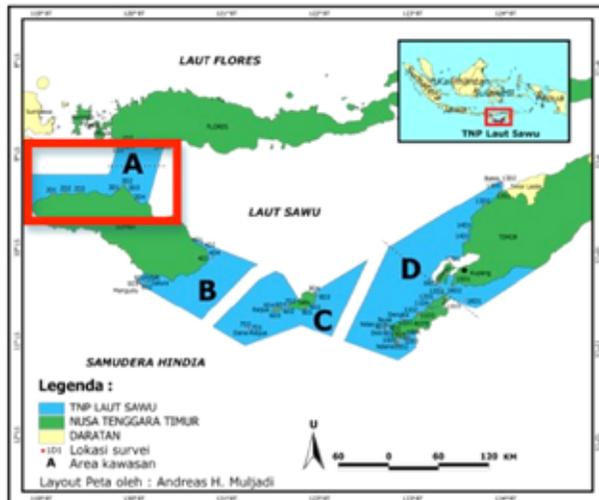
5.4.2. Area A-Sumba

Area A-Sumba terletak di utara Pulau Sumba bagian tengah sampai ke barat, dalam kawasan TNP Laut Sawu (Gambar 43).

Populasi ikan komersial area ini terdiri dari ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan tuna (*Scombridae*), ikan kerapu (*Serranidae*), dan ikan beronang (*Siganidae*). Ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap merupakan kelompok ikan yang mendominasi populasi ikan komersial di area ini. Kelimpahan dan biomassa ikan komersial di area ini terdiri dari ikan-ikan kecil dengan ukuran panjang 30 cm ke bawah dan sedikit ikan besar yang dijumpai yaitu ikan tuna gigi anjing (*Gymnosarda unicolor*) berukuran 71-80 cm dan 120 cm yang dijumpai di lokasi 2D2 Desa Karuni. Tingginya kelimpahan ikan komersial dari ikan-ikan berukuran kecil merupakan indikasi adanya pemanfaatan perikanan yang cukup intensif di area dimana terdapat beberapa pemukiman

besar di pesisir. Ditinjau dari pola makanan utama, ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini merupakan ikan-ikan karnivor, herbivora, piscivor dan planktivor. Ikan herbivora merupakan kelompok ikan yang paling banyak dijumpai (54%) dan mempunyai kelimpahan dan biomassa

paling tinggi. Hal ini perlu dijaga supaya apabila terjadi kematian karang akibat kenaikan suhu laut perairan ini mampu melakukan pemulihan secara alami (Green dan Bellwood, 2009).



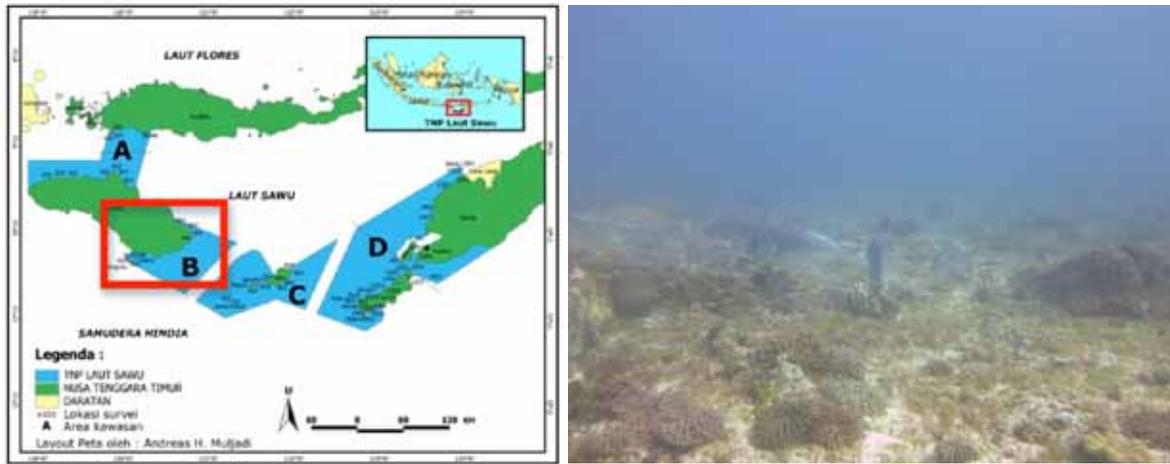
Gambar 42. Peta lokasi pengamatan area A-Sumba TNP Laut Sawu (kiri) dan pemandangan bawah air di lokasi 2D2, Karuni (kanan).

Selain ikan tuna gigi anjing, area ini juga masih dijumpai ikan-ikan kerapu berukuran kecil, dan di lokasi 2D1 di Weelonda dijumpai agregasi ikan kakap (*Lutjanus lutjanus* dan *L. kasmira*) yang berpotensi sebagai tempat pemijahan ikan atau sebagai pariwisata penyelaman terbatas. Sosialisasi dan pemberlakuan aturan zonasi diharapkan dapat mempengaruhi jumlah ikan komersial di area ini.

5.4.3. Area B-Sumba

Lokasi area B-Sumba terletak di tenggara Pulau Sumba meliputi terumbu karang di sebelah utara Sumba Timur dan pulau-pulau kecil di selatan Pulau Sumba seperti pada Gambar 44. Ikan komersial yang dijumpai saat pengamatan antara lain ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan kerapu (*Serranidae*), dan ikan beronang (*Siganidae*). Ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap mendominasi populasi ikan komersial di area ini baik kelimpahan maupun biomassa dibandingkan kelompok ikan lainnya. Struktur ukuran ikan komersial di area ini umumnya merupakan ikan-ikan kecil. Beberapa ikan komersial dengan ukuran panjang 31-40 cm, 41-50 cm

dan 51-60 cm dijumpai hanya di terumbu karang penghalang Mburukullu yaitu lokasi nomor 4D4. Kondisi dimana ikan komersial kebanyakan terdiri dari ikan-ikan berukuran kecil ini merupakan indikasi bahwa lokasi-lokasi di area ini juga telah mengalami tekanan dari pemanfaatan perikanan yang cukup. Hanya dilokasi karang penghalang Mburukullu dijumpai beberapa ikan besar seperti ikan *Jobfish* (*Aprion virescens*) dan ikan lencam (*Lethrinidae*). Ditinjau dari pola makanan utama, ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini merupakan ikan-ikan karnivor, herbivora, piscivor dan planktivor, dimana 88% didominasi oleh ikan herbivora yang dapat berperan sebagai pembersih substrat yang tersedia dari alga yang menempel. Selain karang penghalang Mburukullu, pengamat juga menjumpai agregasi ikan kakap (*Lutjanidae*) dan ikan lencam (*Lethrinidae*) di lokasi 5D3 di Pulau Mangudu bagian utara dan kelompok ikan kulit pasir (*Acanthuridae*) di lokasi 5D1, yaitu di Pulau Kotak. Saat pengamatan tim menjumpai adanya kapal-kapal ikan yang sedang beristirahat di sekitar lokasi Pulau Kotak. Diperlukan usaha sosialisasi maupun penegakan aturan zonasi agar kawasan ini cukup memadai sebagai lokasi pemanfaatan pariwisata.



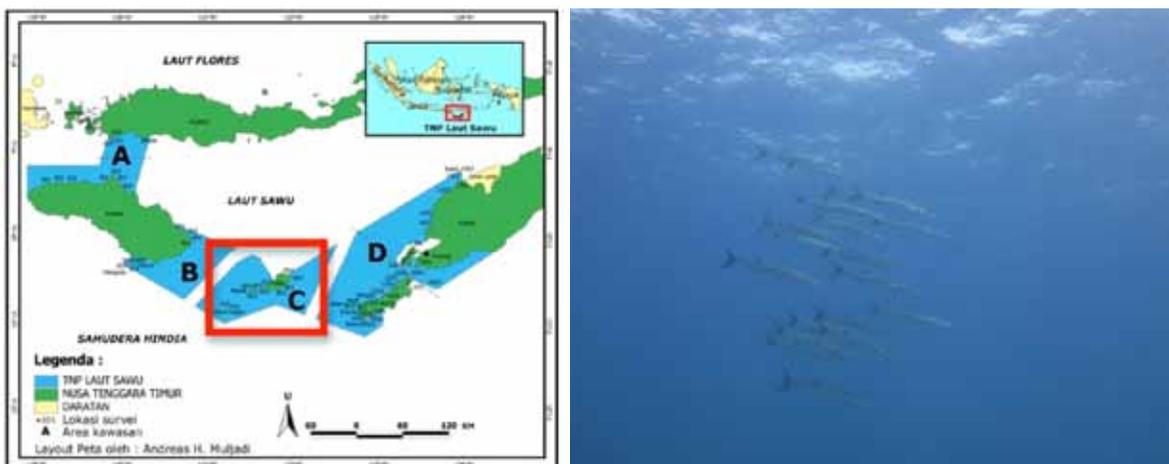
Gambar 43. Peta lokasi pengamatan area B-Sumba TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan komersial yang dijumpai di lokasi 4D4, Mburukullu (kanan).

5.4.4. Area C-Sabu-Raijua

Area C-Sabu-Raijua merupakan gugusan tiga pulau yaitu Pulau Sabu, Raijua dan Dana-Raijua dalam kawasan TNP Laut Sawu yang terletak 95 km tenggara Pulau Sumba (Gambar 45). Populasi ikan komersial disini terdiri dari ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan kuwe (*Carangidae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan napoleon (*Labridae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan kerapu (*Serranidae*), ikan beronang (*Siganidae*), dan ikan barakuda (*Sphyaenidae*) dengan rata-rata biomassa tertinggi di TNP Laut Sawu sebesar 456.5 kg/ hektare. Ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap mendominasi populasi ikan komersial di area ini baik kelimpahan maupun biomassa. Ikan-ikan di atas merupakan ikan berukuran kecil hingga panjang 30 cm. Beberapa ikan besar dapat dijumpai antara lain ikan berukuran sampai 70 cm dan ikan dengan panjang diatas 91cm, yaitu ikan barakuda (*Sphyaena barracuda*) di lokasi nomor 6D1, yaitu Ledeunu di Pulau Raijua, ikan Napoleon (*Cheilinus undulatus*) di lokasi nomor 8D1, Eilogo

dan ikan kakatua besar (*Bolbometopon muricatum*) di lokasi nomor 8D2, yaitu Huwaga, keduanya di Pulau Sabu bagian selatan. Populasi ikan komersial di area ini menunjukkan masih tersedianya beragam ikan komersial bernilai ekonomis tinggi seperti ikan napoleon, kerapu dan kakap. Ditinjau dari pola makanan utama, ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini terdiri dari ikan-ikan karnivor, herbivora, piscivor dan planktivor. Populasi ikan komersial di area C-Sabu-Raijua 63% merupakan ikan-ikan pemakan alga, yang dapat menekan pertumbuhan alga pada substrat karang sehingga larva karang lebih mudah menempel. Area ini memiliki potensi untuk dapat pulih kembali apabila terjadi kematian karang akibat kenaikan suhu laut.

Potensi perikanan di area ini relatif cukup baik dengan dijumpainya beberapa agregasi ikan kakap (*Lutjanidae*). Pengelolaan perikanan dan zonasi melalui sosialisasi dan penerapan aturan di lokasi diharapkan mampu memberikan kontribusi positif di masa akan datang.

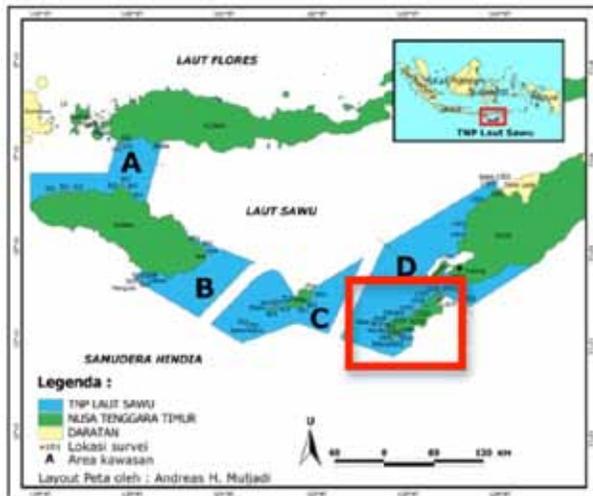


Gambar 44. Peta lokasi pengamatan area C-Sabu-Raijua TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan barakuda (*Sphyaena qenie*) di lokasi 7D1, pulau Dana-Raijua timur (kanan).

5.4.5. Area D-Rote

Area D-Rote merupakan area dalam kawasan TNP Laut Sawu yang terdiri dari Pulau Rote dan pulau-pulau kecil disekitarnya (Gambar 46). Populasi ikan komersial disini terdiri dari ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan kerapu (*Serranidae*), dan ikan beronang (*Siganidae*), dengan rata-rata biomassa sebesar 303.6 kg/ hektare. Ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap mendominasi populasi ikan komersial di area ini baik kelimpahan maupun biomassa. Struktur ikan komersial di area D-Rote ini pun didominasi oleh ikan-ikan berukuran kecil hingga panjang 30 cm. Tim pengamat menjumpai beberapa ikan besar baik individu maupun dalam kelompok di lokasi 10D1 yaitu Pulau Haliana bagian utara, 10D2, Pulau Ndana bagian timur laut, 10D3 yaitu pulau Landu, 10D4 yaitu Pulau Manuk, 11D4 yaitu Tesabela, 12D1 yaitu Sotimori, 12D2 yaitu Pulau Babi bagian utara, dan 12D3 yaitu Hari Papela (di luar TNP Laut Sawu). Ikan komersial berukuran lebih dari

35 cm yang dijumpai pada area ini antara lain dari kelompok ikan kakatua, ikan kakap, dan ikan bibir tebal. Ditinjau dari pola makanan utama, ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini terdiri dari ikan-ikan karnivor, herbivora, piscivor dan planktivora, dimana 80.1% adalah herbivora. Beberapa lokasi pengamatan memiliki potensi pariwisata antara lain seperti pada lokasi nomor, 9D1 Pulau Nuse bagian selatan, 9D2 Pulau Doo selatan, 9D4 Pantai Boa, 10D1 Pulau Haliana, dan 11D2 Onatali. Lokasi-lokasi tersebut memiliki komposisi bawah air dan ikan yang memiliki nilai estetika sebagai lokasi penyelaman. Lokasi 10D4 Pulau Manuk, 12D2 Pulau Babi, dan 12D3 Haring Papela (di luar TNP Laut Sawu) merupakan lokasi yang sesuai sebagai daerah pengelolaan perikanan tradisional bagi pembesaran anakan ikan maupun tempat mencari makan ikan besar. Pengelolaan perikanan dikombinasi dengan pariwisata bahari dan sosialisasi peraturan zonasi dan penerapannya diharapkan dapat memberikan kontribusi positif bagi area ini.



Gambar 45. Peta lokasi pengamatan area D-Rote TNP Laut Sawu (kiri) dan ikan kakatua (*Scarini*) di lokasi nomor 11D4 Tesabela (kanan).

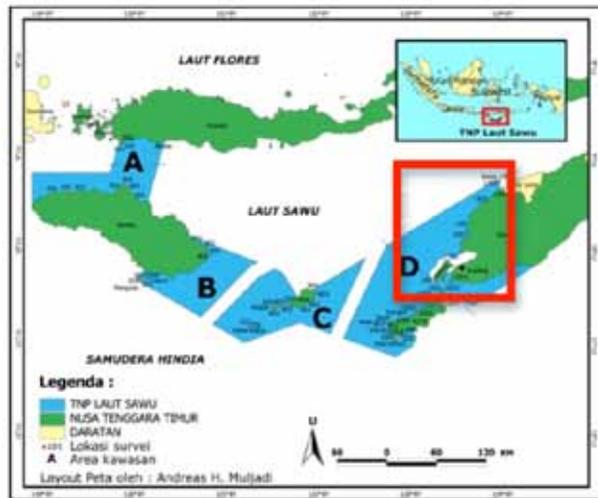
5.4.6. Area D-Kupang

Area D-Kupang merupakan kawasan TNP Laut Sawu yang terletak mulai dari Selat Pukuafu di selatan Pulau Timor, Pulau Semau, Selat Semau hingga Pulau Batek di bagian utara perairan Kupang (Gambar 47). Populasi ikan komersial disini terdiri dari ikan kulit pasir (*Acanthuridae*), ikan kuwe (*Carangidae*), ikan bibir tebal (*Haemulidae*), ikan lencam (*Lethrinidae*), ikan kakap (*Lutjanidae*), ikan kakatua (*Scarini*), ikan kerapu (*Serranidae*), ikan beronang (*Siganidae*), dan ikan barakuda (*Sphyraenidae*). Populasi ikan komersial di area ini di dominasi oleh ikan kulit pasir, ikan kakatua dan ikan kakap. Panjang ikan yang dijumpai didominasi oleh ikan berukuran kecil hingga panjang 30 cm. Ikan berukuran besar dijumpai di lokasi nomor 13D1 Batek bagian Timur, 13D3 Afoan, 14D1 Nuataus, 16D2 Lifuleo dan 16D3 Naikaen, antara

lain ikan kakap hingga panjang 56 cm, ikan kakatua besar hingga panjang 100 cm, ikan barakuda hingga panjang 70 cm, ikan bibir tebal panjang hingga 40 cm dan ikan kuwe dengan panjang 48 cm. Pola makanan utama ikan komersial yang dijumpai pada area kawasan ini adalah ikan-ikan karnivor, herbivora, piscivor dan planktivora, dimana 67.2% adalah herbivora. Area D-Kupang memiliki zona inti yang terletak di Pulau Batek, dimana berdasarkan pengamatan saat survei kajian dasar secara cepat ini, tim pengamat menjumpai agregasi ikan kuwe, ikan kulit pasir dan ikan kakap disamping ikan karang lainnya. Hal ini menunjukkan pulau Batek sangat penting terutama bagi penyediaan stok perikanan di area ini. Kerjasama pengelolaan pulau ini sebagai bagian TNP Laut Sawu dan pulau terdepan Republik Indonesia perlu segera diimplementasikan mengingat potensi yang besar bersamaan

dengan adanya ancaman penangkapan ikan yang berlebihan. Lokasi nomor 13D3 diidentifikasi memiliki potensi pariwisata bahari khususnya berkaitan dengan kegiatan penyelaman makro. Tim juga melakukan pengamatan di sebuah gunung laut tepatnya di lokasi nomor 16D1 yaitu Karang Beatrix

di Selat Pukuafu, dimana perlu dilakukan pengamatan mendalam dengan mempertimbangan musim dan waktu pasang yang tepat untuk melihat potensi lokasi ini sebagai lokasi pemijahan ikan kerapu sunu (*Plectropomus areolatus*).



Gambar 46. Peta lokasi pengamatan area D-Kupang TNP Laut Sawu (kiri) dan agregasi ikan kuwe (Carangidae) di lokasi nomor 13D2 Batek Selatan (kanan).

5.5. Kesimpulan dan Rekomendasi

Jenis-jenis ikan komersial yang ditemukan di Taman Nasional Perairan Laut Sawu di antaranya ikan napoleon, ikan kakap, ikan lele, ikan bibir tebal, ikan kuwe, ikan barakuda, ikan kakatua, ikan kulit pasir dan ikan beronang. Beberapa lokasi telah diidentifikasi berpotensi sebagai lokasi pemijahan ikan dan memerlukan studi mendalam untuk menentukan musim dan lokasi yang tepat.

Tetapi populasi ikan komersial ini secara umum ikan berukuran kecil. Hal ini merupakan indikator telah terjadinya tekanan terhadap sumber daya perairan dari kegiatan perikanan di kawasan ini, sehingga diperlukan pengelolaan

atau pengaturan perikanan melalui implementasi aturan zonasi, dan/atau pengelolaan perikanan lain yang berbasis kearifan lokal (buka-tutup/ sasi/ lilifuk/ papadak/ hoholok, dan sebagainya).

Taman Nasional Perairan Laut Sawu memiliki populasi ikan herbivora yang paling tinggi diantara kelompok ikan komersial lainnya. Ikan herbivora merupakan indikator kemampuan suatu perairan untuk melakukan pemulihan kembali dari adanya kerusakan akibat perubahan iklim. Disamping pengaturan penangkapan ikan herbivora melalui implementasi aturan seperti di atas, perlu mulai dilakukan sosialisasi mengenai pentingnya peran ekologis ikan herbivora.

Referensi

- Bellwood, D.R., Choat, J.H. 1990 A functional analysis of grazing in parrotfishes (family Scaridae): the ecological implications. *Environmental Biology of Fishes* 28: 189-214.
- Choat, J.H. 1991 Chapter 6 The biology of herbivorous fishes on coral reefs. In: Sale, P.F. (ed) *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. Academic Press, Sydney.
- Choat, H., Pears, R. 2003 A rapid, quantitative survey method for large, vulnerable reef fishes. In: Wilkinson, C., Green, A., Almany, J., and Dionne, S. *Monitoring coral reef marine protected areas. A practical guide on how monitoring can support effective management of marine protected areas*. Australian Institute of Marine Science and the IUCN Marine Program Publication. 68pp.
- Fox, R.J., Bellwood, D.R. 2007 Quantifying herbivory across a coral reef depth gradient. *Marine Ecology Progress Series* 339: 49-59.
- Green, A., and D.R. Bellwood. 2009. *Monitoring Functional Groups of Herbivorous Reef Fishes as Indicators of Coral Reef Resilience. practical guide for coral reef managers in the Asia Pacific region*. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland, Switzerland. 70 pages.
- Green, A., Muljadi, A. 2009 Coral reef fish populations in Halmahera: key fisheries species and functional groups of herbivores. Technical report of survey conducted April 14 to 25th, 2008, as part of the Halmahera Marine Ecological Assessment, Indonesia, 86 pp.
- Hill, J., Wilkinson, C. 2004 *Methods for ecological monitoring of coral reefs. A resource for managers*. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia.
- Hoey, A.S., Bellwood, D.R. 2008 Cross-shelf variation in the role of parrotfishes on the Great Barrier Reef. *Coral Reefs* 27: 37-47.
- Kulbicki, M., Guillemot, N., Amand, M. 2005 A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. *Cybium* 29(3): 235-252.
- Russ, G.R. 1984a Distribution and abundance of herbivorous grazing fishes in the central Great Barrier Reef. I. Levels of variability across the entire continental shelf. *Marine Ecology Progress Series* 20: 23-34.
- Russ, G.R. 1984b Distribution and abundance of herbivorous grazing fishes in the central Great Barrier Reef. II. Patterns of zonation of mid-shelf and outer shelf reefs. *Marine Ecology Progress Series* 20: 35-44.
- Russ, G.R. 2002 Yet another review of marine reserves as reef fishery management tools. In: Sale, P.F. (ed). *Coral Reef Fishes. Dynamics and diversity in a complex ecosystem*. Academic Press, Sydney, Australia.

BAGIAN VI

PENGAMATAN SETASEA DAN PANTAI PENDARATAN PENYU DI TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU

Rizya Ardiwijaya, *The Nature Conservancy*

Muhammad Khalid, *Balai Konservasi Kawasan Perairan Nasional*

Yusuf Fajariyanto, *The Nature Conservancy*

Letda Laut (P) Gunawan Indaryanto, *Lantamal VII TNI-AL*

6.1. Latar Belakang

Wilayah Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu yang memiliki selat-selat dan perairan laut dalam antara pulau-pulau dikenal sebagai koridor mamalia laut. Perairan laut Sawu memiliki 22 spesies setasea yang terdiri atas 14 spesies Paus, 7 spesies lumba-lumba dan 1 spesies dugong (Kahn, 2009). Memanfaatkan perjalanan dalam survei antara 28 Oktober – 15 November 2014 yang menggunakan kapal sebagai platform survei penilaian sumberdaya laut, juga dilakukan pengamatan setasea sebagai tambahan informasi. Pengamatan dilakukan dari atas kapal selama melakukan perjalanan dari satu titik ke titik yang lain.

Kemudian juga di setiap titik pengamatan dan atau sekitarnya, saat kapal berhenti saat tim karang dan ikan melakukan pengambilan data, jika teridentifikasi pantai berpasir yang berpotensi sebagai pantai pendaratan penyu untuk bertelur, atau pantai yang telah diketahui sebelumnya akan keberadaan penyu, maka dikirim tim ke pantai untuk melakukan pendataan tempat penyu bertelur. Informasi dari survei ini akan memberikan informasi tambahan terhadap survei-survei sebelumnya yang telah mencatat TNP Laut Sawu sebagai habitat bagi setidaknya enam spesies penyu (Kepmen KP No 6 Tahun 2014).

6.2. Metodologi

Pengamatan setasea dilakukan dari atas kapal selama kapal bergerak di antara titik-titik pengamatan survei karang, menggunakan binocular dan buku identifikasi setasea untuk membantu identifikasi. Berbeda dengan survei khusus setasea, pada survei kali ini kapal tidak akan berusaha mendekati atau mengikuti jika terjadi pertemuan visual, hanya berusaha mengidentifikasi dan mengestimasi jumlah

serta lokasi pertemuan, karena survei ini diprioritaskan untuk mendukung survei terumbu karang.

Sama halnya dengan pengamatan setasea, karena prioritas pada survei karang, pengamatan pantai penyu dilaksanakan di pantai yang dekat dengan titik-titik penyelaman. Sebelum survei dilaksanakan, tim sudah mengidentifikasi pantai-pantai yang berpotensi sebagai lokasi pendaratan penyu yang dekat dengan titik pengambilan data terumbu karang. Pengamatan pantai penyu ini juga dilaksanakan hanya jika pantai bisa didarati menggunakan perahu karet, jika terlalu sulit karena beberapa faktor (misalnya gelombang besar, karang terlalu dangkal dll.) maka pengamatan dibatalkan.

6.3. Hasil dan Pembahasan

6.3.1. Setasea

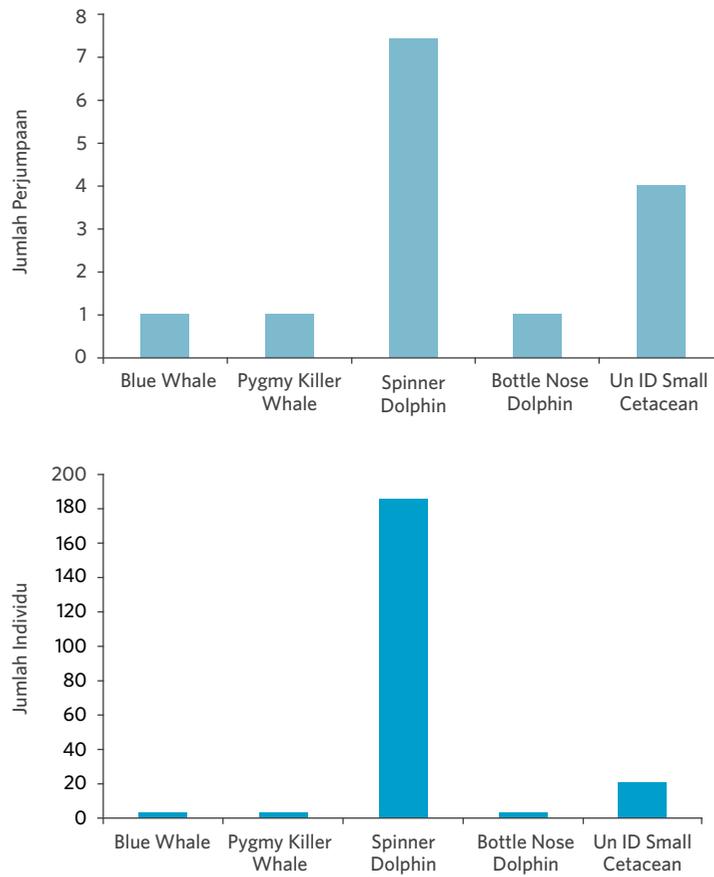
Dari hasil pengamatan selama survei ini, telah tercatat 14 perjumpaan dengan setasea, yang dominan adalah lumba-lumba. Lumba-lumba yang paling banyak ditemui adalah jenis Spinner Dolphin (*Stenella longirostris*) sebanyak 7 kali pertemuan dengan total 186 individu, jenis ini merupakan yang paling umum ditemukan selama survei ini. Jenis lumba-lumba lainnya yang ditemui adalah Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) sebanyak satu kali pertemuan dengan jumlah 3 individu. Karena keterbatasan (jarak/waktu visual) terdapat empat kali pertemuan 21 individu dengan Setasea kecil namun tidak dapat teridentifikasi spesiesnya.

Perjumpaan dengan kelompok lumba-lumba terbanyak terjadi di perairan sekitar Pulau Batek sebanyak kurang lebih 70 individu dan perairan Tanjung Kuak, timur Pulau Sumba. Penampakan paus terjadi 2 kali yaitu dengan seekor induk paus Blue whale (*Balaenoptera musculus*) bersama dua



anaknya di wilayah perairan Afoan di utara pesisir Pulau Timor melintas saat kapal sedang menurunkan jangkar untuk

berlabuh dan Pygmy Killer whale (*Feresa attenuate*) di utara pesisir Pulau Timor.



Gambar 47. Jumlah perjumpaan (atas) dan total individu (bawah) setasea yang dijumpai selama perjalanan survei.



Gambar 48. Peta lokasi perjumpaan setasea.

6.3.2. Survei pantai penyu

Hampir semua lokasi pantai tempat penyu bertelur yang dekat dengan lokasi survei terumbu karang disurvei untuk mengidentifikasi keberadaan pendaratan penyu. Karena survei pantai penyu dilaksanakan pada siang hari dari kapal, di semua pantai tidak ditemukan penyu hidup karena pada umumnya penyu hanya mendarat pada malam hari.

Dari 24 lokasi yang dikunjungi, 14 diantaranya ditemukan tanda-tanda keberadaan penyu seperti jejak, lubang bekas penggalian, dan/atau karapas penyu. Saat tanda-tanda keberadaan penyu ditemukan maka dengan informasi yang ada, diupayakan untuk dapat mencatat jenis penyu yang mendarat, ukuran, keberadaan lubang tempat penyu meletakkan telurnya, tanda-tanda adanya ancaman predasi terhadap penyu dan telurnya.

Dari enam jenis penyu yang ada di Indonesia, selama survei ini tercatat empat jenis yaitu penyu hijau (*Chelonia mydas*), penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu tempayan (*Caretta caretta*) dan penyu lelang (*Lepidochelys olivacea*). Tanda-tanda keberadaan penyu hijau tercatat paling banyak ditemukan dengan 19 temuan, diikuti penyu sisik sebanyak enam temuan, penyu tempayan lima temuan dan penyu lelang satu temuan.

Selain jenis penyu, juga dicatat adanya ancaman terhadap penyu dan telurnya. Ancaman terbesar berasal dari manusia, informasi yang diperoleh melalui wawancara informal dengan penduduk di sekitar pantai menunjukkan adanya penangkapan penyu untuk dimanfaatkan dagingnya dan telur penyu untuk dikonsumsi atau dijual. Ancaman lain berasal dari predasi oleh anjing dan babi.

Faktor lain yang dapat menghambat penyu untuk dapat bertelur di pantai antara lain pengembangan daerah untuk wisata dan penambangan pasir yang terjadi di pantai Mananga Aba di Sumba Barat Daya dan pantai Pulau Do'o Rote -Ndao, atau rata-rata gobah dekat pantai yang dipenuhi oleh budidaya rumput laut seperti ditemukan di pantai Wunga di Sumba Timur, Mamboro di Sumba Tengah, pantai Pulau Sabu-Raijua dan sebagian pesisir pantai Rote-Ndao.

Jumlah tanda terbanyak ditemukan di Pulau Mengudu Sumba Timur, yaitu 5 jejak penyu hijau, 1 penyu sisik dan 1 penyu tempayan. Pulau ini tidak berpenghuni dan relatif jauh jaraknya dari pemukiman penduduk, sehingga minim gangguan.



Gambar 49. Peta lokasi survei pantai penyu.

6.4. Rekomendasi

Wilayah perairan Taman Nasional Perairan Laut Sawu selain merupakan habitat penting dan jalur migrasi dari Setsea juga merupakan jalur pelayaran antar pulau, antar provinsi dan juga Alur Lintas Kepulauan Indonesia, oleh karena itu sistem zonasi dan pengaturan laju kapal yang melintas di jalur migrasi perlu mendapat perhatian dengan penegakan regulasinya. Demikian pula pengelolaan perikanan untuk alat tangkap jaring dan rawai perlu ditegaskan untuk memperkecil dampak terjadinya setsea tersangkut atau terbelit dan penempatan jaring dan rawai tidak menghalangi jalur migrasinya.

Hampir seluruh pantai yang diduga sebagai tempat pendaratan penyu untuk bertelur merupakan daerah yang potensial sebagai tempat penyu bertelur. Namun banyaknya ancaman terhadap keberlangsungan peneluran penyu, baik oleh faktor antropogenik, predasi maupun faktor yang mempengaruhi fungsi pantai, perlu dikurangi untuk menjaga kelestarian penyu di alam liar. Kesadaran warga untuk tidak mengkonsumsi telur dan daging penyu perlu ditingkatkan melalui pendidikan dan penyadartahuan, dan juga penegakan terhadap pelanggaran.

Referensi

Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 6 Tahun 2014 Tentang Rencana Pengelolaan 20 Tahun Taman Nasional Perairan Laut Sawu.

Kahn, B. 2009. The Savu Sea Marine National Park: Management Recommendations for Critical Deep Sea Habitats for Blue and Sperm Whales, Oceanic Cetaceans and Other Marine Megafauna. APEX Environmental. Bali.

WILAYAH PERAIRAN TAMAN NASIONAL PERAIRAN LAUT SAWU SELAIN MERUPAKAN HABITAT PENTING DAN JALUR MIGRASI DARI SETASEA JUGA MERUPAKAN JALUR PELAYARAN ANTAR PULAU, ANTAR PROVINSI DAN JUGA ALUR LINTAS KEPULAUAN INDONESIA, OLEH KARENA ITU SISTEM ZONASI DAN PENGATURAN LAJU KAPAL YANG MELINTAS DI JALUR MIGRASI PERLU MENDAPAT PERHATIAN DENGAN PENEGAKAN REGULASINYA.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Protokol Survei Lapangan

Penilaian Datadasar Sumberdaya Hayati Pesisir Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu – Indonesia, 28 Oktober - 15 November 2014

Penilaian data dasar sumberdaya hayati pesisir dibutuhkan untuk mengumpulkan informasi ancaman-ancaman utama terhadap habitat pesisir dan sumberdayanya yang akan menjadi masukan dan pendukung Rencana Pengelolaan dan Zonasi TNP Laut Sawu. Penilaian ini mengidentifikasi rekomendasi pengelolaan yang mendesak untuk diimplementasikan, menunjukkan daerah-daerah penting, dan kondisi yang dapat mendukung konservasi.

1. Tujuan

Untuk mendukung pengelolaan TNP Laut Sawu, berikut ini informasi yang dilakukan:

- › Status komunitas bentik, termasuk kesehatan komunitas yang didominasi oleh karang dan campuran invertebrate,
- › Status populasi ikan karang, khususnya yang memiliki nilai ekonomis penting dalam perikanan dan tangkapan lokal,
- › Pantai tempat pendaratan penyus untuk bertelur,
- › Ancaman-ancaman terhadap daerah pesisir dan laut, termasuk kerentanan wilayah pesisir terhadap kenaikan permukaan laut akibat pemanasan global,
- › Mengidentifikasi daerah-daerah prioritas untuk konservasi, perikanan berkelanjutan dan pariwisata,

Tujuan terkait lainnya:

- › Mengidentifikasi dan menyusun protokol monitoring wilayah pesisir dan sumberdaya laut yang akan datang sebagai patokan dasar efektivitas pengelolaan TNP Laut Sawu,

- › Membangun kapasitas staf BKKPN dalam penilaian dan monitoring kelautan dan keanekaragaman sumberdaya pesisir, dan
- › Menyempurnakan protokol monitoring sumberdaya pesisir dan laut yang sudah ada untuk menjadi standar atau tolok ukur efektivitas pengelolaan TNP Laut Sawu.

2. Durasi Survei Lapangan

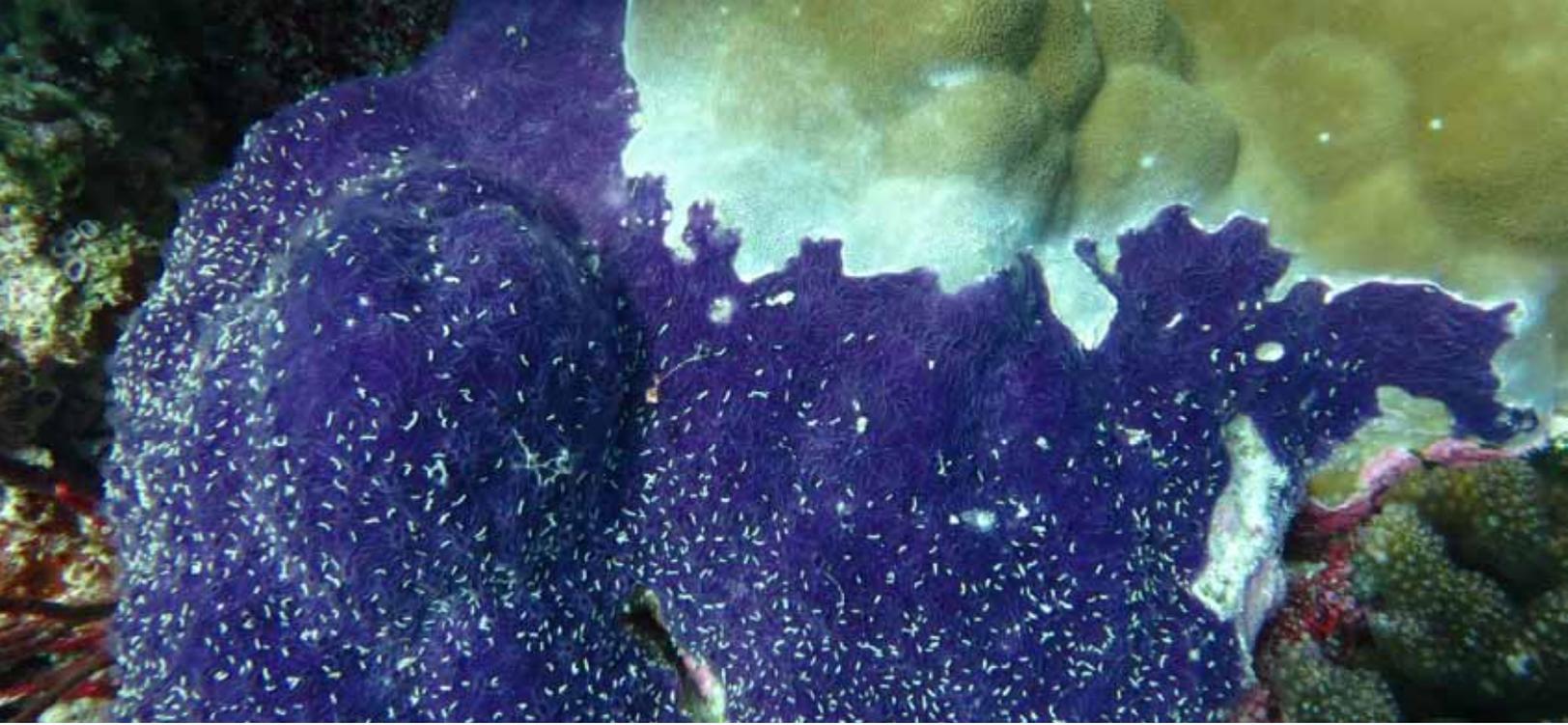
Survei lapangan telah dilaksanakan antara tanggal 28 Oktober sampai 15 November 2014. Survei pada periode ini telah dipertimbangkan dengan matang di musim yang terbaik, yang pada periode lainnya memiliki musim dengan angin dan gelombang yang sangat dinamis.

3. Lokasi dan Rute Survei Lapangan

Keseluruhan perjalanan survei lapangan menggunakan kapal liveboard MV. Sevenses yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan observasi dengan aktivitas penyelaman hingga ke daerah terjauh yang sulit dijangkau dalam waktu cepat. Perjalanan dimulai dari Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur (NTT) dari tanggal 28 Oktober 2014, dan berakhir di Kupang, NTT pada tanggal 15 November 2014.

4. Metode Survei Lapangan

Survei lapangan mencakup survei di bawah air baik komunitas bentik maupun ikan karang di daerah terumbu karang. Metode yang dijelaskan di bawah ini adalah berdasarkan standar monitoring terumbu karang yang digunakan di dae-



rah konservasi laut lain di dunia, termasuk di negara-negara berkembang. Metode survei bersifat kuantitatif, berarti bahwa pengukuran yang cermat di sejumlah lokasi yang terbatas. Namun demikian, saat protokol ini dijalankan, metode berikut ini dapat mendeteksi adanya perubahan komunitas bentik dan ikan karena adanya pengelolaan dibandingkan dengan variabilitas alami. Observasi di bawah air dilakukan dalam waktu sekitar 40 menit.

Pencatatan karakteristik lokasi dan detail pengambilan sampel

Karakteristik lokasi dan detail sampling dicatat selama dan setelah melaksanakan monitoring. Karakteristik lokasi menyajikan informasi terkait tipe habitat terumbu karang dan lokasi survei, dan detail pengambilan sampel menjelaskan monitoring bentik dan monitoring ikan yang dilaksanakan di satu lokasi pada satu saat pada kedalaman yang sama (jika ada dua kedalaman yang berbeda di saat yang sama, maka dinyatakan sebagai dua pengambilan sampel yang berbeda).

Karakteristik lokasi tidak akan berubah seiring waktu, maka hanya perlu dicatat pada kunjungan pertama di lokasi tersebut. Karena detail pengambilan sampel terkait dengan kondisi lingkungan dan tim monitoring pada waktu yang spesifik, maka perlu dilakukan pencatatan setiap kali tim memonitoring lokasi tersebut. Lembar data untuk mencatat karakteristik lokasi terdapat di bagian bawah lampiran ini.

Karakteristik Lokasi

Penting untuk mencatat karakteristik lokasi, tidak hanya agar tim monitoring mempunyai informasi yang relevan untuk datang di lokasi tersebut pada monitoring berikutnya, tetapi

juga beberapa informasi lokasi diperlukan untuk analisis data. Oleh karena itu, penting untuk menjaga konsistensi dalam hal cara mencatat data. Berikut ini adalah karakteristik lokasi yang dicatat:

- (1) Tipe terumbu: atol, terumbu tepi (*fringing*), taka/tangkat (*patch*)
- (2) Lereng terumbu (*reef slope*): tegak (*wall*), datar/rataan (*flat*), lereng (*slope*)
- (3) Keterbukaan (*exposure*): terbuka, semi-terbuka, terlindung, sangat-terlindung
- (4) Lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) di titik awal lokasi
- (5) Arah survei (*reef direction*) dengan menyebutkan posisi terumbu karang berada di sisi bahu kiri atau bahu kanan saat pencatat berenang di sepanjang transek
- (6) Catatan (*notes*): segala hal lain yang mungkin dapat mempengaruhi komunitas karang atau bantuan untuk mencari letak lokasi (misalnya dekat pulau atau fitur-fitur di daratan atau laut).

Detail pengambilan sampel

Berikut ini adalah detail pengambilan sampel yang dicatat ketikasurvei di suatu lokasi:

- (1) Lokasi (*site*)
- (2) Tanggal
- (3) Kedalaman
- (4) Lintang dan bujur di awal dan akhir transek dan long swim (Track GPS jika memungkinkan)
- (5) Observer masing masing bentik dan ikan karang: menggunakan nama atau inisial yang sama/konsisten
- (6) Kecerahan/ jarak pandang di bawah air (dalam meters)
- (7) Arus: High, Moderate, Low
- (8) Catatan (*notes*): segala hal lain yang dapat

mempengaruhi komunitas karang atau segala rintangan atau kondisi yang membuat tidak dapatnya dilakukan pengambilan data.

Meminimalisir gangguan pada komunitas ikan saat pencatatan

Mengurangi gangguan penting dilakukan terhadap populasi ikan yang sedang dihitung/dicatat di setiap lokasi dengan cara tidak mengemudikan kapal di atas daerah survei; pencatat ikan merupakan orang pertama yang berenang di depan daerah survei; dengan berenang setenang mungkin selama survei; dan dengan menunggu sekurangnya lima menit setelah masuk ke dalam air (Green dan Bellwood, 2009). Meteran transek diletakkan oleh seorang asisten yang mengikuti observer, tidak berada di depan, karena banyak spesies ikan terganggu oleh penyelam yang melintas.

Dalam beberapa kondisi pencatatan pada transek perlu dilakukan lebih dari satu kali, misalnya jika hanya ada satu orang observer ikan maka transek harus dilalui dua kali untuk menghitung ikan besar lalu ikan kecil. Bila diperlukan, spesies

yang paling mungkin terganggu oleh melintasnya penyelam harus dihitung pada lintasan pertama (misalnya ikan kakatua besar, kerapu dsb.). Penghitungan ikan (misalnya di setiap lintasan pada transek) dipisahkan dengan jeda waktu tunggu sekitar 5-10 menit.

Meteran transek kemudian digulung oleh tim survei bantik yang telah melaksanakan observasinya.

5. Komunitas Bantik

Komposisi genera karang: transek sabuk

Metode transek sabuk (*belt transect*) digunakan untuk mencatat komposisi komunitas genera karang keras. Komposisi komunitas genera karang ini sedianya dilakukan hingga level spesies, namun observer dengan keahlian identifikasi spesies karang tidak tersedia. Porporasi kelimpahan semua genera di suatu lokasi diestimasi dengan lima skala (Tabel 12). Estimasi diselesaikan menjelang akhir penyelaman ketika gambaran keseluruhan lokasi sudah diperoleh, dan kelimpahan relatif genera dapat diestimasi (Obura dan Grimsditch, 2009).

Tabel 12. Kategori skala kelimpahan relatif genera karang keras

KODE	KELAS	DESKRIPSI	BILANGAN
D	5	<i>Dominant</i> Mendominasi komunitas karang dan/atau struktur lokasi	>30% tutupan karang
A	4	<i>Abundant</i> Melimpah secara visual dan terlihat dalam jumlah besar	10-30% jumlah populasi atau area. Sejumlah besar koloni (>100) pada lokasi luasan sedang (2500m ²)
C	3	<i>Common</i> Mudah ditemukan/terlihat di lokasi, namun tidak dominan	>1% jumlah populasi atau area >20 koloni terlihat pada lokasi luasan sedang (2500m ²)
U	2	<i>Uncommon</i> Tidak mudah ditemukan, namun beberapa individu dapat terlihat jika dicari	<10 koloni terlihat pada lokasi luasan sedang (2500m ²)
R	1	<i>Rare</i> Ditemukan tidak sengaja atau hanya 1-2 ditemukan dengan pencarian	<2 koloni terlihat pada lokasi luasan sedang (2500m ²)

Observer berenang di sepanjang transek 3 x 50 meter yang telah dipasang tim ikan, dan mencatat genera karang berdasarkan di rentang lebar 2 meter sehingga luas wilayah observasi adalah 300 m². Observasi dilakukan pada kedalaman rata-rata 10 meter, dan dapat bervariasi antara 7 hingga 12 meter tergantung keberadaan habitat, kondisi topografi dan kontur terumbu karang.

Observer karang turun setelah semua observer ikan turun sekitar 5 menit untuk menghindari gangguan terhadap pencatatan komunitas ikan. Observer karang turun bersama observer lain yang mencatat rekrutmen dan penyakit karang. Di sepanjang tiga transek, observer melakukan sensus genera karang yang dijumpai dan mengestimasi kelimpahan relatif masing-masing genera, dan dikelompokkan ke dalam empat

kategori ukuran koloni yaitu: <10 cm, 10-50 cm, 50-200 cm dan >200cm, dan hasil estimasi secara keseluruhan dituliskan setelah selesai melintasi ketiga transek, atau segera setelah naik ke permukaan.

Data dicatat langsung ke dalam lembar data yang sudah dicetak sebelumnya pada kertas tahan air. Lembar data dapat dilihat di bagian bawah. Bersama-sama dengan observer karang lainnya, tim karang menggulung meteran transek dan naik ke permukaan.

Komposisi rekrutmen karang: transek kuadrat

Rekrutmen karang merupakan indikator penting resiliensi terumbu karang. Pengumpulan data rekrutmen karang menggunakan metode transek kuadrat berukuran 1m² sebanyak 5 kali ulangan. Transek kuadrat diletakkan secara acak di atas substrat yang berpotensi tumbuhnya rekrut karang, tidak didominasi oleh karang hidup, atau pasir, di sepanjang tiga transek sebagai panduan, atau di setiap interval 30 meter. Semua genera karang keras yang ada di dalam transek dengan ukuran koloni <10 cm dicatat genus dan kelimpahannya.

If time and resources allow the divers should also sample the benthic communities on the reef crest at a depth of approximately 3 m and repeat the benthic survey methods on 3 x 50 m transects there. This is because coral communities at 3 and 10 m are usually quite different and respond differently to threats such as bleaching and crown of thorns starfish.

Kesehatan karang: transek sabuk

Pencatatan keberadaan penyakit karang pada semua koloni karang yang berukuran diameter >10 cm, di sepanjang transek 50 meter dan lebar 2 meter. Observer mengidentifikasi dan mencatat genera karang dan jumlah karang keras yang mengalami gangguan kesehatan karang dan proporsi luasannya. Metode selengkapnya tercantum di dalam laporan penyakit karang di Bagian IV.

6. Komunitas Ikan Terumbu Karang: Transek Sabuk

Ikan terumbu karang disurvei menggunakan transek 3 x 50 meter di setiap lokasinya. Di setiap survei terdiri atas dua observer yang berenang di sepanjang terumbu karang secara paralel terhadap tubir konstan pada kedalaman 10 meter selama sekitar 20 menit untuk menghitung individu ikan dan mengestimasi ukuran spesies ikan target.

Setiap observer akan melakukan sensus spesies ikan yang sama menggunakan lebar transek yang berbeda dan kelompok ukuran ikan yang berbeda sebagai berikut:

- Observer #1 berenang 1-2 meter di atas substrat pada kedalaman maksimum 10 meter, menghiung dan mengestimasi ukuran individu kecil hingga medium (10-35 cm TL (Total Length)) dari spesies target pada lebar transek

5 meter (2,5 m di kedua sisi observer).

- Observer#2 berenang agak di belakang atas observer #1 dan 3 meter di atas substrat untuk menghitung dan mengestimasi semua individu (>35 cm TL) spesies target dengan lebar transek 20 meter (10 meter di kedua sisi observer).
- Untuk survei ini tersedia seorang asisten yang mengikuti para observer membentangkan meteran transek, mengaitkannya di dasar setiap beberapa meter, dan memberitahukan kapan transek mulai dipasang dan selesai. Transek dipasang secara berurutan seri di sepanjang kontur kedalaman 10 meter, paralel terhadap tubir. Awal dari transek berjarak sekitar 5 meter dari akhir transek sebelumnya. Meteran diletakkan pada kedalaman maksimum 10 meter pada substrat untuk memaksimalkan waktu penyelaman dan meminimalisir resiko terkena penyakit dekompresi.

Setiap observer melaksanakan hal-hal berikut:

- Menghitung semua individu spesies dari daftar dan mengelompokkan berdasarkan kelas ukuran, di wilayah transek, dari substrat dasar hingga ke permukaan air, dan mengestimasi ukuran semua ikan yang dihitung.
- Ikan pada rentang ukuran 10-35 cm – setiap ikan dimasukkan ke dalam kategori ukuran. Idealnya digunakan kategori ukuran 5 cm (misalnya 10-15, 15-20 cm, dan seterusnya).
- Ikan dengan ukuran lebih besar dari 35 cm – nilai TL masing-masing ikan diestimasi ke ukuran cm terdekat.
- Semua data dicatat langsung pada lembar data pada kertas tahan air yang telah disiapkan, dan dimodifikasi sesuai dengan kondisi lapangan.

7. Komunitas Ikan Terumbu Karang: Long swim

Setelah para observer ikan telah mencapai akhir transek 3 x 50 meter pada kedalaman 10 meter, mereka melanjutkan perjalanan ke arah yang sama untuk melanjutkan long swim untuk melakukan survei ikan besar dan rentan.

Metode *long swim* adalah berenang selama 20 menit pada kecepatan standar (sekitar 20 meter per menit), berenang paralel terhadap tubir pada kedalaman sekitar 3-5 meter di sekitar tubir (sedikit di bawah tubir, sehingga memungkinkan memonitor tubir, rata-rata karang dan lereng terumbu secara bersamaan yang biasanya ditemui spesies berukuran besar). Semua individu besar (>35 cm dari TL) ikan target yang besar dan rentan, dihitung dan diestimasi ukurannya di daerah selebar 20 meter (10 meter di kedua sisi observer). Penyelaman ini juga bertujuan untuk melepaskan nitrogen dalam darah dalam rentang waktu 20 menit kedua ini dan menurunkan resiko terkena penyakit dekompresi.

Sebuah pelampung tanda digunakan di sepanjang penyelaman untuk alasan keamanan penyelam. Kapal yang digunakan dikemudikan oleh kru yang berpengalaman dan dilengkapi perlengkapan darurat termasuk kesediaan tabung oksigen.

Referensi

- Green, A.L. and D.R. Bellwood. 2009. Monitoring Functional Groups of Herbivorous Reef Fishes as Indicator of Coral Reef Resilience: A practical guide for coral reef managers in the Asia Pacific Region. IUCN working group on Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland Switzerland. 70 pages.
- Obura, D.O. and G. Grimsditch. 2009. Resilience Assessment of Coral Reefs – Assessment protocol for coral reefs, focusing on coral bleaching and thermal stress. IUCN working group Climate Change and Coral Reefs. IUCN, Gland Switzerland. 70 pages.

PENILAIAN DATA DASAR SUMBERDAYA HAYATI PESISIR
DIBUTUHKAN UNTUK MENGUMPULKAN INFORMASI
ANCAMAN-ANCAMAN UTAMA TERHADAP HABITAT
PESISIR DAN SUMBERDAYANYA YANG AKAN MENJADI
MASUKAN DAN PENDUKUNG RENCANA PENGELOLAAN
DAN ZONASI TNP LAUT SAWU.

IUCN-CCCR Resilience Assessment model datasheets - March 2009															
Resistance/resilience factors															
Date:			Site:			Collector									
1. Benthic	Factor	Variable				Site	Description, sketch, etc.								
		Coral	Hard Coral												
		Soft Coral													
	Algae	Fleshy Algae													
		Turf Algae													
		CCA													
	Substrate	Rubble													
2. Physical	& Substrate Morphology	Top. Compl. - micro				3-Coral Condition	Factor					Comments			
		Top. Compl. - macro					Bleaching								
		Sediment texture						Mortality-recent							
		Sediment layer						Coral disease							
	Cooling & flushing	Temperature						Mortality-old							
		Currents						Recovery-old							
		Wave energy/ exposure						Recruitment							
		Deep water (30-50m)						Fragmentation							
	Shade & screen	Depth of reef base						4-Coral Population	Dominant size class						
		Depth							Largest corals (3)						
		Visibility (m)							Obligate feeders						
		Compass direction/ aspect							Branching residents						
	& Extremes Acclimatization	Slope (degrees)						5-Coral associates	Competitors						
		Physical shading							Bioeroders (external)						
		Canopy corals							Bioeroders (internal)						
		Exposed low tide							Corallivores (negative)						
	8. Anthropogenic	Water	Nutrient Input					6-Fish groups	Herbivores						
			Pollution (chemical)						Excavators						
Substrate		Pollution (solid)					Scrapers								
		Turbidity/ Sedimentation					Grazers/ Browser								
		Physical damage					Piscivores								
Fishing		Fishing pressure					7-Connectivity		Self-seeding						
		Destructive fishing							Local seeding (10 km)						
Connectivity		Dispersal barrier							Distant seeding (100)						
Management		MPA/blodiv							Currents						
		MPA/blodiv					Dispersal barrier								
		Environment/ ICZM													

Gambar 50. Lembar data bawah air untuk karakteristik lokasi dan detail pengambilan sampel (Obura & Grimsditch, 2009)

Lampiran 2. Anggota tim penilaian sumberdaya pesisir Taman Nasional Laut Sawu dan kontributor laporan

NAMA (INSTITUSI)	SPEKIALISASI	DETAIL	METODE SURVEI
Tim Survei			
1. Rizya Ardiwijaya Koordinator Tim/ Dive Safety Officer (The Nature Conservancy - Indonesia Marine Program) rardiwijaya@tnc.org	Resiliensi komunitas terumbu karang	Resiliensi terumbu karang & keragaman jenis karang Rekrutmen Koloni dewasa Kompleksitas habitat	Sabuk: kelas ukuran - daftar genera Kuadrat: kelas ukuran - genera Sensus visual: pengukuran Sensus visual: estimasi
2. Dr. Syafyuddin Yusuf Peneliti (Universitas Hasanuddin) s.yusuf69@gmail.com	Resiliensi - penyakit karang & gangguan lainnya	Keragaman jenis karang Penyakit karang	Sensus visual: genera/ species list karang Visual sensus: genera & penyakit karang
3. Purwanto (The Nature Conservancy - Indonesia Marine Program) purwanto@tnc.org	Resiliensi - komunitas ikan karang	Biomasa keragaman herbivora	Sabuk & sensus visual: kelimpahan & biomasa
4. Andreas Hari Muljadi Konsultan amuljadi@gmail.com	Resiliensi - komunitas ikan karang	Biomasa keragaman herbivora	Sabuk & sensus visual: kelimpahan & biomasa
5. Muhammad Erdi Lazuardi (Coral Triangle Center) melazuardi@coraltrianglecenter.org	Resiliensi - komunitas terumbu karang	Rekrutmen karang	Kuadrat: kelas ukuran - genera Sensus visual: pengukuran
6. Evi Nurul Ihsan (Marine Diving Club - Universitas Diponegoro) eEvinurul.ihsan@ymail.com	Asisten Resiliensi - komunitas ikan	Biomasa keragaman herbivora	Sabuk & sensus visual: kelimpahan & biomasa
7. Letda. Gunawan P. Indaryanto Security Officer (Dispotmar Lantamal VII)	Observasi Setasea	Pengamatan setasea	Observasi visual
8. Rusydi (Dewan Konservasi TNP Laut Sawu/ Universitas Muhammadiyah Kupang) rusydi_andra@yahoo.co.id	Trainee Resiliensi - keragaman genera karang	Pelatihan penajaman identifikasi karang	Sensus visual: daftar genera
9. Muhammad Khalid Tenaga Teknis Sumba (BKKPN Kupang)	Pengamat Pantai Penyu	Pengamatan & identifikasi pantai pendaratan penyu	Sensus visual
Kontributor Laporan			
10. Dr. Rodney V. Salm (The Nature Conservancy - Asia Pacific Division)	Observer	Penasihat ilmiah bagi tim peneliti & pendamping bagi donor	-
11. Edward Warner (donor)	Observer	Pengamat kegiatan survei & kondisi terumbu karang	-
12. Emre Turak Konsultan emreturak@wanadoo.fr	Kontributor	Analisis & laporan keanekaragaman karang	-

Lanjutan Lampiran 2

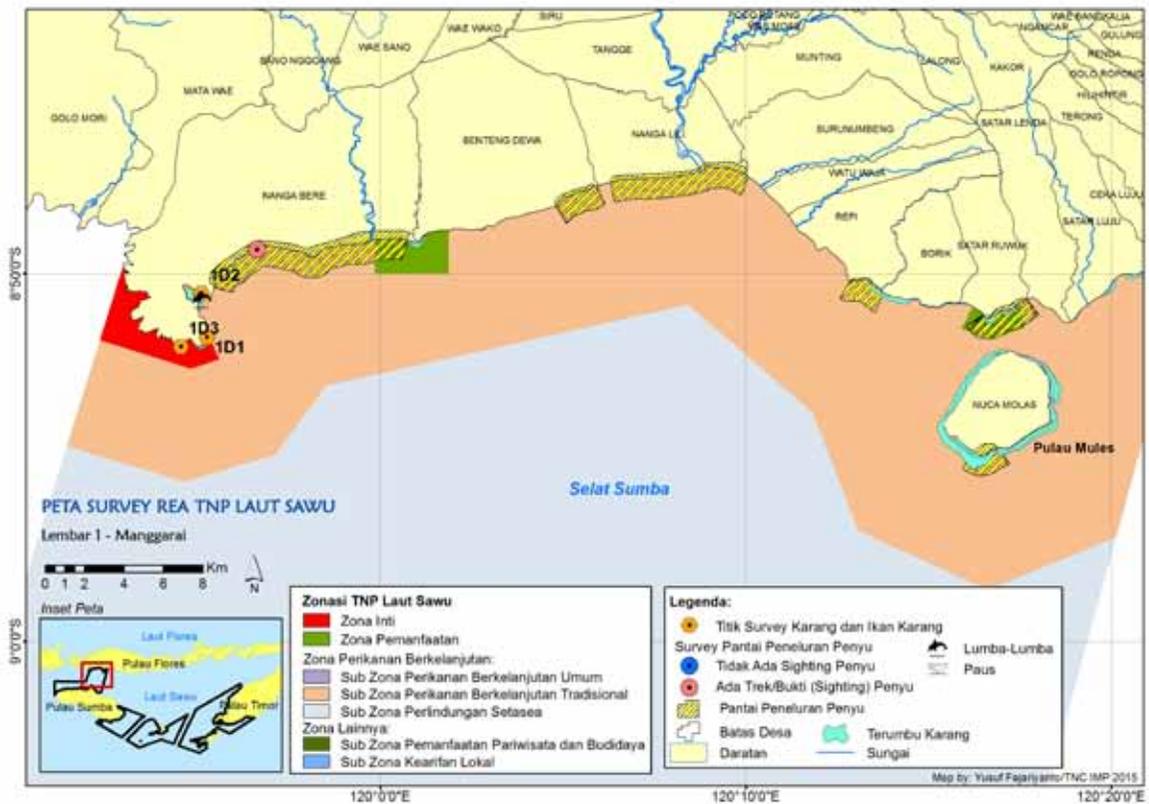
NAMA (INSTITUSI)	SPELIALISASI	DETAIL	METODE SURVEI
13. Yusuf Fajariyanto (The Nature Conservancy - Indonesia Marine Program) yfajariyanto@tnc.org	Kontributor	Sosial-Ekonomi & Peta SIG	-
14. Sutra Anjani (The Nature Conservancy - Indonesia Marine Program) sutra.anjani@tnc.org	Kontributor	Studi Literatur	-
15. Pratama Bijak Listanto (The Nature Conservancy - Indonesia Marine Program)	Kontributor	Peta SIG	-

WILAYAH TAMAN NASIONAL PERAIRAN (TNP) LAUT SAWU YANG MEMILIKI SELAT-SELAT DAN PERAIRAN LAUT DALAM ANTARA PULAU-PULAUNYA DIKENAL SEBAGAI KORIDOR MAMALIA LAUT. PERAIRAN LAUT SAWU MEMILIKI 22 SPESIES SETASEA YANG TERDIRI ATAS 14 SPESIES PAUS, 7 SPESIES LUMBA-LUMBA DAN 1 SPESIES DUGONG

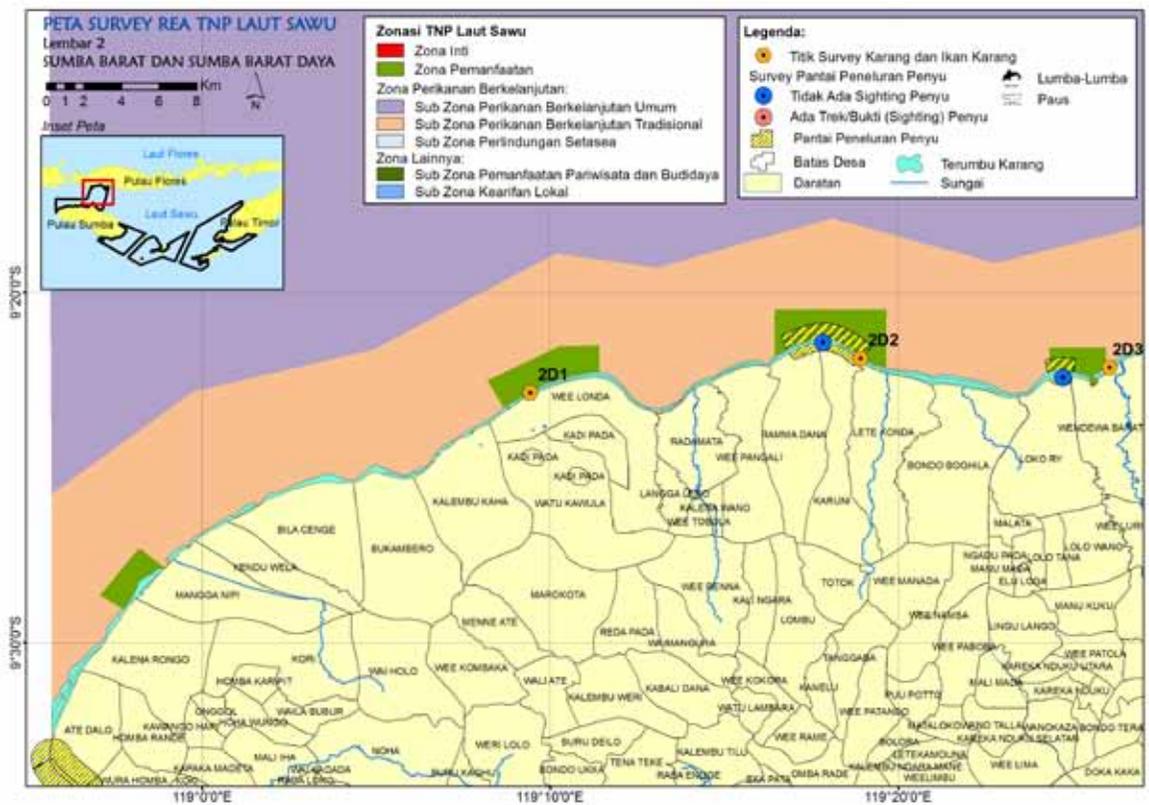
Lampiran 3. Lokasi pengamatan Kajian Dasar secara Cepat TNP Laut Sawu 2014

Nomor Lokasi	Tanggal	Waktu	Blok Kawasan	Pulau	Nama Lokasi	Zona	Posisi Terumbu	Kedalaman (meter)	Jarak Pandang (meter)	Kemiringan Terumbu (°)	Lokasi Terhadap Angin	Arah Terumbu	Lintang	Bujur	Jarak Long-Swim (meter)
101	29-Oct-2014	10:01 A-Flores	Flores	Flores	Tanjung Karitamese	Zona inti	Kanan	10	10	10	30 Terbuka	Selatan	-8.85640	119.92108	550
102	29-Oct-2014	11:30 A-Flores	Flores	Nangabere	Nangabere	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	35 Terbuka	Selatan	-8.84263	119.92397	830
103	29-Oct-2014	15:15 A-Flores	Flores	Torodritta	Torodritta	Zona inti	Kanan	10	10	10	35 Terbuka	Selatan	-8.86543	119.91206	410
201	30-Oct-2014	7:23 A-Sumba	Sumba	Weslonida	Weslonida	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	14	14	30 Terbuka	Utara	-9.38335	119.15270	385
202	30-Oct-2014	10:06 A-Sumba	Sumba	Karuni	Karuni	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	12	12	40 Terbuka	Utara	-9.36076	119.10139	440
203	30-Oct-2014	12:40 A-Sumba	Sumba	Lokory	Lokory	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	10	10	30 Terbuka	Utara	-9.37289	119.42854	504
301	31-Oct-2014	7:38 A-Sumba	Sumba	Tanambanar	Tanambanar	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	14	14	35 Terbuka	Utara	-9.34672	119.85178	530
302	31-Oct-2014	9:04 A-Sumba	Sumba	Tanjung Sasar	Tanjung Sasar	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	10	10	30 Terbuka	Utara	-9.28297	119.94381	670
303	31-Oct-2014	11:09 A-Sumba	Sumba	Wunga	Wunga	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	45 Terbuka	Utara	-9.35313	119.99225	600
304	31-Oct-2014	13:57 A-Sumba	Sumba	Rambangaru	Rambangaru	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	10	10	35 Terbuka	Utara	-9.45662	120.08315	410
401	1-Nov-2014	7:47 B-Sumba	Sumba	Rindi	Rindi	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	14	14	0 Terbuka	Timur	-9.91854	120.75735	420
402	1-Nov-2014	10:10 B-Sumba	Sumba	Tanarung	Tanarung	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	14	14	25 Terbuka	Timur	-9.96855	120.82708	625
403	1-Nov-2014	12:53 B-Sumba	Sumba	Kabaru	Kabaru	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	8	8	15 Terbuka	Timur	-10.06577	120.87119	515
404	1-Nov-2014	15:43 B-Sumba	Sumba	Mbarsikulu	Mbarsikulu	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	15 Terbuka	Timur	-10.05567	120.89522	600
501	2-Nov-2014	7:40 B-Sumba	Sumba	Kotak	Kotak	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	0 Terbuka	Utara	-10.31746	120.15536	609
502	2-Nov-2014	10:25 B-Sumba	Sumba	Mangudu Selatan	Mangudu Selatan	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	8	8	10 Terbuka	Selatan	-10.34074	120.10753	562
503	2-Nov-2014	12:04 B-Sumba	Sumba	Mangudu Utara	Mangudu Utara	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	8	8	35 Terbuka	Utara	-10.32524	120.10564	396
601	3-Nov-2014	7:03 C-Sabu-Raijua	Raijua	Ledekko	Ledekko	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	10	10	0 Terbuka	Utara	-10.59884	121.59856	569
602	3-Nov-2014	9:44 C-Sabu-Raijua	Raijua	Bolia	Bolia	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	12	12	0 Terbuka	Selatan	-10.61431	121.69927	750
603	3-Nov-2014	11:12 C-Sabu-Raijua	Raijua	Bolia	Bolia	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	14	14	10 Terbuka	Selatan	-10.64217	121.56843	473
701	4-Nov-2014	15:07 C-Sabu-Raijua	Raijua	Balia	Balia	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	10	10	10 Terbuka	Utara	-10.59608	121.57207	392
702	4-Nov-2014	7:47 C-Sabu-Raijua	Raijua	Dana Raijua Timur	Dana Raijua Timur	Zona inti	Kanan	10	12	12	10 Terbuka	Timur	-10.82277	121.28449	437
703	4-Nov-2014	9:30 C-Sabu-Raijua	Raijua	Dana Raijua Barat	Dana Raijua Barat	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	16	16	15 Terbuka	Barat	-10.81622	121.26903	652
801	5-Nov-2014	15:42 C-Sabu-Raijua	Sabu	Molie	Molie	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	12	12	20 Terbuka	Utara	-10.56732	121.69603	580
802	5-Nov-2014	10:05 C-Sabu-Raijua	Sabu	Huwaga	Huwaga	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	16	16	10 Terbuka	Selatan	-10.60877	121.89046	456
803	5-Nov-2014	12:17 C-Sabu-Raijua	Sabu	Hofase	Hofase	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	10 Terbuka	Timur	-10.55168	121.98195	645
804	5-Nov-2014	15:18 C-Sabu-Raijua	Sabu	Keilha	Keilha	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	10	10	15 Terbuka	Utara	-10.46448	122.03817	429
901	6-Nov-2014	7:15 D-Rote	Nusa	Nuse	Nuse	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	10	10	10 Terbuka	Selatan	-10.43698	121.99542	406
902	6-Nov-2014	9:51 D-Rote	Nusa	Doo Selatan	Doo Selatan	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	10	10	10 Terbuka	Selatan	-10.79170	122.78254	447
903	6-Nov-2014	11:11 D-Rote	Doo	Doo Utara	Doo Utara	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	10	10	10 Terbuka	Selatan	-10.83609	122.74709	464
904	6-Nov-2014	15:02 D-Rote	Rote	Bea	Bea	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	10	10	15 Terbuka	Utara	-10.82300	122.73035	626
1001	7-Nov-2014	7:24 D-Rote	Haliana	Haliana	Haliana	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	16	16	30 Terbuka	Selatan	-10.91756	122.88797	388
1002	7-Nov-2014	9:58 D-Rote	Ndana	Ndana Utara	Ndana Utara	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	12	12	10 Terbuka	Timur	-10.95369	122.87619	360
1003	7-Nov-2014	12:30 D-Rote	Ndana	Landu	Landu	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	12	12	35 Terbuka	Selatan	-10.94392	122.95013	446
1004	7-Nov-2014	15:32 D-Rote	Manuk	Manuk	Manuk	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	6	6	70 Terbuka	Timur	-10.89871	122.99945	330
1101	8-Nov-2014	7:08 D-Rote	Dingka	Dingka	Dingka	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	5	5	20 Terbuka	Utara	-10.72439	122.93895	485
1102	8-Nov-2014	10:06 D-Rote	Rote	Onarali	Onarali	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	4	4	5 Terbuka	Utara	-10.66562	123.10083	550
1103	8-Nov-2014	11:38 D-Rote	Rote	Mggodimeda	Mggodimeda	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	10	4	4	0 Terbuka	Utara	-10.64262	123.12308	315
1104	8-Nov-2014	14:39 D-Rote	Rote	Tesabela	Tesabela	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	6	6	15 Terbuka	Utara	-10.57898	123.19163	290
1201	9-Nov-2014	7:23 D-Rote	Rote	Sotimori	Sotimori	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	10	10	25 Terbuka	Utara	-10.51260	123.26730	463
1202	9-Nov-2014	9:38 D-Rote	Babi	Babi Utara	Babi Utara	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	14	14	30 Terbuka	Utara	-10.45534	123.32938	660
1203	9-Nov-2014	13:34 D-Rote	Rote	Harlog Papela	Harlog Papela	Luar TNP	Kiri	10	8	8	45 Terbuka	Timur	-10.58316	123.38779	183
1301	10-Nov-2014	7:36 D-Kupang	Batak	Batak Timur	Batak Timur	Zona inti	Kanan	10	16	16	30 Terbuka	Selatan	-9.26078	123.98938	340
1302	10-Nov-2014	9:50 D-Kupang	Batak	Batak Selatan	Batak Selatan	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kanan	20	20	20	40 Terbuka	Selatan	-9.25609	123.99807	450
1303	10-Nov-2014	15:41 D-Kupang	Timor	Pinnacle Kifu	Pinnacle Kifu	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	4	8	8	70 Terbuka	Utara	-9.35950	123.96716	50
1401	11-Nov-2014	7:58 D-Kupang	Timor	Nuataus	Nuataus	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	10	10	45 Terbuka	Utara	-9.49645	123.81145	249
1402	11-Nov-2014	14:05 D-Kupang	Timor	Kallai	Kallai	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kanan	10	3	3	15 Terbuka	Utara	-9.76857	123.64474	500
1501	12-Nov-2014	13:29 D-Kupang	Timor	Kuanheum	Kuanheum	Sub Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	Kiri	10	6	6	70 Terbuka	Utara	-9.88035	123.64066	167
1601	13-Nov-2014	8:48 D-Kupang	Karang Beatrix	Karang Beatrix Selatan	Karang Beatrix Selatan	Sub Zona Perindungan Setasasa	Kiri	20	20	20	30 Terbuka	Selatan	-10.51117	123.60481	546
1602	13-Nov-2014	13:04 D-Kupang	Timor	Lifuleo	Lifuleo	Zona Pemanfaatan Perikanan Bahari	Kiri	10	6	6	25 Terbuka	Selatan	-10.36359	123.47077	411
1603	13-Nov-2014	15:06 D-Kupang	Semau	Naitakan	Naitakan	Sub Zona Perindungan Setasasa	Kiri	10	6	6	30 Terbuka	Selatan	-10.33109	123.45550	375
1701	14-Nov-2014	8:11 D-Kupang	Semau	Ustia	Ustia	Luar TNP	Kanan	18	8	8	30 Terbuka	Utara	-10.11796	123.44749	427

Lampiran 4. Lokasi pengambilan data dan jalur perjalanan

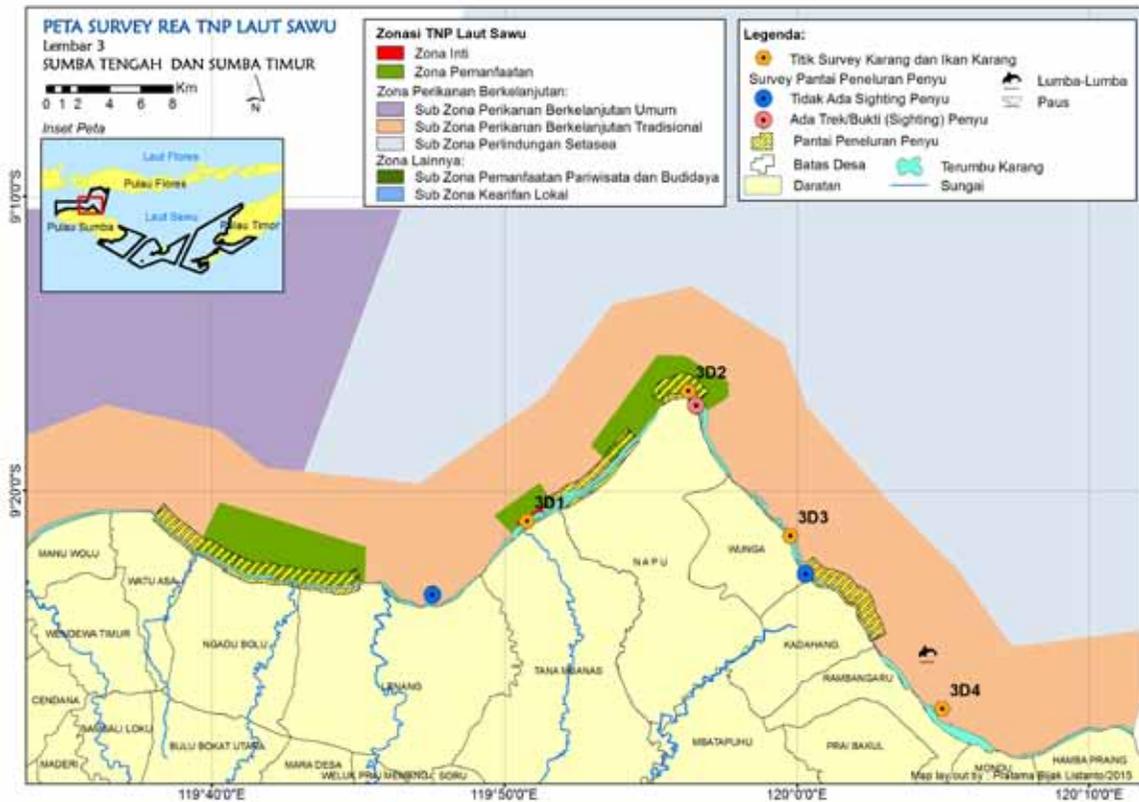


Gambar 54. Titik-titik pengamatan di selatan Kabupaten Manggarai Barat

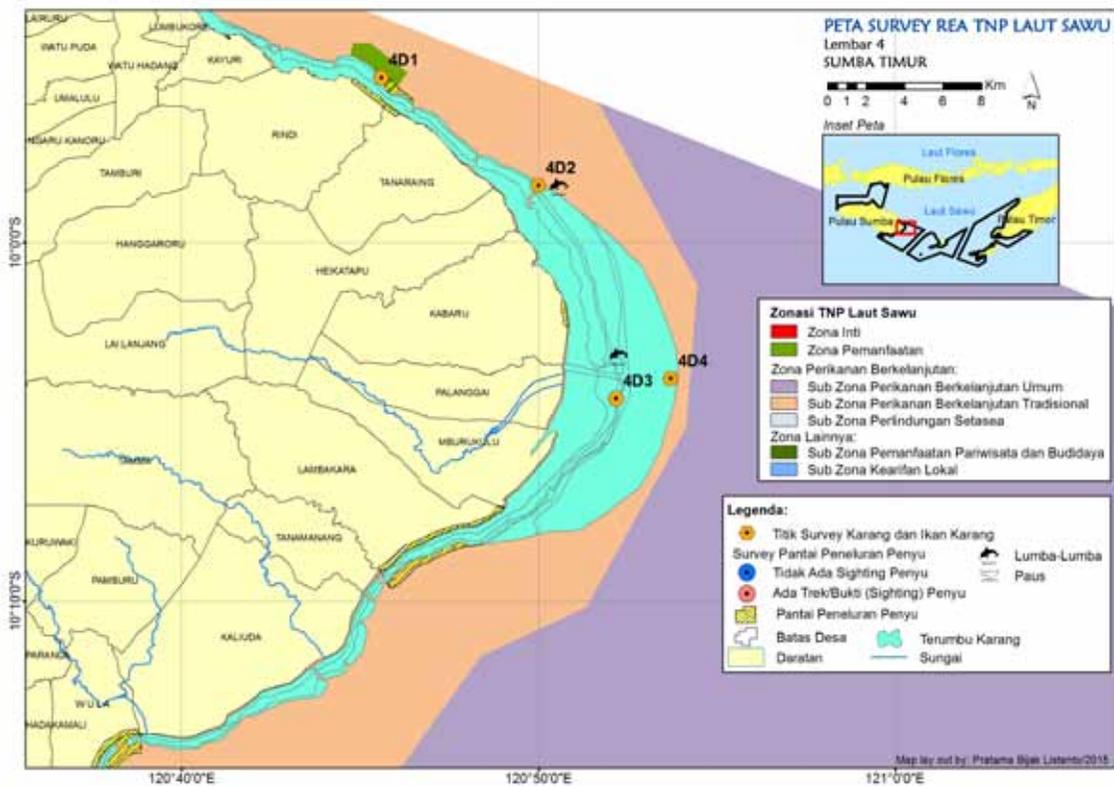


Gambar 55. Titik-titik pengamatan di utara Kabupaten Sumba Barat dan Sumba Barat Daya

Lanjutan Lampiran 4

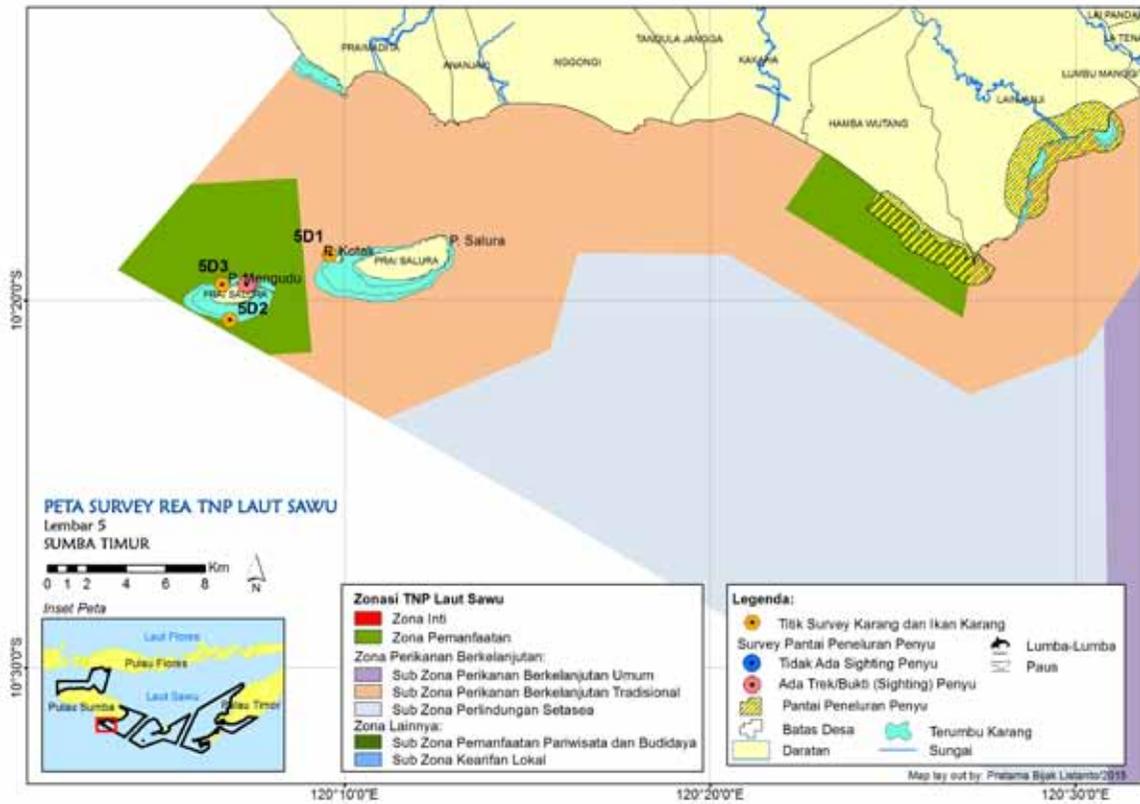


Gambar 56. Titik-titik pengamatan di utara Kabupaten Sumba Tengah dan Sumba Timur

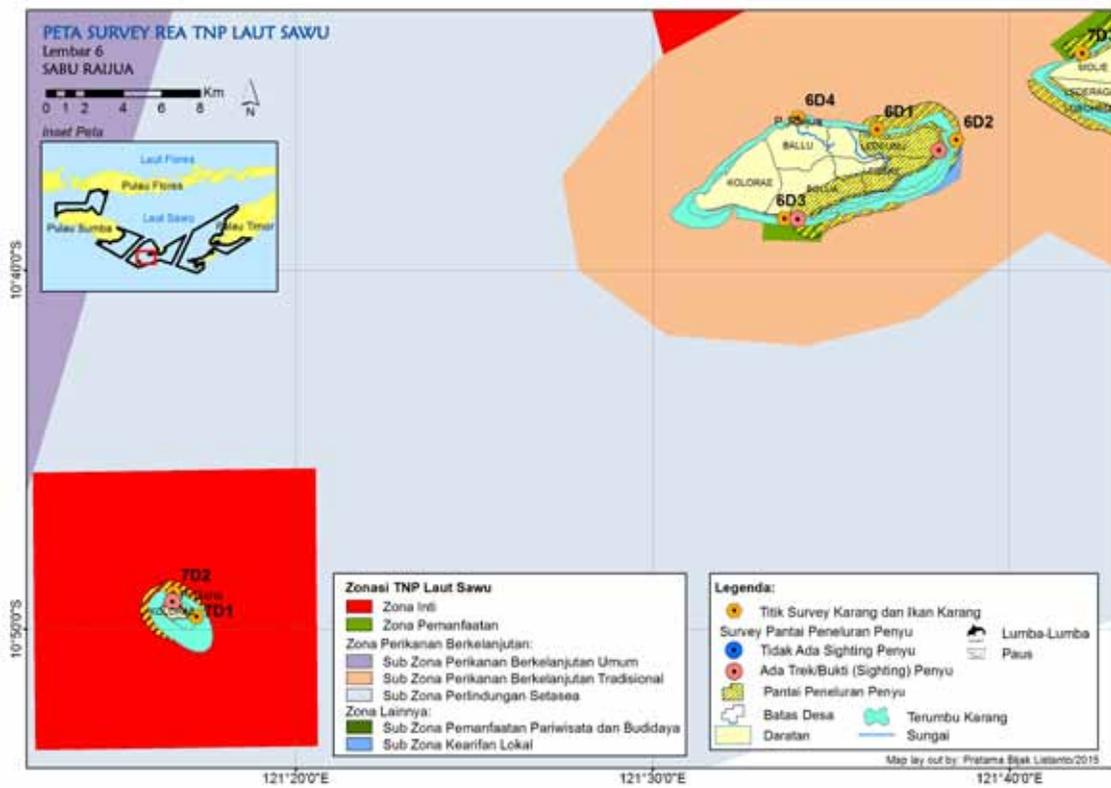


Gambar 57. Titik-titik pengamatan di timur Kabupaten Sumba Timur

Lanjutan Lampiran 4

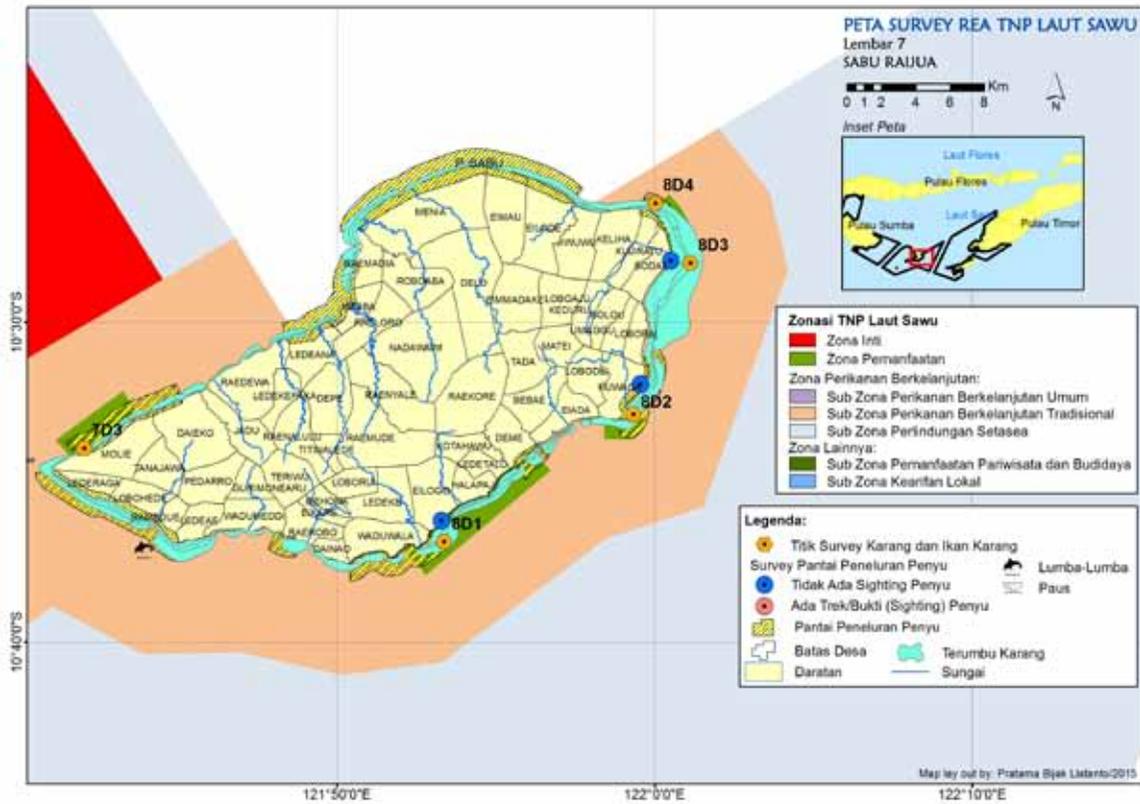


Gambar 58. Titik-titik pengamatan di selatan Kabupaten Sumba Timur

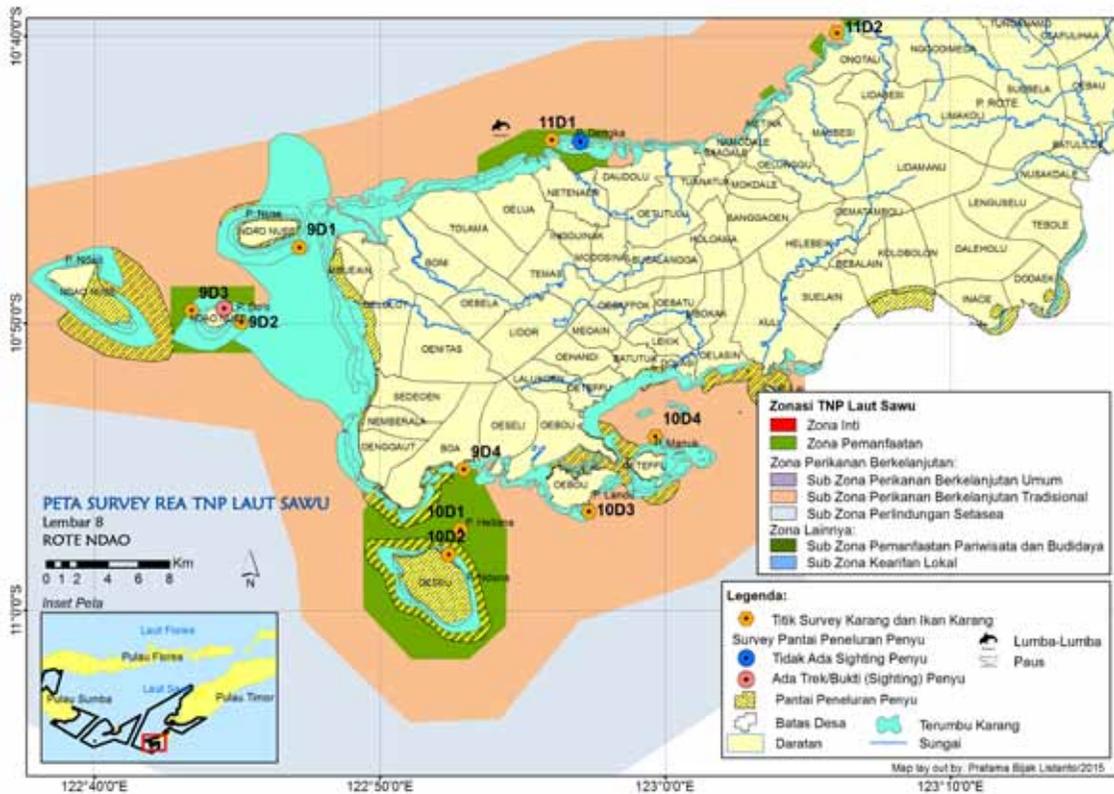


Gambar 59. Titik-titik pengamatan di Pulau Raijua dan Pulau Dana, Kabupaten Sabu Raijua

Lanjutan Lampiran 4

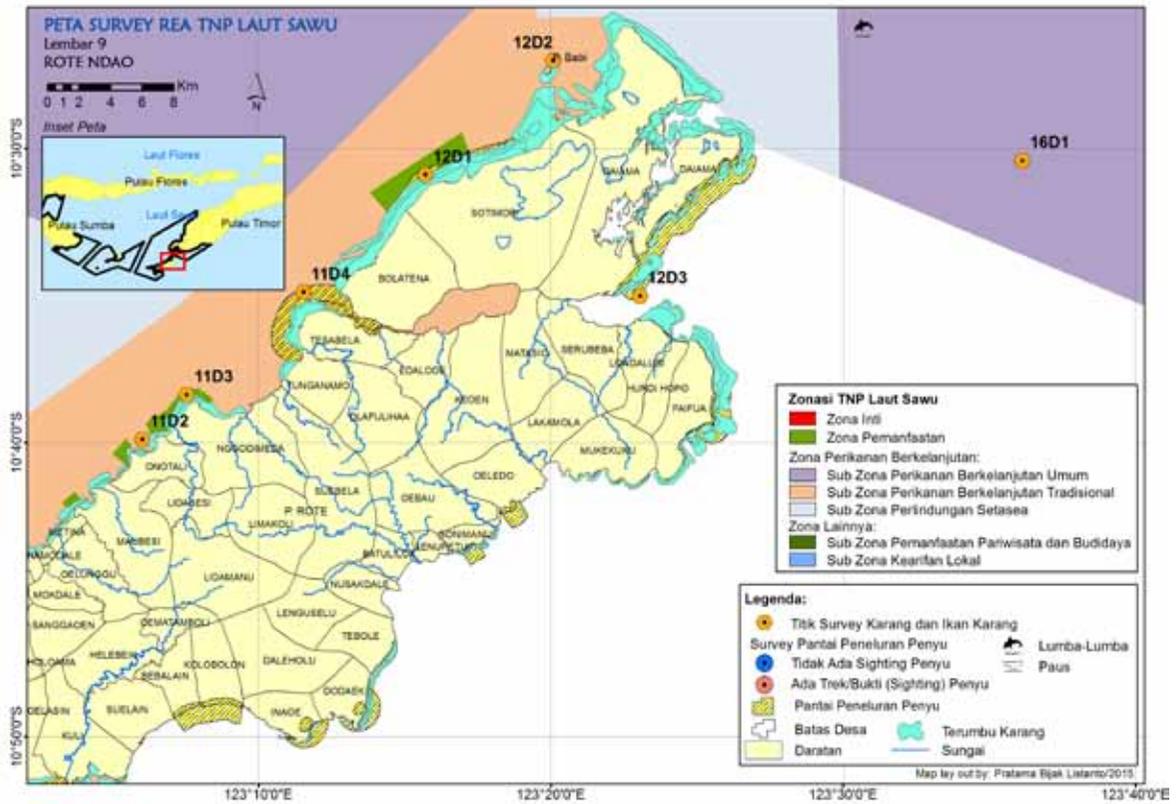


Gambar 60. Titik-titik pengamatan di Pulau Sabu, Kabupaten Sabu Raijua

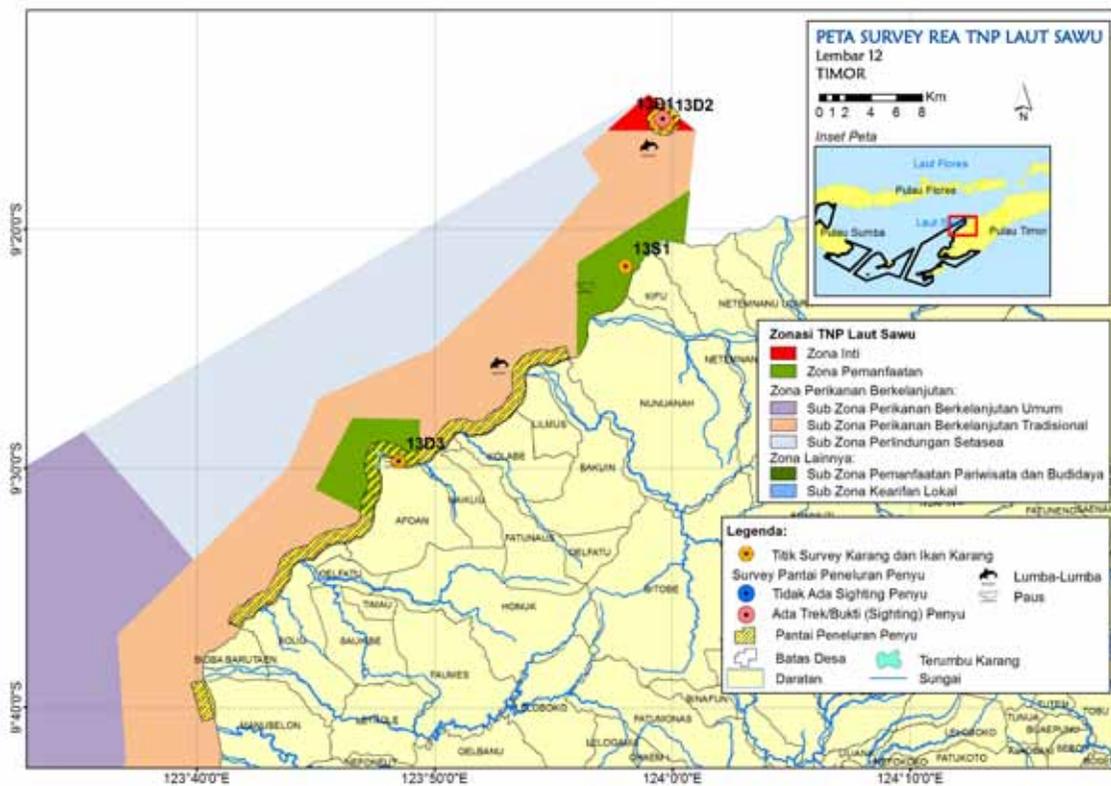


Gambar 61. Titik-titik pengamatan di bagian barat Kabupaten Rote Ndao

Lanjutan Lampiran 4

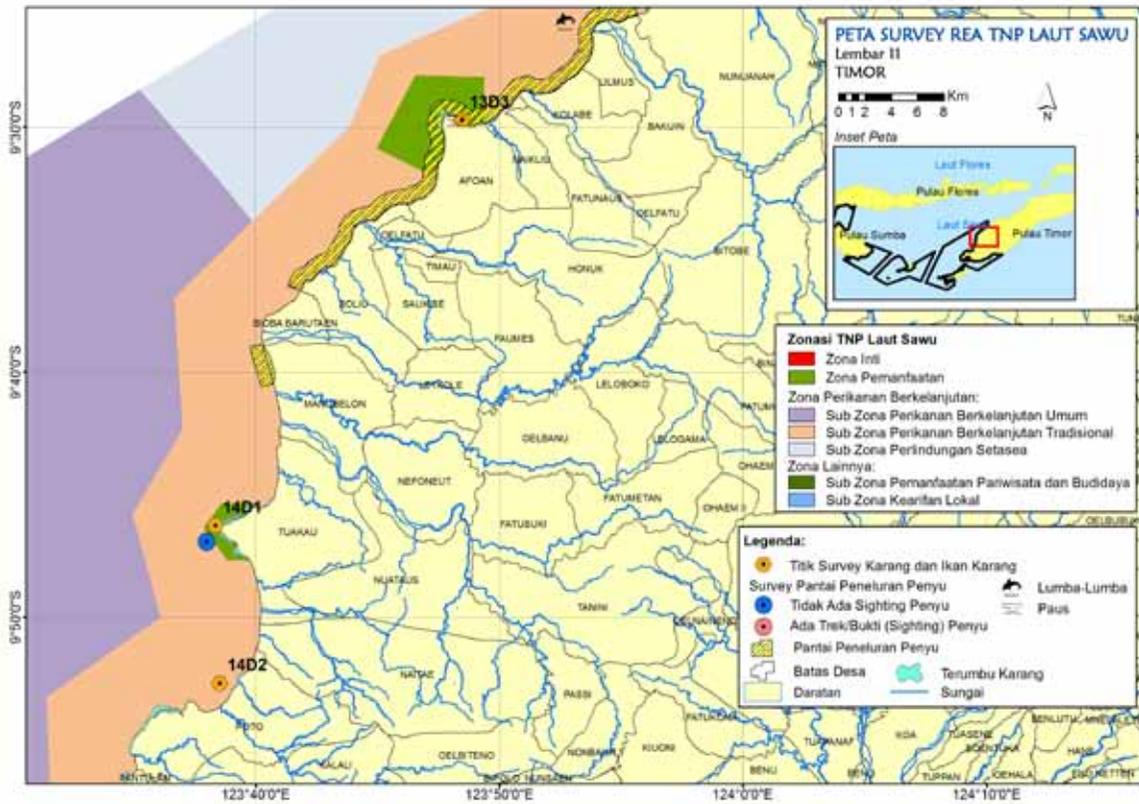


Gambar 62. Titik-titik pengamatan di bagian timur Kabupaten Rote Ndao

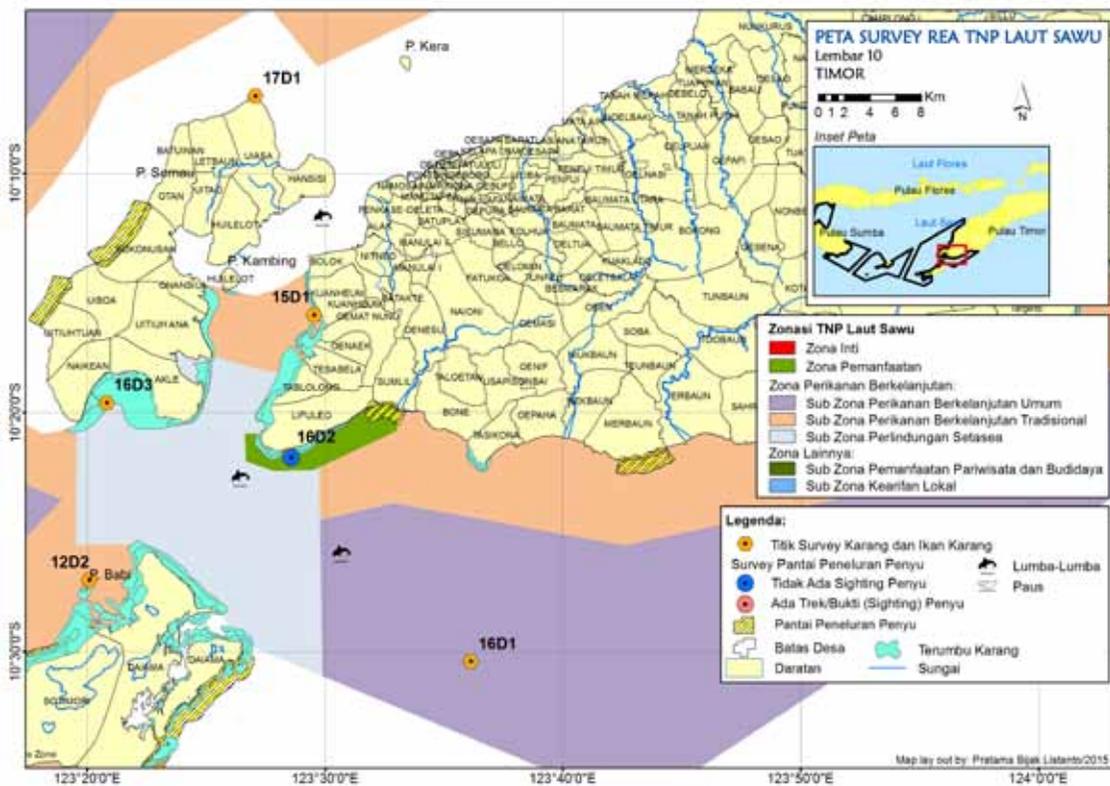


Gambar 63. Titik-titik pengamatan di bagian utara Timor

Lanjutan Lampiran 4



Gambar 64. Titik-titik pengamatan di bagian barat Timor



Gambar 65. Titik-titik pengamatan di bagian barat Timor dan Pulau Semau

Lampiran 5. Kelimpahan dan kehadiran tipe komunitas genera/ *lifeform* (bentuk pertumbuhan)

	A		B		C			
Genus/GF	abn	sites	Genus/GF	abn	sites	Genus/GF	abn	sites
Porites massive	102	30	<i>Porites massive</i>	30	9	<i>Porites massive</i>	44	14
<i>Favia</i>	77	30	Porites branching	27	9	Lobophyllia	42	14
<i>Platygyra</i>	76	30	<i>Favia</i>	25	9	<i>Acropora table</i>	40	14
<i>Acropora table</i>	75	26	<i>Acropora branching</i>	24	9	Seriatopora	40	14
<i>Acropora branching</i>	74	26	Fungia	24	9	<i>Favia</i>	39	14
<i>Montipora encrusting</i>	70	29	<i>Montipora encrusting</i>	23	9	<i>Platygyra</i>	39	14
<i>Favites</i>	66	28	<i>Platygyra</i>	21	9	<i>Goniopora</i>	39	14
<i>Pocillopora</i>	63	28	<i>Pocillopora</i>	21	9	<i>Goniastrea</i>	39	13
<i>Galaxea</i>	61	29	<i>Diploastrea</i>	20	8	<i>Galaxea</i>	38	14
<i>Goniopora</i>	58	25	<i>Cyphastrea</i>	19	9	<i>Merulina</i>	38	14
<i>Symphyllia</i>	53	27	<i>Pavona</i>	19	9	<i>Diploastrea</i>	38	14
<i>Pavona</i>	53	26	<i>Goniastrea</i>	19	8	<i>Hydnophora</i>	37	14
<i>Hydnophora</i>	51	26	<i>Galaxea</i>	18	8	<i>Mycedium</i>	36	14
<i>Cyphastrea</i>	49	25	<i>Pectinia</i>	17	9	<i>Acropora branching</i>	35	14
<i>Diploastrea</i>	48	20	<i>Lobophyllia</i>	17	8	<i>Favites</i>	35	14
<i>Porites branching</i>	45	22	<i>Isopora</i>	17	6	<i>Pectinia</i>	35	14
<i>Astreopora</i>	41	23	<i>Pachyseris</i>	15	8	<i>Fungia</i>	35	13
<i>Echinopora</i>	41	21	<i>Echinopora</i>	15	8	<i>Montipora encrusting</i>	34	14
<i>Turbinaria</i>	40	24	<i>Stylophora</i>	15	7	<i>Pachyseris</i>	34	14
<i>Pachyseris</i>	40	20	<i>Goniopora</i>	15	6	<i>Pocillopora</i>	34	14

Lampiran 6. Rata-rata nilai dan atribut tipe komunitas terumbu karang

Belt transect details	A (14)	B (9)	C (29)
1-Benthic (% cover)			
Hard Coral (%)	25.7	20.6	16.2
Soft Coral (%)	14.6	11.7	20.5
Fleshy Algae (%)	6.8	2.2	9.1
Turf Algae (%)	7.1	5.6	4.1
CCA (%)	7.1	12.2	9.3
Other (SP, GO, ASC, etc) (%)	4.3	1.7	2.9
Rubble (%)	13.2	30.6	17.6
Sand (%)	21.1	15.6	19.3
2-Physical			
Temperature (°C on Comment)	27.64	27.11	27.66
Visibility (m on Comment)	11.0	15.6	15.1
Top. Compl. - micro	2.57	2.22	2.11
Top. Compl. - macro	3.21	2.56	2.69
Currents	2.50	2.56	2.76
Compass direction/ aspect	3.21	2.25	3.93
	E	NE	SE
Slope (degrees)	23.6	23.9	18.8
Avg Genus/GF count	45	39	30
Total Genus/GF	62	59	59
Recruitment (48 sites only)			
Recruitment (per 1.25m ²) all taxa	40	41	27
Recruitment (per 1.25m ²) number of taxa	16	14	11
Most common taxa	Montipora, Seriatopora, Porites	Montipora, Porites, Acropora	Porites, Montipora, Acropora
Colony damage (all types)			
Avg number of genera damaged	16	15	11
Avg number of colonies damaged	44	42	39
Most damaged taxa	Porites, Acropora, Seriatopora	Porites, Acropora, Stylophora	Porites, Acropora, Montipora
Potentially fatal 50%+ damage (all types)			
Avg number of genera damaged	8	8	6
Avg number of colonies damaged	16	15	13
Most threatened taxa	Porites Montipora Seriatopora	Porites Acropora Isopora Stylophora	Porites Acropora Montipora
Most common type of damage	BER, CMP, SED AOG, B1, FPR	B1, SPOV, BER CMP, SED, AOG, FPR	BER, CMP, FPR AOG, B1, SPOV
Largest corals (3)	ACT 600, ACB 220	ACT 100, ACT 300	ACT 300, ACT 400, ACT 300
	ACT 280, Pori M 480	Pori M 500+, ACB 300+	ACT 600, ACT 600, ACT 500
	Echi F 240, Pori M 360	Physo 180, Pori M 250	ACT 220, Echi E 120, Sym 180
	ACT 200, Diplo 180	ACT 260, Pori M 180, ACB 200	Pori M 950
	Diplo 180, ACB 200,	Diplo 310, ACB 8m, Echi F 320	ACT 420, Diplo 220, Lobo 200
	Pori M 400, Pori M 220	Pori M 300, Diplo 180	Sym 150, Pori M 100
	Pachy 250, Pori M 360, 300	Pori M 180, Porites M 410	ACT 210, ACB 400, Pori M 350
	Pori M 200, Diplo 200, ACT 320		Porites 8m, ACB 4m, ACT 350
	Pori M 310, ACT 270		Pori M 100, Diplo 370, ACT 150
	Pori M 210, ACT 200		ACT 340, Monti E 850
	ACT280, Porim 310		ACT 360, Echi E 400, Pori M 200
	Pori M 180, Diplo 180		Pori M 190, ACT 220, Echi E240
			ACT 240, Pori M 220, Pori M 450
			ACT 210, Echi F 220, ACT 210
			Pori M 180, Diplo 4m, ACB 100
			Pori M 300, ACT 210
			ACT 280, Pori M 320

Lampiran 7. Rata-rata atribut resiliensi tipe komunitas terumbu karang

Overall site details	A (14)	B (9)	C (29)	
Sediment texture	2.36	2.44	2.21	
Sediment layer	1.71	1.78	1.62	
Currents	2.50	2.56	2.76	
Wave energy/ exposure	2.36	2.78	3.10	
Physical shading	1.57	1.33	1.45	
Canopy corals	2.64	2.33	2.34	
Exposed low tide	2.00	2.22	1.62	
Ponding/pooling	1.71	1.78	1.34	
Nutrient input	2.50	2.22	1.83	
Pollution (chemical)	1.14	1.00	1.00	
Pollution (solid)	2.00	2.00	1.86	
Turbidity/Sedimentation	3.29	3.00	2.69	
Physical damage	2.21	2.78	2.55	
Fishing pressure	2.14	2.00	2.08	?
Destructive fishing	1.93	2.22	2.17	?
MPA/biodiv	3.07	3.00	3.00	?
MPA/biodiv	3.07	3.00	2.97	?
Bleaching	1.21	1.56	1.54	
Mortality-recent	2.00	2.00	1.79	
Coral disease	2.64	2.56	2.64	
Mortality-old	2.36	2.78	2.57	
Recovery-old	1.57	1.67	1.50	
Recruitment (no.m ⁻¹)	2.79	2.56	2.32	
Fragmentation	2.21	2.11	1.96	
Dominant size class	2.21	2.22	2.39	
Obligate feeders (no.ha ⁻¹)	1.64	1.89	1.68	
Branching residents	2.43	2.78	2.60	
Competitors	2.86	2.78	3.04	
Bioeroders (external)	2.36	2.22	2.22	
Bioeroders (internal)	2.86	2.78	2.63	
Corallivores (negative)	1.93	1.67	1.67	
Self-seeding	5.00	5.00	5.00	
Local seeding (10 km)	3.71	3.56	3.75	
Distant seeding (100)	2.93	2.89	3.07	
Currents	3.43	3.00	3.93	
Dispersal barrier	1.00	1.00	1.00	

Lampiran 8. Spesies ikan komersial pada kajian dasar TNP Laut Sawu 2014

Famili	Spesies	Kelompok Tropik	Konstanta biomassa a	Konstanta biomassa b	Reference
Acanthuridae	<i>Acanthurus bariene</i>	Herbivor	0.028	2.983	Kulbicki etal 2005
	<i>Acanthurus leucocheilus</i>	Herbivor	0.028	2.983	Kulbicki etal 2005
	<i>Acanthurus lineatus</i>	Herbivor	0.0126	3.064	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Acanthurus mata</i>	Planktivor	0.0222	3.008	Kulbicki etal 2005
	<i>Acanthurus nigricans</i>	Herbivor	0.067	2.669	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Acanthurus olivaceus</i>	Herbivor	0.007	3.398	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Acanthurus pyroferus</i>	Herbivor	0.0051	3	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Acanthurus spp.</i>	Herbivor	0.028	2.983	Kulbicki etal 2005
	<i>Acanthurus thompsoni</i>	Planktivor	0.028	2.983	Kulbicki etal 2005
	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Herbivor	0.0231	3.063	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso annulatus</i>	Planktivor	0.051	2.715	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso brachycentron</i>	Herbivor	0.0085	3.25	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso caeruleacauda</i>	Herbivor	0.0085	3.25	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso hexacanthus</i>	Planktivor	0.0202	2.956	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso lituratus</i>	Herbivor	0.0497	2.839	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Naso lopezi</i>	Planktivor	0.0594	2.854	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Naso spp.</i>	Planktivor	0.0085	3.25	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso thynnoides</i>	Planktivor	0.0085	3.25	Kulbicki etal 2005
	<i>Naso unicornis</i>	Herbivor	0.0179	3.035	Kulbicki etal 2005
<i>Naso vlamingii</i>	Planktivor	0.0753	2.843	Fishbase (www.fishbase.com)	
<i>Zebrosoma scopas</i>	Herbivor	0.0291	2.993	Kulbicki etal 2005	
Carangidae	<i>Caranx melampygus</i>	Piscivor	0.0234	2.918	Kulbicki etal 2005
	<i>Elagatis bipinnulatus</i>	Piscivor	0.0135	2.92	Fishbase (www.fishbase.com)
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	Piscivor	0.0013	3.508	Kulbicki etal 2005
Dasyatidae	<i>Dasyatis kuhlii</i>	Carnivor	0.0092	3.357	Kulbicki etal 2005
	<i>Himantura fai</i>	Carnivor	0.0094	3.352	Kulbicki etal 2005
	<i>Taeniura lymma</i>	Carnivor	0.0094	3.352	Kulbicki etal 2005
Haemulidae	<i>Diagramma melanacrum</i>	Carnivor	0.0144	2.988	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i>	Carnivor	0.0173	3.04	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus chrysotaenia</i>	Carnivor	0.0197	2.969	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus lessonii</i>	Carnivor	0.0197	2.969	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus lineatus</i>	Carnivor	0.0126	3.079	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus picus</i>	Carnivor	0.0115	3.089	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus polytaenia</i>	Carnivor	0.0197	2.969	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectorhinchus vittatus</i>	Carnivor	0.0197	2.969	Kulbicki etal 2005
Hemigaleidae	<i>Triaenodon obesus</i>	Piscivor	0.0018	3.344	Kulbicki etal 2005
Labridae	<i>Cheilinus undulatus</i>	Carnivor	0.0113	3.136	Kulbicki etal 2005
Lethrinidae	<i>Gnathodentex aurolineatus</i>	Carnivor	0.018	3.063	Kulbicki etal 2005
	<i>Lethrinus harak</i>	Carnivor	0.017	3.042	Kulbicki etal 2005
	<i>Lethrinus obsoletus</i>	Carnivor	0.0173	3.026	Kulbicki etal 2005
	<i>Lethrinus olivaceus</i>	Piscivor	0.0294	2.851	Kulbicki etal 2005
	<i>Lethrinus ornatus</i>	Carnivor	0.0165	3.043	Kulbicki etal 2005
	<i>Lethrinus spp.</i>	Carnivor	0.0165	3.043	Kulbicki etal 2005
	<i>Monotaxis heterodon</i>	Carnivor	0.023	3.022	Kulbicki etal 2005
	Lutjanidae	<i>Aprion virescens</i>	Piscivor	0.023	2.886
<i>Lutjanus biguttatus</i>		Carnivor	0.0151	3.057	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus bohar</i>		Piscivor	0.0156	3.059	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus carponotatus</i>		Piscivor	0.0151	3.057	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus decussatus</i>		Piscivor	0.0151	3.057	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus fulviflamma</i>		Carnivor	0.0205	2.96	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus fulvus</i>		Carnivor	0.0211	2.974	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus gibbus</i>		Carnivor	0.0131	3.138	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus kasmira</i>		Carnivor	0.0084	3.247	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus lutjanus</i>		Carnivor	0.0182	2.969	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus monostigma</i>		Piscivor	0.0222	2.913	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus rivulatus</i>		Piscivor	0.0084	3.26	Kulbicki etal 2005
<i>Lutjanus spp.</i>		Piscivor	0.0151	3.057	Kulbicki etal 2005
<i>Macolor macularis</i>		Planktivor	0.0211	3	Fishbase (www.fishbase.com)
Scarini	<i>Bolbometopon muricatum</i>	Carnivor	0.0098	3.1329	Hamilton 2004
	<i>Chlorurus bleekeri</i>	Herbivor	0.0243	2.969	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus forsteni</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus ghobban</i>	Herbivor	0.0165	3.041	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus niger</i>	Herbivor	0.0134	3.16	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005

Lanjutan Lampiran 8

Famili	Spesies	Kelompok Tropik	Konstanta biomassa a	Konstanta biomassa b	Reference
Scarini	<i>Scarus sordidus</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus spinus</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus spp.</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005
	<i>Scarus tricolor</i>	Herbivor	0.0234	2.956	Kulbicki etal 2005
Scombridae	<i>Gymnosarda unicolor</i>	Piscivor	0.0105	3.065	Fishbase (www.fishbase.com)
Serranidae	<i>Aethaloperca rogaa</i>	Piscivor	0.0299	3	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Cephalopholis argus</i>	Piscivor	0.0093	3.181	Kulbicki etal 2005
	<i>Cephalopholis boenak</i>	Piscivor	0.0146	3.019	Kulbicki etal 2005
	<i>Cephalopholis cyanostigma</i>	Piscivor	0.0115	3.109	Kulbicki etal 2005
	<i>Cephalopholis miniata</i>	Piscivor	0.0107	3.114	Kulbicki etal 2005
	<i>Cephalopholis urodeta</i>	Piscivor	0.0282	2.818	Kulbicki etal 2005
	<i>Cromileptes altivelis</i>	Piscivor	0.0962	2.489	Kulbicki etal 2005
	<i>Epinephelus cyanopodus</i>	Piscivor	0.0111	3.114	Kulbicki etal 2005
	<i>Epinephelus fasciatus</i>	Piscivor	0.0138	3.041	Kulbicki etal 2005
	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Piscivor	0.0134	3.057	Kulbicki etal 2005
	<i>Epinephelus maculatus</i>	Piscivor	0.011	3.062	Kulbicki etal 2005
	<i>Epinephelus ongus</i>	Piscivor	0.019	2.928	Kulbicki etal 2005
	<i>Plectropomus leopardus</i>	Piscivor	0.0118	3.06	Kulbicki etal 2005
	<i>Variola albimarginata</i>	Piscivor	0.0139	3.0427	Fishbase (www.fishbase.com)
	<i>Variola louti</i>	Piscivor	0.0122	3.079	Kulbicki etal 2005
	Siganidae	<i>Siganus argenteus</i>	Herbivor	0.0109	3.154
<i>Siganus doliatus</i>		Herbivor	0.0104	3.272	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus fuscescens</i>		Herbivor	0.0137	3.068	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus guttatus</i>		Herbivor	0.0219	2.998	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus javus</i>		Herbivor	0.0219	2.998	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus lineatus</i>		Herbivor	0.0219	2.998	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus puellus</i>		Herbivor	0.0176	3.028	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus punctatissimus</i>		Herbivor	0.0095	3.276	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus virgatus</i>		Herbivor	0.0104	3.272	Kulbicki etal 2005
<i>Siganus vulpinus</i>		Herbivor	0.0287	3	Fishbase (www.fishbase.com)
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Piscivor	0.0062	3.011	Kulbicki etal 2005
	<i>Sphyraena qenie</i>	Piscivor	0.0089	2.855	Kulbicki etal 2005

Lampiran 9. Rata-rata kelimpahan dan biomassa ikan komersial pada tiap lokasi dalam kajian dasar di TNPLaut Sawu 2014

Area	Nomor Lokasi	Nama Lokasi	Zona	Kelimpahan (ikan/ hektar)		Biomassa (kg/ hektar)	
				Rata-rata	Standard Error	Rata-rata	Standard Error
A-Flores	1D1	Tanjung Karitamese	Zona Inti	2986.666667	262.636208	482.3024006	184.785017
A-Flores	1D3	Torokerita	Zona Inti	1700	424.4211745	239.6818744	104.8316605
A-Sumba	2D1	Weelonda	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	3413.333333	1910.299569	620.5086098	327.6222131
A-Sumba	2D2	Karuni	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	480	77.67453465	310.550967	128.4582114
A-Sumba	2D3	Lokory	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	1560	317.4901573	235.6388995	76.32120291
A-Sumba	3D1	Tanambanas	Zona Inti	2386.666667	1252.269052	596.5786881	370.3946895
A-Sumba	3D2	Tanjung Sasar	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	2413.333333	393.5027884	393.2099366	48.03517771
A-Sumba	3D3	Wunga	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	880	340.1960219	64.09329052	33.27838056
A-Sumba	3D4	Rambangaru	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1173.333333	773.6780841	365.4037839	247.5737708
B-Sumba	4D1	Rindi	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	2946.666667	1015.698993	208.2430705	43.13914794
B-Sumba	4D2	Tanaraing	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1600	305.5050463	188.2935633	33.88679063
B-Sumba	4D3	Kabaru	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	834.1666667	310.2563904	226.135896	66.01695699
B-Sumba	4D4	Mburukullu	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1010	514.3280406	289.9091451	84.01575588
B-Sumba	5D1	Kotak	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	2853.333333	1031.331394	617.3437984	287.845285
B-Sumba	5D2	Mangudu Selatan	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	280	144.222051	18.46904839	9.994916747
B-Sumba	5D3	Mangudu Utara	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	2053.333333	755.5424835	423.2166286	114.0786501
C-Sabu-Raiju	6D1	Ledeunu	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	290	149.3318452	106.8472344	31.68354174
C-Sabu-Raiju	6D2	Ledeke	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1230	68.06859286	207.1499188	92.09436582
C-Sabu-Raiju	6D3	Bolua	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	660	539.845657	125.5301023	80.43232984
C-Sabu-Raiju	6D4	Ballu	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	2353.333333	985.246726	573.3286271	482.8837299
C-Sabu-Raiju	7D1	Dana Raijua Timur	Zona Inti	1013.333333	102.6861453	183.1353955	37.62044498
C-Sabu-Raiju	7D2	Dana Raijua Barat	Zona Inti	1280	300.22214	291.8552776	81.89898958
C-Sabu-Raiju	7D3	Molie	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	2156.666667	398.5947538	556.5804367	192.0443549
C-Sabu-Raiju	8D1	Eilogo	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	6443.333333	3171.142451	1790.617953	973.8148335
C-Sabu-Raiju	8D2	Huwaga	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1376.666667	80.06941433	482.1870193	172.5906499
C-Sabu-Raiju	8D3	Bodae	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1370	410.4063027	238.0354428	100.1862665
C-Sabu-Raiju	8D4	Keliha	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	2463.333333	1137.604696	466.2027999	319.1231566
D-Kupang	13D1	Batek Timur	Zona Inti	1776.666667	73.33333333	457.9621209	96.36848052
D-Kupang	13D3	Afoan	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	806.6666667	40.5517502	60.20794436	40.66688042
D-Kupang	14D1	Nuataus	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	102.2222222	11.75889472	52.95091656	30.94669129
D-Kupang	14D2	Kalali	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	893.3333333	673.432336	101.8608738	64.84359666
D-Kupang	15D1	Kuanheum	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	2146.666667	570.068222	215.0465749	48.54164175
D-Kupang	16D2	Lifuleo	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	1280	190.5936146	223.1342671	25.98945879
D-Kupang	16D3	Naikaen	Zona Perlindungan Setasea	2238.888889	539.5894644	693.8525724	597.9440732
D-Rote	10D1	Haliana	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	2296.666667	856.6666667	307.8074296	153.7602507
D-Rote	10D2	Ndana Utara	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	1803.333333	305.5232306	173.4759509	34.81880299
D-Rote	10D3	Landu	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1823.333333	390.3132645	434.2342775	182.8772648
D-Rote	10D4	Manuk	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	776.6666667	92.63628599	86.32432471	37.5581071
D-Rote	11D1	Dengka	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	440	69.2820323	49.37433162	23.4129892
D-Rote	11D2	Onatali	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1680	672.9041537	364.7747188	202.8498886
D-Rote	11D3	Nggodimeda	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	360	100.6644591	26.01693478	8.706634873
D-Rote	11D4	Tesabela	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1458.888889	315.0328221	198.5523493	109.0840397
D-Rote	12D1	Sotimori	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	3693.333333	1218.77443	616.4973899	266.8136069
D-Rote	12D2	Babi Utara	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	700	120.5542755	1260.804304	658.3359855
D-Rote	12D3	Haring Papela	Luar TNP	935.8333333	123.5443015	187.9503579	20.33708288
D-Rote	9D1	Nuse	Zona Perikanan Berkelanjutan Tradisional	1880	174.3559577	248.6071069	52.97840023
D-Rote	9D2	Doo Selatan	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	1720	393.9543121	394.0328644	196.7129739
D-Rote	9D3	Doo Utara	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	1186.666667	176.3834207	124.0982045	10.70687282
D-Rote	9D4	Boa	Zona Pemanfaatan Pariwisata Bahari	853.3333333	282.2134732	81.62056566	32.34966864

Lampiran 10. Matriks gambaran umum setiap lokasi pengamatan dan rekomendasinya

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Tanjung Karitamese; 1D1</p> <p>Area of Interest (AoI) – luar timur zona inti</p>	<p>Lereng pasir dengan kemiringan 35 derajat, kerikil, batu karang serta blok batu ukuran besar.</p> <p>Pada kedalaman 10 m, 30% permukaan berbatu; 70% puing lava- pasir; kompleksitas permukaannya medium.</p> <p>Permukaan batu ditutupi oleh 30% spon, 30% karang lunak, 30% karang berbentuk kerak, 10% karang keras lainnya. Daerah puing yang tersebar tersebut terdiri dari 30% karang meja dan <i>Porites</i> ukuran besar, 70% pasir/kerikil.</p> <p>Air laut berwarna hijau, produktif, dan mengandung kumpulan <i>zooplankton</i> yang berada dekat dengan substrat. Permukaan batu menopang beragam invertebrata dan sekitar 50% bebatuan berukuran sedang (dalam kondisi bersih, potongan kecil dari turf alga, spon berbentuk kerak berlendir).</p> <p>Acropora hidup berbentuk meja dengan diameter 2,5 – 3 m pada sisi-sisi terpanjang, <i>Favia</i> 1,3 m, <i>Diploastrea</i> 2 – 3,5 m (namun, hampir 80% yang berukuran paling besar ditemukan mati). 15% karang meja yang telah lama mati, ditutupi <i>crustose coralline algae</i> atau spon kerak serta <i>turf alga</i> yang sangat kecil.</p> <p>Pada kedalaman 3 m, 90% terdiri dari bebatuan, 10% terdiri dari pasir/puing: batu polos/telanjang 50%, karang lunak 30%, dan karang keras 20% yang sangat bervariasi. Runtuhan bebatuan yang mendominasi kawasan tersebut serta bentuknya yang bulat mengindikasikan adanya perpindahan pada saat badai dan gelombang selatan yang besar. Kompleksitas substratnya sedang yang kadang-kadang ada blok batu berukuran besar.</p>	<p><i>White syndrome Acropora pada dua Acropora meja.</i></p>	<p>Terumbu karangnya memiliki warna yang bagus; <i>Acropora</i> cabang dan meja memiliki margin pertumbuhan hingga 2-3 m; pertumbuhan sangat cepat pada daerah mati; terjadi proses penyembuhan luka pada karang; serta tingkat penyakit yang rendah. Semua ini menunjukkan indikasi yang baik akan rendahnya tekanan terhadap lingkungan, kondisi terumbu karang yang sehat, serta menunjukkan potensi daya tahan yang baik terhadap tekanan. Suhu air laut yang bervariasi (24-26°C), arus yang tidak menentu/senantiasa berubah, kuat, dan terjadi percampuran yang baik pada kolom air. Semua hal tersebut merupakan indikasi potensi yang baik atas kemampuan dalam menghindari tekanan. Tidak terdapat <i>makroalga; turf alga</i> pendek; serta rekrutmen karang yang sangat tinggi. Semua ini merupakan indikasi yang baik adanya potensi yang kuat terhadap proses pemulihan komunitas karang.</p> <p>Potensi resiliensinya tinggi.</p>	<p>Terdapat satu <i>Ovula ovum</i> pada <i>Sarcophyton</i></p>	<p>Terdapat satu <i>Ovula ovum</i> pada <i>Sarcophyton</i>.</p> <p>Sangat penting untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjadikan kawasan ini sebagai komponen zona inti karena kawasan tersebut menjadi penyangga utama bagi komunitas pada dinding karang hingga arah barat (lihat lokasi 1D3) yang memiliki kekhasan dan menjadi perwakilan penting dari komunitas tersebut pada TNPLS (Taman Nasional Perairan Laut Sawu); Mengelola kawasan secara efektif sebagai zona inti untuk mengeliminasi semua dampak aktifitas manusia terhadap komunitas terumbu karang, termasuk kerusakan pada koloni terumbu karang serta pengambilan, perusakan, maupun penangkapan ikan secara berlebihan.
<p>Nangabere (possible spawning aggregation site); 1D2</p> <p>AoI – luar timur zona inti</p>	<p>Kawasan tersebut merupakan hamparan pasir yang datar dengan tebaran bebatuan hingga ke arah timur serta potongan kecil batu yang berasal dari alur air hingga ke dinding dan teras karang hingga ke arah Barat.</p> <p>Pada kedalaman 10 m, 30% dari permukaan batu rata-rata ditutupi <i>turf algae</i> yang pendek, 20% ditutupi karang keras, 30% ditutupi karang lunak, 10% ditutupi spon, dan 10% lagi lain-lain. Persentasenya sangat bervariasi dari lokasi yang satu ke lokasi lainnya: misalnya, pada satu kondisi ekstrim dijumpai 60% tertutup <i>crustose coralline algae</i> dan <i>turf alga</i> pendek, 20% spon, 10% karang lunak dan 10% sisanya adalah karang keras, dan pada kondisi ekstrim lainnya dijumpai peningkatan karang lunak mencapai 60%. Pada kedalaman 2-3 m dijumpai kerusakan koloni <i>Diploastrea</i> yang sangat parah. Dan tidak dijumpai karang meja ukuran</p>	<p>Tidak tercatat.</p>	<p>Lapisan tisu yang ada menunjukkan kondisi yang sehat namun koloni tersebut nampak jelas menderita beberapa penyakit sebelumnya, sebagiannya mengalami pemutihan atau bentuk kerusakan lainnya. Potensi resiliensi sedang hingga rendah.</p>	<p>Kumpulan dalam jumlah besar >100 <i>surgeonfish</i> and <i>unicorn-fish</i> dijumpai di lokasi berbatu.</p>	<p>Nilainya rendah hingga sedang; tidak cukup alasan untuk melakukan aktifitas konservasi di lokasi ini dan lokasi ini harus tetap berada di luar zona inti kecuali berdasarkan penilaian atau pengawasan lebih lanjut dinyatakan bahwa lokasi ini merupakan lokasi pemijahan ikan. Namun demikian, penting sekali untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan potensi ketahanan komunitas terumbu karang di lokasi ini terhadap tekanan dengan menghilangkan

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>besar maupun Porites ukuran raksasa. Tingkat kompleksitas substratnya tinggi.</p> <p>Pada kedalaman 3 m terdapat hamparan bebatuan raksasa dengan 20% pasir/puing; 30% karang keras yang kebanyakan adalah karang mengerak; 20% karang lunak; 25% <i>turf algae</i> dan <i>crustose coralline algae</i>; serta 5% spon. Tingkat kompleksitas substratnya tinggi.</p>				<p>semua bentuk tekanan akibat kegiatan manusia, termasuk diantaranya pengeboman maupun kerusakan dalam bentuk lainnya di seluruh kawasan TNPLS.</p> <p>2. Mengelola potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari terjadinya penangkapan berlebihan, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.</p>
<p>Torokerita, Tanjung Karitamese; 1D3</p> <p>Aoi – zona inti</p>	<p>Masuk dari sisi barat teluk dan dilanjutkan ke arah barat luar lalu memutar tanjung.</p> <p>Paparan yang melandai secara bertahap meluas dari arah laut pada kedalaman antara 5 hingga 11 m. Kawasan ini ditutupi oleh sekitar 70% campuran karang keras (40%) dan karang lunak (30%). Sisanya sebanyak 30% adalah merupakan pasir/puing/karang mati dengan <i>crustose coralline algae</i> (8%), <i>turf algae</i> (20%), dan spon (2%). Terdapat sejumlah <i>Acropora</i> meja berdiameter 1-2 m dengan ukuran terbesar mencapai >3 m. Karang di daerah tersebut bervariasi dan termasuk koloni besar dari karang bercabang dan <i>Acropora</i> meja serta karang masif: <i>Porites</i> (3,5 m), <i>Symphyllia</i>, <i>faviids</i>. Terdapat juga potongan-potongan <i>Acropora</i> meja yang sudah lama mati. <i>Acropora</i> yang sudah lama mati tersebut ditutupi oleh <i>crustose coralline algae</i> dan ditopang oleh sejumlah rekrutmen. Tingkat kompleksitas substratnya sedang.</p> <p>Kondisi asli dari substrat dan komunitasnya berubah secara tiba-tiba pada titik tertentu. Potongan besar batu dan bebatuan serta dinding, rak dan serambi yang bergeser merupakan karakteristik topografi substrat dan mengakibatkan kompleksitasnya cukup tinggi. <i>Echinostrephus</i> memenuhi substrat hingga mendekati 220/m². Dindingnya tertutup <i>Tubastrea</i>, <i>alcyonarians</i>, spon, <i>crinoids</i>, dan <i>Dendronephthya</i> dalam berbagai warna. Arus di lokasi tersebut merupakan perpaduan antara kuat dan berubah-ubah, arahnya yang senantiasa berubah, merupakan pusaran arus dan percampuran antara air permukaan dan kedalaman.</p>	<p><i>White syndrome Acropora</i> terdapat pada satu karang meja yang dalam posisi terbalik.</p>	<p>Semua karang memiliki warna yang cerah; reorientasi pertumbuhannya ditunjukkan dengan adanya karang meja yang terbalik; beberapa tapi sangat sedikit terlihat adanya pemulihan luka pada karang; margin pertumbuhan karang meja yang cukup cepat hingga mencapai 2-3 cm; spesies karang (karang meja) rentan terhadap pemanasan suhu serta pemutihan dan spesies yang resisten (<i>Porites</i> yang masif, <i>Symphyllia</i>) mencapai ukuran yang cukup signifikan (> 3 m). Hal tersebut merupakan indikator yang baik atas tingkat tekanan yang rendah hingga nyaris tidak ada, kondisi karang yang sehat, serta menunjukkan potensi resistensi terhadap tekanan. Namun demikian, spon yang tumbuh lebih besar dari <i>Porites</i> masif dapat mengindikasikan adanya penangkapan ikan yang berlebihan atau persoalan penangkapan ikan secara selektif atau tekanan lain terhadap terumbu karang. Rekrutmen sangat kuat pada permukaan karang mati yang ditutupi <i>crustose coralline algae</i>, yang menutupi hampir semua karang mati. Hal ini menunjukkan indikasi yang sangat baik atas potensi pemulihan komunitas terumbu karang. Arus yang kuat dan bervariasi serta percampuran kolom air nampaknya akan mencegah tekanan akibat temperatur serta merupakan indikator yang baik atas potensi dalam menghindari tekanan. Potensi resiliensi tinggi.</p>	<p>Terdapat kawasan pantai kecil pada bagian ujung teluk. Terlihat banyak jejak hewan di pantai serta dijumpai tiga lubang sarang penyu. Dua lubang tua berukuran sangat besar diduga berasal dari penyu hijau pada awal musim. Predasi yang menyerang telur-telur penyu tersebut telah gagal. Sarang ketiga yang lebih kecil, diduga merupakan sarang penyu sisik, dalam kondisi baru dan pernah dimangsa predasi. Cangkang telur berserakan di sekitar sarang hingga ke arah pantai.</p>	<p>Area tersebut harus dipelihara dan dikelola sebagai suatu zona inti sebagaimana ditetapkan baru-baru ini. Sangatlah penting untuk: Menjaga lokasi tersebut sebagai komponen dari zona inti karena kawasan tersebut sangatlah bernilai dan mewakili jenis habitat bagi komunitas dinding, ditambah dengan adanya ombak besar serta air laut yang dingin yang cukup istimewa di dalam kawasan TNPLS;</p> <p>Mengelola kawasan tersebut secara efektif sebagai zona inti dengan menghilangkan seluruh dampak dari aktifitas manusia terhadap komunitas terumbu karang, termasuk mematahkan koloni karang serta memungut, merusak, maupun melakukan penangkapan ikan secara berlebihan.</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
NW Sumba; 2D1 - Desa Weelonda	<p>Pada kedalaman 10 m landaainya berkurang secara bertahap dengan 35% substrat karbonat yang keras yang meluas, dan terlihat banyaknya karang meja yang terbalik serta 40%-nya terdiri dari puing. Kompleksitasnya rendah. Potongan <i>Acropora</i> cabang yang telah mati berserakan di sekitar substrat. <i>Acropora</i> meja yang masih hidup menunjukkan pertumbuhan yang lambat, pemulihan yang sangat lambat terlihat pada bagian yang mati dan rusak; potongan-potongan berwarna putih serta kelimpahan <i>Drupella</i>. <i>Crustose coralline algae</i> menutupi karang mati, karang meja yang terbalik, serta puing. Proses rekrutmen sedang.</p> <p>Pada kedalaman 3 m terdapat parit dan ceruk yang dangkal dengan banyak karang meja yang terbalik, turf alga yang pendek serta <i>crustose coralline algae</i> menutupi ceruk. Beberapa ceruk memiliki tutupan karang yang cukup baik namun sebagian besar memiliki sedikit karang dengan rekrutmen yang lambat.</p>	Belang-belang berwarna putih pada karang mungkin karena predasi atau penyakit.	N/A	N/A	N/A
Sumba Tengah; 2S1	Lokasi ini memiliki profil kelaandaian yang rendah melebar dan ditutupi puing karang serta <i>Halimeda</i> (80%) yang membentuk lapisan gelap pekat yang dengan mudah terlihat pada <i>Google Earth</i> . Diputuskan untuk melewati lokasi ini dan memilih lokasi lain yang lebih menjanjikan dengan keberadaan substrat yang didominasi karang.	N/A	N/A	N/A	N/A
Karuni; 2D2/2S2	<p>Lokasi ini dekat dengan daerah muara dengan tumbuhan bakau (dan menjadi sarang buaya air asin sebagaimana kami telah diperingatkan sebelumnya).</p> <p>Pada kedalaman 6-10 m landaainya cukup sedang hingga rendah secara bertahap dimana 60% dari substratnya terdiri dari sedimen, puing (spesies karang cabang yang ditutupi <i>turf</i> atau <i>crustose coralline algae</i>) dan bebatuan, serta 40% batu karang yang terdiri dari karang lunak (20%) dan karang keras, <i>turf algae</i> (umumnya pendek dan jarang tapi kepingannya tebal dan tersebar) dan <i>Halimeda</i> (10%),</p> <p>Puing dan pasir yang menyebar memiliki karang masif berukuran sedang hingga besar, tebaran karang lunak, bongkahan karang mati berukuran besar yang ditutupi rekrutmen karang, karang keras dan lunak, serta spon barrel. Terdapat banyak sekali <i>Porites</i> masif berukuran besar yang tersebar, satu di setiap jarak 30-40 m pada kedalaman 5-7 m menaik naik hingga lokasi yang secara relatif datar, tingkat kompleksitas substratnya sedang; satu koloni <i>Porites</i> dengan tinggi dan lebar 4,5 m dan tiga koloni lainnya memiliki ukuran sekitar 3 m dimana 40%-nya sudah mati dan satu koloni terbesar berukuran 6-7 m yang juga 70%-nya sudah mati serta</p>	Bercak putih terdapat pada satu <i>Platygyra</i> ; white syndrome terdapat pada satu <i>Acropora robusta</i> , tidak terdapat catatan lainnya	<p>Satu <i>Acropora</i> meja mengalami reorientasi dan memiliki pertumbuhan yang baik; <i>Acropora</i> meja merupakan spesies yang tidak biasa terdapat di lokasi tersebut namun menunjukkan pertumbuhan yang terlalu cepat; tutupan <i>crustose coralline algae</i> yang sangat tinggi dengan rekrutmen karang baru yang sangat baik terdapat pada bagian atas karang masif ukuran besar dan berusia tua serta terdapat pada karang meja ukuran besar yang sudah lama mati. Hal ini menjadi alasan sebagai potensi pemulihan yang baik.</p> <p>Enam bekas pemboman sangat jelas terlihat berserakan di sekitar lokasi dengan proporsi karang mati dan rusak yang sedang. Namun demikian, luasnya sebaran karang cabang dan karang meja yang mati, kurang jelasnya bekas pemboman yang menyebar disebagian besar lokasi, serta dengan adanya sinkronisasi waktu kematian, dapat disampaikan bahwa terdapat penyebab lain dari kematian karang tersebut selain kegiatan pemboman. Karena karang cabang rentan terhadap tekanan temperatur yang panas serta karang ini terdapat di satu dari empat "zona panas" dengan temperatur tertinggi dan variabilitas temperatur yang sangat besar, nampaknya pernah mengalami pemutihan atau pernah diserang COT secara besar</p>	Satu hiu karang white tip yang kecil dijumpai di lokasi; dua <i>cuttiefish</i> ; banyak kumpulan <i>surgeonfish</i> ; kumpulan <i>fusiliers</i> .	Bukan lokasi yang sangat bernilai untuk konservasi. Namun demikian, resiliensi dapat ditingkatkan dengan mengurangi aktifitas pemboman serta mengelola perikanan herbivora untuk meningkatkan potensi pemulihan.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>terpecah menjadi empat bagian. Satu koloni <i>Diploastrea</i> berdiameter of 2,5 m juga 30%-nya sudah mati. <i>Acropora</i> meja yang terlihat sehat, ukurannya mencapai 1,5 m tapi marjin pertumbuhannya kecil (1 cm). Kumpulan berbagai <i>Acropora</i> cabang dengan ukurannya mencapai 3-4 m dan sebagian besar dalam keadaan hidup, namun potongan-potongannya sudah mati dan ditutupi <i>Halimeda</i>. Permukaan karang mati umumnya tertutup turf algae berwarna hijau berukuran sedang. Namun demikian, beberapa karang meja yang sudah mati kondisinya cukup bersih dari turf algae dan ditunjang dengan rekrutmen yang baik.</p> <p>Pada kedalaman 3 m komunitas karang hampir sama dengan lokasi yang lebih dalam lagi tapi bagian puing dan karangnya berubah dengan tingkat kompleksitas rata-ratanya sedang hingga tinggi: 35% puing (karang cabang), 30% karang keras (sebagian besar karang masif ukuran besar dalam kondisi sehat), 15% karang lunak; 15% <i>Halimeda</i>, 2% <i>turf algae</i>, dan 3% spon. Keragaman karangnya cukup tinggi. Karang keras mati ditutupi <i>crustose coralline algae</i> dan rekrutmen karang.</p>		<p>menyebabkan tim mengambil kesimpulan bahwa komunitas terumbu karang di lokasi ini rentan terhadap perubahan iklim serta berpotensi memiliki resistensi yang rendah terhadap panas. Potensi resiliensi rendah hingga sedang.</p>		
Lokory; 2D3	<p>Lokasi ini memiliki kelandaian sedang hingga rendah 10-12 m, semakin dalam semakin curam; tingkat kompleksitasnya rendah hingga sedang; komposisi antara pasir dengan puing adalah 50:50 dengan potongan besar (20 x 20 m) karang lunak dan rumpun <i>Halimeda</i>; batuan kecil yang nampak sehat serta karang keras lainnya yang menunjukkan pertumbuhan yang aktif: 75% pasir/puing, 3% karang keras, 15% karang lunak, 2% gelondongan spon, 5% rumpun <i>Halimeda</i>.</p> <p>Pada kedalaman 3 m, terdapat substrat yang sudah membatu yang sebagiannya ditumbuhi karang keras, karang lunak, <i>Halimeda</i>, dan alga lainnya dengan daun berwarna merah; <i>Isopora</i> hidup tersebar dan jarang, namun dijumpai lebih banyak yang mati pada puing dan karang masif tua berukuran sangat besar yang berserakan, dimana lebih dari 50%-nya dalam keadaan mati, namun bagian yang mati ditumbuhi karang lunak yang berlimpah dan <i>Porites</i> yang sangat sehat.</p> <p>Kompleksitas substrat penuh dengan rekrutmen dimana terdapat <i>crustose coralline algae</i> yang nampak sehat menutupi permukaannya. Sekitar 10% tutupan karang kerasnya rendah. Pasir, kerikil, <i>Halimeda</i>, <i>crustose coralline algae</i>, serta turf algae ukuran pendek mendominasi. Tutupan karang lunaknya 15%.</p>	N/A	N/A	Dijumpai penyu hijau ukuran kecil.	N/A

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
Tanambanas, N Sumba; 3D1	<p>Puing yang lepas (>95% dari luas kawasan) dengan landaian rendah sampai medium dan dengan tingkat kompleksitas rendah hingga sedang pada kedalaman 8 m ditutupi koloni <i>turf</i> dan <i>macroalgae</i>, <i>cyanobacteria</i> dan karang ukuran kecil yang berserakan. Pada kedalaman 10 m terdapat 40% pasir, 40% pecahan <i>Acropora</i> cabang, 12% karang keras, 3% karang lunak, 3% spon, dan 2% <i>rhodoliths</i>.</p> <p><i>Acropora</i> meja mencapai diameter 3 m (dari 2 yang tercatat dan beberapa lagi dengan ukuran antara 1,5-2 m). <i>Porites</i>, <i>faviids</i>, <i>fungiis</i> ukuran kecil dan kumpulan <i>Acropora</i> ukuran kecil berserakan di antara puing yang tertutup <i>turf</i>. <i>Porites</i> besar ukuran 6-7 m tersebar pada berbagai kedalaman (10-4 m) dimana rata-rata 40%-nya dalam keadaan mati, namun menunjukkan pemulihan yang baik. Dijumpai empat <i>Galaxea fascicularis</i> berdiameter 2-2,5 m. <i>Turf algae</i> menutupi karang mati.</p> <p>Pada kedalaman 3 m kompleksitas substratnya bervariasi dari rendah, sedang hingga tinggi dimana 30% pasir/puing, 60% karang keras hidup, 5% karang lunak, 5% <i>rhodoliths</i> dan <i>Halimeda</i>. <i>Rhodoliths</i> menutupi sekitar 20% dari potongan substrat. Terdapat kawasan yang luas dimana karang mati dan puing mencapai 85% dan karang hidup serta karang lunak yang menutupi dinding karang dengan kombinasi 7% (sekitar 5% dan 2%), serta sisanya 8% terdiri dari <i>Halimeda</i> dan <i>rhodoliths</i>.</p> <p>Puing di kedalaman 5 m dan petak-petak karang pada daerah yang dangkal terdiri dari karang bercabang, namun terdapat juga sejumlah karang meja usia tua. Tiga <i>Porites</i> ukuran besar (2,5 m) dalam keadaan terbalik, diduga akibat gelombang ombak yang besar. Pada daerah yang lebih dangkal dari 5 m terdapat sekumpulan besar <i>Acropora intermedia</i> bercabang dalam keadaan hidup yang diselingi dengan <i>A. yongei</i> yang menutupi substrat hingga 40%. Pada dangkalan ini zonautupan karang bervariasi antara 25% hingga 40%, pada kedalaman 3 m mencapai 60% dalam bentuk patahan. Satu <i>Porites</i> memiliki ukuran tinggi 3,7 m. Terdapat sejumlah besar koloni <i>Porites</i> tua yang mati dan koloni lainnya yang dalam keadaan terbalik tapi masih hidup.</p> <p>Sebagian kerusakan diduga diakibatkan oleh pemboman namun hal ini masih belum cukup jelas karena tidak terlihat kawah bekas pemboman. Sebagai tambahan, semua karang mati menumpuk secara utuh, tidak patah sebagaimana jika diakibatkan oleh pemboman, atau terlempar dari substrat dan menjadi puing dengan usia yang sama. Hal ini memperkuat argumentasi bahwa kerusakan diakibatkan oleh kombinasi pemutihan dan badai. Lebih</p>	Terdapat satu <i>Acropora</i> meja dengan <i>white syndrome</i> .	Karang hidup memiliki warna yang cerah, mengindikasikan rendahnya tingkat pemanasan atau tekanan setempat lainnya. <i>Acropora</i> meja usia tua yang telah mati ditutupi <i>crustose coralline algae</i> dengan rekrutmen mencapai sembilan genera yang berbeda dalam < 1 m ² . Karang-karang dari kelas yang berukuran lebih kecil <15-25 cm bervariasi dan berlimpah mengindikasikan pemulihan yang baik. Meskipun pernah terjadi kematian besar-besaran, namun terjadi pemulihan terumbu karang. Secara keseluruhan, potensi resistensi terhadap tekanan terlihat rendah hingga sedang, namun potensi pemulihannya tinggi. Sebagai penyeimbang, potensi resiliensi sedang.	Dijumpai <i>Tridacna crocea</i> .	Secara keseluruhan kesan yang diperoleh adalah suatu kawasan terumbu karang yang memiliki opsi: penghentian aktifitas pemboman dapat meningkatkan potensi pemulihan dan terumbu karang dapat kembali mencapai tutupan karang yang tinggi dan resilien; keberlanjutan aktifitas pemboman yang tentu saja pada akhirnya dapat menyebabkan kehancuran terumbu karang. Sangat penting untuk dapat melakukan: Menjaga dan mengelola lokasi ini sebagai kawasan tanpa aktifitas penangkapan ikan yang sejalan dengan statusnya sebagai Zona Inti dan Zona Wisata. Meningkatkan potensi resistensi terhadap tekanan pada komunitas terumbu karang dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman maupun bentuk lain dari aktifitas perikanan yang merusak sejalan dengan tujuan zona saat ini. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan menghilangkan aktifitas perikanan, sejalan dengan tujuan zona saat ini. Mengawasi kawasan tersebut secara hati-hati, khususnya selama terjadi tekanan akibat pemanasan, menentukan kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian yang terkait serta prognosa untuk pertahanan jangka panjang terhadap perubahan iklim dan pemanasan temperatur laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>lanjut diperkuat dengan posisi terumbu karang tersebut terletak pada satu dari lokasi dengan variasi dan pemanasan temperatur air laut yang maksimum.</p>				
<p>Tanjung Sasar, N Sumba; 3D2</p>	<p>: Paparan yang terdiri dari puing yang melandai secara bertahap hingga kedalaman 8 m selanjutnya menurun dengan landaian yang sangat curam (60 derajat). Pada kedalaman 10 m terdapat 64% pasir/puing (termasuk pasir halus dan fargmen <i>Halimeda</i>/karang cabang), 20% karang lunak, 5% karang keras hidup, 5% <i>turf algae</i>, 5% karang mati, 1% spon. Kompleksitasnya rendah. Terdapat patahan karang mati ukuran besar yang ditumbuhi karang lunak, spon yang menggerak, serakan gelondongan spon, karang masif ukuran kecil, dan karang meja ukuran kecil.</p> <p>Paparan puing (98%-nya dalam potongan besar) pada kedalaman 1-3 m terdiri dari potongan karang cabang mati dengan 2% alcyonarians. Pada kedalaman 3 m kompleksitasnya rendah pada kawasan <i>Acropora</i> mati dan hancur: 70% kerikil, 10% <i>Halimeda</i>, 10% <i>Acropora</i> hidup (kawasan penuh patahan yang hidup di tengah yang telah mati), serta 10% karang lunak. Sebagian besar puing telah menyatu dengan <i>crustose coralline algae</i> dan patahan <i>Isopora</i> hidup (sebagiannya patah atau terbalik) dan <i>Acropora</i> cabang yang berserakan dan terpisah-pisah di zona kedalaman ini. <i>Halimeda</i> terdapat pada potongan padat di kedalaman antara 2 dan 3 m. Terdapat <i>Acropora</i> meja usia tua berukuran besar yang sudah mati.</p> <p>Lokasi ini merupakan hamparan terumbu karang yang rusak parah akibat pemboman. Terhitung lebih dari 15 bekas ledakan, namun melanjutkan penghitungan akan menjadi sia-sia karena seluruh bekas ledakan menyentuh terumbu karang.</p>	<p>Tidak tercatat.</p>	<p>Rekrutmen karang sangat baik pada <i>Acropora</i> meja yang sudah mati, namun secara umum lokasi yang sangat terganggu ini memiliki rekrutmen karang yang rendah. Komunitas terumbu karang sangat menderita kerusakan dengan adanya aktifitas pemboman yang sangat mengganggu akurasi penilaian resiliensi. Arus yang kuat dan pencampuran air secara aktif, meningkatkan potensi pengalihan tekanan akibat temperatur, penggabungan puing dengan <i>crustose coralline algae</i> yang efektif, serta rekrutmen pada substrat yang melekat dengan baik, meningkatkan potensi pemulihan secara cepat, dapat disarankan sebagai komunitas dengan potensi yang lebih resilien dibandingkan indikasi yang terlihat. Potensi resiliensi sedang, namun memiliki kemungkinan lebih tinggi dari indikasi yang ada.</p>	<p>Dijumpai satu penyusut hijau ukuran raksasa, empat anak penyusut hijau dan dua penyusut sisik.</p>	<p>Sangat penting untuk dapat: Mempertimbangkan untuk menyertakan terumbu karang dan pantai pada kedua sisi tanjung ke dalam Zona Inti agar dapat memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap kawasan pantai dan terumbu karang, sehingga zonasi yang ada saat ini perlu untuk direvisi. Meningkatkan resiliensi terhadap tekanan serta potensi pemulihan komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk aktifitas pengambilan spesies bentik dan penyusut di lokasi terumbu karang tersebut, hal tersebut sejalan dengan ketetapan pelarangan penangkapan ikan bagi wisatawan yang telah ditetapkan. Mengelola secara aktif pantai tempat bersarangnya penyusut untuk mencegah penangkapan penyusut, menandai sarang penyusut, mencatat aktifitas bersarang, serta mengawasi kesuksesan penetasan telur penyusut pada sarangnya sejalan dengan ketentuan dilarang ambil pada Zona Wisata yang telah ditetapkan. Mempertimbangkan penugasan petugas bidang konservasi di lokasi tersebut dan/atau penguatan kapasitas para penjaga mercusuar (Departemen Perhubungan) untuk membantu penegakan aturan dengan tidak mengambil telur penyusut dan mencegah pihak lain melakukan</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
					hal tersebut serta untuk mencegah atau menarik kasus-kasus penangkapan ikan dengan menggunakan dinamit.
<p>Wunga, Sumba Timor; 3D3</p>	<p>Rataan karang berbatu yang muncul ke permukaan pada saat pasang surut meluas ke tubir karang berbatu dan menuruni landaian secara bertahap hingga kedalaman. Pada kedalaman 10 m, 95% dari substrat terdiri dari puing dan 5%-nya adalah karang keras dan karang lunak serta spon dengan kompleksitas substratnya sedang. Landaian puing pada kedalaman antara 6 hingga 7 m memiliki sejumlah <i>fungoid</i>; dan juga terdapat <i>Acropora</i> meja yang terbalik dan <i>Porites</i> yang tanpa bagian atas.</p> <p>Pada kedalaman 3 m <i>Isopora</i>, <i>Diploastrea</i> dan <i>Porites</i> berukuran 1-1,5 m terlihat berserakan. Tutupan karangnya mencapai 25% dalam bentuk potongan-potongan yang relatif kecil dan didominasi oleh <i>Porites cylindrical</i>. Atau rata-rata 50% terdiri dari pasir/puing, 20% karang keras hidup, 25% turf algae, 3% karang lunak, dan 2% spon.</p> <p>Kompleksitasnya sedang. Bagian tubir terumbu karangnya memiliki kelimpahan karang-karang berukuran <25 cm. Porsi rataan karang yang dapat direnangi hingga kedalaman 0,5 m memiliki sekitar 7% <i>Turbinaria</i> dan alga lainnya, 1% karang keras dan sisanya turf yang menutupi bebatuan. Kelimpahan karang keras meningkat hingga kedalaman 8-10 m.</p>	<p>Dijumpai <i>white syndrome</i> pada satu <i>Isopora</i>.</p>	<p>Tutupan <i>crustose coralline algae</i> cukup tinggi (sekitar 50% pada permukaan karang mati) dan membantu proses perekutan. Perekutan karang terjadi pada substrat dengan permukaan bersih. Terdapat karang masif hidup berukuran kecil, sebagian kecilnya karang meja, dengan pertumbuhan yang rendah. Indikator resiliensinya tidak kuat, tapi rekrutmennya memberi kesan bahwa potensi pemulihan rendah hingga sedang. Potensi resiliensi rendah hingga sedang.</p>	<p>Sembilan penyu terlihat: 1 penyu hijau ukuran besar, 7 anak penyu hijau dan satu kemungkinan penyu sisik. Berdasarkan pengamatan terhadap anak penyu hijau, terkesan bahwa lokasi tersebut merupakan habitat berkembangbiak yang penting bagi spesies tersebut.</p>	<p>Lokasi ini merupakan kawasan terumbu karang lainnya yang mengalami kematian secara besar-besaran yang tidak dapat begitu saja dikatakan sebagai dampak dari aktifitas pemboman. Diduga merupakan kombinasi antara dampak penangkapan ikan yang berlebihan serta perubahan iklim (pemutihan masal maupun tekanan lainnya akibat suhu yang melemahkan keseluruhan sistem). Meski bukan merupakan lokasi utama yang signifikan untuk konservasi, namun adalah penting untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan berbagai tekanan dari kegiatan manusia, termasuk diantaranya pemboman dan bentuk-bentuk lain dari penangkapan ikan yang merusak di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanannya agar dapat menghindari penangkapan yang berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Rambangaru, Sumba Timur; 3D4</p>	<p>Lokasi ini merupakan suatu bukit dengan puncak mendatar yang landaiannya menurun secara bertahap hingga kedalaman. Bukit tersebut didominasi oleh puing dan ditutupi oleh <i>turf alga</i> dan <i>rhodoliths</i>, namun karang berukuran besar telah tersebar, sebagiannya dalam keadaan hidup sementara sebagian besar lainnya telah mati (40-60%). Karang-karang tersebut antara lain <i>Porites</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Acropora robusta</i> berada dalam tumpukan setinggi 5-6 m tersebar di atas lumpur pasir kasar di antara daerah berpuing. Meskipun proporsinya sangat bervariasi, namun secara rata-rata 35% adalah merupakan substrat keras (batu) dengan <i>turf alga alga</i>, karang keras dan karang spon, serta spon dan 65% merupakan pasir dan puing-puing. Satu <i>Acropora</i> meja berdiameter 2,5 m ditemukan memiliki warna hijau tua dan terlihat sehat namun secara bertahap sekarat dan tutupan lumpur pada bagian tengah mencapai 30%. Sebuah <i>Pavona clavus</i> berdiameter 4-5 m ditemukan sekitar 60%-nya dalam keadaan mati dan pucat (tertekan) pada bagian atas. Sebaliknya satu <i>Diploastrea</i> setinggi 1,7 m yang tampak sehat ditumbuhi oleh <i>Clathria</i> biru yang mengerak seperti spon. Sebuah serambi berukuran 5 m memiliki gundukan <i>Millepora spumosa</i> yang ditumbuhi gundukan karang mati.</p> <p>Pada kedalaman 10 m sekitar 70% terdiri dari pasir/puing, 5% karang keras hidup, 10% karang lunak, 5% spon, 10% <i>turf algae</i>.</p> <p>Pada kedalaman 5-7 m sekitar 80% terdiri dari pasir/puing, 3% karang keras hidup, 5% karang lunak, 2% <i>Millepora</i>, 25 spon, dan 8% <i>turf algae</i>.</p>	<p>Sebaran karang mati dan sebagian karang mati pada koloni karang masif, penutupan spon dan jenis karang lainnya pada karang masif yang mati sudah lama mati, tidak ada pemulihan pada luka-luka karang dan pelebaran luka, dan beberapa pemucatan warna karang mengindikasikan mengganggu resistensi dan rentan terhadap stress. Sejumlah besar rekrutmen alga turf mengganggu rekrutmen dan pemulihan. Secara keseluruhan potensi resiliensi rendah.</p>	<p>None recorded</p>	<p>N/A</p>	<p>Ada daerah lain dengan prioritas yang lebih besar untuk intervensi pengelolaan langsung dan tidak ada aksi spesifik terhadap lokasi ini yang diperlukan selain dari:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi terhadap stress komunitas terumbu karang dengan mengeliminasi semua bentuk tekanan antropogenik, termasuk pemboman ikan dan perikanan yang merusak lainnya di seluruh TNPLS 2. Memelihara potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan pengelolaan perikanan untuk menghindari tangkapan berlebih, khususnya spesies herbivora kunci di seluruh TNPLS.
<p>Rindi, Sumba Timur; 4D1</p>	<p>Batu bulat pipih terlihat menutupi puing-puing yang terguling, <i>rhodoliths</i>, serta <i>coralliths</i> pada gersik dan fragmen kerang di bawah 11 m. Di atasnya merupakan kawasan yang didominasi oleh <i>Isopora</i> dan karang yang amat sangat sehat (warna yang baik, pertumbuhan yang aktif, sedikit hingga nyaris tidak ada kerusakan, sedikit sekali penyakit) dengan kompleksitas rendah hingga sedang. Secara khusus, <i>Diploastrea</i> yang pernah mati parsial di seluruh koloni yang ada, saat ini terlihat sehat dan berwarna coklat serta tidak terlihat adanya kematian parsial maupun perlukaan. Tutupan karang bervariasi antara 35% dan 50% (60:40, karang keras : karang lunak), 60%-45% pasir dan puing, 3% <i>turf algae</i>, serta 2% spon. Terdapat banyak spesies <i>Acropora</i> meja.</p> <p>Pada kedalaman 10 m kompleksitas terumbu karangnya sedang hingga rendah dengan 60% pasir dan puing, 30% karang keras hidup, 5% karang lunak.</p>	<p>Dua koloni dijumpai terkena <i>Acropora white syndrome</i>, satu koloni <i>Pocillopora white syndrome</i>, dan satu koloni lainnya <i>Isopora white syndrome</i>. <i>Drupella</i> pada satu <i>Pocillopora</i>.</p>	<p>Terdapat tutupan <i>crustose coralline algae</i> yang bagus pada karang mati dan substrat batu serta rekrutmen karang yang bervariasi dan memiliki kelimpahan mengindikasikan potensi pemulihan yang sangat baik. Terumbu karang terlihat sehat seperti karang pada umumnya dengan warna yang baik, pertumbuhan yang aktif, sebagian besar karang tidak rusak, dan rekrutmen karang sangat baik. Jumlah dan penyebab kematian karang masif tua merupakan perhatian tersendiri. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p>Sebuah jaring insang yang panjang ditemukan menjerat terumbu karang dan menggulung fragmen karang serta menjadi limbah bagi lingkungan sekitarnya. Dijumpai dua penyusuk.</p>	<p>Sangat penting untuk dapat melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi komunitas karang terhadap tekanan dan potensi pemulihan dengan menghilangkan semua bentuk aktifitas penangkapan ikan khususnya spesies bentik dan penyusuk pada kawasan terumbu karang tersebut yang juga sejalan dengan ketentuan dilarang ambil pada Zona Wisata yang telah ditetapkan.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Pindah ke lokasi di atas 7 m, dijumpai hamparan puing dengan rekrutmen beragam spesies silih berganti dengan gundukan <i>Montipora</i> dan <i>Acropora</i> cabang pendek.</p> <p>Pada kedalaman 5 m terdapat banyak koloni <i>Isopora</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Platygyra</i> dan <i>Gardineroseris</i> yang sepenuhnya maupun sebagiannya mati.</p> <p>Bergerak naik hingga 3-4 m terdapat tumpukan <i>Acropora</i> cabang dalam keadaan hidup dan sehat bercampur dengan sejumlah kecil koloni <i>Montipora</i> cabang dan <i>Echinopora lamellosa</i> ukuran kecil. Kompleksitas terumbu karangnya sedang dengan 42% pasir/puing, 15% substrat yang tertutup <i>turf alga</i>, 10% substrat yang tertutup <i>crustose coralline algae</i>, 30% karang keras hidup, dan 3% karang lunak.</p>				
<p>Tanaraing, Sumba Timor; 4D2</p>	<p>Pada kedalaman 10 m kompleksitas daerah tersebut sedang dengan landaian bertahap dengan 70—85% pasir dengan <i>rhodoliths</i>, 10-25% singkapan karang, 3% <i>turf alga</i>, 2% spon yang terlihat, serta 1% <i>hydroid (Aglaeophenia)</i>; proporsi karang keras : lunak sangat bervariasi 70-30:30-70. <i>Lobophyllia</i> dan <i>Pectinia</i> merupakan jenis umum di lokasi ini dibandingkan lokasi lainnya serta kompleksitasnya sedang.</p> <p>Pada kedalaman 8-9 m tutupan <i>makroalga</i> (termasuk <i>Caulerpa racemosa</i>) meningkat hingga 8-10% dan dominasi puing antara kedalaman 8 dan 3 m. Puing-puing tersebut melekat karena <i>crustose coralline algae</i> dan spon yang mengerak berwarna pucat. Pada kedalaman 4-3 m gundukan puing terbentuk dari <i>Acropora</i> cabang yang mati terbentuk dari beragam alga, termasuk <i>Halimeda</i> dan <i>hydroid Aglaeophenia</i>. Kompleksitasnya rendah dengan 70% <i>turf alga</i>, 12% <i>crustose coralline algae</i>, 5% spons yang mengerak, 5% karang keras hidup, 3% pasir/puing, 2% karang lunak, 3% <i>hydroids (Aglaeophenia)</i>. Rekrutmen karang kecil termasuk <i>Acropora</i>, <i>Montipora</i>, <i>Pocillopora</i>, dan <i>Seriopora</i>. Terdapat karang <i>Fungiid</i> yang melimpah.</p> <p>Pada akhir penyelaman selama 40 menit terlihat kumpulan <i>Acropora</i> cabang hidup dan <i>Heliopora</i>.</p> <p>Keragaman karang dinilai tinggi.</p>	<p>Potongan <i>Drupella</i> yang rusak pada tiga <i>Acropora</i> meja. Satu <i>Acropora</i> meja raksasa memiliki bagian yang signifikan (sekitar 25%) mati oleh <i>Drupella</i>. Satu koloni <i>Porites</i> masif kehilangan warnanya dan memutih.</p>	<p>Karang meja menunjukkan pertumbuhan yang baik dan beberapa kerusakan pulih kembali; warna karang baik yang kesemuanya mengindikasikan adanya potensi komunitas karang yang sehat, setidaknya pada saat ini. Namun demikian, tumpukan karang mati dalam keadaan utuh dan tetap pada tempatnya menjadi bantahan terhadap dugaan kematian akibat pemboman, indikasi kemungkinan kematian sebelumnya adalah akibat tekanan suhu dan pemutihan, predasi COT, maupun serangan penyakit. Sehingga pada satu sisi indikasi tersebut menunjukkan komunitas karang yang sehat saat ini dan di sisi lain terdapat kerentanan terhadap penyebab sebagian tekanan. <i>Crustose coralline algae</i> telah menetap pada karang mati dan menggabungkan puing dengan karang aktif serta beragam rekrutmen karang menunjukkan potensi pemulihan yang sangat baik. Potensi resiliensi terlihat sedang.</p>	<p><i>Tridacna gigas</i> raksasa (1 m); <i>T. squamosa</i> raksasa (0.5 m); <i>T. squamosal</i> ukuran kecil (25 cm); satu penyusut; satu kerang mutiara raksasa.</p>	<p>Masih ada daerah lain yang lebih prioritas untuk intervensi pengelolaan secara langsung dan tidak dibutuhkan tindakan khusus pada lokasi tersebut kecuali:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan sebagai akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk-bentuk penangkapan ikan lainnya yang merusak di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari terjadinya penangkapan berlebihan, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
Kabar; Sumba Timor; 4D3	<p>Cekungan besar berpasir di dalam area karang penghalang mengarah pada pecahan terumbu karang pada kedalaman 10 m. Di bagian atasnya terdapat parit dan cerukan yang terbangun dengan baik dengan kompleksitas tinggi dan memiliki gua-gua serta serambi pada cerukan tersebut dan juga terdapat karang masif dalam potongan besar. Beberapa <i>Porites</i> mencapai lebih dari 2 m dan setidaknya dua melebihi 3 m. Paritnya memiliki pasir putih yang bersih. Pada kedalaman 8-10 m kompleksitasnya tinggi dengan 25% pasir, 40% karang keras hidup, 15% karang lunak, 15% turf alga besar, 5% substrat kosong.</p> <p>Pada kedalaman antara 3 m dan 4 m kompleksitasnya tinggi: parit dan cerukan dalam berukuran 3 m dari bawah ke atas. Parit tertutup pasir dan <i>turf alga</i>. Sementara cerukan dengan permukaan yang bersih ditutupi <i>crustose coralline algae</i>, potongan kecil <i>turf alga</i>, rekrutmen yang sangat baik diindikasikan dengan adanya karang keras dari berbagai genre yang umumnya berukuran kecil (< 20 cm) hingga sedang (<50 cm); semuanya memiliki warna yang bagus dan sangat sehat serta pertumbuhannya aktif. Permukaan cerukan memiliki karang keras hidup sebanyak 50%, 25% karang lunak, 5% pasir, 5% <i>turf alga</i>, 5% <i>crustose coralline algae</i>. Terjadi sedikit perubahan pada sisi-sisinya dengan 55% turf alga, 25% karang keras hidup, 15% karang lunak, 3% pasir, 2% <i>crustose coralline algae</i>.</p> <p>Tutupan karangnya mencapai >80% pada beberapa lokasi (20:80 karang lunak : keras). Tutupan karang berkurang dengan bertambahnya kedalaman hingga sekitar 20-30% pada cerukan yang tertutup alga antara 6 dan 8 m. Dijumpai daun lamun pada berbagai tingkat kerusakan menunjukkan produktifitas di dalam parit pada kedalaman tersebut. Di bawah kedalaman ini substrat terdiri dari pasir dan batu dengan perbandingan pasir : batu 50:50. Daerah yang kosong dengan karang mati ditutupi <i>crustose coralline algae</i>.</p>	Tidak terlihat	Karang dalam kondisi sehat dengan warna yang bagus, pertumbuhan 3 cm dan tidak terdapat penyakit. Hal ini merupakan indikator adanya resistensi komunitas karang terhadap tekanan. Rekrutmen karang sangat baik dan bervariasi, khususnya pada bagian atas cerukan yang mengindikasikan adanya potensi pemulihan komunitas karang yang sangat baik. Potensi resiliensi tinggi.	Dua penyulung hijau raksasa berenang di dalam air dan banyak lagi terlihat di permukaan sekitar kapal Seven Seas yang melepas jangkar di atas pasir pada kedalaman 14 m; satu <i>Tridacna</i> ukuran 25 cm - tidak ada identifikasi spesies dan <i>T. crocea</i> .	<p>Sangat penting untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenal kontribusi yang mewakili komunitas karang ini dan potensi resiliensinya. 2. Mempertimbangkan revisi rencana zonasi untuk menjadikan lokasi ini sebagai kawasan dengan larangan tangkap di bawah Zona Inti atau Zona Wisata untuk menyeimbangkan distribusi dari kawasan dengan larangan tangkap di seluruh TNPLS. 3. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan yang berasal dari aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk lain dari aktifitas perikanan yang merusak sesuai dengan tujuan TNPLS. 4. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebihan, khususnya terhadap spesies herbivora. <p>Mengawasi kawasan tersebut secara berhati-hati, khususnya selama terjadi tekanan akibat peningkatan suhu, untuk memastikan kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian yang terkait serta prognosa atas kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
Mburukullu, Sumba Timor; 4D4	Lokasi ini merupakan bukit dengan puncak yang rata (kompleksitas rendah) pada kedalaman 10-12 m ditutupi dengan puing yang ekstensif, termasuk <i>rhodoliths</i> yang padat, dengan koloni karang ukuran kecil <1% tersebar silih berganti dengan ham-paran <i>hydroids</i> , spon, <i>alcyonarians</i> dan serakan karang keras. <i>Coeloseris</i> umum dijumpai pada koloni karang di kedalaman hingga sekitar 1,3 m. Warna karang bagus. 93% pasir/puing, 1% karang keras hidup, 1% karang lunak, 5% <i>Aglaeophenia</i> .	Tidak tercatat.	Luasnya puing-puing karang menunjukkan kerentanan yang ekstrim terhadap pemutihan secara tidak tentu atau saat terjadi badai. Namun, warna karang mengindikasikan adanya tingkat tekanan yang rendah. Puing-puing lepas dan rendahnya rekrutmen mengindikasikan potensi pemulihan yang rendah. Potensi resiliensi cenderung rendah, namun belum dapat dipastikan.	Ikan <i>Emperor</i> raksasa, <i>job fish</i> , dan <i>dogtooth</i> tuna.	Masih ada lokasi lain yang lebih prioritas untuk intervensi pengelolaan secara langsung dan tidak diperlukan tindakan khusus di lokasi tersebut kecuali: 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan yang diakibatkan oleh aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk lain dari perikanan yang merusak di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang tersebut dengan mengelola perikanan untuk menghindari terjadinya penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.
S. Sumba	Sekumpulan lumba-lumba spinner berjumlah ~150 ekor berlompatan dan bergerak cepat ke arah barat melewati Seven Seas dari jarak cukup dekat.	N/A	N/A	N/A	N/A
Kotak (Pulau Haluru), SW Sumba; 5D1	Tonjolan ceruk dan parit yang rendah pada kedalaman 10-11 m dengan sedikit landaian yang mengarah ke laut, kompleksitas rendah hingga sedang, dan 85% tertutup karang keras dan lunak, <i>crustose coralline algae</i> serta <i>turf alga</i> yang sangat pendek diantara karang dengan butiran pasir halus (10% pasir, 5% <i>crustose coralline algae</i> , 20% <i>turf alga</i> , 45% karang lunak, 17% karang keras, 2% <i>Millepora</i> , 1% umumnya terdiri dari spon yang mengerak). Paritnya sempit dan tertutup pasir. Ini merupakan komunitas terumbu karang yang terbentuk dari energi ombak yang besar dan menyebar. Air laut berwarna kehijauan. Sekitar 1% dari karang dalam komunitas yang sehat telah mati, termasuk <i>Acropora</i> meja tua berukuran raksasa. Namun demikian, pada kedalaman 7 m komunitas tersebut sebagiannya terdiri dari lokasi yang terganggu dan sebagian lagi berupa hamparan puing, petak - petak berpasir	<i>Acropora white syndrome</i> terdapat pada satu karang meja di lokasi yang terganggu pada kedalaman 7 m.	Karang keras dan lunak dalam keadaan sehat: warna yang baik, tidak ada penyakit, tutupan keseluruhannya sangat baik sehingga mengindikasikan adanya pertumbuhan yang aktif dan memiliki potensi resiliensi komunitas karang terhadap tekanan yang sangat baik. <i>Crustose coralline algae</i> berlimpah dan rekrutmen karang sangat baik di kedalaman yang beragam mengindikasikan potensi pemulihan yang sangat baik. Potensi resiliensi tinggi.	Satu penyusut, satu ikan trevally raksasa ukuran besar.	Sangat penting untuk dapat: 1. Mengenali kontribusi perwakilan komunitas karang dan potensi resiliensinya yang tinggi. 2. Mempertimbangkan revisi rencana zonasi untuk menentukan perluasan Zona wisata dengan larangan tangkap di sekitar Pulau Mangudu, hanya ke arah barat, untuk menyertakan lokasi terumbu karang tersebut serta menyiapkan seluruh perwakilan jenis-jenis komunitas

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>ukuran besar serta memiliki beberapa tanda-tanda pemboman.</p> <p>Pada kedalaman 4-5 m cerukan tersebut memiliki tutupan karang keras 85% dengan sekitar 1% karang lunak. Sisanya merupakan percampuran antara <i>crustose coralline algae</i> dengan turf alga. <i>Stylophora</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Montipora</i> mengerak, <i>foliose</i>, dan cabang, faviids, dan <i>Millepora</i> (<i>bract</i> dan bercabang) mendominasi zona dengan kedalaman 4-5 m (80% karang keras, 5% <i>Millepora</i>, 1% karang lunak, 12% turf alga, 2% <i>crustose coralline algae</i>).</p> <p>Parit sempit dengan substrat pasir atau batu, dan kompleksitasnya rendah hingga sedang.</p> <p>Pada kedalaman 3 m -85% turf dan 15% karang keras.</p> <p>Secara umum lokasi tersebut sehat - warna yang bagus dan hanya terdapat satu kasus penyakit karang (<i>Acropora white syndrome</i>).</p>				<p>terumbu karang di dalam kawasan larangan tangkap di TNPLS.</p> <p>3. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan yang berasal dari kegiatan manusia, termasuk dan terutama kegiatan pemboman serta bentuk perikanan merusak lainnya sejalan dengan penetapan TNPLS saat ini.</p> <p>4. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebihan, khususnya terhadap spesies herbivora.</p> <p>5. Menempatkan staf BKKPN atau kantor unitnya di Pulau Halura, atau memfungsikan staf BKKPN melalui kerjasama dengan masyarakat dan menguatkan kapasitas mereka melalui pendelegasian dan pelatihan, sehingga baik aktifitas konservasi maupun pengelolaan di dalam dan sekitar kepulauan Halura dan Mangudu serta kawasan sekitarnya dapat dilaksanakan.</p> <p>Mengawasi kawasan tersebut secara berhati-hati, khususnya selama terjadi tekanan akibat peningkatan suhu, untuk memastikan kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian yang terkait serta prognosa atas kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Mangudu Selatan; 5D2</p>	<p>Tonjolan ceruk dan parit yang rendah, dengan kompleksitas yang rendah dan sedikit landaian ke arah laut. Cerukannya ditutupi -90% oleh Halimeda, turf alga dan makro alga, -6% oleh karang lunak kecil dan 4% oleh karang keras kecil, termasuk <i>faviids</i>, <i>Pocillopora</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Symphyllia</i>, <i>Turbinaria</i>, dan <i>Millepora</i>. <i>Acropora</i> meja tua ukuran raksasa yang sudah mati terlihat, tapi tidak ada yang hidup. Yang terbesar berukuran > 3 m dan tiga buah terlihat dalam kisaran ukuran tersebut. Luka pada <i>Porites</i> menunjukkan respon imun yang kuat (merah muda). Pada kedalaman antara 4 dan 5 m, karakteristik dasarnya sama tapi <i>Montipora</i> yang mengerak pada substrat meningkat hingga 10-15%. Rekrutmen sangat baik pada permukaan ceruk di zona yang lebih dangkal.</p> <p>Paritnya melebar dan berpasir. Terdapat gelombang yang sangat kuat di kedalaman 10 m.</p>	<p>Tidak tercatat</p>	<p><i>Acropora</i> meja usia tua yang sudah lama mati namun masih utuh dan berada pada tempatnya menunjukkan terjadinya tekanan di masa lalu, selain pemboman, yang telah membunuh karang tersebut dan dapat dikaitkan dengan tekanan temperatur panas dan pemutihan. Rekrutmen cukup baik pada bagian atas cerukan dangkal yang mengindikasikan potensi pemulihan komunitas asli yang sangat menyedihkan.</p>	<p>Terlihat manta sebelum memasuki lokasi, namun sebaliknya terlihat sangat sedikit ikan; satu <i>Taeniura melanospilos</i> ukuran besar dan beberapa <i>Naso</i> ukuran besar; dua penyu sisik, dua penyu hijau dan satu spesies penyu yang tidak teridentifikasi.</p>	<p>Penting untuk melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyadari bahwa lokasi ini bukan merupakan komunitas karang yang kaya, kompleks maupun beragam sehingga memiliki keterbatasan nilai baik bagi perikanan maupun alasan biodiversitas, dan tidak bernilai untuk aktifitas wisata. 2. Menyadari bahwa lokasi ini tidak memiliki rekomendasi pengelolaan khusus terkait konservasi habitatnya. 3. Menerima bahwa barangkali terdapat argumen yang baik untuk menyingkirkan area terumbu karang ini dari Zona Wisata dan sebagai gantinya memasukkan kawasan terumbu karang pada 5D2 Kotak sebagaimana disarankan di atas.
<p>Mangudu Utara; 5D3</p>	<p>Air lautnya sangat hijau: visibilitas mendatarnya mencapai sekitar 10 m. Bukit-bukit dengan gersik dan puing dasar parit yang dalam, serambi dan gua-gua pada bukitnya. Kompleksitas sedang hingga tinggi. Tutupan karang keras dan lunak 40-60% pada kedalaman 9-11 m (perbandingan karang keras : lunak 60:40). Bukit berbatu memiliki turf alga dengan tebaran pasir yang ringan.</p> <p>Tutupan karang meningkat hingga >85% pada kedalaman antara 6 dan 8 m serta meluas ke arah atas hingga kedalaman 3 m dengan kelimpahan <i>crustose coralline algae</i>, terkadang membentuk petak besar yang tidak mempunyai rekrutmen sama sekali. Di tempat lain rekrutmen baik. Bukit yang lebih dangkal memiliki lebih banyak <i>crustose coralline algae</i> dan <i>turf alga</i> pada permukaan bagian atasnya.</p> <p>Karang dominan pada kedalaman 6-4 m dengan rentang termasuk: <i>faviids</i>, karang cabang, <i>Acropora</i> meja yang tebal, <i>Pachyseris</i>, <i>Symphyllia</i>, <i>Pocillopora</i> spp, <i>Euphyllia glabrescens</i>, <i>Goniopora</i>, <i>Stylophora</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Montipora</i> yang mengerak dan bercabang, <i>Heliopora</i>, <i>Millepora</i>, <i>Porites</i> masif dan bercabang, <i>Echinopora</i>, <i>Hydnophora</i>.</p>	<p>Tidak tercatat.</p>	<p>Tidak jelas apakah puing karang merupakan dampak dari pemboman, badai, pemutihan karang masal, atau kombinasi ketiganya. Kelimpahan <i>crustose coralline algae</i>, tutupan karang yang sangat tinggi, serta sejumlah rekrutmen menunjukkan potensi pemulihan yang sangat baik. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p><i>Taeniura melanospilos</i> ukuran raksasa</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengelola kawasan ini menjadi kawasan larangan tangkap yang sejalan dengan tujuan dari Zona Wisata dalam rangka meningkatkan potensi pemulihan dan resistensinya, menguatkan resiliensinya, serta meningkatkan nilainya sebagai kumpulan ikan dan daerah pembiakan. 2. Mengawasi kawasan tersebut secara berhati-hati, khususnya selama terjadi tekanan akibat peningkatan suhu, untuk memastikan kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian yang terkait serta prognosa atas kelangsungan hidup jangka panjang

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
					dalam menghadapi perubahan iklim dan pemanasan air laut.
Pulau Mangudu; 5B2	Dijumpai tujuh jejak baru dari penyu hijau dan lima karapas. Lubang sarang penyu yang digali namun tidak dapat dipastikan apakah telur-telurnya telah dipindahkan atau tidak. Jalur lintas penyu dengan lebar 1,56 m.	N/A	N/A	N/A	<p>penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menghentikan pengambilan penyu dan telurnya di pantai ini yang sejalan dengan tujuan penetapan kawasan larangan tangkap di Zona Wisata. 2. Menempatkan seorang staf BKKPN atau kantor unit di Pulau Halura, atau memfungsikan staf BKKPN melalui kerjasama dengan masyarakat dengan menguatkan mereka melalui pendelegasian dan pelatihan, untuk melaksanakan kegiatan konservasi dan pengelolaan di dalam dan sekitar kepulauan Halura dan Mangudu serta kawasan sekitarnya. Melakukan pengawasan sarang penyu, termasuk <i>tagging</i> penyu dewasa dan mengukur keberhasilan bersarang dan penetasan tukik.
Ledeunu (Raijua N); 6D1	<p>Sedikit paparan/lereng yang landai yang berpotongan dengan puing ukuran raksasa (kerangka dan fragmen karang) dan petak-petak pasir, kompleksitas rendah. Koloni karang mati berusia tua yang ditutupi karang lunak, karang keras, spon, <i>turf alga</i>, serta <i>crinoids</i> yang berserakan di atas hamparan puing-puing tersebut. Koloni hidup ukuran raksasa termasuk <i>Acropora</i> meja (satu yang berukuran 4,5 m dalam kondisi sehat, memiliki margin pertumbuhan 3 cm, warna yang baik, tidak luka), <i>Lobophyllia</i> (2,5 m), <i>foliose Turbinaria</i> (3 m).</p> <p><i>Acropora</i> meja tua berukuran besar yang telah mati berukuran 3 m dan telah ditutupi oleh <i>turf alga</i>, <i>crustose coralline algae</i>, dan beberapa rekrutmen karang kecil. Terdapat gundukan sangat besar dari <i>Halimeda</i> berwarna gelap yang ditumbuhi <i>cyanobacteria</i>.</p> <p>Substrat kerasnya meningkat di atas kedalaman 6 m hingga 70% pasir didominasi (60%) oleh <i>alcyonarians</i> dan kompleksitasnya meningkat hingga</p>	Tidak tercatat adanya penyakit. <i>Drupella</i> terlihat pada satu <i>Stylophora</i> . Bagian ujung dari satu <i>Acropora</i> terlihat bekas gigitan.	Karang tua yang mati menunjukkan adanya kerentanan terhadap kejadian seketika (gelombang panas dan pemutihan atau badai). Namun tekanan tersebut sifatnya tidak berkala terlihat dari komunitas karang yang ada cukup berkembang, termasuk <i>Acropora</i> meja berdiameter > 4 m, yang memiliki pertumbuhan yang sangat baik, tidak terlihat adanya kerusakan, dan warnanya bagus. Semuanya itu mengindikasikan kondisi karang yang sehat dan adanya potensi resistensi terhadap tekanan. <i>Crustose coralline algae</i> berlimpah dan rekrutmen karangnya menunjukkan indikasi potensi pemulihan terhadap tekanan yang sangat baik. Potensi resiliensi tinggi.	N/A	<p>Penting untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>sedang-tinggi. Pada kedalaman antara 6 dan 3 m terdapat sejumlah besar bukit karang yang terbentuk dari <i>Porites</i> dan <i>Diploastrea</i> yang sudah mati sama sekali atau sebagiannya mati (40-60%). Lokasi ini memiliki bagian atas yang rata dan ditutupi <i>crustose coralline algae</i>, <i>turf alga</i> serta sejumlah rekrutmen karang yang sudah tumbuh dengan baik (>20 cm).</p> <p>Karang-karang di zona ini termasuk: <i>Heliopora</i>, <i>Millepora</i>, <i>Porites lobata</i> dan <i>P. cylindrica</i>, <i>Isopora</i>, <i>Stylophora</i>, <i>Symphylia</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Favia</i>, <i>Favites</i>, <i>Platygyra</i>, <i>Astreopora</i>, <i>foliose</i>, <i>branching</i>, dan <i>Montipora</i> yang mengerak, <i>Acropora</i> berbentuk meja, bercabang, serta tebal, <i>Turbinaria mesenterina</i>, <i>Turbinaria reniformis</i>, <i>Pavona</i>, <i>Goniopora</i>, <i>Alveopora</i>, <i>Pocillopora spp</i>, <i>Coeloseris</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Echinopora</i>, <i>Oulophyllia</i>.</p>				<p>3. Mempertimbangkan penugasan staf BKKPN di Raijua untuk menjangkau dan bekerja bersama dengan masyarakat dalam mematuhi peraturan tentang kawasan TNPLS dan untuk memberikan bantuan patroli dan penegakan aturan-aturan tersebut baik di dalam masyarakat maupun bersama nelayan keliling.</p>
<p>Ledeke (E Raijua); 6D2</p>	<p>Paparan pada kedalaman 8-10 m memiliki 60% substrat dan karang keras dan 40% puing-pasir. Paparan tersebut memiliki sedikit landaian dan komunitas dengan sedikit tonjolan yang dibentuk oleh gelombang: <i>Porites</i>, <i>faviids</i> dan <i>Lobophyllia</i> semuanya memiliki koloni yang rata; <i>Acropora robusta</i> sederhana, dengan patahan fragmen tersebar dan mendiami puing-puing. Kompleksitasnya rendah-sedang. Terdapat beberapa <i>Acropora</i> meja usia tua berukuran besar yang telah mati.</p> <p>Kumpulan ekstensif <i>Acropora</i> cabang atau <i>Porites cylindrica</i> yang mati membentuk struktur semacam alur cerukan yang berorientasi ke selatan. Semua itu digabungkan dengan <i>crustose coralline algae</i> atau <i>turf alga</i> dan sebagian besar ditutupi oleh <i>alcyonarians</i>. <i>Isopora</i> muncul di kedalaman 8 m dan membentuk meja/ kelopak horizontal yang tebal.</p> <p>Pada kedalaman 6 m substrat keras meningkat hingga 80%, dimana 85%-nya ditutupi oleh karang keras dan 15% karang lunak dengan <i>Porites cylindrica</i>, <i>Heliopora</i> dan <i>Millepora</i> diantara karang keras lainnya. Pada kedalaman 5-3 m gundukan dan cerukan raksasa secara eksklusif terbentuk oleh <i>Heliopora</i>, <i>Millepora</i> dan <i>P. cylindrica</i> yang dapat dijumpai pada kedalaman diatas 5 m dan kurang dari 3 m. Memiliki kompleksitas yang tinggi. Bukit ini membentuk kawasan perairan yang tenang dimana daun-daun lamun yang keluar dari bagian belakang laguna terumbu karang berkumpul dan menjadi lapuk sehingga merubah warna air laut menjadi hijau kecoklatan.</p>	<p>Pertumbuhan anomali (tumbuh seperti tumor raksasa) pada <i>Platygyra</i>.</p>	<p>Warna karang baik; pernah mengalami kematian besar-besaran di masa lalu namun penyebabnya tidak dapat dipastikan/ bisa saja merupakan indikasi adanya resistensi menengah (baik bagi kawasan dengan variasi suhu rendah tapi tidak baik bagi lokasi dengan variasi suhu yang lebih ekstrim lagi). Potensi pemulihan sangat baik. Potensi resiliensi sedang.</p>	<p>Drupella pada satu <i>Pocillopora</i>; satu <i>Tridacna gigas</i> berukuran 42 cm, <i>Tridacna</i> berukuran 50 cm, satu penyusut sisik; ikan <i>trevally</i> raksasa berukuran besar. Dugong terlihat dari atas kapal saat berlabuh di desa Raijua.</p>	<p>Kerangka terumbu karang dibangun di atas <i>Millepora</i>, <i>Heliopora</i> dan <i>Porites cylindrica</i> berukuran raksasa adalah sesuatu yang tidak biasa dan menarik untuk menambahkannya ke dalam nilai konservasi dari lokasi tersebut. Penting untuk dapat melakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
Bolua (SE Raijua); 6D3	<p>Sebuah paparan dengan landaian bertahap ke arah laut terdiri dari batu dengan turf alga (60%), karang keras (20%) dan karang lunak (20%). Suatu komunitas karang yang terbentuk akibat gelombang besar terdiri dari: koloni karang keras bercabang dengan tonjolan pendek yang rapuh, menggerak dan kasar dengan kompleksitas rendah.</p> <p><i>Acropora</i> meja yang terbalik terlihat sehat, memiliki warna gelap yang baik, serta tetap hidup. <i>Symphylia</i> yang terguling juga dalam keadaan hidup namun memiliki warna dengan bercak-bercak kotor dan ada area-area yang baru saja mati. Terdapat sejumlah potongan <i>corallimorphs</i>. Di atas kedalaman 7 m, terdapat potongan <i>Halimeda</i> yang meluas. Porites masif terlihat tertekan dan menunjukkan bercak-bercak dengan warna yang tipis. Parit dan cerukan dalam pada kedalaman 3 m serta meluas hingga daerah dangkal.</p> <p>Karang yang terlihat termasuk diantaranya: <i>Isopora</i>, <i>Symphylia</i>, <i>Porites</i> masif, <i>Hydnophora exesa</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Echinopora</i>, <i>Turbinaria mesenterina</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Symphylia</i>, <i>Acropora</i> cabang bercabang dan padat, <i>Acropora</i> cabang dan tebal, <i>Montipora</i> menggerak dan foliose, <i>Goniopora</i>, <i>Oulophyllia</i>, <i>Stylophora</i>, <i>Leptoria</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Porites cylindrica</i>, <i>Pachyseris</i>, <i>Acanthastrea</i>, <i>Pocillopora</i> spp., <i>Platygyra</i>, <i>Favia</i>, <i>Favites</i>, <i>Goniastrea</i>, <i>Euphyllia</i>, <i>Merulina</i>, <i>Heliopora</i>, <i>Millepora</i>, <i>Tubipora</i>.</p>	Tidak terlihat.	Beberapa karang memiliki warna yang bagus mengindikasikan kondisi yang bebas dari tekanan, sementara yang lainnya seperti <i>Porites</i> terlihat penuh noda dan dengan jelas menunjukkan adanya tekanan yang berkelanjutan. <i>Acropora</i> dan <i>Symphylia</i> yang terbalik membalikkan orientasi pertumbuhannya, dimana hal tersebut menjadi indikasi yang baik adanya toleransi terhadap tekanan dan menunjukkan karang yang sehat. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.	Kemungkinan melihat dugong di permukaan laut dekat kapal pada saat bersiap untuk menyelam; jaring insang terlihat terjatuh dalam karang.	Lokasi ini bukan merupakan komunitas terumbu karang yang tumbuh dengan baik. Tidak dibutuhkan tindakan konservasi khusus selain mengelola perikanan agar sesuai dengan statusnya sebagai Taman Nasional Perairan.
S tip Raijua	Sekumpulan lumba-lumba hidung botol yang berjumlah sekitar 15 ekor terlihat berenang dan berlompatan dekat dengan perahu.	N/A	N/A	N/A	N/A
Ballu (NW Raijua); 6D4	<p>Paparan pasir yang landaiannya menurun secara bertahap dengan cangkang kasar dan fragmen karang dan serakan pucuk karang yang telah lama mati ditutupi oleh karang keras dan lunak, <i>crinoids</i>, <i>hydroids</i>, dan <i>Halimeda</i> dalam proporsi yang sangat bervariasi: 70% pasir-puing dan 30% substrat keras. Terdapat koloni <i>Acropora</i> meja dalam keadaan sehat (1,5 m), <i>Porites</i> (3,3 m) dan <i>Turbinaria peltata</i> (~1m). Kompleksitasnya rendah-sedang.</p> <p>Dari kedalaman 8 m hingga dangkalan, terdapat hamparan karang mati yang luas yang dikuasai oleh <i>turf alga</i> dan spon (80%) dan beberapa karang keras dan lunak (20%). Sejumlah besar koloni <i>Porites</i> mati (5 m) dihampari oleh invertebrata, karang lunak dan sebagian karang lunak.</p> <p>Pada kedalaman 3 m bebatuan terpotong hingga dalam oleh batu besar dan lumpur dari dasar parit. Kompleksitasnya tinggi.</p>	Tidak tercatat.	Koloni <i>Porites</i> masif nampak tertekan dan menunjukkan warna yang penuh noda, namun warna karang pada umumnya terlihat baik dan terlihat sehat. Pernah terjadi kematian besar-besaran sebelumnya dengan penyebab yang belum ditemukan, namun pemboman diduga merupakan salah satu faktor penyebabnya. Potensi resiliensi sedang.	Kumpulan besar <i>surgeonfishes</i> , beberapa <i>Naso</i> dan <i>orange-spotted sweetlips</i> sangat berlimpah.	Sangat penting untuk: <ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Bukitnya memiliki 50% tutupan karang lunak, 40% <i>turf</i> yang tertutup lumpur dan 10% karang keras dan <i>Heliopora</i>. Air laut di atas 4 m mengandung lumpur yang sangat pekat dengan visibilitas yang cukup buruk.</p>				<p>terhadap spesies herbivora di seluruh kawasan TNPLS.</p>
<p>Dana Raijua Timur; 7D1</p>	<p>Lereng pasir yang landai (65%) dengan gundukan karang yang tersebar (35%) pada kedalaman 10-11 m. Pemandangan terumbu karang yang mengesankan didominasi oleh <i>Heliopora</i> dan <i>Porites</i> raksasa yang bervariasi mulai dari karang sehat, 50% mati hingga mati sama sekali. Yang terbesar berukuran 4,75 m. <i>Acropora</i> hidup rata-rata berukuran 2,2 m, memiliki warna yang sangat baik, tidak ada tanda-tanda terkena tekanan dan marjin pertumbuhannya 2-3 cm, namun disana juga terdapat koloni yang sudah lama mati berukuran raksasa di antara mereka. Kompleksitasnya sedang-tinggi.</p> <p><i>Pocillopora eydouxi</i> tumbuh hingga satu meter dan lebih besar lagi serta memiliki warna yang bagus serta tidak ada tanda-tanda terkena penyakit. Terdapat potongan <i>Acropora robusta</i> atau spesies sejenis dalam kondisi sehat maupun mati sebagian dan ditutupi oleh <i>crustose coralline algae</i>, dan juga petak-petak puing berukuran hingga 4 m yang dengan aman menempel di tempatnya dengan adanya <i>crustose coralline algae</i> yang tumbuh dengan kuat.</p> <p>Pada kedalaman 7 m terdapat hamparan batu dengan <i>crustose coralline algae</i> dan karang kecil berserakan (10%), puing kecil ukuran saku dan <i>Porites</i> setinggi hingga 2 m yang sebagiannya mati.</p> <p><i>Turf alga</i> mengambil alih pada kedalaman 6 m dan kemudian digantikan pada kedalaman 5 m oleh <i>Porites cylindrica</i> (-25%), <i>Heliopora</i> (-25%), <i>Halimeda</i> (-25%), hamparan batu (-25%). Zona parit dan cerukan dimulai pada kedalaman awal sekitar 4-5 m meluas hingga 3 m, dimana kompleksitasnya tinggi. Cerukan tersebut dipenuhi karang yang mengerak di bagian sisi dan bagian lereng bukit yang landaiannya curam, namun puncaknya ditutupi <i>crustose coralline algae</i> pada kedalaman 3 m dengan karang ukuran kecil yang kuat tersebar dan kumpulan <i>Acanthurus lineatus</i> yang padat.</p> <p><i>Pocillopora</i> berukuran ~30 cm yang ditutupi oleh <i>crustose coralline algae</i> seringkali dijumpai.</p>	<p><i>White syndrome</i> terlihat pada satu <i>Pocillopora</i> yang segera ditutupi oleh <i>crustose coralline algae</i>; tidak terlihat hal lainnya.</p>	<p>Karang memiliki warna yang baik dan tidak ada tanda baru yang menunjukkan tekanan, yang merupakan indikasi atas resistensi maupun toleransi terhadap tekanan yang baik. Pernah terjadi kematian sebelumnya yang sebagiannya dikaitkan dengan pemboman dan penyebab lainnya. <i>Crustose coralline algae</i> mengkonsolidasi puing lepas secara efektif, menutupi permukaan karang mati, dan rekrutmen yang terlihat sangat kuat, dimana merupakan indikasi atas potensi pemulihan yang sangat baik. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p>Drupella pada <i>Pocillopora</i> x1</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan dan mengembalikan potensi resistensi dan pemulihan pada komunitas karang tersebut dengan mengelola ekosistem pada pulau ini, termasuk terumbu karang lepas pantai, yang sesuai dengan penetapan status sebagai Zona Inti. 2. Nelayan Raijua dapat dikontrak untuk bekerja dengan staf BKCPN untuk menjaga pulau dan pantai serta terumbu karang di sekitarnya. Tangkapan ikan trevali dalam jumlah terbatas oleh penjaga pantai harus dipertimbangkan ulang dan dikelola dengan baik.
<p>Dana Raijua Barat; 7D2</p>	<p>Di bawah kedalaman 12 m paparan batu yang melandai secara perlahan umumnya tidak menampung organisme yang hidup, kecuali dijumpainya <i>redtooth triggerfish</i> dalam jumlah yang sangat impresif, dan terlihat beberapa karang ukuran</p>	<p>Tidak terlihat.</p>	<p>Sangat rentan terhadap alun dan kerusakan akibat gelombang. Potensi resiliensi rendah.</p>	<p>N/A</p>	<p>Meski lokasi ini tidak memiliki nilai konservasi yang luar biasa, sangatlah penting untuk mengelola ekosistem</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>kecil tersebar. Kompleksitasnya sangat rendah dimana pada kedalaman 10 m terdapat 60% <i>Halimeda</i>, 30% <i>turf alga</i>, 1% pasir pada parit, 2% karang keras yang mengerak, 2% karang lunak, 1% spon, 1% <i>hydroids</i>, 3% pasir.</p> <p>Dari kedalaman 10-5 m terjadi perubahan namun karang kerasnya lebih berlimpah sementara <i>Halimeda</i> berkurang. Terdapat karang ukuran kecil yang tersebar dan beberapa <i>Porites</i> dan <i>Millepora</i> ukuran besar dengan sedikit tonjolan hingga yang mengerak (1-2 m, rendah dan mengerak). <i>Rekrutmen alcyonarian</i> dan <i>scleractinian</i> berlimpah. Struktur parit dan cerukannya memiliki sedikit tonjolan yang sebagian besar ditutupi <i>turf alga</i>.</p> <p>Terdapat setidaknya dua <i>Acropora</i> meja dan 4-5 karang masif yang sudah lama mati dan keseluruhannya ditumbuhi oleh <i>alga</i>, selaput, spon.</p> <p>Habitatnya mirip dengan lokasi di bagian selatan dengan teras yang terdorong muncul di Mangudu.</p>				<p>di pulau ini, termasuk terumbu karang lepas pantai, sehingga sejalan dengan penetapan statusnya sebagai Zona Inti.</p>
Dana N; 7B1	<p>Pantai berpasir kasar yang luas dengan jalur penyu hijau menuju sebuah sarang dan tiga lubang sarang kosong lainnya terus hingga batas vegetasi batu hingga pantai. Sebuah sarang penyu ukuran besar ditemukan di duapertiga bagian atas dari pantai yang lebar ini..</p> <p>Tiga karapas ditemukan - semuanya berasal dari penyu hijau meskipun karapas ukuran terkecil bentuknya sangat bulat namun hanya memiliki empat sisik. Nelayan yang biasa bermalam di lokasi ini mengakui bahwa mereka mengambil telur dan membunuh penyu yang menuju sarangnya pada saat nelayan bermalam disana. Dua orang nelayan ini berasal dari Raijua, disana untuk menangkap dan mengeringkan trevally.</p>	<p>Prospek yang baik untuk bertahan hidup pada saat kenaikan permukaan air laut yang sedang intensitasnya.</p>	N/A	<p>Pulau ini memiliki sumur air tawar dan rawa dengan burung-burung. <i>wader</i>. Burung laut diduga bersarang di pulau tersebut.</p>	<p>Lokasi yang sangat penting untuk konservasi penyu dan kemungkinan juga untuk burung laut. Nelayan Raijua dapat dikontrak untuk bekerja dengan staf BKKPN untuk menjaga pulau dan pantai serta terumbu karang di sekitar kawasan tersebut. Tangkapan ikan trevally yang terbatas oleh penjaga pulau Raijua harus dipertimbangkan ulang dan dikelola dengan baik.</p>
Molie (NW Sabu); 7D3	<p>Teras dengan landaian yang sangat bertahap dijumpai hingga kedalaman 10 m, memiliki kompleksitas tinggi, batu-batu raksasa dan gunung karang raksasa, termasuk satu <i>Diploastrea</i> ukuran 5 m, dengan karang lunak 55%, 10% pasir/kerikil, serta 15% karang keras hidup, 10% <i>turf alga</i>, 10% <i>crustose coralline algae</i>, dan sedikit spon, <i>Halimeda</i>, serta <i>Aglaeophenia</i>.</p> <p>Satu <i>Tubipora musica</i> berkubah satu yang luar biasa berukuran 2,45 m dan <i>Acropora</i> meja terbesar dengan ukuran 4,27 m dalam keadaan sehat (warna yang baik, tidak terluka, margin pertumbuhan 3 cm). <i>Acropora</i> meja lainnya dengan diameter >2 m berserakan dalam keadaan sehat dengan pertumbuhan yang aktif.</p>	Tidak dijumpai.	<p>Terjadi kematian karang yang besar sebelumnya. Saat ini karang-karangnya berukuran sangat besar dan dalam kondisi sehat (tidak rusak/luka, margin pertumbuhan yang baik, warna yang baik, tidak berpenyakit). Hal tersebut mengindikasikan adanya potensi resistensi yang baik. Rekrutmen sangat baik dan potensi pemulihannya sangat tinggi. Potensi resiliensi tinggi.</p>	Tidak ada.	<p>Sangat penting untuk: 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dan potensi pemulihannya dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyu pada kawasan terumbu karang ini serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap sesuai dengan penetapannya</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Satu koloni <i>Isopora</i> berukuran 1,5 m juga dijumpai.</p> <p>Pada kedalaman 6 m turf alga yang padat dan <i>Halimeda</i> meningkat tutupannya hingga 75% dengan karang keras ukuran kecil yang tersebar sebanyak 25%. Pada kedalaman 6 m terdapat perubahan tutupan menjadi batu yang tertutup <i>crustose coralline algae</i> dengan turf alga potongan pendek dan tipis serta kantung-kantung pasir.</p> <p>Kondisi ini meluas hingga kedalaman 2,5 m atau yang lebih dangkal lagi dimana kompleksitasnya tinggi dengan 10% pasir/puing, 25% karang keras hidup (termasuk <i>Heliopora</i>), 10% karang lunak, 25% turf alga, 25% <i>crustose coralline algae</i>, ~4% spon dan ~1% <i>Halimeda</i>. Spesies karangnya sangat bervariasi, khususnya <i>faviid</i>. Ukuran koloni secara umum kurang dari 50 cm, memiliki warna yang baik dan terlihat bebas dari penyakit dan predasi. Rekrutmen karang sangat baik. Karang yang banyak dijumpai di zona ini termasuk: <i>Echinopora lamellosa</i>, <i>Goniastrea</i>, <i>Platygyra</i>, beberapa <i>Favia</i> dan spesies <i>Favites</i>, <i>Coeloseris</i>, <i>Gardinoseris</i>, <i>Porites cylindrica</i>, <i>Porites sp masif</i>, <i>Montipora biru submasiv</i>/bercabang tumpul, <i>Goniopora</i>, dan <i>Heliopora</i>.</p> <p>Terdapat juga dua <i>Porites</i> yang terguling pada kedalaman sekitar 2,2 hingga 2,5 m dan satu <i>Symphylia</i> pada kedalaman 1,8 m yang bertahan hidup meski terguling dan tetap hidup pada permukaan yang tidak menetap pada substrat atau sebelumnya menetap di bawah permukaan koloni tersebut.</p> <p>Terlihat sepertinya pernah terjadi kematian besar-besaran di masa lalu yang meninggalkan sejumlah karang masif termasuk satu <i>Pavona clavus</i> ukuran raksasa, karang bercabang dan meja yang telah mati. Puing karang hamper tertutupi seluruhnya oleh <i>crustose coralline algae</i> yang menyatu dalam kerangka terumbu karang.</p>				<p>sebagai Zona Pemanfaatan Wisata.</p> <p>2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi hantaman gelombang panas, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>
Eilogo; 8D1	<p>Pada kedalaman 8-10 m terdapat 85% tutupan karang keras dan 10% pasir sebagai berikut: 15% pasir, 35% karang lunak, 25% karang keras hidup, 10% turf alga, 15% <i>Halimeda</i>. Terdapat sebagian besar yang hidup, sebagian hidup dan bukit karang mati, termasuk satu <i>Porites</i> ukuran sangat besar (4,55 m). Substratnya memiliki bukit dan parit serta kompleksitasnya tinggi. Komunitas karang didominasi oleh <i>Porites</i> masif berukuran raksasa serta <i>Turbinaria</i> dari kelas ukuran yang bervariasi (2 spesies: <i>T. peltata</i> dan <i>T. reniformis</i>). Pada kedalaman 12 m substrat berbatu memberi jalan bagi pasir</p>	<p>Ipul mencatat sejumlah besar karang dengan pertumbuhan yang anomali dan meng-hubungkannya dengan akibat dari sedimentasi.</p>	<p>Semua karang memiliki warna yang baik dan terlihat sangat sehat dan <i>Acropora</i> meja yang terguling masih hidup dengan membalikkan orientasi pertumbuhannya, dan semua ini merupakan indikator baik atas adanya potensi resistensi terhadap tekanan. Terjadi rekrutmen karang, tapi tidak istimewa. Namun demikian, <i>Halimeda</i> terlihat bersaing dengan karang untuk memperebutkan substrat. Potensi resiliensi sedang.</p>	<p>Terlihat satu penyusut sisik; sekumpulan <i>fusilier</i> dan ikan-ikan yang melapisi substrat pada kedalaman antara 7 dan 12 m dengan setidaknya 1.000 ekor <i>Lutjanus gibbus</i> berenang kemari bersama puluhan <i>Kyphosus</i>, <i>L.</i></p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <p>1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelola mereka sebagai zona larangan tangkap</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>dengan sebaran karang dan batu yang muncul ke permukaan.</p> <p>Pada kedalaman 6 m formasi parit dan cerukannya terlihat memiliki sedikit tonjolan yang bertambah dalam ke 2-3 m pada permukaan cerukan dan 5 m di dalam parit. <i>Halimeda</i> mencapai tutupan 90% dan pada kedalaman 6 m berkurang pada kedalaman yang lebih dangkal dimana alga lainnya, potongan <i>Caulerpa</i>, <i>Ulva</i> dan potongan lamun (<i>Thalassodendron</i>) mulai masuk. Tutupan karang keras kecil (<50 cm) mencapai setinggi-tingginya 50% pada permukaan cerukan (kedalaman 2-3 m). Rata-rata: 55% <i>Halimeda</i>, 30% karang keras hidup, 2% karang lunak, 3% spon mengerak, 5% lamun, 5% <i>crustose coralline algae</i>.</p> <p>Satu <i>Acropora</i> meja berukuran 2 m terbalik sepenuhnya, namun dalam keadaan masih hidup pada bagian yang menghadap cahaya, mulai membalik orientasi pertumbuhannya sebagai kompensasi, dan tidak menunjukkan tanda-tanda terjadi tekanan.</p>			<p><i>kasmira</i>, <i>sweetlip</i>, dan kumpulan besar terdiri dari 100 atau lebih <i>barracuda</i> kecil (<i>Sphyaena obtusata</i>). Pada kedalaman 3 m hanya terdapat sedikit ikan.</p>	<p>yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata.</p>
<p>Huwaga; 8D2</p>	<p>Teras pada kedalaman 9-14 m, parit dan cerukan dengan tonjolan pendek yang memiliki 75% tutupan karang keras dan lunak: 70% karang lunak, 5% karang keras hidup (umumnya berupa meja), 15% <i>Halimeda</i> dan potongan kecil dari <i>Caulerpa</i>, 5% turf alga pendek, dan 3% pasir, 2% spon. Komunitas karangnya pendek dan kuat yang terbentuk akibat gelombang dan ombak.</p> <p>Dijumpai <i>Acropora</i> meja ukuran besar hingga mencapai 3,8 m berserakan. <i>Acropora solitarenis</i> cukup umum dijumpai di lokasi ini dan bahkan tumbuh sebagai karang mengerak. Mendekati pantai dan kapur tebing di sana juga terdapat bongkahan batu berukuran raksasa dengan gua-gua dan serambi pada ketinggian 3-4 m.</p> <p>Teras seluas 5 m memiliki ~95% batu dan alga (<i>Halimeda</i>, <i>Caulerpa</i>, <i>crustose coralline algae</i>, <i>turf</i> dan spesies lainnya) serta ~5% karang keras dan lunak.</p> <p>Terlihat satu <i>Porites</i> mati berukuran 1,8 m dan ditumbuhi organisme lain secara padat. Tetapi selain itu, karangnya terlihat sehat: warna yang baik, penyembuhan luka pada karang, <i>Acropora</i> meja berukuran 1,5 m yang terguling telah mulai membalikkan orientasi pertumbuhannya dan memiliki warna yang sangat gelap dan tidak terlihat tanda-tanda menderita tekanan.</p>	<p>Tidak terlihat.</p>	<p>Perbaikan luka yang pesat pada <i>Acropora</i> meja dan reorientasi pertumbuhan pada koloni yang terbalik dan pada umumnya warna pekat pada karang mengindikasikan kondisinya yang sehat dan potensi resistensi terhadap tekanan. Rekrutmen tidak tercatat. Resiliensi sedang, berpotensi menjadi tinggi.</p>	<p>Penyu sisik; <i>Sphyaena barracuda</i></p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyu pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelola mereka sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi hantaman gelombang panas, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
Bodae; 8D3	<p>Teras lebar dengan lerengan yang bertahap pada kompleksitas sedang yang ditutupi pasir dan puing-puing tua, termasuk potongan dan gelondongan berbentuk silinder tebal yang terguling. Karangnya berpetak-petak tapi secara umum terdiri dari 80-90% pasir/puing dan 20-10: karang keras dan lunak, tapi secara rata-rata: 80% pasir/puing, 15% karang keras hidup, 2% karang lunak, 1% Halimeda, 2% turf alga.</p> <p>Beberapa koloni <i>Diploastrea</i> bertahan dari kematian yang sudah sangat lama terjadi, terlihat dari pertumbuhan pertumbuhannya vertikalnya dari bagian yang masih bertahan hidup (~70 cm). Secara keseluruhan, karang terlihat tertekan. Terdapat predasi <i>Drupella</i> (<i>Acropora</i> meja) dan tidak terlihat adanya perbaikan aktif dari luka; banyak koloni masif yang mengalami kematian sebagian, khususnya <i>Porites</i> dan <i>Diploastrea</i>, serta banyak koloni yang terbalik atau terguling dan mati. Hanya dua koloni terguling yang masih bertahan hidup. Satu <i>Physogyra lichtenste</i> ini berukuran besar (2,3 m) dan satu <i>Acropora</i> meja berukuran 2 x 4 m dalam kondisi yang baik (warna gelap yang baik, tidak ada luka, tidak ada penyakit dan tidak terlihat tanda-tanda tekanan lainnya, marjin pertumbuhannya 4 cm pada karang meja).</p> <p>Karang yang dominan termasuk <i>Porites</i> masif, <i>P. cylindrica</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Platygyra</i>, <i>fungiid</i>, <i>Goniopora</i>, <i>Symphyllia</i>, <i>Lobophyllia</i>, serta kelopak <i>Millepora</i>.</p> <p>Pada kedalaman 8-6,5 m tutupan karang bertambah hingga 40%, namun dalam kondisi terpotong-potong dan sangat bervariasi sehingga rata-rata berikutnya sulit untuk diperkirakan dan diandalkan: 70% puing, 15% karang keras hidup, 10% karang lunak, 5% <i>Halimeda</i>, <i>hydroid</i> dan spon.</p> <p>Karang mati berusia sangat tua terlihat berlimpah ruah.</p>	Anomali pertumbuhan pada <i>Platygyra</i> . <i>Drupella</i> pada <i>Acropora</i> meja; <i>Porites</i> masif bertahan dari gigitan <i>Bolbometopon</i> ; <i>Platygyra</i> ditumbuhi oleh spon biru.	Kelimpahan karang mati berusia sangat tua menunjukkan bahwa pernah terjadi kematian sangat luas sebelumnya. Lokasi tersebut terlihat pernah terganggu dan beberapa karang ukuran raksasanya rusak dan sebagian batu atau terbalik. Warna yang pekat, sedikit kerusakan, penyakit dan tanda-tanda nyata dari tekanan lainnya, marjin pertumbuhan sebesar 4 cm pada satu karang meja raksasa berpotensi mengindikasikan kesehatan komunitas karang yang sangat baik dan resistensi terhadap beberapa tekanan. Potensi resiliensi sedang.	Satu <i>Tridacna squamosa</i> / <i>maxima</i> .	Sangat penting untuk dapat: 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari perikanan berlebih, khususnya atas spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.
Keliha; 8D4	<p>Masuk di kedalaman 9-11 m di atas hamparan <i>Caulastrea</i> yang hidup, mati dan patah, pada landaian puing dengan sejumlah <i>fungiid</i>, <i>Millepora</i> bercabang dan berkelopak, <i>Physogyra lichtensteini</i> raksasa dalam keadaan sehat, <i>Favia</i> spp, <i>Favites</i>, <i>Platygyra</i>, <i>Astreopora</i>, <i>Acropora</i> bercabang, <i>Pocillopora cylindrica</i>, <i>Pectinia</i>, <i>Oulophyllia</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Symphyllia</i> adalah spesies yang paling menonjol. Tutupan karang sangat bervariasi dari <20% hingga >90%.</p> <p>Karang di lokasi tersebut (termasuk <i>Acropora</i> meja raksasa, spesies <i>foliose</i> atau berkelopak dan bercabang, <i>faviid</i>, <i>Echinopora</i> sp berukuran 3 m) berlanjut ke</p>	Tidak terlihat.	Tutupan karang kerasnya sangat tinggi, memiliki warna yang baik, serta pertumbuhan karang yang sangat baik dimana semuanya mengindikasikan adanya lingkungan dengan tekanan yang rendah dan potensi resistensi maupun potensi menghindari tekanannya baik. Rekrutmen yang baik mengindikasikan potensi pemulihan yang baik. Potensi resiliensi tinggi.	<i>Fusilier</i> , <i>surgeonfish</i> dan <i>unicornfish</i> berpatroli di sepanjang landaian ini; teridentifikasi tiga <i>Tridacna</i> ; satu penyus hijau. Lebih dari 1.000 karang raksasa berjajar di sepanjang pantai. Karang ini digunakan untuk produksi	Penting untuk dapat: 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk tekanan perikanan spesies bentik dan penyus pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelola mereka sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>kedalaman hingga landaian dengan kompleksitas sedang sedalam -20 m dimana kondisinya mulai berpasir. Terdapat beberapa <i>Diploastrea</i> ukuran raksasa dimana tiga di antaranya mencapai ketinggian 4 m pada kedalaman ini.</p> <p>Di atas 10 m, kumpulan <i>Acropora</i> bercabang (beberapa spesies) terlihat memiliki tutupan karang bervariasi antara 60% dan 75%. Fungiid berlimpah pada kisaran kedalaman ini dan <i>Diploastrea</i> terlihat sangat menonjol: 30% pasir/puing, 50% karang keras hidup, 15% karang lunak, 5% <i>turf alga</i>, dan jumlah minimal dari spon.</p> <p>Pada kedalaman 6 m hingga 3-4 m terdapat hamparan <i>Acropora</i> bercabang. Pada salah satu lokasi, terdapat bercak-bercak putih yang meluas. Tidak terlihat bintang laut COT maupun <i>Drupella</i> untuk menjelaskan bercak putih tersebut. Satu karang meja berukuran 3,05 cm dalam keadaan sangat sehat terlihat pada kedalaman 5 m.</p> <p>Pada kedalaman 4 m hamparan <i>Acropora</i> bercabang mulai memecah menjadi bukit yang terpisah oleh kolam-kolam pasir dan batu serta berbagai macam spesies karang, termasuk <i>Acropora</i> bercabang lainnya yang lebih kuat dan berbeda. Satu <i>Porites</i> ukuran 3 m dalam kondisi sehat juga terlihat di sini. Pada kedalaman antara 2 dan 3 m terdapat kumpulan <i>Millepora</i>, <i>Heliopora</i> dan <i>Millepora</i> bercabang yang mendominasi dalam pembentukan bukit yang rendah.</p>			<p>garam bersama dengan budidaya rumput laut untuk meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar. Saat mendarat orang-orang berlarian menjauh menduga kami adalah pencari tenaga kerja sebagaimana masyarakat di Raijuu.</p>	<p>sebagai Zona Pemanfaatan Wisata.</p> <p>2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>
Nuse; 9D1	<p>Arus yang bergerak ke arah Utara, perairan yang jernih.</p> <p>Pada kedalaman 10 m terdapat 70% pasir dengan 30% karang yang berserakan dan kompleksitas rendah hingga sedang. Karang yang banyak dijumpai antara lain: <i>Acropora</i> meja hingga ukuran 2,5 m (beberapa bahkan berukuran lebih besar lagi termasuk satu yang ukurannya mencapai 5,25 m), <i>Platygyra</i>, <i>Goniopora</i>, <i>Porites cylindrica</i>, <i>Porites masif</i>, <i>Acropora</i> bercabang, <i>Hydnophora exesa</i>, <i>Pocillopora eydouxi</i>, <i>Pocillopora sp</i>, <i>Seriopora</i>, <i>Lobophyllia</i>, <i>Echinopora gemmacea</i>, <i>Favia</i>, <i>Favites</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Pectinia</i>, <i>Goniastrea</i>, <i>Isopora</i>, <i>Oulophyllia</i>, <i>Diploastrea</i>, <i>Astreopora</i>, <i>Symphyllia</i>, <i>Porites</i> pipih berukuran 3 m yang tersusun: dengan <i>Tubipora</i>, <i>alcyonarian</i>, spon. Terdapat banyak sekali <i>Acropora spp.</i>, seperti misalnya <i>A. florida</i> yang paling sering dijumpai. Semua karang tersebut terlihat dalam kondisi sehat (warnanya bagus, pertumbuhannya aktif).</p>	<p>Terlihat adanya <i>white syndrome</i> pada satu <i>Acropora</i> meja, namun kemajuannya tampak sangat lambat dan area putih yang mencolok lebarnya hanya -1,5 cm. Ujung-ujung cabang <i>Acropora</i> menunjukkan bekas gigitan. <i>Drupella</i> tercatat pada tiga koloni karang.</p>	<p>Karangnya nampak sangat hidup dan sehat: warna yang baik, pertumbuhan aktif, sedikit penyakit, pemulihan luka secara aktif. Namun terdapat juga koloni karang tua yang sudah mati (<1%). Karang mati telah ditumbuhi beragam organisme, termasuk rekrutmen karang. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p>Tali pancing terlihat meliliti karang; satu <i>Tridacna</i> ukuran 50 cm; sekumpulan besar surgeonfish.</p>	<p>Penting sekali untuk dapat:</p> <p>1. Meningkatkan resiliensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusutan pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelola mereka sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Perikanan Berkelanjutan.</p> <p>2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Terkadang bukit karang raksasa dipadati oleh karang keras dan lunak serta spon, dan dipenuhi oleh sekumpulan besar glassfish dan ikan cardinal di antara ikan-ikan lainnya. Ikan-ikan disini nampaknya tidak takut sama sekali kepada para penyelam.</p> <p>Kompleksitas lokasi ini tinggi pada kedalaman yang dangkal, namun kami tidak dapat mencapai lokasi yang lebih dangkal dari 5-6 m karena lebar dari terumbu karang dan landaian lerengnya dangkal.</p>				<p>komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>
<p>Doo Selatan; 9D2</p>	<p>Arus menuju timur sepanjang pantai selatan dari pulau tersebut. Gelombang rendah yang sangat jelas terlihat pada kedalaman 3 m.</p> <p>Pada kedalaman 11 m substrat terdiri dari 65-70% pasir dan puing dengan kompleksitas sedang; bebatuan tertutup karang dan kepala karang terlihat berserakan pada substrat: 50% pasir/puing, 30% karang keras hidup, 15% karang lunak, 5% spon, dan sejumlah kecil <i>hydroid</i> dan turf alga yang berserakan.</p> <p>Di atas kedalaman 4 m struktur parit dan cerukannya menjadi lebih menonjol, namun relifnya relatif pendek dan ditutupi karang keras ukuran kecil yang bertambah hingga 60%. Satu spesies <i>Acropora</i> atau <i>Isopora</i> yang mengerak tiba-tiba muncul di lokasi ini dan pada kedalaman 3 m menutupi 90-95% dari substrat.</p> <p>Terdapat area karang hidup dan segar yang luas sekali di sekitar kedua pulau ini.</p>	<p>Dua <i>Acropora</i> meja memiliki anomali pertumbuhan yang rendah; satu <i>Acropora white syndrome</i>; ujung-ujung <i>Acropora</i> bercabang terdapat bekas gigitan.</p>	<p>Dua <i>Acropora</i> meja terbalik memiliki pertumbuhan yang telah membalik dan terlihat sehat serta tidak menunjukkan tanda-tanda adanya tekanan (warna yang baik, pertumbuhan yang aktif, bebas dari penyakit). Semua karang tersebut nampaknya dalam keadaan segar dan mempunyai warna yang baik dengan spesies <i>Acropora</i> meja dan bercabang yang menunjukkan marjin pertumbuhan 4-5 cm. Rekrutmen berlimpah pada <i>Acropora</i> meja yang ditutupi <i>crustose coralline algae</i>. Potensi resiliensi tinggi.</p>	<p>Satu ekor hiu besar tidak teridentifikasi terlihat dari atas kapal saat kami memasuki air.</p>	<p>Penting sekali untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. <i>Acropora</i> atau <i>Isopora</i> mengerak di perairan dangkal sangat unik dan membutuhkan upaya pengelolaan khusus untuk melestarikan mereka yang memiliki potensi sebagai spesies baru serta habitatnya. 3. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Doo Utara; 9D3</p>	<p>Pada teras di kedalaman 9 m: 75% pasir-puing dan 25% karang keras dan lunak dengan kompleksitas rendah hingga sedang. Karang yang sudah lama mati berlimpah, termasuk beberapa <i>Acropora</i> meja ukuran raksasa. <i>Acropora</i> meja hidup juga berlimpah dan diameter rata-rata koloninya sekitar 1,5 m, dengan banyak diantaranya mencapai bahkan lebih besar dari 2 m serta 14 mendekati atau melebihi 3 m; pada umumnya mereka terlihat sangat sehat dengan marjin pertumbuhan baru 3-4 cm, terobservasi adanya pertumbuhan di atas area yang sudah mati, serta meja yang terbalik masih dalam keadaan hidup dan membalikkan orientasi pertumbuhannya. Namun demikian, beberapa koloni yang lebih besar memiliki noda dan bercak putih serta sedikit anomali pertumbuhan. Beberapa batuan <i>Porites</i> masif yang terbalik masih hidup. <i>Porites</i> juga mencapai ukuran 3 m.</p> <p>Pada kedalaman antara 8 dan 6 m tutupan karang, sebagian besar dari hamparan karang meja, meningkat hingga 50% di antara petak-petak pasir.</p> <p>Pada kedalaman 5 m <i>Acropora</i> bercabang menjadi berlimpah dan digabungkan dengan <i>Echinopora lamellose foliose</i> atau berkelopak pada kedalaman 3 m dimana tutupan karang meningkat hingga mendekati 60%. Karang-karang yang berada di atas kedalaman 5 m terlihat sangat sehat (warna cerah, pertumbuhan aktif, tidak terdapat kerusakan/luka atau penyakit).</p> <p>Karang meja mati yang ditutupi <i>turf alga</i> tidak memiliki rekrutmen.</p>	<p>Dua karang meja <i>Acropora</i> menderita white syndrome; beberapa koloni <i>Acropora</i> meja memiliki anomali pertumbuhan; serta dua koloni lainnya dengan bagian ujung cabangnya yang pendek dan tegak digigiti pada sebagian koloninya.</p>	<p>Karang yang sudah lama mati terlihat berlimpah dan mengindikasikan bahwa sebelumnya pernah terjadi kematian. Karena karang mejanya masih menempel dan tidak patah, hal ini mengesampingkan aktifitas pemboman sebagai penyebab kematian mereka. Karang-karang tumbuh dengan pesat, pemulihan kerusakan atau luka, mengubah orientasi pertumbuhan mereka saat terbalik atau terguling, dan memiliki warna yang cerah, semuanya menunjukkan adanya penyerapan energi yang baik serta potensi resistensi terhadap tekanan. <i>Acropora</i> meja yang telah mati ditutupi <i>turf alga</i> dan tidak memiliki rekrutmen karang, yang mengindikasikan potensi pemulihan yang menurun. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p>Empat senar pancing yang tebal dan satu jaring insang terlilit karang.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.
<p>Boa; 9D4</p>	<p>Satu teras pada kedalaman 8-10 m memiliki kompleksitas sedang hingga tinggi dan terdiri dari 60% pasir-puing dan 40% bukit karang dan kepala-kepala karang yang ditutupi karang keras dan lunak. Secara kebetulan memasuki hamparan <i>Palauastrea</i>, dalam keadaan hidup dan mati. Dijumpai satu hamparan <i>Pavona cactus</i>. <i>Fungiid</i> (termasuk <i>Polyphyllia talpina</i>, <i>Fungia</i>, dan lainnya) sangat melimpah, khususnya pada ujung lereng di kedalaman 11 m.</p> <p>Di atas kedalaman 4 m terdapat bukit karang yang besar sekali dan kepala-kepala karang menimbulkan habitat yang sangat kompleks. Baik <i>Heliopora</i> maupun <i>Millepora</i> kelimpahannya meningkat dan <i>Millepora</i> bersaing secara langsung dengan karang lainnya, menumbuhkan <i>Porites</i> dengan sangat efektif. Tutupan karang meningkat hingga sekitar 60% pada kisaran kedalaman ini (60:40 karang lunak:keras).</p>	<p>Beberapa kepala <i>Porites</i> masif dalam keadaan terluka, sangat tertekan. <i>Drupella</i> pada <i>Acropora</i> dan <i>Pocillopora</i> bercabang.</p>	<p><i>Porites</i> tua yang masif ditumbuhi <i>Millepora</i>, luka pada karang, petak-petak <i>cyanobacteria</i> berlimpah, semuanya menunjukkan beberapa tingkat tekanan terhadap karang keras. Potensi resiliensi rendah hingga sedang.</p>	<p>Petak-petak <i>cyanobacteria</i>; jerat tebal meliliti terumbu karang; Satu penyusut sisik terlihat.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
					an air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prog- nosa untuk kelang- sungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.
Haliana; 10D1	<p>Memasuki arah Barat Daya dengan tutup- an karang tinggi (90%) (karang lunak : keras 80:20). Daerah ini menjadi paparan dengan sedikit landaian dan sesekali diselingi bukit karang ukuran besar yang menjulang tinggi. Kompleksitasnya rendah hingga sedang dengan beberapa tonjolan batu besar.</p> <p>Karangnya dalam keadaan yang nampak sangat sehat (warna gelap, tidak ada kerusakan ataupun luka, marjin pertumbuhan aktif 3 cm; satu <i>Acropora</i> meja dan satu <i>Turbinaria peltata</i> ukuran raksasa yang telah terbalik tapi masih hidup dan sehat serta telah membalik orientasi pertumbuhannya, dimana ujung-ujungnya menggulung ke atas dan ditempli <i>Acropora</i> pada permukaan atau tumpuan tambahannya yang telah mati). <i>Turbinaria foliose</i> atau berkelopak termasuk <i>T. peltata</i> dan <i>T. reniformis</i> adalah karang yang paling menonjol pada bagian terumbu karang ini.</p> <p>Pada bagian utara pulau terdapat landaian pasir yang lebar dengan sebaran batu dan tonjolan karang, namun blok raksasa dekat pulau dihiasi dengan kehidupan, termasuk karang keras dan lunak serta <i>tunicate</i> laut. Tutupan karang meningkat dari 15% di selatan hingga -95% karang lunak dan 1% karang keras pada dinding curam di atas 7 m. Pada sisi timur dari pulau terdapat balok batu raksasa dan karang keras yang tutupannya meningkat disini hingga sekitar 5%, termasuk setidaknya 3 spesies <i>Acropora</i> meja yang sehat.</p> <p>Air laut di dekat pulau sepanjang bagian utara keruh karena pasir yang tertahan di kolom air.</p> <p>Secara keseluruhan kesan yang diperoleh adalah bahwa komunitas karang yang tumbuh dan berkembang pesat dengan beberapa karang telah terbalik pada zona yang sangat berombak dan bergelombang, namun memiliki karang raksasa sehat yang mencapai ukuran 1,5 m atau lebih.</p>	Satu <i>Acropora white syndrome</i> .	Karang terlihat sehat (warna gelap, tidak ada kerusakan atau luka, pertumbuhannya aktif dengan orientasi pertumbuhan yang telah berbalik dari karang yang terguling). Hal ini mengindikasikan adanya potensi resistensi yang baik dan rekrutmen yang baik dimana mengindikasikan potensi pemulihan yang baik. Potensi Resiliensi tinggi.	Terlihat dua perahu pada lokasi penyelaman yang menggunakan alat selam tradisional (hookah). Mereka menggunakan racun terbuat dari tumbuhan lokal untuk membuat pusing ikan-ikan dan mengambil mereka dengan alat hookah. Namun demikian, mereka juga bisa jadi menggunakan jaring yang umum digunakan bersama dengan hookah. Hal ini dilihat sebagai indikasi yang baik bagi pemijahan grouper, namun tidak ditemukan satupun. Tidak dijumpai satupun bukti penggunaan racun. Dijumpai satu <i>Tridacna</i> sp. berukuran 55 cm (permukaannya dipenuhi oleh karang lunak dan oleh karenanya tidak dapat dipastikan jenis spesiesnya) dan satu yang ukurannya lebih kecil. Hanya ditemukan satu kumpulan pemijahan kecil Lutjanus bohar. Tim ikan melihat satu oceanic manta raksasa dan Andreas berhasil memotretnya.	Penting untuk dapat: 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan po- tensi pemulihan dari komunitas karang dengan meng- hilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya se- bagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntuk- kannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi kumpul- an pemijahan ikan untuk mengikuti pemulihannya.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Ndana Utara; 10D2</p>	<p>Memasuki lokasi dengan tutupan karang -50% dan 50% pasir dan puing (karang keras : karang lunak : batu dengan <i>crustose coralline algae</i> 65:30:5). Di bawah kedalaman 10 m lebih didominasi oleh puing. Di atas 9 m lebih didominasi oleh karang keras dan lunak dengan struktur komunitas yang didominasi oleh gabungan <i>Porites</i> masif dan lunak. Terdapat banyak sekali <i>Porites</i> mati dan usia tua ukuran besar, yang terbesar berukuran 6,1 m dan ditumbuhi <i>Physogyra</i> setinggi 60 cm, dimana seluruhnya dikuasai oleh beragam karang keras dan lunak dan beberapa spon. Kompleksitasnya tinggi. Rekrutmen-nya kuat.</p> <p>Satu <i>Porites</i> raksasa ukuran 3,5 m telah tergeletak mati dan ditutupi sedimen kasar yang aktif tumbuh pada bagian yang telah mati. Menghitung tinggi bagian yang hidup di atas bagian yang mati menunjukkan bahwa kematian terjadi pada 6-7 tahun sebelumnya.</p> <p>Tutupan karang lanjut hingga kedalaman 2 m dan sangat terganggu pada kedalaman di atas 4 m, termasuk disebabkan oleh aktifitas pemboman, dengan puing yang disatukan oleh <i>crustose coralline algae</i> memenuhi selokan diantara bukit-bukit yang didominasi oleh <i>Porites</i> dan <i>Heliopora</i> masif. Potongan puing yang digabungkan tersebut ditunjang oleh sejumlah karang baru. Permukaan batu disini bersih dan ditutupi oleh <i>crustose coralline algae</i>. <i>Parrotfish</i> dan <i>surgeonfish</i> berlimpah ruah dan berhasil secara efektif memakan alga.</p> <p>Lokasi ini memiliki komunitas terumbu karang yang terjungkirbalik pada tingkat tinggi karena gangguan yang bersifat insidental: Campuran koloni karang besar dan kecil hidup dan mati maupun sebagian mati yang didominasi oleh <i>Porites</i> masif dan limpahan karang lunak yang sehat.</p> <p>Menilai luasnya pertumbuhan vertikal dari potongan <i>Porites</i> masif yang masih bertahan hidup di atas bagian yang sudah mati, nilainya 7-9 cm (dengan jumlah yang sangat banyak lebih dari 9 cm) dan 33-37 cm seringkali dijumpai. Hal ini menunjukkan kasus kematian besar-besaran pada 7-9 dan sekitar 35 tahun yang lalu. <i>Pavona clavus</i> menunjukkan permukaan horizontal yang pucat pada bagian ujung cabangnya dan permukaan vertikal yang gelap pada bagian sisinya.</p>	<p><i>Drupella</i> pada <i>Acropora</i> meja;</p>	<p>Terumbu karang ini memiliki campuran karang rusak dan tidak rusak. Berdasarkan luasnya kerusakan, sulit untuk memisahkan antara penyebab kematian dan tekanan terhadap karang karena alami dan penyebab aktifitas manusia. Namun demikian, berdasarkan luasnya <i>crustose coralline algae</i>, besarnya jumlah herbivora dan rekrutmen yang sangat baik, potensi pemulihan terlihat kuat. Potensi resiliensi tinggi.</p>	<p>Tim pantai menemukan sejumlah sarang penyu, dan 10 jejak penyu hijau dan penyu sisik serta karapas tukik penyu hijau yang baru saja disembelih; <i>Napoleon wrasse</i> ukuran kecil; 3 <i>Tridacna crocea</i>.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengelola kawasan tersebut secara aktif dan mengurangi semua aktifitas manusia yang menjadi sumber tekanan untuk mendukung resistensi dan meningkatkan pemulihan. Hal ini akan membantu membangun kembali kehidupan komunitas karang yang segar dan berkembang pesat di lokasi terumbu karang tersebut. 2. Anggota angkatan laut di pulau tersebut harus diberitahu terkait status konservasi dan zonasi larangan tangkap di lokasi tersebut serta meminta mereka untuk turut membantu penegakan hukum, termasuk menghentikan kegiatan penangkapan penyu dan pengambilan teluranya.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Landu; 10D3</p>	<p>Landaian pada terumbu karang bagian depan agak menurun ke arah laut; kompleksitas rendah dengan substrat terdiri dari batuan yang terkikis dan hampir seluruhnya ditutupi <i>turf alga</i>. Tutupan utamanya terdiri dari karang lunak, karang keras yang mengerak dan spon yang mengerak. Sekitar 60% dari tutupan adalah <i>turf alga</i> dan alga lainnya, 25% karang lunak, 10% karang keras dan 5% spon.</p> <p>Bagian dari jurang yang menghadap ke darat dalam keadaan patah dan terguling atau runtuh ke arah laut hingga beberapa ratus meter. Lempengan/batuan pada jurang dihiasi secara yang hampir sama dengan substrat yang terkikis. Disebabkan oleh gelombang tinggi, banyak karang lunak yang nampak pendek atau rata. Terdapat kawasan yang luas ditutupi <i>alga Lobophora</i> yang mengerak berwarna kuning cerah. Terdapat juga karang meja ukuran kecil (35-50 cm) yang berserakan, serta gumpalan <i>Isopora</i> dan <i>Millepora</i>. Dua karang meja raksasa terlihat dengan diameter sekitar 2 m.</p> <p>Mendekati garis pantai, terdapat satu zona bergelombang yang cukup parah yang sebagian panjang dari daerah dangkal ini berbahaya. Pada bagian muka jurang yang dangkal juga terlihat kompleksitas yang rendah dan telah dipenuhi dengan spon mengerak berwarna biru, merah dan abu-abu cerah, <i>turf alga</i> tebal dan <i>hydroid</i>. Celah raksasa pada dinding yang berbentuk vertikal meluas hingga menghadap laut; nampaknya rusak akibat gempa dengan celah dan rengkahan hingga bawah akibat gelombang.</p>	<p>Karang meja tidak mempunyai luka atau bagian yang mati. Tidak terlihat <i>Drupella</i> atau <i>white syndrome</i>.</p>	<p>Populasi ikan rendah, tapi memiliki sirkulasi yang baik dan tidak terdapat bukti adanya peristiwa pemutihan sebelumnya.</p>	<p>Satu <i>Bolbometopon</i> raksasa.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora di seluruh kawasan TNPLS.
<p>Manuk, SW Rote; 10D4</p>	<p>Lokasi yang khas sebagai terumbu karang berlumpur yang didominasi oleh <i>Porites</i> masif dan bercabang bercampur dengan karang lunak. <i>Porites</i> masif hingga ke permukaan laut dan muncul setidaknya 30 cm saat pasang surut terendah dan memiliki kompleksitas yang tinggi. Karang meluas turun hingga kubangan lumpur pada kedalaman -15 m. Kompleksitasnya tinggi.</p> <p>Komunitasnya terdiri dari campuran antara koloni karang yang sehat dan karang yang sebagian atau seluruhnya mati. <i>Porites</i> masif dan <i>P. cylindrica</i> serta <i>Acropora</i> bercabang secara berkala sudah mulai memucat. Namun demikian, <i>Diploastrea</i> dan <i>Porites cylindrica</i> umumnya terlihat sehat dan mampu menghadapi kondisi setempat dengan suhu yang hangat dan bervariasi serta adanya lumpur, sedangkan karang lainnya terlihat tidak mampu menghadapi keadaan ini. Terdapat beberapa <i>Porites</i> lobata raksasa dalam kondisi sehat, salah satunya mencapai ukuran 4 m. Dijumpai satu <i>Porites</i> pendek berukuran raksasa</p>	<p><i>White syndrome</i> terdapat pada satu koloni <i>Seriatopora</i>. Predasi sebagian pada satu <i>Acropora</i> bercabang.</p>	<p>Terdapat beberapa pagar dari karang yang umumnya resisten (<i>Porites</i>) dan rentan (<i>Acropora</i>), yang menunjukkan resistensi terhadap tekanan yang rendah. Sejumlah besar <i>Parrotfish</i>, yang membantu proses pemulihan dan rekrutmen. Potensi resiliensi sedang.</p>	<p>Tidak ada.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>yang secara sebagian sudah memutih dan sudah mati pada satu bagian dimana <i>alga</i> sudah menetap di atasnya.</p> <p>Di bawah kedalaman 8-9 m tutupan karang rendah: 20% karang lunak, 15% karang keras, 30% batu dengan lumpur yang ditutupi <i>turf alga</i>, 35% lumpur. Di atas kedalaman 8 m tutupan karang meningkat hingga maksimal antara 4 dan 3 m: 40% karang lunak, 25% karang keras, 35% batu dengan lumpur yang ditutupi <i>turf alga</i> dan lalu lanjut ke <i>Porites</i> masif berbentuk seperti benteng di atas 3-2 m.</p>				
<p>Dengka, NW Rote; 11D1</p>	<p>Penyelaman pada air surut di atas terumbu karang tepi di sekitar Pulau Dengka. Konsekuensinya air laut keruh dan penuh dengan lumpur. Karang mulai muncul pada pasang rendah. Daerah dangkal relatif bebas dari lumpur tapi substrat yang terdapat sekitar di bawah 5 m dipenuhi lumpur dengan batu dan tonjolan karang. Permukaan batu kosong penuh ditutupi <i>turf alga</i> berlumpur. Meskipun demikian, karang secara umum terlihat sehat: warna cerah, tanpa kerusakan atau luka, tumbuh secara aktif dengan <i>Diploastrea</i> mencapai 3 m, <i>Porites</i> mencapai 2 m, <i>Acropora</i> meja mencapai 2,3 m, serta <i>Turbinaria</i> mencapai 1,5 m. Hal tersebut dapat dikatakan sebagai efek penyaringan dari endapan lumpur di kolom air yang mengurangi tekanan dari sinar matahari. Namun demikian, terbukti jelas bahwa sebelumnya pernah terjadi kerusakan dan siltasi pada beberapa koloni. Potongan koloni karang yang rusak dipenuhi lumpur. Kompleksitasnya sedang.</p> <p>Pada kedalaman 10 m terdapat 45% pasir, 25% karang lunak, 15% karang keras, 10% <i>turf alga</i> yang tertutup lumpur, 5% spon dengan karang lempengan, masif, meja, dan bercabang. Dasarnya terletak di atas pasir berlumpur di kedalaman 12 m.</p> <p>Tutupan karang kerasnya meningkat pada puncak bukit di kedalaman antara 2 dan 3 m hingga mencapai 60%, 10% karang lunak, dengan pasir berlumpur pada parit-paritnya. Namun demikian, struktur karangnya sangat bervariasi dan di beberapa area memiliki rasio bagian karang keras:lunak yang sebaliknya. Karang yang dominan di zona ini termasuk <i>Acropora</i> meja bercabang yang <i>bushy</i> dan <i>Stylophora</i>, <i>Heliopora</i>, <i>Montipora</i>, serta <i>fungiid</i>. Karang umum lainnya adalah <i>Pachyseris</i>, <i>Goniopora</i>, <i>Millepora</i>, <i>Galaxea</i>, <i>Symphylia</i>, <i>Gardineroseris</i>, dan <i>Pocillopora</i>.</p> <p>Selokan yang dalam, puncak bukit yang datar yang ditutupi karang, bentangan terumbu karang yang mengagumkan, dan dengan kompleksitas yang tinggi: 25% <i>turf alga</i>, 5% <i>crustose coralline algae</i>,</p>	<p>Tidak tercatat.</p>	<p>Meski karangnya berlumpur tebal namun terlihat sehat (memiliki warna yang cerah, pertumbuhan yang aktif) dan tutupannya tinggi pada kedalaman yang dangkal, serta didapati koloni karang dengan ukuran raksasa. Semua faktor ini menunjukkan adanya resistensi efektif terhadap tekanan. Kerusakan sebelumnya hanya merupakan dampak dari aktifitas perikanan yang merusak. Rekrutmennya baik pada bagian terumbu karang yang lebih dangkal, hal ini mengindikasikan adanya potensi pemulihan yang kuat. Potensi resiliensi sedang hingga tinggi.</p>	<p>Satu <i>Cromileptes altivelis</i>; <i>sea fan</i> raksasa ukuran 2 m; sejumlah <i>parrotfish</i> dan <i>surgeonfish</i>.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyu pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	10% endapan lumpur yang tebal dengan beberapa puing kasar, 40% karang keras (termasuk <i>Millepora</i> dan <i>Heliopora</i>), 20% karang lunak.				
Onatali, NW Rote; 11D2	<p>Teras dan balok batu raksasa terpisah dari tanjung meluas hingga jarak tertentu ke arah laut. Tanjung dan bukit berbatu ini menyediakan substrat yang sangat baik untuk pembentukan koloni karang dan menunjang pembentukan kompleksitas bentangan terumbu karang yang sangat tinggi dengan dinding terjal yang ditutupi karang dan invertebrata, permukaan yang datar dengan tutupan karang yang tinggi, serta selokan dalam yang sisi-sisinya terjal.</p> <p>Pada kedalaman 6 m bukit yang ditutupi karang: 35% karang lunak, 25% karang keras, 30% batu dengan turf alga, dan 10% kanton-kantong pasir.</p> <p>10 koloni pertama dari genera berikut diamati untuk pembuktian adanya siltasi: <i>Acropora</i> meja - tidak terbukti (tapi ditemukan satu yang 30% mati dan tertutup lumpur); <i>Turbinaria reniformis</i> - tidak terbukti; <i>Porites</i> masif - tidak terbukti; <i>Diploastrea</i> - tidak terbukti.</p> <p><i>Acropora</i> meja memperlihatkan perbaikan luka yang kuat dan margin pertumbuhan yang aktif (2 cm) pada <i>Acropora</i> meja bercabang dan <i>Pachyseris</i> raksasa. Tiga <i>Turbinaria peltata</i> raksasa mempunyai warna yang sangat pucat. Empat <i>Acropora</i> meja raksasa yang sudah lama mati.</p> <p>Pada kedalaman 3 m terdapat rak-rak datar dengan karang muda (umumnya faviid ukuran kecil) yang berlimpah tapi tidak terdapat karang ukuran besar. Rekrutmen dari beragam spesies sangat baik.</p>	Kehilangan warna dan kehilangan jaringan pada dua <i>Porites</i> masif.	Rekrutmen yang sangat baik pada batu yang bersih dan area turf yang berlumpur mengindikasikan adanya potensi pemulihan yang sangat baik. Karang memiliki warna yang gelap dan tampaknya sangat sehat dengan pertumbuhan dan perbaikan kerusakan atau luka yang aktif mengindikasikan adanya potensi resistensi terhadap tekanan yang sangat kuat. <i>Acropora</i> meja (2,5 m) dan <i>Porites</i> masif (3,5 m), dalam kondisi yang baik, menunjukkan perbaikan luka yang aktif (sebelumnya memiliki margin pertumbuhan 0,5-1 cm di sekitar kerusakan dan margin pertumbuhan 1,5 cm di sekitar koloni). Potensi resiliensinya tinggi.	1 tali pancing, 1 jaring insang, dan 1 tambang tersangkut pada karang; satu kantong plastik tersangkut dan meliliti karang dan membunuhnya; satu <i>Cheilinus undulates</i> jantan ukuran besar.	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusutan pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosis untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.
Nggodimedja; 11D3	<p>Meski endapan lumpurnya cukup tinggi, namun karang terlihat sangat sehat. Permukaan batu tertutup turf yang tertutup lumpur, karang keras dan lunak, serta terpotong oleh potongan puing dan pasir. Kompleksitasnya sedang hingga tinggi. Tutupan karang keras dan lunaknya sangat bervariasi antara 25% dan 40%. Karang keras mendominasi termasuk <i>Acropora</i> meja dan bercabang, faviid, <i>Montipora</i> berkelopak, <i>Seriatopora</i>, <i>Isopora</i>.</p> <p>Sulit untuk membuktikan bahwa karang tersebut mati karena siltasi. Karang tersebut sangat bersih dari lumpur, meski potongan koloni karang yang rusak dan yang mati ditutupi oleh lumpur. Satu <i>Montipora</i> raksasa yang datar sama sekali tidak memiliki tumpukan lumpur. Tidak terdapat bukti dampak lumpur pada sepuluh koloni pertama dari <i>Acropora</i> meja, <i>Diploastrea</i> (tiga koloni memiliki potongan mati yang</p>	Beberapa koloni <i>Pocillopora</i> menderit karena kematian yang perlahan mulai dari ujung-ujung cabangnya.	Rekrutmen yang baik mengindikasikan adanya potensi pemulihan yang baik; pertumbuhan sangat aktif pada bagian yang mati dari <i>Acropora</i> meja, absen akan lapisan lumpur, khususnya pada karang yang memagar, margin pertumbuhan yang aktif, serta warna yang cerah, semua menjadi indikator komunitas karang yang sehat dan bebas dari tekanan. Potensi resiliensinya tinggi.	Dua tambang pada karang; satu penyusutan jantan ukuran raksasa.	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusutan pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. Mengawasi daerah tersebut secara ber-

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>berisi lumpur), <i>Porites</i> masif dan <i>Turbinaria reniformis</i>. Semua ini merupakan indikasi yang baik atas karang yang sehat dengan cadangan energi yang cukup untuk membersihkan diri sendiri dari lumpur. Semua karangnya memiliki warna gelap yang baik dan <i>marjin</i> pertumbuhannya aktif pada spesies meja dan bercabang. Sebuah <i>Acropora</i> meja berukuran 2,5 m mempunyai <i>marjin</i> pertumbuhan sebesar 5 cm. Karang meja kedua dengan ukuran yang sama 70%-nya mati namun memiliki pertumbuhan yang sangat cepat pada bagian yang mati. Rekrutmen sangat kuat, khususnya pada permukaan yang bersih yang ditumbuhi <i>crustose coralline algae</i>.</p> <p>Enam <i>Acropora</i> meja mati ukuran raksasa.</p>				<p>hati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>
<p>Tesabela, N-Centrl Rote: 11D4</p>	<p>Terdapat komunitas terumbu karang lainnya yang berkembang di air keruh. Kompleksitasnya sedang dan karang kerasnya berlimpah pada kedalaman 8-10 m: 55% karang keras, 5% karang lunak, 5% turf alga, dan 35% batu dan kantong-kantong sedimen. Pasir di selokan bentuknya kasar, termasuk fragmen kerang dan sedikit lumpur, mengindikasikan bahwa gelombang regular pernah mengikis area ini.</p> <p>Koloni <i>Diploastrea</i> mencapai 2 m, <i>Porites</i> >2,5 m dan 12 <i>Acropora</i> meja dengan ukuran lebih besar dari 2,5 m, dimana yang terbesar mencapai 3,5 m. Semuanya merupakan koloni karang yang sehat tanpa penyakit, dengan <i>marjin</i> pertumbuhan karang meja yang aktif dan beberapa luka secara aktif diperbaiki. Spesies <i>Acropora</i> beragam jenisnya dimana sebagian besar spesies memiliki cabang dengan ketebalan 6 cm dan <i>marjin</i> pertumbuhannya mencapai 6 cm.</p> <p>Terlihat satu koloni <i>Galaxea</i> hidup berukuran besar (~2 m) dan ada dua lagi yang mati dan terkikis hingga rata. Satu koloni <i>Galaxea</i> mati memiliki satu <i>Porites</i> yang melebar hingga 41 cm lebih tinggi dari permukaan karang yang mati terdiri dari kubah hidup berukuran 23 cm dan tumpuan berukuran 13 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa koloni tersebut telah mati setidaknya 28 tahun yang lalu dan telah mengalami pengikisan hingga 13 cm dalam kurun waktu tersebut. Sejumlah <i>Acropora</i> meja yang telah lama mati menjadi substrat yang tepat untuk rekrutmen yang sangat kuat.</p> <p>Di atas kedalaman 4 m merupakan zona batuan bulat yang terbentuk akibat gulingan dari gelombang melingkar diantara bukit-bukit batu yang menopang pertumbuhan sejumlah karang muda berukuran <10 cm dan koloni <i>Acropora</i> meja dan bercabang ukuran 50-60 cm, <i>Pocillopora</i>, <i>Porites</i> masif, dan <i>alcyonarian</i>.</p>	<p>Satu koloni karang meja dengan <i>Drupella</i> dan dua dengan <i>Acropora white syndrome</i>; satu <i>Porites</i> masif dengan pemutihan sebagian.</p>	<p>Koloni karang mencapai ukuran besar dan memiliki warna yang cerah, <i>marjin</i> pertumbuhan yang aktif, tanpa penyakit, dan tanpa luka atau kerusakan yang perlu diperbaiki. Hal tersebut menjadi indikator yang baik adanya resistensi terhadap tekanan. Rekrutmen sangat aktif dan berhasil mengindikasikan potensi pemulihan yang baik. Potensi resiliensinya tinggi.</p>	<p>Terumbu karang letaknya bersebelahan dengan pantai tempat penyu bersarang dan hutan bakau yang tumbuh dengan baik.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertimbangkan rezonansi wilayah ini, termasuk pantai dan bakau yang berdekatan sebagai Zona Pemanfaatan Wisata untuk memberikan perlindungan yang lebih besar lagi terhadap komunitas karang, bakau serta sarang penyu yang resilien. 2. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 3. Menjaga potensi pemulihan komunitas karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS. 4. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
					lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.
Sotimori; 12D1	<p>Ini juga merupakan komunitas terumbu karang yang terpengaruh oleh sedimen. Terumbu karang tersebut memiliki batu yang melandai secara bertahap dengan turf alga, tutupan karang keras dan lunak yang baik, rusak akibat saluran pasir-puing yang lebar, dan kompleksitasnya rendah hingga sedang.</p> <p>Pada kedalaman 10 m tutupan karangnya ~60%: 30% karang keras hidup, 30% karang lunak, 25% kantong-kantong pasir dengan puing, 15% turf alga.</p> <p>Pada kedalaman <4 m kompleksitasnya masih rendah hingga sedang, tutupan karang <i>scleractinian</i> turun menjadi 20% pada batu dengan <i>turf</i> berpasir, <i>Heliopora</i> dan <i>Millepora</i> meningkat, dan <i>crustose coralline algae</i> melimpah, terutama pada karang mati dan pada dangkalan (1-2 m): 10% pasir, 25% turf alga, 10% <i>crustose coralline algae</i>, 35% karang keras (termasuk <i>Millepora</i> dan <i>Heliopora</i>), 20% karang lunak.</p> <p>Dari kedalaman 3 m hingga memasuki zona pecahan <i>Heliopora</i>, <i>Porites cylindrica</i>, <i>Montipora</i> dan <i>Acropora</i> bercabang yang dominan pada bukit yang terpisah oleh selokan dengan butiran pasir putih ukuran sedang hingga halus. Karang tumbuh dengan baik pada zona ini namun semuanya berukuran kecil dari 1 m dan sebagian besar bahkan kecil dari 50 cm.</p> <p><i>Oulophyllia</i> secara aktif memperbaiki kerusakan atau luka-lukanya dan satu <i>Acropora</i> meja mati yang lebih besar lagi telah pulih dengan cepat dan dengan aktif tumbuh pada bagian yang mati.</p> <p>Karang yang telah lama mati berlimpah dan sedang mengalami rekrutmen yang aktif, terutama pada salah satu sisa dari karang meja yang telah lama mati. Karangannya memiliki warna yang cerah, pertumbuhan dan perbaikan luka yang aktif, namun retakan dan kerusakan/luka lebih sering dijumpai pada koloni yang lebih besar dari 1,5-2 m. Koloni yang lebih besar, selain spesies <i>foliose</i>/berkelopak atau yang tersusun, sangat jarang dijumpai – satu <i>Diploastrea</i> ukuran 3,5 m terlihat tapi 40%-nya sudah mati. Koloni <i>Diploastrea</i> lainnya dalam kondisi sehat dan bersih dari kerusakan hingga ukuran 1,5 m saat mereka mulai menunjukkan kerusakan.</p>	1 <i>Platygyra</i> dengan anomali pertumbuhan yang sangat besar.	Sejumlah karang yang sudah lama mati, karang dengan kerusakan atau luka, serta kurangnya koloni raksasa menunjukkan bahwa ini adalah komunitas yang terkena tekanan dan hantaman secara periodik. Namun demikian, karang hidupnya menunjukkan warna yang cerah, pertumbuhan yang aktif, dan perbaikan kerusakan/luka, serta rekrutmen. Semua hal ini mengindikasikan kemampuan komunitas dalam hal pemulihan meski kondisinya relatif rentan terhadap tekanan. Potensi resiliensinya sedang.	Pada kedalaman lebih dari 10 m terdapat kumpulan besar <i>Lutjanus kasmira</i> , seekor <i>snapper</i> ukuran besar, dan <i>surgeonfish</i> serta <i>unicornfish</i> yang berlimpah. Ditemukan juga dua tambang dan satu tali pancing pada karang.	Penting untuk dapat: 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	Porites raksasa berukuran 1,3 m; <i>Acropora</i> meja terbesar berukuran 1 m mengindikasikan komunitas karang muda dalam kondisi baik dalam menghadapi gangguan dan hantaman yang bersifat periodik.				
Babi Utara; 12D2	<p>Teras batu dengan lebar 9-11 m dan gundukan batu besar ke arah pulau: 45% karang lunak, 10% karang keras, 5% spon, 40% batu dengan <i>turf alga</i> pendek. Ombak dan arus yang meluas, jernih, dan kompleksitas substrat yang rendah dengan <i>turf</i>.</p> <p>Di atas kedalaman 9 m pada landaian sebuah gundukan batu, substratnya ditutupi karang 95% (90% karang lunak dan 5% karang keras).</p> <p>Formasi parit dan cerukan terlihat lebih jelas pada kedalaman 6 m dibanding tempat yang lebih dalam lagi. Hingga kedalaman 4 m terhampar kawasan yang luas terdiri dari bebatuan dengan <i>crustose coralline algae</i> dan beberapa <i>turf</i> yang sangat pendek.</p> <p>Pada kedalaman 3 m <i>turf</i> alga (berukuran sedang) dan karang lunak mendominasi (yang terakhir disebut berkisar 50-60%). <i>Acropora</i> tumbuh mengerak pada dinding di bawah batu gamping yang menggantung pada kedalaman 1-3 m.</p> <p>Satu <i>Acropora</i> meja tumbuh pada bagian yang mati dan rekrutmen karangnya tampak sangat aktif dan bervariasi. <i>Marjin</i> pertumbuhan karang meja sempit (-1 cm).</p>	Satu <i>Acropora</i> meja mengalami anomali pertumbuhan; salah satunya menderita <i>Acropora white syndrome</i> . 30% dari satu <i>Acopora</i> meja berukuran 2,5 m terlihat digigit oleh <i>Drupella</i> dan ditutupi spon yang mengerak sehingga mencegah karang tersebut pulih dari kerusakannya. Banyak terdapat bekas gigitan atau goresan <i>parrotfish</i> pada <i>Porites</i> .	Pocillopora pada kedalaman <2 m berwarna pucat dan merah muda yang mengindikasikan adanya tekanan. Namun demikian, karang lainnya memiliki warna yang cerah dan rekrutmen yang aktif. Potensi resiliensinya sedang hingga tinggi.	Dijumpai satu ekor penyu hijau besar. Jaring insang tersangkut pada karang. Tiga <i>Bolbometopon</i> raksasa (tim ikan melihat jumlahnya 18). Sekawanan besar <i>parrotfish</i> ukuran kecil dan <i>surgeonfish</i> , serta <i>goatfish</i> dan <i>Gnathodentax aurolineatus</i> pada kedalaman 1,5-4 m.	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertimbangkan rezonansi wilayah ini, termasuk pantai dan bakau yang berdekatan sebagai Zona Pemanfaatan Wisata untuk memberikan perlindungan yang lebih besar lagi terhadap komunitas karang, bakau serta sarang penyu yang resilien. 2. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 3. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.
Pepela; 12D3	<p>Landaian berpasir dengan puing yang berlimpah dan tonjolan batu yang bercampur dengan karang. Terdapat juga longSORAN puing yang merusak karang hidup. Satu <i>Diploastrea</i> dengan petak-petak garis yang telah mati yang nampaknya disebabkan oleh abrasi dari potongan besar karang yang telah mati pada bagian dasarnya yang kemudian runtuh dan terguling dari atas dan juga terdapat tumpukan puing yang curam menghalangi perjalanan selanjutnya untuk menuruni lereng tersebut.</p> <p>Pada kedalaman 10 m kompleksitasnya beragam dari rendah hingga tinggi pada 70% pasir halus dan 30% tonjolan batu pasir; tonjolan batunya terdiri dari 30% batu, 25% karang keras hidup, 25% karang lunak, 20% spon.</p>	Erosi biologis dari babi laut merupakan faktor utama.	Beberapa koloni <i>Acropora</i> terlihat memucat. Potensi pemulihannya tinggi disebabkan oleh rekrutmen karang yang bervariasi dan kuat. Potensi resiliensinya rendah hingga sedang.	Ditemukan satu tali pancing menyangkut di karang.	Terumbu karang ini memiliki tekanan dan gangguan yang sangat tinggi, bertahan terhadap erosi biologis, dan terletak di luar TNPLS. Terdapat lokasi prioritas di dalam TNPLS yang tanpa intervensi pengelolaan dan membutuhkan perhatian yang direkomendasikan.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Pada kedalaman 3 m kompleksitas rendah hingga sedang dengan hamparan puing ukuran besar dari yang berasal dari karang bercabang: 70% lumpur/puing, 15% turf alga, 10% karang lunak, 5% karang keras. 50% Porites mati dan semua karang masif ukuran besar dari 1 m memiliki potongan yang sudah mati. Karang bercabang nampaknya tidak terpengaruh, tapi <i>Acropora</i> meja atau bercabang yang terbesar hanya ~ 80 cm.</p> <p>Erosi biologis merupakan persoalan utama, dimana baik <i>Tubipora</i> maupun <i>Diploastrea</i> terlihat keropos oleh <i>urchin</i> dan predasi biologis lainnya.</p> <p>Rekrutmen terlihat sangat mengesankan pada substrat berbatu yang telah pulih kembali oleh <i>crustose coralline algae</i> dan turf pendek dan halus.</p>				
<p>Batek Timor; 13D1</p>	<p>Kompleksitas komunitas karangnya tinggi terdiri dari karang hidup yang sangat sehat serta gabungan koloni yang seluruh atau sebagian mati: 15% pasir/puing, 35% <i>turf alga</i>, 5% <i>crustose coralline algae</i>, 15% karang lunak, 30% karang keras.</p> <p>Terdapat sejumlah besar koloni <i>Porites</i> mencapai ukuran >4 m, lagi-lagi sebagian nya masih hidup, lainnya sudah mati sebagian, dan yang lainnya sama sekali mati dan ditumbuhi rekrutan berbagai karang keras dan lunak serta spon. <i>Porites</i> dan <i>Turbinaria</i> yang terguling terlihat pertumbuhannya mengalami reorientasi dan mengalami pertumbuhan pada bagian yang telah mati. <i>Isopora</i> juga menunjukkan pertumbuhan pada cabang-cabang yang telah mati dari ujung-ujung yang masih hidup.</p> <p>Pada kedalaman 4 m struktur parit dan cerukan terbentuk dengan baik dan bukit-bukitnya pada umumnya ditutupi oleh <i>Montipora</i> yang mengerak dan <i>Pocillopora</i> bercabang dengan sejumlah koloni kecil spesies karang lainnya: 55% karang keras (umumnya mengerak), 35% <i>turf alga</i>, 5% <i>crustose coralline algae</i>, 5% pasir/puing.</p> <p>Rekrutmen sangat baik pada permukaan batu yang bersih (<i>turf alga</i> yang terpotong pendek maupun <i>crustose coralline algae</i>).</p>	<p>Isopora tumbuh secara anomali pada dua koloni; <i>Isopora white syndrome</i> terdapat pada dua koloni; <i>Isopora</i> yang mati mulai dari ujung-ujung cabangnya terdapat pada satu koloni; <i>Turbinaria</i> yang telah mati ujung-ujungnya dan tumbuh kembali; bagian utama dari <i>Porites</i> memutih.</p>	<p>Koloni ukuran besar, warna karang cerah, reorientasi pada pertumbuhan yang pada koloni yang terbalik, dan pertumbuhan pada bagian yang mati, semuanya mengindikasikan komunitas karang yang sehat dengan potensi resistensi efektif terhadap tekanan. Dan juga, rekrutmen yang kuat dan bervariasi mengindikasikan adanya potensi pemulihan yang sangat baik. Potensi resiliensinya sangat tinggi.</p>	<p>Nelayan menggunakan <i>hookah</i> dan racun pada lokasi terumbu karang ini yang menjelaskan penyebab beberapa kematian karang; dijumpai penyu sisik besar; ditemukan tiga karapas penyu hijau di pantai - penjaga pantai (Angkatan Laut dan Angkatan Darat) mengambil penyu dan telurnya; sekawanan <i>spinner dolphin</i> (~80-100) berenang ke arah selatan. Sekawanan besar terdiri dari ratusan <i>parrotfish</i> pada kedalaman 7-8 m bergerak bersama-sama melewati terumbu karang.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan perikanan terhadap spesies bentik dan penyu di kawasan terumbu karang ini serta mengelolanya sebagai kawasan dengan larang tangkap sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Inti atau zona utama. 2. Mempertimbangkan penempatan staf BK-KPN di pulau Batek bersama dengan anggota Angkatan Laut dan Angkatan Darat disana dan/ atau memberdayakan anggota militer disana untuk membantu penegakan aturan larangan tangkap, termasuk untuk kegiatan perikanan dan pengambilan penyu dan telur penyu.
<p>Batek Utara; 13D2</p>	<p>Sebuah tanjung batu memanjang ke arah utara dan sebagian besar terendam dari bagian tenggara pulau. Bagian-bagian sampingnya dan paparan batu sepanjang 15 m pada bagian dasar tanjung memiliki kompleksitas rendah dan arusnya sangat kuat dengan arah yang menyebar, termasuk arus kuat yang mendorong ke bawah.</p>	<p>Penyakit <i>black band</i> tertangkap kamera pada <i>Turbinaria peltata</i>; bercak putih atau pemutihan terdapat pada <i>Porites</i> ukuran raksasa.</p>	<p>Campuran yang kuat akibat arus yang berubah-ubah nampaknya mengurangi tekanan dari pemanasan air laut dan meningkatkan resiliensi dari komunitas karang yang sedikit ini. Namun demikian, arus yang bervariasi ini dapat juga menyebabkan berbagai variasi suhu air dan membawa air dingin yang bisa</p>	<p>Sekawanan besar yang terdiri dari ratusan trevally beradai di dekat batu menonjol, lokasi dimana arus paling kuat.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Hamparan karang lunak terdapat pada permukaan yang tersapu arus dimana terdapat beberapa karang keras ukuran kecil, <i>Tubastrea</i>, dan <i>crustose coralline algae</i>. Namun demikian, pada beberapa permukaan yang lebih rata di kedalaman antara 10 dan 15 m terdapat tonjolan karang keras termasuk potongan besar <i>Acropora</i> bercabang dan <i>Porites</i> masif berukuran besar yang mencapai ukuran 3-4 m. Pada area yang arusnya tidak terlalu kuat dan berputar terdapat <i>Porites</i> ukuran sangat besar. Sebagian besar dalam keadaan hidup dan sangat sehat, meski satu yang berukuran besar terlihat telah mati sama sekali.</p> <p>Karang yang telah lama mati cukup berlimpah, termasuk karang meja dan spesies masif.</p>		menyebabkan karang stres. Potensi resiliensi terlihat sedang hingga tinggi.		<p>perikanan terhadap spesies bentik dan penyusut di kawasan terumbu karang ini serta mengelolanya sebagai kawasan dengan larang tangkap sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Inti atau zona utama.</p> <p>2. Mempertimbangkan penempatan staf BK-KPN di Pulau Batek bersama dengan anggota Angkatan Laut dan Angkatan Darat disana dan/ atau memberdayakan anggota militer disana untuk membantu penegakan aturan larangan tangkap, termasuk untuk kegiatan perikanan dan pengambilan penyusut dan telur penyusut.</p>
Afoang; 13D3	<p>Pada kedalaman 10 m (8-12 m) terumbu karangnya terlihat memiliki bentuk yang sangat tidak beraturan. Terdapat banyak karang mati dan tumpukan puing karang. Substrat berbatu ditutupi tumpukan organik halus menyerupai lumpur. Pasir pun ditutupi tumpukan organik halus tersebut. Karang mati-puing-pasir menutupi sekitar 65% substrat dan karang hidup menutupi sisanya: 65% pasir/puing, 10% turf alga sebagiannya ditutupi oleh sejumlah banyak sedimen, 15% karang keras, 5% karang lunak, 5% spon. Karang hidup didominasi oleh koloni <i>Favia</i> ukuran 2-2,5 m yang menciptakan kompleksitas sedang hingga tinggi, serta <i>fungiid</i> yang beragam dan berlimpah, khususnya pada puing. Rekrutmen karang terpisah-pisah pada zona dengan kedalaman 8-11 m.</p> <p>Tutupan dan kondisi karang sangat membaik di atas kedalaman 4 m. Satu <i>Porites</i> setinggi 3 m terlihat dan dalam kondisi yang baik. Kompleksitasnya sedang: 40% pasir/puing, 20% <i>turf alga</i>, 35% karang keras, 5% karang lunak, dan sedikit spon. Koloni <i>Acropora</i> meja berlimpah sampai pada dangkalan di kedalaman 2 m dan mencapai ukuran 4,2 m lebarnya; dan terdapat kumpulan <i>Acropora</i> cabang di zona kedalaman 2-4 m.</p> <p><i>Acropora</i> tua yang telah mati dan berukuran raksasa berlimpah pada dangkalan ini (di atas 4 m) dan ditutupi karang-karang muda. Terlihat koloni <i>Acropora</i> meja yang mati sebagian secara aktif menumbuhkan bagiannya yang telah mati dan memperbaiki luka dan kerusakan terobservasi.</p>	Dijumpai enam bintang laut COT yang sedang memakan <i>fungiid</i> , <i>Acropora</i> , dan <i>Pocillopora</i> . Empat yang tercatat berukuran: 49 cm, 60 cm, 68 cm, 73 cm.	Kawasan tersebut sudah sangat rusak, baik disebabkan oleh kegiatan perikanan maupun oleh keberadaan COT, sehingga sulit untuk menilai dampak pemanasan air laut secara pasti. Namun demikian, pertumbuhan karang yang hidup dan berenergi di daerah dangkalan, <i>Porites</i> dan <i>Diploastrea</i> ukuran besar, <i>Acropora</i> meja dan gundukan <i>Acropora</i> bercabang, warna karang yang cerah, perbaikan kerusakan atau luka secara aktif, dan jumlah karang muda atau rekrutmen menunjukkan adanya resistensi dan potensi pemulihan yang kuat. Potensi resiliensinya tinggi.	<p>Terlihat satu <i>Cromileptes altivelis</i>; sekawan snapper; <i>Ghost pipefish</i> dan <i>frogfish</i> terlihat pada potongan karang berukuran kecil disamping dermaga. Terlihat satu tambang dan 9 tali pancing tersangkut pada karang.</p> <p>Dua paus biru dewasa dan satu yang muda berenang cepat menuju selatan sepanjang pesisir melewati Tanjung Gemuk.</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata. 2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosis untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut. 3. Mempertimbangkan untuk menyingkirkan

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	Kesan yang tertangkap adalah komunitas karang yang berenergi tetapi mengalami gangguan yang sangat besar. Penyebab gangguan tersebut termasuk diantaranya bintang laut COT, perikanan, dan kemungkinan juga karena adanya <i>upwelling air</i> dingin sebab pas di sebelah pinggiran karang ada daerah yang sangat dalam.				bintang laut COT dan mengawasi terumbu karangnya untuk memastikan efektivitas penguangannya.
Pinnacle, Kifu; 13S1	Batu yang menonjol dengan pinggiran yang curam ditutupi oleh <i>turf alga</i> dan dua spesies <i>Caulerpa</i> (<i>C. racemosa</i> dan satu spesies lagi). Beberapa karang berserakan termasuk <i>Acropora</i> meja.	Tidak terlihat dalam waktu yang singkat di atas puncaknya.	Tidak ada.	Terlihat dua hiu karang <i>white tip</i> , termasuk satu yang cukup gemuk dan kemungkinan sedang hamil.	Tidak ada perubahan status yang direkomendasikan dan tidak ada rekomendasi khusus terkait pengelolaan lokasi yang kecil ini.
Nuataus; 14D1	<p>Pada kedalaman antara 8 dan 11 m, perbukitan berbatu ditutupi turf alga dengan lapisan pasir halus; lempengan <i>Pachyseris</i> ukuran besar yang mengerak pada batu, terlihat sehat, dan memiliki warna yang cerah dan bebas dari endapan sedimen; dan juga terdapat alcyonarian. Terkadang dijumpai <i>Diploastrea</i> ukuran besar (<3 m) dan <i>Porites</i> (<2,5 m). Lempengan <i>Pachyseris</i> juga mencapai ukuran 3 m dan dapat tumbuh lebih besar lagi.</p> <p>Kompleksitas sedang hingga tinggi dengan tutupan karang yang sangat bervariasi, namun secara rata-rata terdiri dari 50% karang keras, 20% karang lunak, <i>turf</i> yang menutupi batu 20%, dan spon 10%. Namun demikian, bagian-bagian karang lunak dan kerasnya sama sekali terbalik di beberapa lokasi.</p> <p>Pada kedalaman di atas 6 m terdapat balok batu ukuran raksasa dengan cerukan alur dan gua-gua yang dalam dengan kompleksitas yang tinggi. Alur-alur tersebut memiliki pasir kasar atau bongkahan batu besar bulat terbentuk oleh ombak dan bukit dengan puncak yang datar yang ditutupi karang keras dan/atau lunak dengan derajat yang berbeda: 40% <i>turf alga</i>, 5% <i>crustose coralline algae</i>, 30% karang keras, 15% karang lunak, 10% puing-puing batu besar dan pasir. <i>Acropora robusta</i> sangat kuat di zona ini dan <i>Isopora</i>, sebagai spesies utama diantara karang keras, tumbuh sebagai submasif sampai koloni mengerak dengan bukit tebal yang pendek. Karang lainnya yang umum terdapat pada bukit termasuk <i>Acropora</i> meja, bercabang dan <i>bushy</i>, <i>Pocillopora</i>, <i>Montipora</i> berbentuk mengerak, faviid. Rekrutmen karangnya bagus.</p> <p>Air darat yang keluar beberapa kilometer ke laut menghasilkan lokasi dengan air keruh dan endapan lumpur. Jangkauan lumpur meluas hingga jauh ke tanjung arah selatan, terbawa arus yang sangat kuat menjauhi tanjung dari arah utara. Hal ini nampaknya merupakan suatu kondisi yang tidak biasa karena karang pada</p>	Tidak tercatat.	Karangnya sangat sehat: warna yang cerah, bebas sedimen dan pertumbuhan yang aktif, dan dapat mencapai ukuran besar. Semua ini mengindikasikan kemampuan dalam menghadapi tekanan. Rekrutmen oleh karang cukup aktif juga yang mengindikasikan potensi pemulihan. Potensi resiliensinya tinggi.	N/A	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebihan, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	kedalaman hingga 10 m terlihat dalam kondisi sehat; dengan warna cerah dan marjin pertumbuhan yang aktif. Hal tersebut mengindikasikan air di dalam perairan tersebut sangat jernih pada waktu-waktu tertentu dalam satu tahunnya. Terdapat ombak barat daya yang rendah tapi terus-menerus yang menyebabkan gelombang pada area terumbu karang di daerah dangkal (kanal gelombang terdapat pada kedalaman 5-6 m dan lebih dangkal lagi). Namun demikian, substrat berpasirnya kasar, terbentuk dari fragmen karang yang besar. Sangat mungkin terjadi ombak Kelvin yang mengaduk-aduk segala sesuatu di kedalaman atau dapat juga disebabkan oleh arus di perairan dalam yang terasosiasi dengan <i>upwelling</i> dan mendorong lumpur ke atas dari kedalaman pada saat ini. Saat itu adalah musim kering dan sedimen yang menyebar luas ini tidak mungkin disebabkan oleh aliran sungai sendiri, meski sebagian sungai-sungai dalam kondisi mengalir.				
14B1	Berenang melalui pecahan ombak yang rendah ke arah pantai. Menemukan bukti sarang penyu sisik (dua lubang sarang berusia tua dan satu jejak tanpa sarang). Dan terdapat kemungkinan depresi sarang penyu hijau di atas permukaan pasir. Juga dijumpai sisa-sisa pembunuhan penyu hijau yang sudah lama terjadi. Satu potongan inti cangkang bekicot hijau mengindikasikan bahwa organisme ini masih ada di kawasan terumbu karang dengan ukuran yang cukup besar, artinya cukup baik.	N/A	Pantai ini sangat rentan terhadap kenaikan permukaan air laut karena hampir sebagian besar sudah tersapu gelombang dan dibatasi oleh batu yang menjulang hingga ketinggian 1 m dan akar pepohonan yang mencegah perpindahan pasir ke arah pulau.	N/A	Bernilai rendah; dan tidak direkomendasikan tindakan khusus.
Kalali; 14D2	<p>Pada kedalaman 10 m terumbu karang berakhir pada sebuah substrat yang terdiri dari pasir-lumpur. Di atas kedalaman ini terdapat batu-batuan yang menunjukkan kompleksitas habitatnya sedang dengan karang keras dan lunak serta <i>Diploastrea</i> besar yang dipisahkan oleh selokan berpasir atau cekungan berisi lumpur halus. Batu-batu tersebut ditutupi turf alga dan beragam karang dengan <i>Coscinaraea</i> menjadi lebih berlimpah disini daripada di tempat lainnya dan <i>Turbinaria</i> spp. terlihat dominan: 30% lumpur/pasir, 35% lumpur yang menutupi turf alga, 20% karang lunak, 12% karang keras, 3% <i>Halimeda</i> dan spon.</p> <p><i>Turbinaria</i> muda berukuran 1 cm hingga 5 cm dan lebih besar lagi ditemukan menempel pada substrat batu di bawah lumpur halus sedalam satu sentimeter. Bagaimana rekrutan ini dapat menempel pada substrat batu tersebut menembus lumpur sedalam satu sentimeter menunjukkan bahwa ombak dan gelombang yang dihasilkan oleh angin badai barat daya menyingkirkan lumpur dan mengekspos substrat cukup lama sehingga memungkinkan penempelan larval dan rekrutmen karang. Hal yang sangat menarik lainnya</p>	Tidak tercatat.	Keragaman karang sangat rendah dan koloni karang memiliki sejumlah kerusakan/luka, namun mampu memperbaikinya dan tumbuh pada bagian koloni yang mati meski terdapat lapisan lumpur. <i>Turbinaria</i> setidaknya mampu merekrut pada permukaan yang tertutup lumpur tipis setidaknya selama beberapa waktu dalam tahun ini. Potensi resiliensinya rendah hingga sedang terbatas untuk sejumlah karang.	Batu-batuan yang digunakan sebagai pemberat pada tali pancing dijumpai pada terumbu karang tersebut. Tiga tali pancing terbuat dari monofilament meliliti karang dan satu tali pancing hiu. Kewaspadaan lebih di daerah itu terhadap buaya air laut sebagaimana informasi dari nelayan yang dijumpai di pantai pada bagian selatan teluk, yang menyampaikan bahwa daerah tersebut memiliki banyak buaya berukuran besar karena terdapat	Penting untuk dapat: 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	adalah terkait bentuk <i>Turbinaria reniformis</i> yang seperti vas bunga yang menyebabkan koloni tersebut dapat terbebas dari lumpur.			muara sungai berukuran besar di dekat lokasi tersebut.	
14B2	Berenang di atas taman karang dangkal yang sehat: <i>Porites</i> dan <i>P. cylindrical masif</i> , <i>Acropora</i> terlihat jelas dan padang lamun <i>Halodule</i> tipis yang menyebar luas sepanjang pantai berpasir putih. Dijumpai 13 sarang penyu tanpa jejak, empat diantaranya telah digali oleh anjing atau babi dan telur-telurnya dimakan sebagaimana diindikasikan oleh cangkang telur yang berserakan di dalam dan sekitar lubang sarang. 12 dari sarang-sarang tersebut merupakan sarang penyu spesies yang lebih kecil (kemungkinannya <i>Olive Ridleys</i> sebagaimana tiga karapas penyu yang terbelah ditemukan di pantai).	Anjing dan/ atau babi serta manusia menggali telur dan menyembelih penyu-penyu.	Pantainya memiliki prospek yang baik dalam menghadapi kenaikan permukaan air laut. Terumbu karang memiliki warna yang cerah dan pertumbuhannya aktif. Potensi resiliensinya tinggi untuk pantai, padang lamun, dan terumbu karang.	N/A	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mempertimbangkan rezonansi wilayah ini, termasuk pantai dan bakau yang berdekatan sebagai Zona Pemanfaatan Wisata untuk memberikan perlindungan yang lebih besar lagi terhadap komunitas karang, bakau serta sarang penyu yang resilien. 2. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 3. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS. 4. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut. <p>Mengawasi dan menjaga sarang penyu untuk memastikan jenis spesies dari sarang tersebut, berapa jumlahnya dan tukik yang berhasil hidup.</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Kuanheum; 15D1</p>	<p>Masuk pada kedalaman 10 m di atas landaian berpasir dengan puing-puing karang, terdapat karang <i>foliose</i>/berkelopak ukuran raksasa yang sudah lama mati - hal ini dapat disebabkan oleh pemutihan, serangan COT, atau penyakit. Tidak ada cara untuk melakukan identifikasi penyebab kematian. Satu bagian dari terumbu karang tersebut jatuh dan menyebabkan terbentuknya "dinding" setinggi 2 m sebagai bagian dari <i>Lobophyllia</i> yang sudah mati. Pada beberapa lokasi karang terlihat longsor pada lereng dan menyeret yang lain bersamanya.</p> <p>Terumbu karang memiliki lereng yang curam dari kedalaman 7 m hingga 10 m, kompleksitasnya rendah hingga sedang, dan tutupannya sangat bervariasi mulai dari 35% karang lunak, 35% karang keras, 30% pasir dan substrat batu hingga 80% karang lunak, 10% karang keras, 10% pasir dan batu hingga sebaliknya memiliki rasio karang keras dan lunaknya terdiri dari karang keras 80% dan karang lunak 10%. Terdapat pemandangan campuran antara karang <i>foliose</i>/berkelopak, bercabang, dan masif pada kedalaman antara 10 dan 2 m. Namun, terdapat zona <i>Porites</i> besar berukuran 2-3 m pada kedalaman 5 m dan mendominasi bentangan terumbu karang. Tidak terdapat <i>Acropora</i> meja berukuran lebih besar dari 1,5 m, baik dalam keadaan hidup maupun mati.</p> <p>Karang masif tua yang sudah mati umumnya tersebar di antara yang hidup dan membentuk substrat untuk rekrutmen yang baik dari berbagai karang keras dan lunak.</p> <p>Pada dangkalan (2-4 m) karang tersebut jelas menderita tekanan ringan yang diindikasikan oleh warnanya yang pucat nyaris memutih. Semua koloni, kecuali <i>Diploastrea</i> dan beberapa <i>Porites</i> menunjukkan tingkat pemucatan yang berbeda, dari yang paling ringan hingga yang cukup parah dan bahkan hingga memutih pada kebanyakan kasus untuk <i>Stylophora</i> dan <i>Seriatopora</i>. Lalu 20 <i>Stylophora</i> pertama terlihat mengalami pemutihan dan semuanya telah menjadi berwarna putih (100%, n = 20). Tampaknya terkait dengan peristiwa pemanasan air laut. Namun demikian, terdapat <i>upwelling</i> air dingin yang menurunkan suhu air secara mendadak hingga 25°C dan membawa cukup banyak lumpur. Kompleksitasnya sedang.</p> <p>Satu <i>Acropora</i> terbalik mengalami reorientasi dalam pertumbuhannya dengan marjin pertumbuhan 5-6 cm pada ujung-ujung cabangnya.</p>	<p>Dua <i>Acropora</i> memiliki noda putih (tidak dijumpai <i>Drupella</i>); dan empat karang dengan <i>Drupella</i>. Dua karang meja memiliki anomali pertumbuhan. Satu <i>Porites</i> lobata memiliki penyakit <i>black band</i>.</p>	<p>Sangat menantang untuk dapat memperbaiki secara tepat jenis kerusakan lingkungan terumbu karang ini. Di satu sisi, karang yang pucat mengindikasikan tekanan terkait peristiwa pemanasan air laut, tapi apakah hal tersebut berasal dari air hangat atau air dingin masih belum diketahui; dan sedikitnya jumlah karang meja ukuran raksasa dapat menjadi indikasi terjadi tekanan terkait suhu, penyakit, maupun bintang laut COT secara berkala. Di sisi lain, karang berkelopak dan bercabang yang tumbuh dengan baik, pertumbuhan yang kuat (pertumbuhan 5-6 cm dari karang meja yang terguling), pertumbuhan yang mengalami reorientasi pada <i>Acropora</i> meja yang terguling, serta kepala-kepala karang <i>Porites</i> ukuran besar yang sehat, semua dapat menjadi indikasi kondisi yang baik dan potensi resistensi terhadap tekanan yang kuat. Rekrutmen karangnya aktif dan beragam. Potensi resiliensinya sedang hingga tinggi.</p>	<p>Empat kerang raksasa ditemukan, dan diduga <i>Tridacna squamosa</i>; satu <i>Cromileptes altivelis</i>. Tali jangkar dari tambak mutiara berjangkar di atas terumbu karang dan diangkat erat-erat pada karang.</p> <p>Perlu dicatat bahwa ada nelayan pengambil lobster yang hilang sehari sebelum survey, diduga seekor buaya air laut menyerang nelayan tersebut, lalu membunuh dan memakannya.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bekerjasama dengan pengelola tambak mutiara dan masyarakat sekitar untuk lebih meningkatkan upaya konservasi dan pengelolaan terumbu karang ini dalam skema zonasi yang ada. 2. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 3. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta <i>prognosa</i> untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
<p>Karang Beatrix Selatan; 16D1</p>	<p>Landaian puing yang terbentuk dari gabungan karang bercabang tetap berada di tempatnya dengan <i>turf alga</i> dan <i>crustose coralline algae</i> menutupi landaian tersebut dari kedalaman sekitar 8-9 m turun hingga 20 m; landaian tersebut mulai mendarat pada kedalaman sekitar 22 m hingga hamparan berpasir. Di atas kedalaman 9 m substratnya berupa batu dan pasir kasar yang ditutupi turf alga pendek dan koloni karang lunak berukuran kecil dengan kompleksitas yang rendah. Terdapat bebatuan dan tonjolan karang yang berserakan pada area di kedalaman mulai dari 9 m hingga area yang paling dangkal ditemukan pada kedalaman 6 m dimana <i>turf alga</i> yang tumbuh subur menutupi batu.</p> <p>Koloni <i>Stylophora</i> pada puing yang landai semuanya atau sebagian berwarna putih (permukaan atasnya putih dan permukaan yang di bawah bayangan berwarna coklat). Karang di atas 8 m memucat, tapi tidak satupun berwarna putih atau mendekati putih. Beberapa koloni warnanya cerah dan ini konsisten untuk <i>Acropora robusta</i>. Banyak terdapat bongkahan <i>Porites</i> raksasa yang warnanya bernoda-noda dengan bagian-bagian berwarna coklat pucat dan bagian lainnya biru abu-abu terang. Satu koloni <i>Astreopora</i> ukuran besar terlihat sangat pucat dengan permukaan horizontal bagian atasnya lalu mulai berubah hingga gelap pada sisi vertikalnya.</p> <p>Penyebab kematian pada zona puing tersebut tidak jelas. Semua puing tersebut jelas pendistribusiannya dan usia yang tampak memberi kesan bahwa kematiannya sinkron. Kemungkinan hal ini terkait dengan hantaman gelombang panas atau <i>upwelling</i> dingin yang memberikan efek negative pada spesies-spesies bercabang yang rentan. Serangan penyakit dan bintang laut COT dalam jumlah banyak juga dimungkinkan menjadi penyebab kematian masal tersebut. Beberapa bukti menunjukkan aktifitas pemboman.</p> <p><i>Acropora robusta</i> mempunyai pertumbuhan yang aktif pada bagian koloni yang telah mati, dimana hal tersebut menunjukkan kondisi yang sehat. Rekrutmen karang sangat kuat dan banyak permukaan karang yang ditempeli dengan bermacam karang muda.</p>	<p>Porites besar dan satu <i>Isopora</i> memiliki pertumbuhan yang tidak biasa. Sejumlah koloni memiliki anomali pertumbuhan yang berasosiasi dengan teritip. <i>Drupella</i> terlihat pada tiga koloni karang.</p>	<p>Rekrutmen karang yang kuat mengindikasikan potensi pemulihan yang baik; herbivora melimpah, namun alga tidak terpotong dengan baik pada kedalaman 6 m. Perbaikan kerusakan merupakan tanda kekuatan dari potensi pemulihan yang ditunjukkan oleh karang, sebagai rekrutmen yang sangat baik. Namun banyak karang berwarna pucat dan menunjukkan adanya tekanan serta tidak ada faktor-faktor yang meyakinkan untuk mendukung resistensi terhadap tekanan. Potensi resiliensinya rendah hingga sedang.</p>	<p>Populasi ikan cukup baik dengan kawasan besar surgeonfish dan parrotfish. Satu penyusut sisik. Area tersebut merupakan sarang berbagai jenis ular laut ukuran besar, yang panjangnya mencapai 1,7 m dan tebalnya sebesar lengan bawah. Mereka sama sekali tidak disadari oleh para penyelam dan dapat didekati bahkan bersentuhan sepanjang tubuh mereka.</p>	<p>Terumbu karang ini memiliki beberapa potensi untuk membangun kembali komunitas karang yang resilien dan hidup. Maka menjadi penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menerima lokasi terumbu karang tersebut sebagai koridor utama <i>setasean</i> dan merupakan Zona Perlindungan <i>Setasean</i> dan mengelolanya agar terhindar dari konflik dengan cetacean, seperti misalnya pemboman dan penggunaan jaring tarik dan jaring insang. 2. Mengurangi aktifitas perikanan yang merusak dan berlebih untuk membantu meningkatkan pemulihan dan resistensi.
<p>Lifuleo; 16D2</p>	<p>Berselang-seling antara lereng dengan batu menonjol hingga teras batu dengan dinding setinggi 3 m pada kedalaman 10 m, selokan yang dalam, celah sempit, gua-gua dan tebing yang membuat bentangan terumbu karang sangat dramatis. Terasnya ditutupi berbagai bagian karang keras dan lunak. Terdapat juga beberapa kepala karang <i>Porites</i> ukuran besar (3 m), beberapa dalam keadaan sehat (95% hidup), yang lainnya dengan tingkat kerusakan</p>	<p>Satu <i>Acropora</i> bercabang dengan <i>Drupella</i>; <i>parrotfish</i> ukuran besar menggigit <i>Porites</i>.</p>	<p><i>Acropora</i> dan <i>Porites</i> ukuran raksasa, <i>marjin</i> pertumbuhan karang meja yang lebar, dan warna <i>Diploastrea</i> yang baik. Namun demikian, 90% dari karang pada daerah dangkal terumbu karang memucat, dengan <i>Stylophora</i> yang sangat pucat dan <i>Seriopora</i> nyaris memutih dan jelas sekali sangat tertekan. Faktor-faktor yang saling bertentangan tersebut mengindikasikan beberapa kemampuan resistensi yang berbeda diantara <i>taxa</i> karang ber-</p>	<p>Dua tali tambang dijumpai di karang; satu penyusut sisik</p>	<p>Penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan resistensi terhadap tekanan dan potensi pemulihan dari komunitas karang dengan menghilangkan semua bentuk perikanan spesies bentik dan penyusut pada kawasan

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>beragam, serta sebagian kecil yang sama sekali mati. Kompleksitasnya cukup tinggi dengan 25% <i>turf alga</i>, 65% karang lunak, 5% karang keras, 5% spon.</p> <p>Baik karang keras maupun lunak yang tumbuh pada teras dan lereng disebelahnya sangat subur. Karang keras dapat dijumpai hingga dangkalan (4 m) lanjut ke zona dengan <i>Halimeda</i> dan perairan yang semakin keruh.</p> <p>Pada kedalaman 6 m terdapat transisi menjadi paparan dengan cerukan dan parit yang rendah yang ditutupi <i>turf alga</i> dan tebaran karang. Kompleksitasnya menurun seiring dengan penurunan kedalaman. <i>Stylophora</i> disini di kedalaman 8 m seluruhnya berwarna pucat dan <i>Seriatopora</i> yang nyaris putih.</p> <p>Pada kedalaman antara 2 dan 3 m pertumbuhan karang <i>foliose</i>/berkelopak, bercabang, dan bushy mendominasi; 90% dari karang memucat pada tingkatan yang berbeda. Rekrutmen tertinggi pada kedalaman yang dangkal dan menurun hingga 10 m. Kompleksitasnya rendah dengan 45% <i>turf alga</i>, 45% karang keras, 5% <i>Halimeda</i> + <i>macroalage</i> lainnya, 2% karang lunak, 1% spon mengerak, 2% pasir dan puing.</p> <p>Marjin pertumbuhan sebesar 5 cm adalah umum dijumpai pada karang meja bercabang. Karang meja terbesar tercatat 3,5 m dan yang kedua 3,4 m. 18 karang meja mati terlihat pada karang bagian bawah yang berusia tua yang telah terkikis dan tetap menempel pada bagian tengah karang meja yang lebih besar lagi.</p> <p>Diploastrea memiliki warna yang cerah, meski demikian ditemukan area yang mati yang lebih luas lagi pada ketiga koloni.</p>		<p>beda. Beragam karang merekrut dengan aktif. Potensi resiliensinya sedang.</p>		<p>terumbu karang tersebut serta mengelolanya sebagai zona larangan tangkap yang sesuai dengan peruntukannya sebagai Zona Pemanfaatan Wisata.</p> <p>2. Mengawasi daerah tersebut secara berhati-hati, terutama selama terjadi peristiwa pemanasan air laut, untuk menjaga kerentanan komunitas karang terhadap pemutihan dan kematian terkait lainnya serta prognosa untuk kelangsungan hidup jangka panjang dalam menghadapi dampak perubahan iklim dan pemanasan air laut.</p>
<p>Naikaen; 16D3</p>	<p>Tutupan karang bervariasi pada kedalaman 8-10 m antara 70% pasir-puing, 25% karang keras, 5% karang lunak pada bagian yang ekstrim hingga 60% pasir-puing, 25% karang keras, 15% karang lunak pada sisi lainnya. Kompleksitas substratnya yang sedang ini adalah pasir dan <i>turf alga</i> yang tebal pada puing yang sangat kasar; banyak dijumpai <i>Acropora</i> meja yang memucat, <i>Stylophora</i> yang memutih sebagian, dan <i>Porites masif</i> berwarna biru dan coklat pucat: 30% pasir dan puing, 20% <i>turf alga</i>, 30% karang lunak, 20% karang keras.</p> <p>Dari kedalaman 6 hingga 4 m pada dasarnya terdiri dari puing dan karang mati, tapi rekrutmen sangat baik disini. Satu koloni <i>Porites</i> sangat sehat tercatat lebih dari 3 m dan satu <i>Acropora</i> meja mencapai 3,4 m dan memiliki marjin pertumbuhan 5 cm. Kompleksitasnya sedang hingga tinggi.</p>	<p>8 karang meja <i>Acropora</i> dengan <i>white syndrome</i>; 4 karang dengan kehilangan jaringan tapi tidak keseluruhan; 2 <i>Acropora</i> dengan <i>Drupella</i> (satu karang meja, satu <i>A. robusta</i>).</p>	<p>Komunitas karang ini merupakan gabungan karang sehat (pertumbuhan yang aktif, tidak rusak, warna cerah, utuh, dan tetap di tempatnya) serta karang dan lain-lainnya yang tidak sehat (penyakit, kerusakan, warna pucat, patah, dan terguling). Rekrutmen yang kuat mengindikasikan adanya potensi pemulihan yang baik. Potensi resiliensinya sedang hingga tinggi.</p>	<p>Penduduk desa pesisir mengatakan bahwa pemboman terjadi setiap hari oleh nelayan dari wilayah-wilayah lain.</p>	<p>Area ini tidak memiliki status zona khusus. Namun demikian, penting untuk dapat:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan potensi resistensi komunitas terumbu karang terhadap tekanan dengan menghilangkan semua bentuk tekanan akibat aktifitas manusia, termasuk pemboman dan bentuk perikanan merusak lainnya di seluruh kawasan TNPLS. 2. Menjaga potensi pemulihan komunitas terumbu karang dengan mengelola perikanan untuk

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>Pada kedalaman 4 m, <i>Halimeda</i> menutupi sebagian besar substrat keras diantara karang-karang. Tercatat 18 karang meja mati. Kompleksitasnya tetap sedang dengan 50% pasir dan puing, 5% turf alga, 10% <i>crustose coralline algae</i>, 5% <i>Halimeda</i>, 10% karang lunak, 20% karang keras. Banyak karang yang pucat dan nampak ter-tekan, tapi marjin pertumbuhannya baik; substrat ditutupi <i>crustose coralline algae</i>; rekrutmennya tidak baik.</p> <p>Area tersebut merupakan taman terumbu karang yang sangat terganggu tetapi dengan campuran karang sehat (marjin pertumbuhan 5 cm, warna yang cerah, utuh, tetap ditempatnya, tidak rusak), tidak sehat (rusak atau terluka, anomaly pertumbuhan, <i>white syndrome</i> dan penyakit lainnya), koloni karang yang terguling dan pecah.</p> <p>Suatu area <i>Turbinaria reniformis foliose</i>/berkelopak yang luas memiliki lubang bekas bom berukuran 4 m.</p>				<p>menghindari penangkapan berlebih, khususnya terhadap spesies herbivora utama di seluruh kawasan TNPLS.</p>
<p>Uiasa; 17D1</p>	<p>Landaian pasir dengan lempengan alga yang jarang dan tebaran spon berbentuk gentong (<i>barrel sponges</i>) ukuran besar dari kealaman >20 m hingga 10 m. Pada kedalaman 10 m, tonjolan batu kecil berserakan dengan karang keras dan lunak, spon dan anemon. Kompleksitasnya secara umum rendah. <i>Porites masif</i> ukuran kecil dan <i>Acropora</i> meja mendominasi.</p> <p>Pada kedalaman 6 m terdapat hamparan pasir kosong. Terdapat habitat minimal bagi rekrutmen karang pada area tersebut (25% pasir dan 55% pasir yang menutupi turf alga, 15% karang lunak, 3% karang keras dan 2% spon). Namun demikian, tim karang masuk sedikit lebih jauh lagi dan menemukan taman terumbu karang yang subur pada kedalaman antara 6 dan 8 m.</p> <p>16 <i>Acropora</i> meja mati; 1 kantong, 1 tambang and 1 tali pancing terilit pada karang.</p>	<p>1 <i>Acropora white syndrome</i></p>	<p>Terdapat <i>Acropora</i> meja yang tersebar berkelompok dalam ukuran yang baik mulai dari < 25 cm hingga mendekati 3 m, yang menunjukkan bahwa meski pada umumnya rekrutmen tidak terlalu banyak namun kondisi suhu dan airlaut yang baik bagi pertumbuhan dan kolonisasi karang. Satu <i>Acropora</i> meja berukuran 2,8 m menunjukkan perbaikan luka pada jaringan yang aktif sebagai respon dari kondisi yang sehat. Rekrutmen kurang baik. <i>Acropora</i> terlihat sehat dan menunjukkan pertumbuhan yang aktif (marjin pertumbuhan 3 cm). Potensi resiliensinya sedang.</p>	<p>Terlihat penyusutan hijau betina ukuran besar dan satu keong hijau.</p>	<p>Substrat yang cocok untuk kolonisasi karang nampaknya menjadi faktor pembatas bagi pembangunan terumbu karang yang ekstensif di lokasi ini. Area tersebut terletak di luar TNPLS dan tidak direkomendasikan tindakan penyesuaian apapun terkait banyaknya prioritas yang lain.</p>
<p>NE Semau; 17D2</p>	<p>Terumbu karang ini cukup mengejutkan dengan karang yang sama sekali tidak rusak, subur dan yang paling berkembang terlihat pada perjalanan kali ini. Lereng terumbu karangnya cukup terjal dari kedalaman sekitar 6-7 m turun hingga 22 m dimana tingkat landaiannya sampai pada bagian dasar berpasir. Tutupan karang sangat tinggi pada kedalaman antara 6 m dan 10 m, mencapai >95% pada area luas <i>Acropora</i> bercabang yang pertumbuhannya sangat cepat, dan pertumbuhannya sangat produktif dengan beragam spesies <i>Acropora</i>, khususnya spesies sikat botol (<i>bottlebrush</i>) dan bercabang yang ramping yang terlihat jelas. Dan juga secara jelas tampak <i>Pachyseris</i>, <i>Turbinaria</i>, dan <i>Mycodium</i>, serta <i>Distichophora</i></p>	<p>Satu karang meja memiliki <i>Drupella</i> dan menunjukkan tanda-tanda adanya predasi ikan pada cabang-cabangnya. Tidak tercatat adanya penyakit.</p>	<p>Kelimpahan dan pertumbuhan yang sangat baik dari spesies karang yang rentan, termasuk <i>Acropora</i> meja dan bercabang menunjukkan bahwa komunitas karang ini menikmati kondisi yang relatif ramah dan resisten terhadap pemutihan karang masal, terlepas dari pemucatan beberapa <i>genre</i>. Rekrutmen terlihat aktif di beberapa tempat yang substratnya tersedia. Namun tutupan karang yang tinggi mengindikasikan periode panjang dari pertumbuhan karang yang tidak terganggu, dan tingkat kematian karang yang rendah menunjukkan tingkat gangguan karena aktifitas manusia atau penyebab lainnya yang rendah. Potensi resiliensinya tinggi.</p>	<p>Dua tambang, lima tali pancing dan jaring insang meliliti karang sepanjang sekitar dua kali jarak survey yang dibiasa dilakukan. Namun, hanya terdapat sedikit kerusakan yang diakibatkan oleh aktifitas perikanan. Kawanan besar kakap garis kuning, <i>Lutjanus lutjanus</i>.</p>	<p>Terumbu karang berada pada kawasan perlindungan yang ada, meskipun tidak terlihat atau dikelola secara aktif, namun jelas menyediakan perlindungan pada level yang baik terhadap aktifitas perikanan yang merusak. Direkomendasikan agar area ini dihubungkan dengan TNPLS atau dikelola secara kolaboratif dengan TNPLS untuk</p>

NAMA LOKASI	GAMBARAN UMUM	PENYAKIT DAN PREDASI	RESILIENSI	OBSERVASI TAMBAHAN	REKOMENDASI KONSERVASI
	<p>berkelopak. Terdapat area <i>Anacropora</i> yang meluas pada kedalaman sekitar 18 m, karang yang jarang terlihat pada perjalanan ini.</p> <p>Satu <i>Acropora</i> meja bercabang lepas memiliki margin pertumbuhan 5-6 cm dan satu koloni terguling ukuran besar telah membalikkan orientasi pertumbuhannya untuk mengakomodir ujungnya dan bukti lain menunjukkan tanda-tanda adanya tekanan, seperti misalnya pertumbuhan yang lambat dibandingkan dengan dua koloni sejenis yang berdekatan.</p> <p>Banyak terdapat koloni <i>Acropora</i> dari spesies berbeda yang menunjukkan pemutihan awal, dan koloni <i>Seriatopora</i>, yang sangat produktif, adalah yang paling pucat dari semua <i>genre</i> dengan warna merah muda atau mendekati putih.</p>				<p>mencapai efisiensi dalam penempatan staf dan alokasi dana.</p>

**Balai Kawasan Konservasi Perairan
Nasional Kupang**

Jln. Yos Sudarso Jurusan Bolok
(Kelurahan Alak, Kecamatan Alak)
Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85000,
Indonesia.

The Nature Conservancy - Indonesia Program

Graha Iskandarsyah 3rd.Fl. Jl. Iskandarsyah Raya No. 66C
Jakarta, Indonesia 12160
Phone (+62-21) 7279-2043
Fax (+62-21) 7279-2044
nature.org | nature.or.id