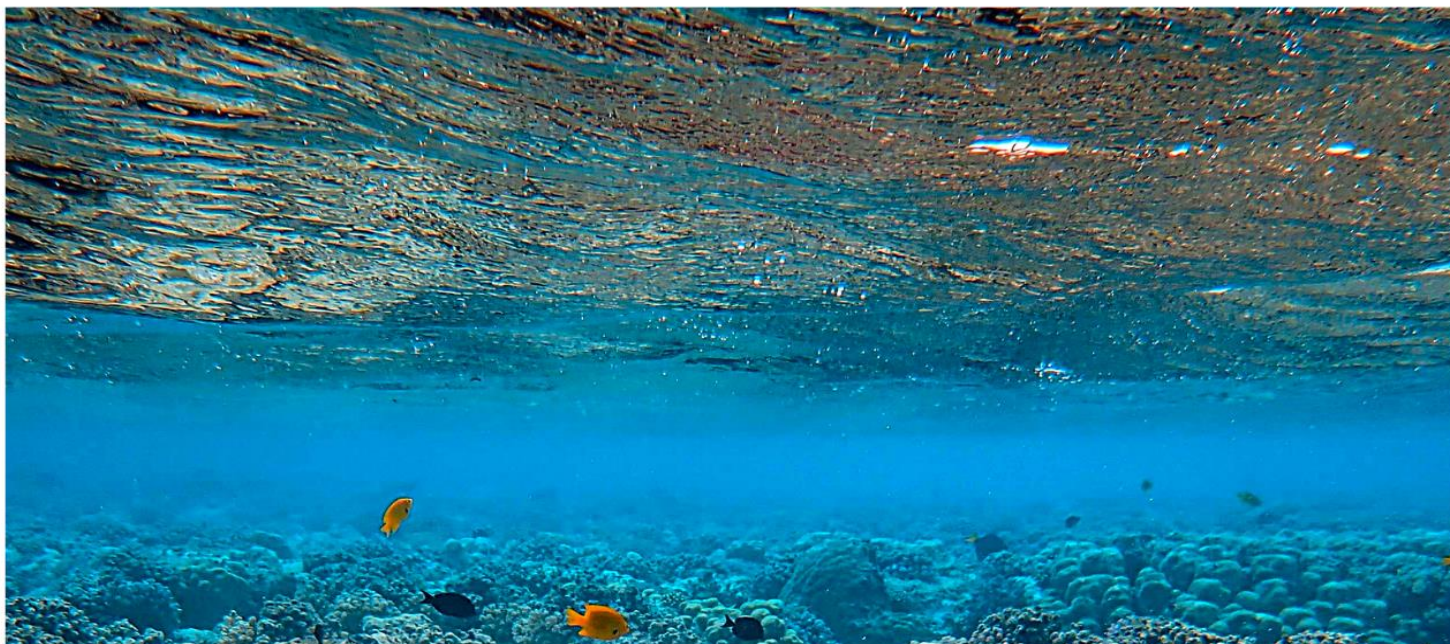




Implementation Completion Report

COREMAP - CTI

2017 - 2022



LOAN IBRD 8336-ID



RINGKASAN EKSEKUTIF

Coral Reef Rehabilitation and Management Program (COREMAP) dimulai pada tahun 1998 untuk mendukung pemantauan ekosistem dan proyek pelengkapannya secara penuh yang dapat meningkatkan konservasi ekosistem pesisir. COREMAP dirancang dalam tiga fase: (1) Inisiasi; (2) Akselerasi; dan (3) Pelembagaan. Tujuan dari Laporan Penyelesaian Implementasi (ICR) COREMAP-CTI ini adalah untuk memberikan penilaian yang komprehensif terhadap kinerja COREMAP-CTI yang dibiayai oleh Bank Dunia, termasuk tantangan yang dihadapi oleh Badan Pelaksana Proyek selama pelaksanaan COREMAP-CTI dari tahun 2017 hingga 2022.

Sejumlah pencapaian COREMAP-CTI terlihat dari rangkaian kegiatan yang meliputi pengamatan ekosistem laut, edukasi, dan penelitian ilmiah, termasuk peluncuran hasil ekspedisi pulau-pulau terluar Indonesia. Kegiatan ini juga termasuk dalam target program pembangunan Pemerintah Indonesia. Pelaksanaan program ini melibatkan berbagai perguruan tinggi di berbagai daerah di Indonesia dan memberdayakan peneliti, baik senior maupun junior.

Komponen 1: *Penguatan Kelembagaan untuk Pemantauan Ekosistem Pesisir*

- Kegiatan RHM telah menerapkan Indeks Kesehatan Terumbu Karang di 39 lokasi pemantauan dengan luas 12.719.840 ha yang dipantau secara berkelanjutan. Tim telah melakukan total kumulatif 78 survei pemantauan ekosistem pesisir, termasuk 22 survei pada tahun 2021.
- BRIN mendapatkan akreditasi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) sebagai lembaga sertifikasi nasional untuk enam skema ekosistem pesisir, melebihi target keseluruhan lima skema. Sebanyak 13 Tempat Uji Kompetensi (TUK) untuk pelatihan dan sertifikasi surveyor dan asesor telah didirikan (dengan dikeluarkannya SK Pendirian TUK), melebihi target akhir Proyek. Secara kumulatif, 639 surveyor dan penilai telah disertifikasi, melebihi target akhir Proyek.
- Sebanyak 20 staf teknis mendapatkan beasiswa S2 di bidang Pemantauan dan Pengelolaan Ekosistem Pesisir. Selain itu, kursus pelatihan singkat tambahan telah diberikan kepada 85 peserta dari berbagai lembaga, termasuk BAPPENAS, KKP, dan dinas kelautan dan perikanan daerah, dengan topik yang terkait dengan perencanaan tata ruang laut, pengelolaan perikanan berkelanjutan, dan bioekonomi.
- Pembangunan enam laboratorium baru dan stasiun kelautan telah selesai.

Komponen 2: *Dukungan untuk Penelitian Ekosistem Pesisir Berbasis Permintaan*

- Hibah penelitian berbasis permintaan dialokasikan pada tahun 2022 untuk total 60 hibah kumulatif.
- Sebanyak 131 makalah penelitian ilmiah telah diterbitkan sepanjang pelaksanaan COREMAP. Terjadi peningkatan signifikan publikasi jurnal internasional antara tahun 2021-2022 (36 publikasi) dibandingkan dengan 20 publikasi jurnal internasional sebelum tahun 2021.
- Secara kumulatif, 523 peneliti telah dilatih dalam bidang teknik penelitian ekosistem pesisir, sehingga jumlahnya telah melebihi target akhir proyek.

- Delapan simpul data untuk menyimpan data ekosistem pesisir telah selesai sehingga memenuhi target akhir Proyek.

Komponen 3: Pengelolaan Ekosistem Pesisir Prioritas:

- **Sub-komponen 3.1. Efektivitas pengelolaan kawasan konservasi laut dan konservasi spesies terancam:**
 - Sembilan aset infrastruktur ekowisata selesai dibangun.
 - Tambahan 5 infrastruktur yang dibangun oleh proyek untuk mendukung perikanan dan mata pencaharian selesai pada tahun 2021.
 - Sebanyak 21 kegiatan yang mendukung Rencana Aksi Nasional Cetacea, Hiu, dan Pari telah dilaksanakan termasuk pengambilan sampel genetik dan penandaan satelit cetacea; penilaian populasi pari manta; lokakarya sosialisasi, penyadaran, dan pendidikan; studi kelayakan pengembangan pariwisata berbasis spesies; dan melakukan pelatihan tentang cara penanganan mamalia laut yang terdampar.
- **Sub-komponen 3.2. Pengelolaan Kawasan Pesisir Terpadu (ICZM):**

Sebanyak 17 kegiatan dari Rencana Aksi ICZM Papua Barat telah selesai atau sedang berjalan, meliputi: pelatihan peningkatan kapasitas untuk pengawasan masyarakat; rehabilitasi ekosistem mangrove; sertifikasi selam untuk pengelola KKL; keputusan kabupaten untuk perlindungan sistem tenurial bagi kelompok masyarakat adat; peningkatan kapasitas untuk pengelolaan sumber daya laut dan pesisir yang berkelanjutan oleh Masyarakat Hukum Adat (MHA); dan lokakarya sosialisasi, penyadaran, dan pendidikan.
- **Sub-komponen 3.2. Penatagunaan sumber daya pesisir oleh masyarakat:**

Sebanyak 22 kelompok pengawasan masyarakat (POKMASWAS) di Papua Barat dan Laut Sawu telah resmi terdaftar dan melakukan patroli rutin sejak April 2021 dengan tambahan 1 POKMASWAS terdaftar dan menunggu surat keputusan, sehingga melebihi target akhir proyek 18 kelompok operasional.

DAFTAR ISI

RINGKASAN EKSEKUTIF	1
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR.....	6
DAFTAR LAMPIRAN	8
KATA PENGANTAR.....	9
BAB 1. PENDAHULUAN	10
1.1. Latar Belakang.....	10
1.2. Tujuan Proyek	11
1.3. Pemangku Kepentingan dan Penerima Manfaat Proyek	11
BAB 2. PENDEKATAN PROYEK	13
2.1. Gambaran Umum.....	13
2.2. Lingkup Proyek.....	14
2.3. Pembiayaan Proyek.....	17
2.4. Pengaturan Pelaksanaan Proyek.....	19
BAB 3. CAPAIAN PROYEK.....	20
3.1. PDO 1: Penguatan kapasitas pemantauan untuk menghasilkan informasi pengelolaan sumber daya pesisir berbasis bukti	20
1. Dukungan untuk pemantauan ekosistem pesisir yang kuat.....	20
2. Penguatan kapasitas teknis untuk pengelolaan dan pemantauan laut dan pesisir	37
3. Penguatan kapasitas kelembagaan untuk pemantauan ekosistem pesisir	38
3.2. PDO 2: Penguatan kapasitas penelitian untuk menghasilkan informasi pengelolaan ekosistem pesisir berbasis bukti	42
1. Penguatan sistem kelembagaan untuk penelitian ekosistem pesisir berbasis permintaan.....	42
2. Penguatan kapasitas teknis untuk penelitian ekosistem pesisir	45
3. Penguatan pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir dan jaringan pengetahuan	46
3.3. PDO 3: Peningkatan efektivitas pengelolaan kawasan konservasi laut (KKL).....	51
3.4. Hasil-hasil Antara Proyek	51
BAB 4. PELAJARAN YANG DIDAPAT.....	53
4.1. Manajemen Proyek.....	53
4.2. Hasil dan Dampak dari Proyek	54

4.3. Keberlanjutan Proyek dan Strategi Penyelesaian	59
BAB 5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	63
5.1. Kesimpulan.....	63
5.2. Rekomendasi.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alokasi Dana Pinjaman berdasarkan Kategori berdasarkan Amandemen dan Pernyataan Kembali Perjanjian Pinjaman	17
Tabel 2. Kumulatif Pengeluaran dan Pembiayaan Proyek untuk Komponen Proyek 3	18
Tabel 3. Lokasi RHM dan Jumlah Stasiun Sepanjang Periode 2015—2021	21
Tabel 4. Status Padang Lamun berdasarkan KepMen LH No. 200 Tahun 2004.....	25
Tabel 5. Kriteria Padang Lamun berdasarkan Parameter Indeks Kesehatan Ekosistem Lamun (IKEL).....	25
Tabel 6. Kriteria Mangrove berdasarkan KepMen LH No. 201 Tahun 2004	27
Tabel 7. Kriteria Mangrove berdasarkan Indeks Kesehatan Mangrove (MHI)	28
Tabel 8. SKKNI yang Dilisensikan Kepada LSP P2O.....	35
Tabel 9. Jumlah Surveyor yang Tersertifikasi LSP	36
Tabel 10. Jumlah Asesor Tersertifikasi LSP	36
Tabel 11. Rincian Total Hibah Penelitian dan Output Tahun 2018-2022.....	44
Tabel 12. Ketersediaan Data di Pusat Data Ekosistem Pesisir	48
Tabel 13. Hasil Efektivitas Pengelolaan KKL Tahun 2020	51
Tabel 14. Hasil Penilaian Mandiri EVIKA Tahun 2021	52
Tabel 15. Infrastruktur Ekowisata di KKL Sasaran.....	53
Tabel 16. Penerima Manfaat Kegiatan Infrastruktur	54
Tabel 17. Kegiatan yang Selaras dengan Rencana Aksi ICZM untuk Papua Barat	60
Tabel 18. Kegiatan yang Dilaksanakan untuk RAN Cetacea.....	47
Tabel 19. Kegiatan yang dilaksanakan untuk RAN Pari Manta	48
Tabel 20. Kegiatan yang dilaksanakan untuk RAN Hiu.....	50
Tabel 21. Kerangka Hasil Program COREMAP-CTI 2022	51
Tabel 22. Strategi Penyelesaian COREMAP-CTI	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Kawasan Konservasi Laut Nasional Kepulauan Raja Ampat	15
Gambar 2. Peta Kawasan Konservasi Laut Nasional di Waigeo Barat	15
Gambar 3. Area Taman Pulau-Pulau Kecil di Raja Ampat.....	16
Gambar 4. Area Taman Pulau-Pulau Kecil di Laut Sawu	17
Gambar 5. Tren jumlah kumulatif stasiun selama RHM dari 2015 hingga 2021 (setara dengan jumlah catatan pemantauan).....	22
Gambar 6. Tutupan karang hidup dan indeks kesehatan terumbu (RHI) di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020)	24
Gambar 7. Dokumentasi survei dan pemantauan terumbu karang.....	24
Gambar 8. Tutupan Lamun dan Nilai IKEL di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020)	26
Gambar 9. Dokumentasi survei dan pemantauan lamun	27
Gambar 10. Kanopi mangrove di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020).....	29
Gambar 11. Dokumentasi survei dan pemantauan mangrove.....	29
Gambar 12. (Atas) Ikan karnivora yang ditemukan di lokasi pemantauan (kiri ke kanan): <i>Plectorhinchus chaetodonoides</i> , <i>Lutjanus decussatus</i> , <i>Cephalopholis cyanostigma</i> ; (Bawah) Ikan herbivora yang ditemukan di lokasi pemantauan (kiri ke kanan): <i>Scarus ghobban</i> , <i>Scarus rivulatus</i> , <i>Siganus virgatus</i> (Dok.: Risandi Dwirama Putra dan Muin Sinaga)	30
Gambar 13. Spesies megabentos yang ditemukan di lokasi pemantauan	32
Gambar 14. Buku Panduan Pemantauan Ekosistem Pesisir	34
Gambar 15. Tempat Uji Kompetensi (TUK) di seluruh Indonesia (Hijau: TUK Terverifikasi; Merah: TUK Baru Terverifikasi)	36
Gambar 16. Pencapaian Proyek pada Indikator 1.5	37
Gambar 17. Stasiun Penelitian Ternate	38
Gambar 18. UPT LKBL Tual.....	39
Gambar 19. UPT LPKSDMO Pulau Pari.....	40
Gambar 20. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioindustri Laut dan Darat Mataram	40
Gambar 21. Gedung Raden Saleh	41
Gambar 22. Gedung Laterio, Ancol.....	41
Gambar 23. Keluaran Riset Tahun 2018-2022	43
Gambar 24. Jumlah makalah penelitian yang diterbitkan dari sebelum 2012 hingga 2022	43

Gambar 25. Rasio Anggaran dan Keluaran (dalam juta Rupiah)	44
Gambar 26. Skema jaringan basis data terumbu karang dan ekosistem terkait.....	47
Gambar 27. Kemajuan Pengembangan Pusat Data (Data Ekosistem Pesisir)	47
Gambar 28. Infrastruktur data di dalam pusat data ekosistem pesisir	48
Gambar 29. Tampilan pusat data ekosistem pesisir yang menunjukkan sebaran kondisi terumbu karang nasional	49
Gambar 30. Jumlah akses dan permintaan data ekosistem pesisir dari 2015 hingga 2022	49
Gambar 31. Jumlah akses dan permintaan data ekosistem pesisir dari 2015 hingga 2022 berdasarkan lembaga yang meminta data	50
Gambar 32. Simpul data yang tersebar di seluruh Indonesia.....	50
Gambar 33. Infrastruktur yang dibangun oleh penerima hibah. Kiri atas dan kanan: Pusat informasi di Oesina, Kupang; Kanan bawah: Pusat informasi di Yelu, Misool; Kanan bawah: Pusat informasi di Meosasar Kecil	55
Gambar 34. Infrastruktur yang dibangun oleh penerima hibah. Sisi kiri: menara pengamatan Cetacea, Naikean; Kanan atas: Stasiun Pengamatan Manta, Meosasar; Kanan bawah: Jalur pendakian ke danau ubur-ubur, Misool.....	56
Gambar 35. Lokasi menara pengintai dan gambar kapal pengintai	57
Gambar 36. Jumlah kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh Pokmaswas. Atas: Kegiatan pengawasan di Raja Ampat; Bawah: Kegiatan pengawasan di Rote Ndao.....	58
Gambar 37. Frekuensi ditemukannya penangkapan ikan destruktif saat patroli pengawasan Pokmaswas di tiga kecamatan di TNP Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur. Kiri atas: Kabupaten Rote Ndao; Kiri bawah: Kabupaten Manggarai; Kanan: Sumba Barat Daya.....	59
Gambar 38. Aplikasi MonMang	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2018.....	69
Lampiran 2. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2019.....	70
Lampiran 3. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2020.....	70
Lampiran 4. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2021.....	70
Lampiran 5. Laju perubahan tahunan nilai IKEL dan parameternya pada 2018-2021.....	72
Lampiran 6. Ringkasan kelimpahan dan biomassa ikan karang dari RHM 2021.....	72
Lampiran 7. Status staf teknis yang memperoleh Beasiswa Magister COREMAP-CTI	73
Lampiran 8. Pokmaswas Terdaftar di KKL Sasaran	74

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan izinnya sehingga *Coral Reef Rehabilitation and Management Program-Coral Triangle Initiative* (COREMAP-CTI) dapat terlaksana dan laporan dapat diselesaikan dengan baik.

Program COREMAP-CTI telah memasuki tahun terakhir dari tahap ketiga pelaksanaan pada bulan Juni 2022. Sejumlah prestasi telah diraih dari rangkaian kegiatan, antara lain pengamatan ekosistem laut, pendidikan dan pelatihan, penelitian ilmiah, dan pengembangan pusat data ekosistem pesisir.

Program ini juga melibatkan beberapa institusi dan peneliti di Indonesia. Program ini memberikan manfaat bagi masyarakat Indonesia pada umumnya dan masyarakat lokal yang secara khusus terlibat dalam pelaksanaan program.

Sepanjang pelaksanaannya, COREMAP-CTI mampu menjadi pengungkit untuk pemantauan nasional ekosistem pesisir dengan menggunakan standar dan metode yang terstandarisasi. Data dan hasil dari kegiatan ini kemudian digunakan untuk menginisiasi dan mendukung program percepatan Kawasan Konservasi Laut (KKL).

Peningkatan kesadaran masyarakat Indonesia tentang pentingnya ekosistem pesisir telah berhasil dilakukan selama COREMAP-CTI. Peningkatan kesadaran masyarakat perlu dilakukan melalui literasi kelautan dan diplomasi ilmiah. Upaya penyadaran sangat relevan dengan Dekade Kelautan dan SDG.

Dalam konteks pengembangan kapasitas sumber daya manusia dan kontribusi ilmiah, kontribusi COREMAP-CTI juga mendapat perhatian yang cukup besar.

Kami berharap program ini dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat, khususnya masyarakat yang menggantungkan mata pencahariannya pada laut. Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan berkontribusi dalam program ini.

Prof. Ocky Karna Radjasa

Plt. Kepala Organisasi Penelitian Ilmu Kebumihan, BRIN

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan yang terletak di dalam kawasan Segitiga Terumbu Karang, Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat besar dari laut dan pesisir yang dapat mensejahterakan masyarakat setempat. Dalam hal ini perikanan, ekowisata, industri farmasi, dan keberadaan pulau-pulau kecil yang bergantung pada kondisi ekosistem pesisir. Misalnya, terumbu karang dapat memasok ikan dan senyawa metabolit sekunder untuk penemuan obat. Padang lamun juga menjadi habitat penyedia ikan setelah terumbu karang. Hutan mangrove juga sangat penting untuk menjaga keanekaragaman hayati laut, seperti ikan, krustasea, moluska, dan makhluk laut lainnya. Selain itu, ketiga ekosistem tersebut saling terhubung, yang berarti degradasi satu habitat dapat berdampak pada habitat lainnya. Mereka juga sangat berkontribusi dalam melindungi pulau-pulau dari abrasi dan efek buruk pemanasan global, terutama kenaikan permukaan laut. Sekitar 60 juta orang tinggal di wilayah pesisir Indonesia, yang berjarak 30 km dari terumbu karang, dan bergantung pada ekosistem untuk mata pencaharian mereka dan sebagai sumber makanan penting selama beberapa abad.

Namun, perluasan jaringan perdagangan global dan permintaan yang semakin besar untuk produk yang berasal dari ekosistem terumbu karang telah meningkatkan eksploitasi dan memengaruhi keberlanjutan sumber daya alam tersebut. Tekanan ini diperparah dengan pesatnya pertumbuhan penduduk dan pembangunan, terutama di wilayah pesisir, dan isu-isu global seperti perubahan iklim dan pengasaman laut. Pelestarian ekosistem pesisir sangat penting, mengingat keuntungan besar yang didapatkan dari keberadaannya.

Salah satu elemen dasar konservasi adalah data terpercaya yang diperoleh melalui pemantauan berkala. Elemen ini akan menginformasikan apakah ekosistem tetap sama atau berubah selama periode pengelolaan. Oleh karena itu, rezim pengelolaan dapat sangat mempertimbangkan hal tersebut untuk menanggapi kondisi ekosistem. Dalam hal ini, pertimbangannya harus menekankan pada kelestarian ekosistem dan manfaat bagi masyarakat lokal.

Pemantauan kesehatan terumbu karang telah dilakukan sejak tahun 1993 atas inisiatif dari Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) yang didukung oleh Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). *Coral Reef Rehabilitation and Management Program* atau Program Rehabilitasi dan Pengelolaan Terumbu Karang (COREMAP) dimulai pada tahun 1998 untuk mendukung pemantauan ekosistem dan proyek pelengkap secara penuh yang dapat meningkatkan konservasi ekosistem pesisir. COREMAP dirancang dalam tiga fase: (1) Inisiasi; (2) Akselerasi; dan (3) Pelembagaan.

Dokumen ini bertujuan untuk memberikan penilaian yang komprehensif terhadap kinerja COREMAP-CTI yang dibiayai oleh Bank Dunia (WB), termasuk masalah dan tantangan yang dihadapi oleh Badan Pelaksana Proyek. Laporan ini penting bagi Pemerintah Indonesia dan Bank Dunia karena proyek tersebut telah memasuki tahap akhir dari masa pelaksanaan yang dirancang selama enam puluh bulan dari Juli

2017 hingga Juni 2022. Sejumlah capaian telah terlihat dari rangkaian kegiatan yang dilakukan, meliputi pengamatan ekosistem laut, pendidikan, dan penelitian ilmiah, termasuk peluncuran hasil ekspedisi pulau-pulau terluar Indonesia. Kegiatan ini juga termasuk dalam target program pembangunan Pemerintah Indonesia. Pelaksanaan program ini melibatkan berbagai perguruan tinggi di berbagai daerah di Indonesia dan memberdayakan peneliti, baik senior maupun junior. Secara garis besar, program ini telah memberikan banyak manfaat dalam bidang pelestarian ekosistem pesisir.

Laporan ini akan fokus pada pencapaian program sepanjang tahun 2017—2022 yang dideskripsikan dalam lima bab. Bab pertama menjelaskan latar belakang program, tujuan, dan penerima manfaat. Bab kedua membahas pendekatan program untuk mencapai tujuannya. Bab ketiga menganalisis pencapaian tiga komponen program. Bab keempat membahas komponen manajemen proyek, memberikan pelajaran yang dapat diambil dari pelaksanaan program ini. Bab kelima merupakan kesimpulan dan rekomendasi dari rangkaian kegiatan program ini.

1.2. Tujuan Proyek

Tujuan umum dari program ini adalah untuk meningkatkan keberlanjutan dari ekosistem pesisir. COREMAP-CTI Tahap 3 (2017-2022) bertujuan untuk memperkuat kapasitas kelembagaan pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir untuk menghasilkan informasi berbasis bukti tentang pengelolaan sumber daya dan meningkatkan efektivitas pengelolaan ekosistem pesisir prioritas. Secara umum, program ini bertujuan untuk melembagakan pendekatan yang terbentuk pada fase-fase proyek sebelumnya sehingga dampak kegiatan berlangsung secara berkelanjutan dalam jangka panjang.

Pemerintah Indonesia telah menetapkan Agenda Pembangunan Nasional sebagaimana tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2015–2019. Tujuan COREMAP-CTI selaras dengan RPJMN, di mana sumber daya alam dan lingkungan telah ditetapkan sebagai sektor prioritas. Hal ini juga sejalan dengan tujuan jangka panjang dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) (yang sekarang menjadi bagian dari Badan Riset dan Inovasi Nasional/BRIN), yaitu menjadi pusat unggulan regional untuk penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir.

1.3. Pemangku Kepentingan dan Penerima Manfaat Proyek

Selain Bank Dunia, pelaksanaan program COREMAP-CTI juga didukung oleh Asian Development Bank (ADB). ADB mendukung pengelolaan terumbu karang berkelanjutan di tiga lokasi di Paparan Sunda Kecil, yaitu Taman Wisata Air (TWP) Nusa Penida, Bali; Kawasan Konservasi Laut (KKP) Gili Matra, dan Taman Pulau Kecil (TPK) Gili Balu di Nusa Tenggara Barat. Program ini berlangsung dari Maret 2020 hingga Desember 2022. Selain program pengelolaan terumbu karang, ADB juga mendukung agenda COREMAP-CTI lainnya, yaitu Diskusi Amandemen Perjanjian Hibah; Kick-Off Implementasi Program COREMAP-CTI ADB; Pengadaan Konsultan; dan Program Beasiswa Magister.

Pelaksanaan program COREMAP-CTI akan bermanfaat bagi masyarakat Indonesia dan masyarakat global pada umumnya. Dokumen ini mengidentifikasi empat kategori penerima manfaat proyek di Indonesia, misalnya, pemerintah, masyarakat sipil, sektor swasta, dan akademisi.

a. Pemerintah

Penerima manfaat dari sisi pemerintah meliputi pemerintah pusat dan daerah, dan mencakup hal-hal berikut ini:

- Peningkatan kapasitas kelembagaan untuk (1) pemantauan ekosistem pesisir; (2) penelitian ekosistem pesisir yang berbasis permintaan; dan (3) pengelolaan dan diseminasi data pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir.
- Peningkatan ketersediaan sarana prasarana pemantauan dan penelitian.
- Peningkatan Pengelolaan Ekosistem Pesisir Prioritas dan konservasi spesies terancam.
- Peningkatan kapasitas sumber daya manusia.

b. Masyarakat Sipil

Penerima manfaat dari sisi masyarakat sipil meliputi masyarakat pesisir dan organisasi yang mendapat manfaat dari dampak jangka panjang pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir yang lebih baik, termasuk peningkatan pemahaman dan kesadaran akan sumber daya ekosistem pesisir dan pengelolaannya.

c. Sektor Swasta

Penerima manfaat dari sektor swasta akan mencakup usaha kecil dan menengah yang memanfaatkan sumber daya ekosistem pesisir, termasuk:

- Peningkatan akses informasi dan data terkait persebaran terumbu karang yang sehat dan status spesies yang terancam punah.
- Peningkatan penyediaan layanan penelitian dan pemantauan yang responsif terhadap kebutuhan pemangku kepentingan.
- Kesempatan kerja bagi sektor swasta dan masyarakat melalui kegiatan infrastruktur dan renovasi.

d. Akademisi

Penerima manfaat dari kalangan akademisi meliputi universitas negeri dan swasta, yaitu:

- Peningkatan partisipasi dan dukungan teknis untuk survei ekosistem pesisir dan pelatihan terkait.
- Peningkatan kapasitas untuk penelitian ekosistem pesisir melalui keterlibatan dalam program hibah kompetitif.
- Peningkatan akses ke pelatihan dan layanan pendidikan yang berkualitas.
- Peningkatan sumber daya manusia untuk pemantauan ekosistem pesisir melalui sertifikasi terhadap standar nasional.
- Mendukung program pendidikan tinggi terkait sertifikasi kompetensi sarjana kelautan (mahasiswa).

BAB 2. PENDEKATAN PROYEK

2.1. Gambaran Umum

Coral Reef Rehabilitation and Management Program-Coral Triangle Initiative (COREMAP-CTI) mewakili Tahap Ketiga dari program ini. Tahap Ketiga ini bertujuan untuk melembagakan pendekatan-pendekatan yang ditetapkan di fase sebelumnya untuk memastikan dampak jangka panjang dan berkelanjutan. Proyek ini telah melalui dua proses restrukturisasi. Restrukturisasi pertama dilakukan pada 2017 dengan mengganti lembaga pelaksana pembiayaan pinjaman dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) ke Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI). Kedua, pada tahun 2018, dalam rangka memperkenalkan kembali upaya peningkatan efektivitas pengelolaan ekosistem pesisir prioritas dan mengganti lembaga pelaksana pembiayaan Hibah *Global Environment Facility* (GEF) dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) ke BAPPENAS dengan *Indonesia Climate Change Trust Fund* (ICCTF) sebagai satuan pelaksana.

Tujuan pengembangan proyek awal (*Project Development Objective* - PDO) ditujukan untuk melembagakan pendekatan COREMAP-CTI sebagai kerangka kerja yang berkelanjutan, terdesentralisasi, dan terintegrasi untuk pengelolaan sumber daya terumbu karang, sistem ekologi, dan keanekaragaman hayati terkait untuk kesejahteraan masyarakat di kabupaten terpilih di setiap provinsi di Indonesia. Setelah restrukturisasi, PDO disesuaikan agar lebih mencerminkan mandat dan fungsi LIPI sebagai lembaga penelitian. PDO baru bertujuan untuk memperkuat kapasitas kelembagaan dalam pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir untuk menghasilkan informasi pengelolaan sumber daya berbasis bukti, dan untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan ekosistem pesisir prioritas. Selanjutnya, PDO tersebut diturunkan menjadi empat komponen utama kegiatan, yaitu (1) Penguatan Kelembagaan Pemantauan Ekosistem Pesisir; (2) Dukungan untuk Penelitian Ekosistem Berbasis Permintaan; (3) Pengelolaan Ekosistem Pesisir Prioritas; dan (4) Manajemen Proyek.

Dalam konteks kegiatan hibah, PDO yang direvisi masih relevan dengan PDO asli yang mendukung pengelolaan ekosistem pesisir yang berkelanjutan untuk kepentingan masyarakat di lokasi sasaran, sebagaimana tercermin dalam Komponen Proyek 3. Restrukturisasi kegiatan hibah juga menghasilkan pengaturan implementasi yang memungkinkan ICCTF untuk memberikan pendanaan kepada LSM dan organisasi lain untuk melaksanakan paket kerja yang ditetapkan di tingkat masyarakat dan melibatkan masyarakat dalam pengelolaan dan pemanfaatan kawasan konservasi laut. Revisi komponen 3 juga mencerminkan target dari komponen 3 awal yang fokus pada pembangunan infrastruktur dan pendirian perusahaan yang berkelanjutan pada target lokal. Pada komponen 3 yang direvisi, fokusnya lebih luas dengan target tambahan untuk mendukung kebijakan nasional tentang pelaksanaan rencana aksi pengelolaan kawasan pesisir terpadu dan rencana aksi nasional untuk spesies yang terancam punah.

Meskipun tidak langsung terlibat dalam proyek COREMAP-CTI, Kementerian Kelautan dan Perikanan melalui Direktorat Jenderal Penataan Ruang Laut masih menjadi bagian dari *Steering Committee* Program COREMAP-CTI. *Steering Committee* bertanggung jawab atas keseluruhan arah kebijakan dan pengawasan

umum program. Selain itu, beberapa proyek COREMAP-CTI melibatkan instansi di bawah KKP, misalnya BKKPN Kupang dan LKKPN Pekanbaru untuk pengembangan simpul data daerah nasional.

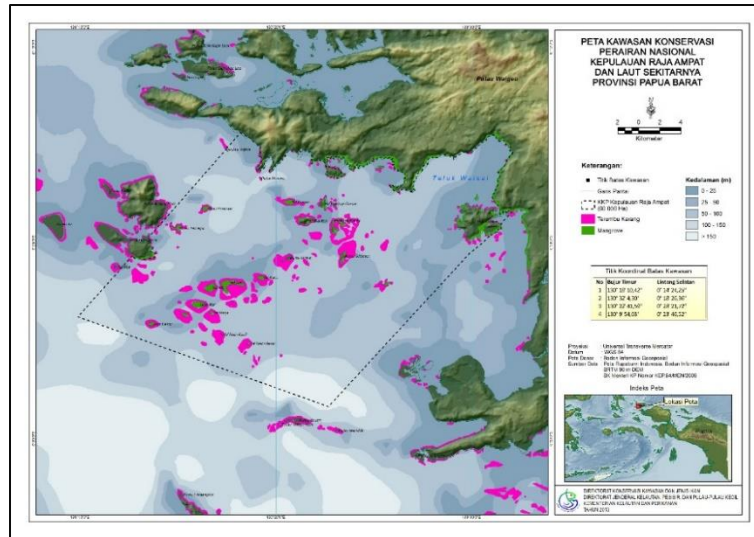
2.2. Lingkup Proyek

Secara umum, kegiatan dan keluaran utama dari program ini adalah:

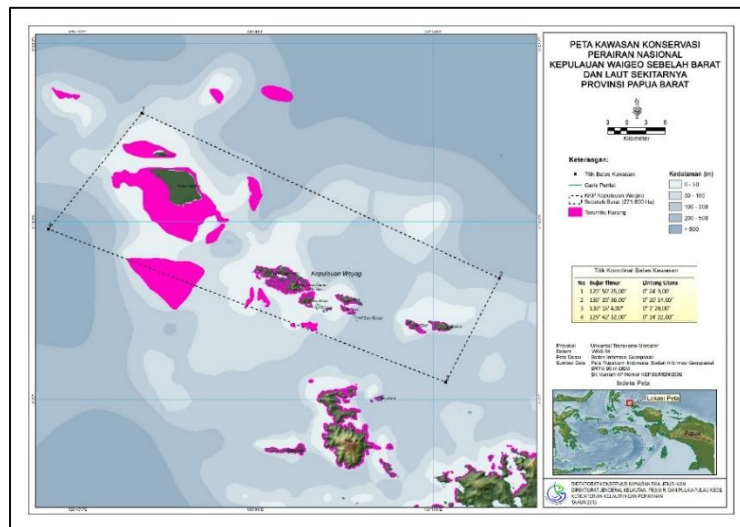
1. Penetapan Standar Nasional Pemantauan Ekosistem Pesisir, serta penguatan dan perluasan jaringan pemantauan nasional
2. Pengembangan dan peningkatan Indeks Kesehatan Terumbu Karang Nasional
3. Pelatihan dan sertifikasi pemantauan dan pengelolaan ekosistem pesisir bagi staf teknis unit pemantauan dan pengelolaan ekosistem pesisir sub-nasional
4. Infrastruktur untuk pelatihan dan peningkatan kapasitas
5. Penelitian tentang ekosistem pesisir berdasarkan basis berbasis permintaan yang jelas
6. Infrastruktur untuk pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir
7. Sosialisasi pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir
8. Infrastruktur atau aset kecil untuk mendukung ekowisata di sasaran KKL
9. Penguatan Kelompok Pengawas Masyarakat yang melakukan patroli rutin di KKL sasaran
10. ICZM Provinsi dilaksanakan melalui pelaksanaan kegiatan rencana aksi di ICZM
11. Rencana Aksi Nasional dilaksanakan untuk spesies prioritas di sasaran KKL

Program COREMAP-CTI, khususnya untuk pemantauan kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait, mencakup 39 lokasi, yang terletak di 7 kota dan 38 kabupaten di 16 provinsi. Dari 39 lokasi tersebut, sebanyak 16 lokasi merupakan kawasan konservasi laut yang dikelola oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), yaitu TWP Kapoposang, TNP Laut Sawu, SAP Kepulauan Aru Tenggara, TWP Laut Banda, SAP Waigeo Barat, SAP Raja Ampat, TWP Padaido, TWP Gili Matra, TWP Kepulauan Anambas, TWP Kepulauan Pieh, TNP Kepulauan Seribu, Taman Pantai Derawan, Taman Nasional Pulau Komodo, TWP Pulau Moyo, dan Taman Nasional Taka Bonerate.

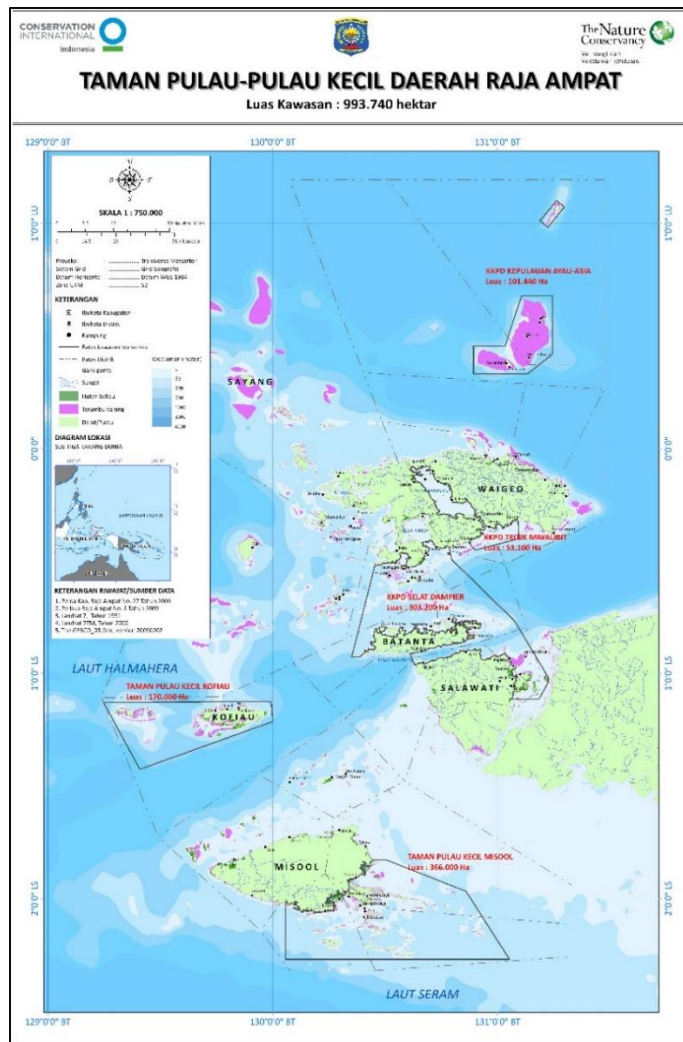
ICCTF melaksanakan kegiatan Komponen 3 di empat KKL sasaran, yaitu TNP Laut Sawu (Nusa Tenggara Timur); KKPN/SAP Raja Ampat (Papua Barat); KKPN/SAP Waigeo Barat (Papua Barat); dan KKPD Raja Ampat (Papua Barat). Keempat lokasi tersebut dikelola oleh dua badan pengelola KKL, yaitu BKKPN Kupang dan BLUD UPTD Raja Ampat. KKPN/SAP dan TNP berada di bawah pengelolaan BKKPN Kupang dan KKPD Raja Ampat berada di bawah pengelolaan BLUD UPTD Raja Ampat.



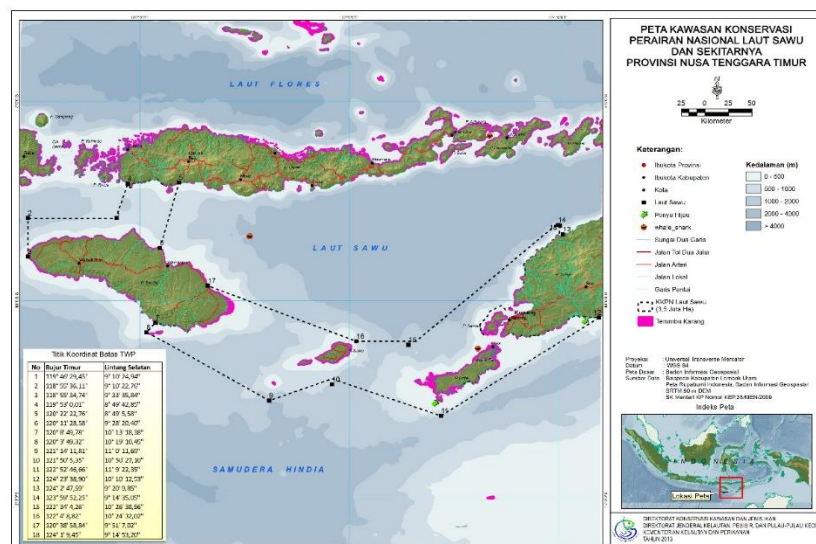
Gambar 1. Peta Kawasan Konservasi Laut Nasional Kepulauan Raja Ampat



Gambar 2. Peta Kawasan Konservasi Laut Nasional di Waigeo Barat



Gambar 3. Area Taman Pulau-Pulau Kecil di Raja Ampat



Gambar 4. Area Taman Pulau-Pulau Kecil di Laut Sawu

Di bawah Komponen 3, ada empat keluaran yang harus dicapai selama periode proyek. Salah satu output yang hanya dapat diimplementasikan di kawasan KKL tertentu, yaitu output dari implementasi rencana aksi ICZM provinsi, yang hanya dapat diterapkan di KKL yang terletak di Papua Barat dan tidak berlaku untuk Nusa Tenggara Timur.

Berkaitan dengan output Penguatan Kelompok Pengawas Masyarakat (POKMASWAS) dalam melakukan patroli rutin, indikator yang digunakan adalah jumlah kelompok masyarakat yang melakukan patroli rutin dan terdaftar di dinas kelautan dan perikanan provinsi. Indikator ini tidak dapat menunjukkan semua kegiatan yang telah dilaksanakan untuk memperkuat kelompok pengawasan masyarakat termasuk peningkatan kapasitas bagi masyarakat. Untuk menangkap proses bagaimana masyarakat meningkatkan kapasitas mereka dan mampu melakukan patroli, proyek dapat menambahkan indikator tambahan seperti jumlah masyarakat yang meningkatkan pengetahuan mereka tentang pengawasan berbasis masyarakat dan informasi terkait lainnya yang diukur dengan hasil *pre-test* dan *post-test*.

2.3. Pembiayaan Proyek

Kegiatan COREMAP-CTI didanai oleh Bank Dunia dan Hibah GEF serta dana dukungan dari Pemerintah Indonesia.

Tabel 1. Alokasi Dana Pinjaman berdasarkan Kategori berdasarkan Amandemen dan Pernyataan Kembali Perjanjian Pinjaman

PENGELUARAN DAN PEMBIAYAAN PROYEK KUMULATIF PER 30 JUNI 2022			
Kategori	Jumlah Pinjaman yang Dialokasikan (dalam USD)	Kumulatif Aktual (dalam USD)	
Pekerjaan, Pelatihan dan Lokakarya, Jasa Konsultan, Barang, Biaya Operasional Tambahan (pro-memoria)	12.502.542	12.502.542	100%
Hibah (pro-memoria)	-	-	0%
Beasiswa (pro-memoria)	444.677	444.677	100%
Pekerjaan, Pelatihan dan Lokakarya, Layanan Konsultan, Layanan Non-Konsultasi, Barang, Beasiswa, dan Biaya Operasi Tambahan di bawah Bagian Proyek 1, 2, dan 4	34.432.781	29.892.830,86	86,82%
TOTAL PENGELUARAN	47.380.000	42.840.049,58	90,42%

Hibah GEF dicairkan oleh ICCTF melalui mekanisme sub-hibah kepada LSM dan organisasi lain yang memenuhi syarat mengikuti manual sub-hibah COREMAP-CTI dan Peraturan Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional No. 3/2020 tentang Panduan umum penyaluran hibah pemerintah untuk mengatasi perubahan iklim. Sub-hibah ditempatkan di bawah kategori 2 dalam anggaran pembiayaan proyek.

Di bawah mekanisme sub-hibah, ICCTF mengembangkan 6 paket kerja berdasarkan indikator tingkat PDO dan indikator menengah, dan memilih penerima hibah melalui seleksi proposal yang mencakup penilaian administratif dan mendalam oleh para ahli independen. Setiap penerima hibah melaksanakan paket pekerjaan dalam waktu 20 bulan dan pendanaan diberikan berdasarkan mekanisme jangka waktu. Adapun 6 penerima hibah dan besaran dana untuk pelaksanaan paket pekerjaan sebagai berikut:

1. Paket Kerja 1: Yayasan Terangi (US\$ 1.245.300)
2. Paket Kerja 2: YAPEKA (US\$751.600)
3. Paket Kerja 3: Yayasan Reef Check Indonesia (US\$ 967.000)
4. Paket Kerja 4: PKSPL-IPB (US\$ 869.000)
5. Paket Kerja 5: Yayasan Terangi (US\$ 1.344.300)
6. Paket Kerja 6: PILI (US\$ 598.000)

Akumulatif pengeluaran dan pembiayaan proyek untuk Komponen 3 sebagaimana disajikan pada tabel di bawah ini:

Tabel 2. Kumulatif Pengeluaran dan Pembiayaan Proyek untuk Komponen Proyek 3

PENGELUARAN DAN PEMBIAYAAN PROYEK KUMULATIF PER 30 MEI 2022				
No.	Deskripsi	Threshold (dalam USD)	Kumulatif Aktual (dalam USD)	
1	Pekerjaan, Pelatihan dan Lokakarya, Jasa Konsultan, Barang, Biaya Operasional Tambahan (pro-memoria)	3.803.112,00	3.775.550,75	99%
2	Sub-grants under Part 3 of the Project	5.775.200,00	5.708.751,42	99%
3	Pelatihan dan Lokakarya, Jasa Konsultan, Jasa Non-konsultan, Barang, Biaya Operasional Tambahan di bawah Komponen 3	421.688,00	347.191,41	82%
TOTAL PENGELUARAN		10.000.000,00	9.831.493,58	98%

Kategori 1 adalah kegiatan yang dikelola dan dibayarkan oleh KKP hingga tahun 2017, sedangkan ICCTF-BAPPENAS hanya bertanggung jawab untuk mengelola dan menyalurkan kategori 2 dan 3 dari tahun 2019 hingga 2022.

2.4. Pengaturan Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan COREMAP-CTI dikoordinasikan oleh LIPI sebagai *Project Management Office* (PMO) yang dibentuk di dalam Pusat Penelitian Oseanografi (P2O). Sejak amandemen kedua perjanjian pada tahun 2019, Unit Pelaksana Proyek (UPP) terdiri dari P2O, *Indonesia Climate Change Trust Fund* (ICCTF-BAPPENAS), dan Pusat Pengembangan, Pendidikan, dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren-BAPPENAS).

- **Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI**

Menyusul penggabungan lembaga penelitian ke Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), terjadi pergeseran struktural lembaga, termasuk Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Per 1 Oktober 2021, P2O dikenal sebagai Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) di bawah Organisasi Riset (OR) Kebumihutan dan Maritim BRIN. P2O bertanggung jawab untuk melaksanakan Komponen 1: Penguatan Kelembagaan untuk Pemantauan Ekosistem Pesisir, khususnya sub-komponen 1.1: Dukungan untuk pemantauan ekosistem pesisir yang kuat, dan sub-komponen 1.3: Memperkuat kapasitas kelembagaan untuk pemantauan ekosistem pesisir. P2O bertanggung jawab untuk mengembangkan protokol atau peraturan yang disetujui untuk pemantauan terumbu karang dan ekosistem pesisir, serta memperkuat kapasitas teknis pelaksana melalui kurikulum pelatihan dan kolaborasi dengan pakar teknis. LIPI mendukung protokol pemantauan terumbu karang dan perikanan dan memberikan pelatihan kepada mitra untuk memantau dan mengumpulkan data. LIPI juga akan memperbarui data Sistem Informasi Manajemen Terumbu Karang (CRMIS) dan melakukan modifikasi yang diperlukan pada sistem. P2O juga bertanggung jawab atas Komponen 2: Dukungan untuk Penelitian Ekosistem Pesisir Berbasis Permintaan dan Komponen 4: Manajemen Proyek.

- **Pusat Pengembangan, Pendidikan, dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren-BAPPENAS)**

Pusat Pengembangan, Pendidikan, dan Pelatihan Perencana (Pusbindiklatren)-BAPPENAS bertanggung jawab untuk melaksanakan sub-komponen 1.2: Memperkuat kapasitas teknis untuk pengguna akhir dan menargetkan pemantauan pesisir dengan memfasilitasi beasiswa gelar master di luar negeri sesuai dengan target kompetensi yang dipersyaratkan.

- ***Indonesia Climate Change Trust Fund* (ICCTF)-Bappenas**

ICCTF-BAPPENAS menangani dan mengelola implementasi Komponen 3: Pengelolaan Ekosistem Pesisir Prioritas. Ada tiga sub komponen yang ditangani ICCTF, yaitu 3.1: Efektivitas pengelolaan kawasan lindung laut dan konservasi spesies terancam; 3.2: Perencanaan wilayah pesisir terpadu; dan 3.3: Penatagunaan sumber daya pesisir oleh masyarakat. Komponen ketiga bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan ekosistem pesisir prioritas di empat wilayah sasaran di Indonesia Timur: TNP Laut Sawu, KKPN/SAP Raja Ampat, KKPN/SAP Waigeo Barat, dan KKPD Raja Ampat. ICCTF bertanggung jawab untuk mengembangkan infrastruktur skala kecil untuk ekowisata; memperkuat kelompok pengawasan masyarakat untuk melakukan patroli rutin; mengimplementasikan spesies terancam NPOA dan mengimplementasikan rencana aksi ICZM provinsi.

BAB 3. CAPAIAN PROYEK

Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki sumber daya alam sangat besar yang berasal dari laut dan pantai yang dapat mensejahterakan masyarakat setempat. Dalam hal ini, perikanan, ekowisata, industri farmasi, dan keberadaan pulau-pulau kecil bergantung pada kondisi ekosistem pesisir. Misalnya, terumbu karang dapat memasok ikan dan bahkan metabolit sekunder untuk penelitian obat baru. Padang lamun juga menjadi habitat pemasok ikan setelah terumbu karang. Hutan mangrove juga sangat penting untuk menjaga keanekaragaman hayati laut seperti ikan, krustasea, moluska, dan makhluk laut lainnya yang menghuni hutan. Selain itu, ketiga ekosistem ini saling terkait – degradasi di satu habitat dapat mempengaruhi habitat lain – dan memiliki kontribusi besar dalam melindungi pulau dari abrasi dan dampak buruk pemanasan global, terutama kenaikan permukaan laut.

Ada sekitar 60 juta orang yang tinggal di wilayah pesisir Indonesia dan sangat bergantung pada ekosistem pesisir untuk mata pencaharian mereka. Mengingat besarnya manfaat ekosistem pesisir, maka sangat penting untuk melestarikan ekosistem tersebut. Salah satu elemen dasar konservasi adalah data yang dapat diandalkan yang dapat diperoleh melalui pemantauan rutin. Ini akan menginformasikan apakah ekosistem tetap sama atau berubah selama periode pengelolaan. Oleh karena itu, rezim pengelolaan dapat memiliki pertimbangan yang kuat untuk merespon kondisi ekosistem tersebut. Dalam hal ini, pertimbangannya harus pada kelestarian ekosistem dan manfaat bagi masyarakat lokal.

3.1. PDO 1: Penguatan kapasitas pemantauan untuk menghasilkan informasi pengelolaan sumber daya pesisir berbasis bukti

Tujuan dari *Project Development Objective* (PDO) 1 adalah untuk memperkuat kelembagaan pemantauan ekosistem pesisir untuk mencerminkan standar nasional dan internasional. Dalam implementasinya, terdapat tiga sub komponen yang masing-masing memiliki aktivitas tertentu.

1. Dukungan untuk pemantauan ekosistem pesisir yang kuat

Pengelolaan yang tepat diperlukan untuk melindungi ekosistem pesisir yang sangat rentan dan memastikan keberlanjutannya. Baik ancaman alam maupun antropogenik dapat sama-sama merusak jika tidak ada tindakan untuk melindunginya. Untuk melaksanakan rencana perlindungan, tren, atau perubahan dari waktu ke waktu dianalisis untuk menentukan arah pengelolaan dan kebijakan untuk menjamin keberlanjutan ekosistem pesisir. Perubahan atau tren ekosistem pesisir dari waktu ke waktu biasanya diperoleh melalui kegiatan pemantauan dan/atau survei.

a. Survei Pemantauan Ekosistem Pesisir (*Reef Health Monitoring* (RHM))

Kegiatan *Reef Health Monitoring* (RHM) merupakan bagian penting dari program COREMAP-CTI. Wilayah pemantauan di RHM mewakili berbagai situs di seluruh Indonesia, yaitu Indonesia bagian barat, Indonesia bagian timur, Kawasan Konservasi Perairan Nasional (KKPN), dan beberapa wilayah laut prioritas nasional. Sebanyak 39 lokasi dengan luas 12.719.840 ha berada dalam pemantauan berkelanjutan sejak tahun 2015 (Tabel 3). Gambar 5 menunjukkan jumlah kumulatif stasiun selama RHM dari tahun 2015 hingga 2021 yang mencapai 1588 stasiun pada akhir kegiatan. Ini setara dengan jumlah catatan pemantauan yang dikumpulkan oleh P2O, karena satu stasiun mewakili satu titik data. Hasil RHM digunakan untuk

menganalisis perubahan temporal dan pemutakhiran data, serta informasi kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait lainnya melalui pengajuan statusnya setiap tahun dan pengembangan indeks kesehatan ekosistem. Dalam pelaksanaannya, P2O bekerja sama dengan beberapa institusi, yaitu perguruan tinggi, instansi pemerintah, dan LSM.

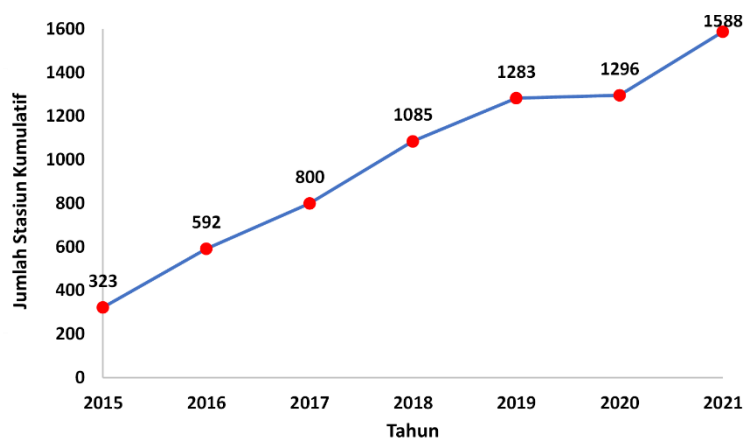
Pada tahun 2020, P2O–LIPI hanya dapat mengimplementasikan satu dari 22 lokasi yang direncanakan untuk pemantauan kesehatan terumbu dan ekosistem terkait, yaitu di Biak Numfor. Oleh karena itu, data pemantauan dari tahun 2020 tidak akan dibahas secara rinci dan tidak disertakan dalam grafik tren masing-masing ekosistem untuk mencegah bias. Rata-rata tutupan terumbu karang, lamun, dan mangrove di Biak Numfor dapat dilihat pada Lampiran 3.

Dalam RHM, lima komponen dinilai untuk menentukan kesehatan ekosistem, yaitu tutupan karang hidup, komunitas ikan karang, komunitas megabentik, komunitas mangrove, dan tutupan lamun. Kegiatan tersebut dilakukan dengan metode pemantauan non-destruktif untuk semua ekosistem.

Tabel 3. Lokasi RHM dan Jumlah Stasiun Sepanjang Periode 2015—2021

No.	Lokasi	Luas Lokasi (Ha)	Tahun						
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Bakauheni - Lampung Selatan	3.072	10	10	10	10	10	x	10
2	Batam	66.867	19	19	19	19	x	x	19
3	Belitung	66.033	11	11	11	11	x	x	11
4	Biak Numfor	46.983	13	13	13	13	x	13	x
5	Bintan	472.905	14	14	14	14	14	x	x
6	Buton	154.899	x	15	15	15	x	x	15
7	Karimun Jawa	110.117	x	x	x	x	x	x	10
8	Kendari	21.336	9	9	9	9	x	x	9
9	Kepulauan Derawan	493.188	x	x	x	x	11	x	11
10	Kepulauan Mentawai	172.191	9	9		9	9	x	9
11	Kepulauan Selayar	9.001	12	12	12	15	15	x	x
12	Kepulauan Seribu	210.494	x	x	x	x	x	x	14
13	KKPN SAP Kepulauan Aru Bagian Tenggara	114.000	x	12	x	x	x	x	x
14	KKPN SAP Raja Ampat	60.000	9	x	x	x	9	x	x
15	KKPN SAP Waigeo Barat	129.495	8	x	x	x	x	x	x
16	KKPN TNP Laut Sawu (Sumba Timur)	3.355.353	x	x	x	10	x	x	10
	KKPN TNP Laut Sawu (Tablolong & Rote Ndao)		12	x	x	x	x	x	x
17	KKPN TWP Anambas	1.262.686	12	x	x	x	12	x	x
18	KKPN TWP Kapoposang	50.000	13	x	x	x	x	x	x

No.	Lokasi	Luas Lokasi (Ha)	Tahun						
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
19	KKPN TWP Laut Banda	2.500	12	x	x	x	x	x	x
20	KKPN TWP Padaido	183.000	13	x	x	x	13	x	x
21	KKPN TWP Pieh	39.900	x	x	x	x	13	x	x
22	Komodo	345.032	x	x	x	x	12	x	x
23	Lingga	191.258	11	11	x	11	x	x	12
24	Makassar	56.690	13	13	13	13	x	x	13
25	Merauke	188.437	x	x	x	x	0	x	x
26	Moyo dan Teluk Saleh	234.228	x	x	x	x	x	x	32
27	Natuna	142.997	20	18		19	19	x	19
28	Nias Utara	29.000	8	8	10	10	x	x	x
29	Pangkep	176.531	15	15	15	15	x	x	x
30	Raja Ampat	300.048	12	12	12	12	12	x	12
31	Sabang	95.963	x	x	x	12	x	x	12
32	Sekotong - Lombok Barat	13.141	12	12	12	12	12	x	12
33	Sikka	42.250	14	14	14	14	x	x	13
34	Takabonerate	530.765	x	x	x	x	12	x	x
35	Tapanuli Tengah	81.243	13	13		13	x	x	13
36	Teluk Cenderawasih	1.453.500	x	x	x	x	x	x	12
37	Ternate, Tidore & Halmahera Barat	273.001	14	14	14	14	x	x	14
38	Tual	151.736	x	x	x	x	10	x	10
39	Wakatobi	1.390.000	15	15	15	15	15	x	x
Total		12.719.841	323	269	208	285	198	13	292



Gambar 5. Tren jumlah kumulatif stasiun selama RHM dari 2015 hingga 2021 (setara dengan jumlah catatan pemantauan)

Terumbu Karang

Umumnya, terumbu karang di lokasi pemantauan diklasifikasikan sebagai terumbu karang tepi (*fringing reefs*) atau gosong terumbu (*patch reefs*). Genus yang banyak ditemukan antara lain *Acropora*, *Porites*, *Favia*, dan *Pocillopora*. Mereka sebagian besar ditemukan dalam bentuk masif, sub-masif, bercabang, kerak, dan foliose. Selain karang keras, karang lunak dan spons merupakan biota bentik yang banyak ditemukan di semua lokasi pemantauan.

Indeks kesehatan terumbu karang (RHI) mewakili kondisi kesehatan terumbu karang. Nilai RHI dihitung dengan mengukur dan menggabungkan faktor terumbu (tutupan karang hidup), tingkat ketahanan (tutupan rumput laut dan puing), dan biota terkait (biomassa ikan karang). Dalam hal ini, kesehatan terumbu karang dapat diamati berdasarkan kemampuan pemulihannya setelah degradasi dan fungsi ekologisnya untuk menyediakan habitat bagi ikan karang. Dengan demikian, terumbu karang yang sehat didefinisikan sebagai terumbu karang dengan tutupan karang hidup yang tinggi, tingkat ketahanan yang tinggi, dan biomassa ikan karang yang tinggi.

Pada tahun 2018, kegiatan pemantauan dilakukan di 22 lokasi. Secara umum tutupan karang keras rata-rata adalah 27,41% dengan RHI 5. Pangkep memiliki tutupan karang tertinggi di antara seluruh lokasi dengan nilai 39,74% dan RHI 6. Di sisi lain, Nias memiliki tutupan karang terendah dengan nilai 9,66% dan RHI sebesar 3 (Lampiran 1).

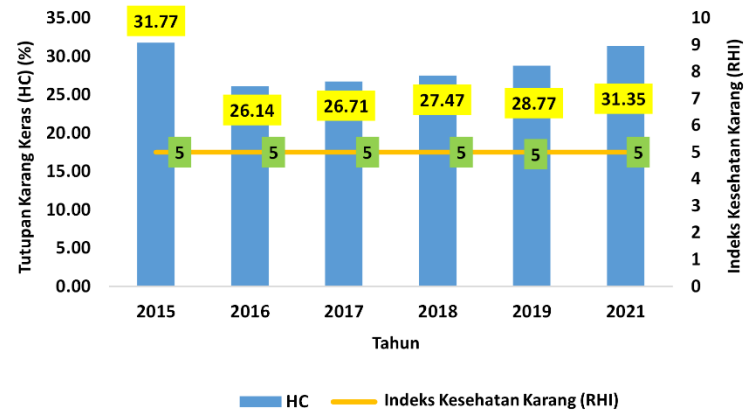
RHM 2019 dilaksanakan di 17 lokasi dengan luas total 5.758.099,72 Ha. Data dari situs Merauke tidak disertakan karena kurang memadai untuk dianalisis, dan karenanya juga dikeluarkan dari perhitungan rata-rata. Karena kekeruhan yang tinggi di perairan, tim tidak dapat menerapkan metode LIT untuk mengidentifikasi karang, tetapi ditemukan beberapa organisme lain, seperti spons dan karang lunak. Karang yang mereka temukan sebagian besar adalah *non-reef building* atau karang soliter. Secara umum, kondisi terumbu karang tahun 2019 dikategorikan Sedang dengan tutupan terumbu karang 29,9% di 16 lokasi pemantauan dan rata-rata RHI 5. Bintan memiliki tutupan karang tertinggi sebesar 43,82%, meningkat dari pemantauan tahun sebelumnya (37,6%) dan RHI 4. Sebaliknya, Sekotong memiliki tutupan karang terendah sebesar 13,58%, menurun dari pemantauan tahun lalu (15,21%) dan RHI 3. Tutupan karang hidup rata-rata terlihat meningkat setiap tahunnya walaupun tidak signifikan, namun hal ini membuktikan bahwa terumbu karang di Indonesia secara umum menunjukkan peningkatan (Lampiran 2).

Pada tahun 2020, RHM hanya bisa melakukan pemantauan di Biak Numfor karena situasi COVID-19 di Indonesia. Secara umum kondisi terumbu karang di Kabupaten Biak Numfor tergolong Sedang, dengan persentase tutupan karang keras sebesar 28,46%.

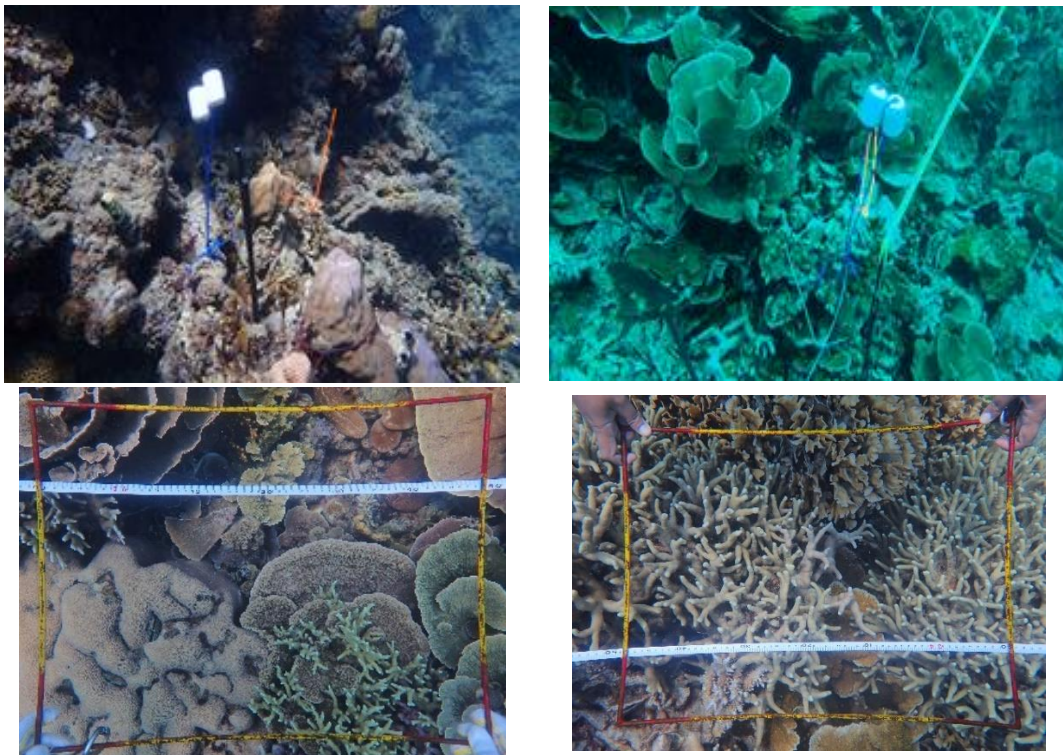
Membaiknya situasi COVID-19 pada tahun 2021 membawa keberhasilan pelaksanaan kegiatan RHM di 22 lokasi. Secara keseluruhan, tutupan karang rata-rata adalah sebesar 34,25% dan RHI 5. Karimunjawa memiliki tutupan karang tertinggi di antara lokasi pemantauan dengan nilai 60,47% dan RHI 6 (Lampiran 4). Di sisi lain, Kepulauan Mentawai memiliki tutupan karang terendah dengan nilai 9,02%. Selama beberapa tahun terakhir, beberapa lokasi menunjukkan tren peningkatan tutupan karang hidup, sementara beberapa lokasi lainnya menunjukkan tren penurunan. Proporsi karang mati dengan alga di semua lokasi pemantauan juga cukup tinggi, mengindikasikan kerusakan ekosistem terumbu karang.

Tetapi beberapa lokasi menunjukkan proses pemulihan yang sedang berlangsung. Rendahnya jumlah tutupan bentik lainnya, misalnya karang lunak, bunga karang, atau rumput laut, berarti ada lebih sedikit persaingan spasial, yang memungkinkan perekrutan karang baru untuk berkembang.

Gambar 6 di bawah ini menunjukkan tutupan karang tahunan dari tahun 2017 hingga 2021.



Gambar 6. Tutupan karang hidup dan indeks kesehatan terumbu (RHI) di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020)



Gambar 7. Dokumentasi survei dan pemantauan terumbu karang

Lamun

Lamun adalah satu-satunya tumbuhan berbunga (Angiospermae) yang hidup di bawah air. Saat ini, terdapat 14 jenis lamun yang ditemukan di Indonesia, dan 2 jenis lagi yang diawetkan di herbarium. Jenis-jenis yang banyak ditemukan di lokasi adalah *Enhalus acoroides* (Ea), *Thalassia hemprichii* (Th),

Cymodocea rotundata (Cr), *Cymodocea serrulata* (Cs), *Halophila ovalis* (Ho), *Halodule pinifolia* (Hp), *Halodule uninervis* (Hu), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Thalassodendron ciliatum* (Tc), dan *Halophila spinulosa* (Hs).

Lamun di Indonesia membentuk padang lamun monospesifik dan multispesifik dengan rata-rata 4-5 spesies lamun dan maksimal 9 spesies dalam satu lokasi pemantauan. Padang lamun di Indonesia umumnya terdiri dari jenis lamun dengan strategi bertahan hidup yang berbeda, yaitu persisten (misalnya, *E. acoroides* dan *T. hemprichii*) yang tahan terhadap gangguan, jenis oportunistik (misalnya, *C. rotundata*), dan perintis (misalnya, *Halophila* sp. dan *Halodule* sp.) yang pulih dengan cepat setelah adanya gangguan. Dengan keragaman spesies dan variasi strategi kehidupan, ekosistem lamun di Indonesia memiliki ketahanan ekosistem yang tinggi dan mampu bertahan ketika terjadi gangguan atau kondisi lingkungan yang tidak sesuai, dan mampu pulih dari kondisi stres tersebut.

Pemantauan lamun mengacu pada metode standar yang diterbitkan oleh P2O – BRIN (Rahmawati *et al.*, 2017). Pemantauan pada tahun 2015-2017 dilakukan hanya mengacu pada metode standar P2O dengan target keanekaragaman jenis, tutupan lamun, dan tutupan per jenis, serta status padang lamun berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) No. 200 Tahun 2004 tentang Standar Kriteria Baku Kerusakan dan Panduan Penentuan Status Padang Lamun (Tabel 4). Kemudian, untuk pemantauan tahun 2018-2021, metode standar dinilai dengan Indeks Kesehatan Ekosistem Lamun (IKEL) (Tabel 5) untuk mengetahui kesehatan ekosistem, sehingga ada enam parameter yang dinilai, yaitu keanekaragaman jenis lamun, tutupan lamun, tutupan makroalga, tutupan epifit, dan kecerahan perairan. Parameter IKEL lebih komprehensif dalam menentukan kesehatan ekosistem lamun, karena diharapkan mampu menangkap perubahan kondisi ekosistem lamun yang lebih komprehensif, meliputi komunitas dan lingkungan perairan sehingga mampu menggambarkan tekanan lingkungan pada lamun.

Tabel 4. Status Padang Lamun berdasarkan KepMen LH No. 200 Tahun 2004

Kriteria		Tutupan (%)
Baik	Kaya/Sehat	≥60
Rusak	Kurang Kaya/Kurang Sehat	30 – 59,9
	Miskin	≤29,9

Tabel 5. Kriteria Padang Lamun berdasarkan Parameter Indeks Kesehatan Ekosistem Lamun (IKEL)

Nilai	Status Ekosistem Lamun
0 – 0,36	Sangat Buruk
0,37 – 0,52	Buruk
0,53 – 0,68	Sedang
0,69 – 0,84	Baik
0,85 – 1	Sangat Baik

Pada tahun 2018, rata-rata tutupan lamun di 22 lokasi pemantauan adalah 42±19%, tutupan makroalga 10±10%, dan epifit 17±18%. Secara keseluruhan, rata-rata nilai IKEL adalah 0,69±0,1 yang dikategorikan Baik. Hasil monitoring disampaikan dalam *workshop* yang merupakan bagian dari peluncuran Status Lamun Indonesia 2018 di Jakarta. Selain Status Lamun Indonesia 2018 (vers.02), terdapat juga ringkasan

Digestion for Policy Makers: Potensi Cadangan dan Penyerapan Karbon Ekosistem Mangrove & Lamun Indonesia (vers.01) 2018.

Pada tahun 2019, rata-rata tutupan lamun adalah $40\pm 17\%$, tutupan makroalga $11\pm 11\%$, dan epifit $28\pm 19\%$. Secara keseluruhan, nilai IKEL rata-rata adalah $0,67\pm 0,1$ yang dikategorikan Sedang. Dari 17 lokasi COREMAP-CTI, hanya 15 lokasi yang memiliki padang lamun. Tidak adanya lamun di Merauke dan Pieh kemungkinan disebabkan oleh kondisi lingkungan yang kurang baik, seperti kekeruhan yang tinggi di Merauke dan gelombang tinggi di Pieh.

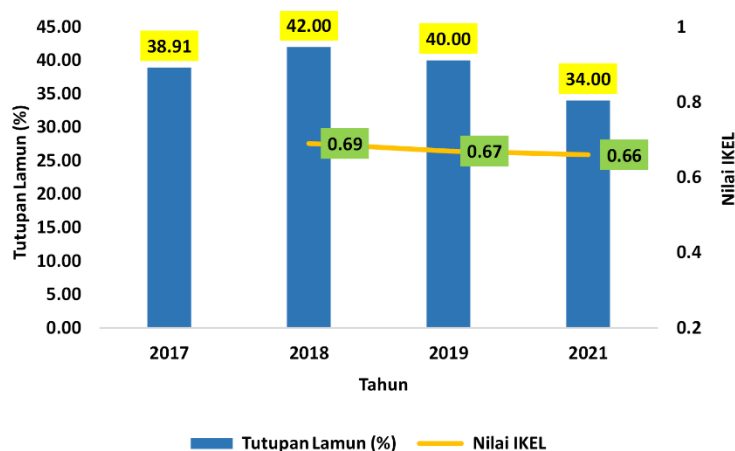
Pada tahun 2020, kondisi lamun di Kabupaten Biak Numfor memiliki tutupan sebesar 49,19% yang dikategorikan Kurang sehat menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004.

Pada tahun 2021 rata-rata tutupan lamun $34\pm 18\%$, tutupan makroalga $10\pm 10\%$, dan epifit $34\pm 19\%$. Secara keseluruhan, nilai IKEL rata-rata adalah $0,66\pm 0,1$ yang dikategorikan Sedang.

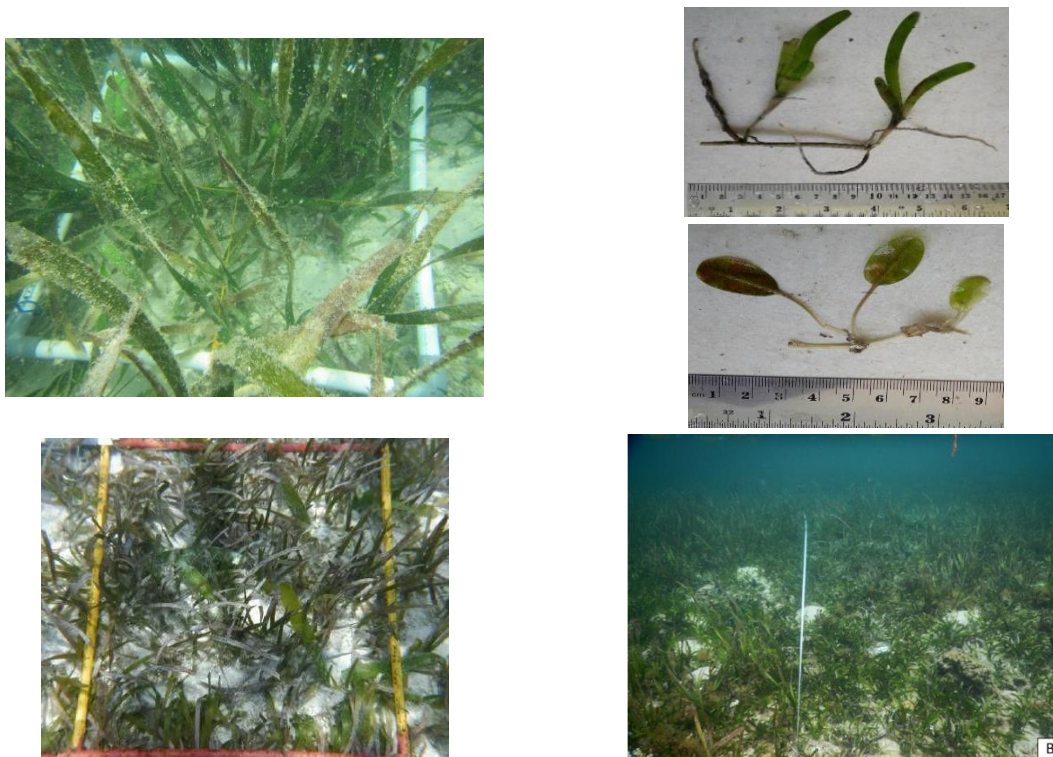
Kondisi kesehatan atau kualitas ekologi padang lamun di perairan Indonesia (tingkat nasional) periode 2018-2021 mengalami penurunan yang cukup signifikan, yaitu 0,01 per tahun dengan variasi penurunan di tingkat tapak (kabupaten). Hampir semua lokasi pemantauan mengalami penurunan kesehatan yang digambarkan dengan penurunan nilai IKEL. Namun penurunan signifikan hanya terjadi di Natuna dan Buton dengan laju masing-masing 0,03 dan 0,05 per tahun. Kesehatan ekosistem lamun hanya meningkat di tiga lokasi, yaitu Bintan, Lingga, dan Tual, namun peningkatan ini tidak signifikan (Lampiran 5). Penurunan kondisi kesehatan yang terjadi di tingkat nasional dan kabupaten harus mendapat perhatian untuk menjaga fungsi ekosistem dan jasa yang diberikan.

Lokasi-lokasi yang kondisi kesehatan ekosistem lamunnya dalam kondisi baik antara lain Belitung, Sikka, Makassar, dan Wakatobi. Dalam empat tahun pemantauan, proporsi padang lamun yang baik mengalami penurunan. Pada tahun 2018 dan 2019, sekitar 60% lokasi pemantauan dalam kondisi Baik, sedangkan pada pemantauan terakhir lebih dari 70% lokasi pemantauan berstatus cukup Baik.

Gambar 8 di bawah ini menunjukkan rata-rata tutupan lamun tahunan dari 2017 hingga 2021.



Gambar 8. Tutupan Lamun dan Nilai IKEL di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020)



Gambar 9. Dokumentasi survei dan pemantauan lamun

Mangrove

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis mangrove yang cukup tinggi, di mana kurang lebih 40 jenis telah ditemukan. Spesies yang paling umum termasuk *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Sonneratia alba*, dan *Ceriops tagal*.

Untuk menilai kondisi hutan mangrove di lokasi RHM, indikator yang digunakan mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KepMen LH) No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria dan Standar Pengukuran Degradasi Mangrove (Tabel 6). Indikator-indikator tersebut digunakan dari 2017 hingga 2019. Pada 2019 dan seterusnya, tim menggunakan Indeks Kesehatan Mangrove (MHI) yang dikembangkan oleh P2O. Indeks MHI dianggap lebih komprehensif karena menjelaskan proses ekologi di ekosistem lebih baik dibandingkan dengan KepMen LH (Tabel 7).

Berikut tabel kriteria kedua indikator tersebut:

Tabel 6. Kriteria Mangrove berdasarkan KepMen LH No. 201 Tahun 2004

Kriteria		Tutupan Kanopi (%)	Kepadatan (pohon/ha)
Baik	Sangat padat	≥75	≥1500
	Sedang	≥50 - <75	≥1000 - <1500
Rusak	Jarang	<50	<1000

Tabel 7. Kriteria Mangrove berdasarkan Indeks Kesehatan Mangrove (MHI)

Kriteria	MHI (%)
Sangat Baik (<i>Excellent</i>)	67-100
Sedang (<i>Moderate</i>)	34-66
Buruk (<i>Poor</i>)	0-33

Pada tahun 2018, rata-rata tutupan kanopi mangrove di semua lokasi pemantauan adalah 76,88% yang dikategorikan Baik berdasarkan KepMen LH No. 201 Of 2004. Tapanuli Tengah memiliki tutupan kanopi mangrove tertinggi dengan 84,03%, sedangkan Lingga memiliki tutupan kanopi terendah dengan 64,76 % (Lampiran 1).

Hutan mangrove tahun 2019 berada dalam kondisi Sangat Baik berdasarkan Indeks Kesehatan Mangrove (MHI) yang terlihat dari rata-rata tutupan tajuk 15 lokasi sebesar 76,04% (Lampiran 2). Ada 2 lokasi yang tidak memiliki hutan mangrove, yaitu Takabonerate dan Pieh.

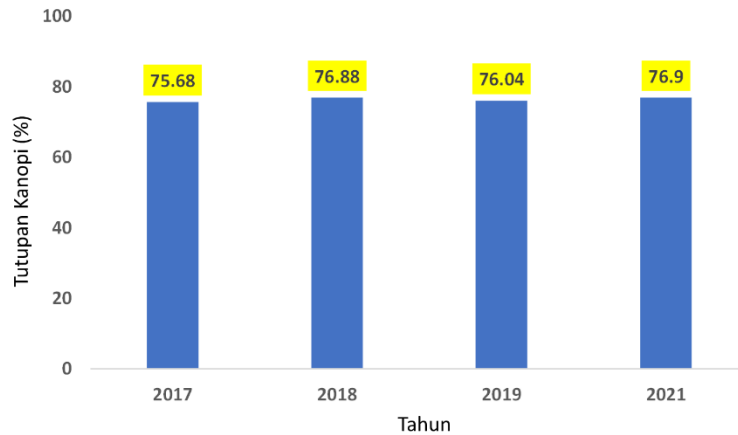
Secara umum kondisi komunitas mangrove di Kabupaten Biak Numfor pada tahun 2020 dapat dikategorikan Sangat Baik, dengan rata-rata tutupan kanopi 75,94% (Lampiran 3).

Pada tahun 2021, semua lokasi pemantauan menunjukkan kondisi Sangat Baik dengan tutupan rata-rata 76,9%.

Selama 5 tahun terakhir, tutupan kanopi di lokasi pemantauan berfluktuasi dengan beberapa menunjukkan tren menurun, sementara yang lain menunjukkan tren meningkat. Semua lokasi pemantauan menunjukkan kestabilan ekosistem mangrove yang ditunjukkan dengan tingginya jumlah pohon. Terjadi deforestasi di beberapa lokasi, misalnya Tapanuli Tengah, Sumba Timur, dan Sabang. Sementara itu, kerapatan pohon yang rendah di Derawan diduga lebih disebabkan oleh komposisi mangrove daripada deforestasi. Mangrove di Derawan didominasi oleh pohon-pohon tua dengan ukuran besar.

Secara umum tegakan mangrove di petak pemantauan (10x10 m²) berada dalam kondisi sangat baik dan relatif stabil dalam periode pemantauan antara 2017 dan 2021. Kesimpulan ini berlaku di area kecil (area pengamatan), hal ini sebagai pengingat bahwa mangrove Indonesia sangat luas (3,4 juta Ha). Selain itu, walaupun telah terjadi degradasi mangrove di satu daerah, tetapi regenerasi alami terjadi di tempat lain. Sebagian besar kawasan mangrove yang terdegradasi terjadi karena alih fungsi lahan menjadi tambak dan perkebunan kelapa sawit dengan luas yang lebih besar dibandingkan dengan areal petak pemantauan. Oleh karena itu, di tingkat nasional, data pemantauan ini harus digabungkan dengan Peta Mangrove Nasional yang juga dimutakhirkan setiap tahun, sehingga kemudian dapat diambil kesimpulan yang menyeluruh.

Gambar 10 di bawah ini menunjukkan tutupan kanopi mangrove tahunan dari 2017 hingga 2021.



Gambar 10. Kanopi mangrove di lokasi COREMAP-CTI dari 2017 hingga 2021 (kecuali 2020)



Gambar 11. Dokumentasi survei dan pemantauan mangrove

Ikan Karang

Keanekaragaman ikan karang di lokasi pemantauan dikategorikan menjadi tiga kelompok utama berdasarkan preferensi makanan, yaitu karnivora, herbivora, dan koralivora. Kelompok karnivora dan herbivora digolongkan sebagai kelompok ikan target karena biasanya ditangkap secara komersial oleh nelayan, sedangkan kelompok koralivora merupakan kelompok ikan indikator. Di RHM terdapat 8 famili ikan yang diamati, yang terdiri dari 7 famili ikan target (ikan herbivora dan karnivora), yaitu Acanthuridae,

Scaridae, Siganidae, Serranidae, Lutjanidae, Lethrinidae, dan Haemulidae, dan 1 famili ikan indikator, yaitu Chaetodontidae.

Pada tahun 2020, komunitas ikan karang di Kabupaten Biak Numfor secara umum terdiri dari kelompok koralivora (1 famili), herbivora (3 famili), dan karnivora (4 famili).

Secara umum, status ikan karang berdasarkan biomassa kelompok ikan target pada tahun 2021 adalah sedang sampai tinggi, dengan beberapa lokasi yang berstatus rendah, yaitu Belitung, Lingga, Makassar, dan Sikka. Di sebagian besar lokasi pemantauan, kelimpahan dan keanekaragaman ikan karang selalu lebih rendah dibandingkan ikan herbivora dan ikan karnivora. Keberadaan kelompok koralivora berkorelasi signifikan dengan kondisi terumbu karang. Dengan demikian, rendahnya kelimpahan dan keanekaragamannya dapat disebabkan oleh rusaknya atau kurang sehatnya ekosistem terumbu karang.

Pada tahun 2021, Kendari memiliki keanekaragaman ikan karang tertinggi dengan 138 spesies target (herbivora dan karnivora). Di sisi lain, Batam memiliki keanekaragaman ikan karang terendah dengan total 19 spesies (3 spesies koralivora dan 16 spesies herbivora dan karnivora). Pulau Natuna memiliki biomassa tertinggi dari semua lokasi pemantauan, dengan total 20.763 kg/Ha ikan target. Biomassa terendah terdapat di Belitung sebesar 234 kg/Ha. Sedangkan kelimpahan ikan target tertinggi terdapat di Raja Ampat sebesar 7708 individu/Ha, dan terendah di Batam sebesar 714 individu/Ha (Lampiran 6).



Gambar 12. (Atas) Ikan karnivora yang ditemukan di lokasi pemantauan (kiri ke kanan): *Plectorhinchus chaetodonoides*, *Lutjanus decussatus*, *Cephalopholis cyanostigma*; (Bawah) Ikan herbivora yang ditemukan di lokasi pemantauan (kiri ke kanan): *Scarus ghobban*, *Scarus rivulatus*, *Siganus virgatus* (Dok.: Risandi Dwirama Putra dan Muin Sinaga)

Megabentos

Delapan kelompok megabentos ditetapkan sebagai target pemantauan dalam kegiatan ini. Mereka adalah bulu babi (Echinodermata), bintang laut biru (*Linckia laevigata*), keong pemakan karang (*Drupella* sp.), bintang laut berduri (*Acanthaster planci*), kima (Cardiidae), keong trocha (Trochidae), teripang (Holothuridae), dan lobster (Palinuridae). Dari delapan megabentos yang berasosiasi dengan ekosistem terumbu karang, dapat dibedakan menjadi kelompok yang memiliki nilai ekonomi penting dan kelompok yang berperan dalam fungsi ekologis. Kelompok ekonomi penting adalah kima, teripang, lobster, dan keong trocha. Sedangkan kelompok yang secara ekologis penting adalah bintang laut mahkota duri, bulu babi, dan keong pemakan karang yang menjadi indikator kesehatan terumbu karang. Selain itu, bintang laut biru yang berasosiasi dengan ekosistem terumbu karang juga diamati. Tabel berikut menyajikan hasil pemantauan megabentos di semua lokasi.

Pada tahun 2020, ditemukan 8 dari 8 kelompok sasaran di Kabupaten Biak Numfor dengan total 633 individu. Bulu babi merupakan kelompok megabentos yang mendominasi dengan 286 individu (45,18%), diikuti oleh bintang laut biru dengan 116 individu (18,33%).

Pada tahun 2021, 8 kelompok ditemukan di 5 dari 22 lokasi pemantauan, yaitu Kabupaten Kepulauan Derawan, Pulau Sabang, Kabupaten Sikka, Pulau Ternate, dan Kabupaten Tual. Kelompok megabentos yang ditemukan di lokasi lain berkisar antara 3-7 kelompok/lokasi. Secara umum bulu babi (*Diadema* sp.) mendominasi di semua lokasi pemantauan (9.371 individu), diikuti oleh *Drupella* sp. (2.819 individu), sedangkan lobster merupakan kelompok yang paling langka karena hanya ditemukan di 8 lokasi dengan jumlah individu yang sedikit (22 individu).

Ada beberapa faktor yang mengendalikan keanekaragaman dan kelimpahan megabentos di lokasi pemantauan, yaitu sedimentasi, frekuensi gelombang, preferensi habitat, dan ketersediaan makanan. Beberapa kelompok bentos dapat ditemukan di daerah dengan tutupan karang mati yang luas dengan alga, sementara yang lain lebih suka karang keras hidup. Selain itu, rugositas atau kekasaran dasar laut juga dapat menjadi faktor yang menentukan keanekaragaman bentos di daerah tertentu. Kegiatan antropogenik seperti penangkapan ikan dan pariwisata juga berkontribusi terhadap keberadaan kelompok megabentos yang penting secara ekonomi. Rendahnya kelimpahan kima, teripang, lobster, dan keong trocha disebabkan oleh eksploitasi masyarakat setempat sebagai komoditas perikanan dan/atau dijual sebagai bahan baku aksesoris dan ornamen (dari cangkang kerang).



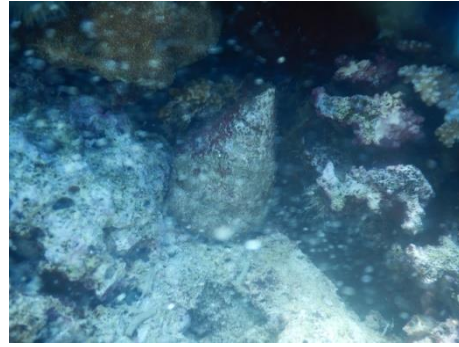
Kima (*Tridacna* sp.)



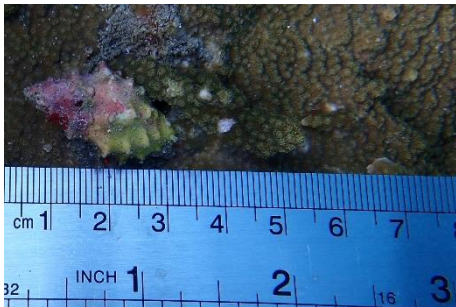
Bintang laut biru (*Linckia laevigata*)



Bintang laut berduri (*Acanthaster planci*)



Keong trocha (*Trochus* sp.)



***Drupella* sp.**



Bulu babi (*Diadema* sp.)



Teripang



Lobster

Gambar 13. Spesies megabentos yang ditemukan di lokasi pemantauan

Pelaksanaan RHM selama bertahun-tahun juga telah menghasilkan sejumlah keluaran, seperti pengembangan indeks kesehatan ekosistem pesisir, status terumbu karang dan padang lamun, serta buku Panduan pemantauan ekosistem pesisir.

- **Status Terumbu Karang Indonesia**

Buku Status Terumbu Karang Indonesia ini merupakan salah satu kontribusi nasional dari BRIN, sekaligus menjadi tanggung jawab BRIN sebagai Wali Data Terumbu Karang. Buku ini berisi informasi tentang kondisi terumbu karang di perairan Indonesia dengan data yang dikumpulkan dari kegiatan COREMAP. Status terumbu karang Indonesia dijadikan sebagai acuan pada pengelolaan terumbu karang dalam skala nasional dan internasional. Per 1 Desember 2021, buku ini telah dikutip sebanyak 55 kali (Google Scholar). Penerima manfaat adalah KKP, KKL, pemerhati ekosistem pesisir, dan pihak terkait lainnya (Giyanto *et al.*, 2017; Hadi *et al.*, 2018; Hadi *et al.*, 2019).

- **Status Padang Lamun Indonesia**

Buku Status Padang Lamun Indonesia memuat informasi tentang kondisi padang lamun di Indonesia, meliputi tutupan (%), persebaran jenis, dan luasan lamun. Data yang digunakan dalam buku ini dihimpun dari kegiatan COREMAP dan referensi lain dari beberapa universitas. Status padang lamun Indonesia dijadikan sebagai acuan pada pengelolaan padang lamun dalam skala nasional dan internasional. Per 1 Desember 2021, buku ini telah dikutip 45 kali (Google Scholar). Penerima manfaat adalah KKP, pemerhati ekosistem pesisir, dan pihak terkait lainnya (Sjafrie *et al.*, 2018).

- Buku Panduan Pemantauan Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait Lainnya

Hingga saat ini, BRIN telah berhasil menerbitkan empat buku Panduan pemantauan ekosistem pesisir, yaitu Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang (Giyanto *et al.*, 2014), Panduan Pemantauan Megabentos (Arbi & Sihalohe, 2017), Panduan Pemantauan Padang Lamun (Rahmawati *et al.*, 2017), dan Panduan Pemantauan Struktur Komunitas Mangrove di Indonesia (Dharmawan *et al.*, 2020) (Gambar 13). Panduan tersebut menjadi acuan nasional dalam pemantauan terumbu karang dan ekosistem pesisir terkait lainnya.

Per 1 Desember 2021, Buku Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang telah dikutip 13 kali (Google Scholar) dan dibaca 4.641 kali (ResearchGate), sedangkan Panduan Pemantauan Megabentos telah dibaca 2.851 kali (ResearchGate). Dua buku lainnya, yaitu Panduan Pemantauan Padang Lamun, telah dikutip satu kali dan dibaca 620 kali (ResearchGate) dan Panduan Struktur Komunitas Mangrove di Indonesia telah dibaca 846 kali (ResearchGate).



**Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang
(Giyanto *et al.*, 2014)**



**Panduan Pemantauan Megabentos
(Arbi & Sihalohe, 2014)**



Panduan Pemantauan Padang Lamun
(Rahmawati *et al.*, 2017)



Panduan Pemantauan Struktur Komunitas Mangrove di Indonesia
(Dharmawan *et al.*, 2020)

Gambar 14. Buku Panduan Pemantauan Ekosistem Pesisir

- Indeks Kesehatan Ekosistem

Dalam rangka pelaksanaan survei pemantauan kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait, telah dikembangkan dan dimanfaatkan 3 alat yang dapat memperkirakan kesehatan terumbu karang, lamun, dan mangrove. Standar untuk menilai kondisi terumbu karang dikenal dengan Indeks Kesehatan Terumbu Karang (RHI). Untuk Lamun disebut Indeks Kesehatan Ekosistem Lamun (IKEL), sedangkan untuk mangrove disebut dengan Indeks Kesehatan Mangrove (MHI). Ketiga indeks tersebut dikembangkan setelah melalui proses peninjauan yang panjang dengan mempertimbangkan banyak faktor yang memengaruhi kesehatan ekosistem. Per 1 Desember 2021, RHI telah dikutip 1 kali dan dibaca 1.445 kali (ResearchGate), sedangkan IKEL telah dikutip 6 kali (Google Scholar), dan MHI telah dibaca 130 kali (ResearchGate).

b. Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP P2O)

Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP P2O atau LSP) merupakan lembaga profesi yang didirikan pada tahun 2016. Lembaga ini memiliki fungsi khusus, yaitu (1) menyusun dan mengembangkan skema sertifikasi; (2) pembuatan perangkat penilaian dan uji kompetensi; (3) menyediakan asesor; (4) pelaksanaan kegiatan sertifikasi; (5) melaksanakan pemeliharaan sertifikasi; (6) penetapan persyaratan, verifikasi, dan penetapan tempat uji kompetensi (TUK); (7) menjaga kinerja asesor dan TUK; dan (8) mengembangkan layanan sertifikasi.

Pada tahun 2017, LSP telah mengembangkan Standar Kompetensi Kerja Khusus (SKKK) untuk lima ekosistem dan dilisensikan melalui Keputusan Direktur Jenderal Pembinaan Pelatihan dan Pengembangan Produktivitas Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor KEP.310/LATTAS/XI/2017 tentang Pendaftaran Standar Khusus Penilaian Kondisi Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait. Kelima SKKK tersebut adalah: (1) Penilai Kondisi Terumbu Karang; (2) Penilai Keanekaragaman Hayati Ikan Karang; (3) Penilai Megabentos; (4) Penilai Kondisi Padang Lamun; dan (5) Penilai Komunitas Mangrove. SKKK adalah seperangkat standar kompetensi metode pemantauan dan penilaian yang dikembangkan dan digunakan

hanya oleh LIPI. Kemudian, pada tahun 2019 SKKK ditingkatkan menjadi Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), di mana metodenya diakui secara nasional, dan tersedia untuk enam standar. Pencapaian ini telah melampaui target yang ditetapkan pada tahun 2019 yang hanya 3 standar. SKKNI LSP selengkapannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. SKKNI yang Dilisensikan Kepada LSP P2O

No	Nomor Penetapan	SKKNI
1	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 227 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penilaian Kondisi Komunitas Mangrove
2	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 185 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penilaian Kondisi Padang Lamun
3	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 179 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penilaian Kondisi Megabentos
4	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 154 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penilaian Struktur Komunitas Ikan Terumbu Karang
5	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 139 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penilaian Kondisi Terumbu Karang
6	Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 116 Tahun 2019	SKKNI Kategori Jasa Profesional Ilmiah dan Teknis Golongan Pokok Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan pada Bidang Penyelaman Ilmiah Biologi Laut

Hingga akhir tahun 2019, LSP telah mensertifikasi 290 penilai pemantauan ekosistem pesisir. LSP juga telah melakukan verifikasi calon Tempat Uji Kompetensi (TUK) berdasarkan persyaratan administrasi dan teknis yang ditetapkan serta pedoman dari BNSP. Berdasarkan verifikasi, LSP telah menetapkan 3 institusi sebagai TUK, yaitu Universitas Halu Oleo di Kendari, Universitas Mataram di Lombok, dan Universitas Hassanuddin di Makassar.

Pada tahun 2020, akibat memburuknya situasi COVID-19 di Indonesia, kegiatan LSP sebatas mengkoordinir penyusunan skema sertifikasi melalui pertemuan virtual. Asesor dan surveyor bersertifikat pada tahun 2020 hanya mencapai 290 dari target 350 orang (83%). Demikian pula dengan lokasi uji kompetensi (TUK) hanya mencapai 7 dari 8 (87%) target lokasi secara kumulatif.

Hingga tahun 2021, jumlah kumulatif asesor dan surveyor yang tersertifikasi dalam pemantauan ekosistem pesisir sudah mencapai 639 orang, terdiri dari 543 surveyor dan 96 asesor (Tabel 9 dan 10). LSP juga telah terakreditasi sebagai lembaga sertifikasi nasional untuk enam skema ekosistem pesisir. Sertifikasi tersebut dilisensikan oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). Selain itu, LSP juga berhasil mendirikan 13 pusat penilaian daerah (TUK) baru dari target kumulatif 10 TUK (Gambar 15).

Tabel 9. Jumlah Surveyor yang Tersertifikasi LSP

Skema	Satuan	Jumlah	Laki-laki	Perempuan
Penilai Kondisi Terumbu Karang	orang	129	109	20
Penilai Keanekaragaman Hayati Ikan Karang	orang	57	50	7
Penilai Kondisi Megabentos	orang	39	31	8
Penilai Kondisi Padang Lamun	orang	158	79	79
Penilai Kondisi Komunitas Mangrove	orang	160	91	69
Total	orang	543	360	183

Tabel 10. Jumlah Asesor Tersertifikasi LSP

Tahun	Satuan	Jumlah Total	Laki-laki	Perempuan
2016	orang	16	71	25
2017	orang	19		
2018	orang	17		
2021	orang	44		
Total	orang	96		



Gambar 15. Tempat Uji Kompetensi (TUK) di seluruh Indonesia (Hijau: TUK Terverifikasi; Merah: TUK Baru Terverifikasi)

2. Penguatan kapasitas teknis untuk pengelolaan dan pemantauan laut dan pesisir

Untuk memperkuat kapasitas teknis sumber daya manusia di dalam menjalankan program, COREMAP-CTI melakukan peningkatan kapasitas melalui beasiswa magister dan kursus/pelatihan singkat. Kegiatan ini diharapkan dapat mendukung proses pengambilan keputusan yang bertanggung jawab dan menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dalam perencanaan dan pengelolaan pesisir dan kelautan. Peningkatan kapasitas memungkinkan tata kelola yang lebih baik di wilayah laut dan pesisir, konservasi, dan perikanan dengan landasan ilmiah dan pengetahuan yang kuat.

Beasiswa Magister dan Kursus Singkat/Pelatihan Non-Gelar (Pusbindiklatren-BAPPENAS)

Beasiswa Magister Luar Negeri COREMAP-CTI bertujuan untuk meningkatkan kapasitas, kualitas, dan kompetensi staf teknis program, terutama yang terkait dengan Oseanografi, Kelautan (Biologi Kelautan, Ekologi, dan Bioteknologi), Kebijakan Kelautan/Kelautan, Perikanan dan Budidaya Laut, Pengelolaan Pesisir, Ekonomi Sumber Daya Alam, dan Ilmu Lingkungan. Dalam pelaksanaannya, Pusbindiklatren-BAPPENAS menjalin kerja sama dengan perguruan tinggi di luar negeri.

Pada Juni 2022, sebanyak 20 staf teknis telah lulus dari program masing-masing (Gambar 15). Kedua puluh penerima beasiswa terus berkontribusi dalam pengelolaan dan pemantauan kelautan dan pesisir di lembaga mereka (yaitu, KKP, BRIN, Bappenas, BMKG, KLHK, Provinsi Sulawesi Utara, dan Provinsi Papua Barat). Sebagai catatan dalam pelaksanaan peningkatan kapasitas, satu staf melakukan pindah studi dan dua staf mengundurkan diri dari program.

Selain program beasiswa magister, proyek ini juga melaksanakan program kursus singkat/non-gelar dengan total 188 peserta. P2O-BRIN dan Pusbindiklatren-BAPPENAS bekerjasama dengan University of Rhode Island, USA menyelenggarakan program kursus singkat kepemimpinan pada inisiatif karbon biru (2018, 15 peserta) dan profesional kebijakan perikanan berkelanjutan (2021, 13 peserta). Program pelatihan lainnya pada tahun 2021 dan 2022 antara lain Perencanaan dan Pengelolaan Tata Ruang Laut dalam tiga tingkatan yang berbeda, yaitu Tingkat Dasar Nasional (26 peserta), Tingkat Menengah Nasional 1 (19 peserta), dan Tingkat Menengah Nasional 2 (27 peserta), Diklat Nasional Analisis Bioekonomi untuk Meningkatkan Praktik Pengelolaan Perikanan (58 peserta), Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan (15 peserta), dan Penilaian Ekonomi Jasa Ekosistem Pesisir dan Laut untuk Pengambilan Keputusan (15 peserta).



Gambar 16. Pencapaian Proyek pada Indikator 1.5

3. Penguatan kapasitas kelembagaan untuk pemantauan ekosistem pesisir

P2O berperan sebagai wali untuk data ekosistem pesisir di Indonesia, khususnya terumbu karang dan lamun. Dalam pelaksanaannya, P2O melakukan pemantauan ekosistem pesisir dan memelihara data serta informasi terkait lainnya. Oleh karena itu, P2O perlu memiliki kapasitas kelembagaan yang unggul, antara lain dukungan infrastruktur, fasilitas, sumber daya manusia, dan tata kelola kelembagaan yang memadai.

a. Infrastruktur COREMAP-CTI

Infrastruktur merupakan salah satu komponen terpenting dalam mendukung program COREMAP-CTI. Melalui proyek COREMAP-CTI, enam gedung laboratorium dan perkantoran untuk penelitian kelautan telah dibangun dan direnovasi, yaitu gedung di Ancol-Jakarta, Raden Saleh-Jakarta, Lombok, Pulau Pari, Tual, dan Ternate. Sebanyak 6 infrastruktur telah dibangun selama berlangsungnya program COREMAP-CTI.

- **Stasiun Penelitian Ternate**

Stasiun penelitian Ternate didirikan sebagai upaya untuk memperluas kegiatan penelitian di Indonesia bagian timur yang memiliki keanekaragaman hayati laut yang tinggi. Meski berstatus sebagai stasiun penelitian, pembangunan gedung ini juga bertujuan untuk meningkatkan penelitian laboratorium di Ternate. Pemanfaatan gedung tersebut dikerjasamakan dengan Universitas Khairun, melalui kesepakatan bersama pada tahun 2021 (masih dalam administrasi LIPI). Menyusul penggabungan LIPI ke dalam BRIN, kesepakatan baru masih dalam proses.



Gambar 17. Stasiun Penelitian Ternate

- **UPT LKBL Tual**

Unit Pelaksana Teknis Loka Konservasi Biota Laut (UPT LKBL) Tual didirikan pada tahun 2002 dengan tugas utama melestarikan Kepulauan Kei dan perairan sekitarnya, memberikan informasi tentang terumbu karang dan biota laut, serta budidaya. Kegiatan yang dilakukan antara lain penelitian bioekologi ekosistem pesisir, budidaya biota terutama yang terancam punah (keong trocha dan kerang) dan ekonomis penting (rumput laut), pascapanen, dan diseminasi hasil penelitian melalui pembentukan pusat diseminasi. UPT juga terlibat dalam pembinaan kelompok masyarakat dan UMKM di bidang budidaya dan pengolahan pascapanen untuk komoditas rumput laut, ubi kayu, dan olahan ikan. Selain untuk kegiatan penelitian,

gedung ini juga dimanfaatkan (melalui kerja sama) sebagai kantor Pemerintah Kabupaten Maluku Tenggara.



Gambar 18. UPT LKBL Tual

- **UPT LPKSDMO Pulau Pari**

Loka Pengembangan Kompetensi Sumber Daya Manusia Oseanografi (LPKSDMO) di Pulau Pari didirikan sebagai stasiun penelitian di Kepulauan Seribu, DKI Jakarta yang kemudian berkembang menjadi UPT untuk dapat memfasilitasi tujuan khusus peningkatan kualitas sumber daya manusia di lapangan. dari oseanografi. Infrastruktur telah diperbaiki sehingga dapat menampung kegiatan pelatihan di bidang kelautan dalam skala regional.





Gambar 19. UPT LPKSDMO Pulau Pari

- **Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioindustri Laut dan Darat Mataram**

Balai Bioindustri Kelautan (BBIL) di Mataram, Lombok dikembangkan untuk melakukan penelitian terkait budidaya dan pengembangan hasil laut, khususnya tiram mutiara dan teripang. Gedung ini dilengkapi dengan laboratorium dan kantor, serta berbagai peralatan laboratorium dan penelitian. Setelah pembangunan laboratorium dan gedung perkantoran selesai, status eselon BBIL ditingkatkan menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioindustri Laut dan Darat.



Gambar 20. Pusat Penelitian dan Pengembangan Bioindustri Laut dan Darat Mataram

- **Gedung Raden Saleh Jakarta**

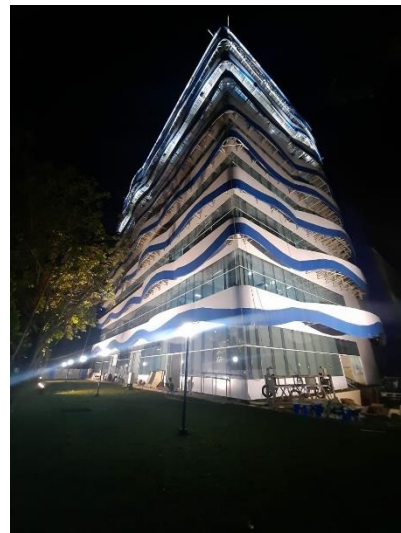
Dari tahun 2017 hingga 2019, gedung Raden Saleh dimanfaatkan untuk menampung kegiatan RTRC-MarBEST yang lebih fokus pada kegiatan pelatihan, baik skala nasional maupun regional. Setelah tahun 2019, gedung ini digunakan oleh Direktorat Jenderal Aplikasi Informasi, Kementerian Komunikasi dan Informatika, serta Pusat Layanan Teknologi, BRIN di lantai satu.



Gambar 21. Gedung Raden Saleh

- **Laboratorium Terpadu Riset Oseanografi (Laterio) Ancol**

Gedung Laterio di Ancol, Jakarta merupakan gedung laboratorium yang digunakan sebagai laboratorium rujukan penelitian kelautan nasional. Selain sebagai gedung laboratorium untuk penelitian oseanografi, juga terdapat fasilitas untuk penelitian kelautan, baik internal maupun eksternal. Gedung Laterio dan BBIL merupakan salah satu dampak penguatan kelembagaan untuk penelitian ekosistem pesisir di bawah COREMAP-CTI.



Gambar 22. Gedung Laterio, Ancol

3.2. PDO 2: Penguatan kapasitas penelitian untuk menghasilkan informasi pengelolaan ekosistem pesisir berbasis bukti

Fokus PDO 2 adalah untuk mendukung penelitian ekosistem pesisir yang menjawab dan memecahkan masalah nyata yang dihadapi oleh pemerintah dan masyarakat. Dalam mengimplementasikan komponen tersebut, P2O merancang program riset berbasis permintaan berdasarkan kebutuhan publik dan memberikan prioritas riset kepada mereka. Tiga sub-komponen berikut ditetapkan untuk mengimplementasikan komponen proyek ini.

1. Penguatan sistem kelembagaan untuk penelitian ekosistem pesisir berbasis permintaan

Untuk memperkuat sistem kelembagaan penelitian ekosistem pesisir yang berbasis permintaan, beberapa misi ditentukan, termasuk meningkatkan partisipasi dan keterlibatan dengan pengguna akhir untuk menentukan prioritas penelitian dan diseminasi produk penelitian, serta sistem hibah penelitian ekosistem pesisir kompetitif berbasis permintaan masyarakat yang mendanai setidaknya sepuluh penelitian per tahun.

Penelitian Berbasis Permintaan (*Demand-driven Research/DDR*) untuk Ekosistem Pesisir

Penelitian berbasis permintaan (DDR) adalah pengelolaan penelitian yang didasarkan pada tuntutan atau kebutuhan akan penelitian, pengembangan, dan inovasi yang biasanya bersumber dari permasalahan aktual pada ekosistem pesisir. Tujuan DDR adalah untuk menawarkan solusi segera untuk masalah tersebut. Dengan demikian, ruang lingkup DDR mencakup kegiatan penelitian dan pengembangan yang ditujukan untuk:

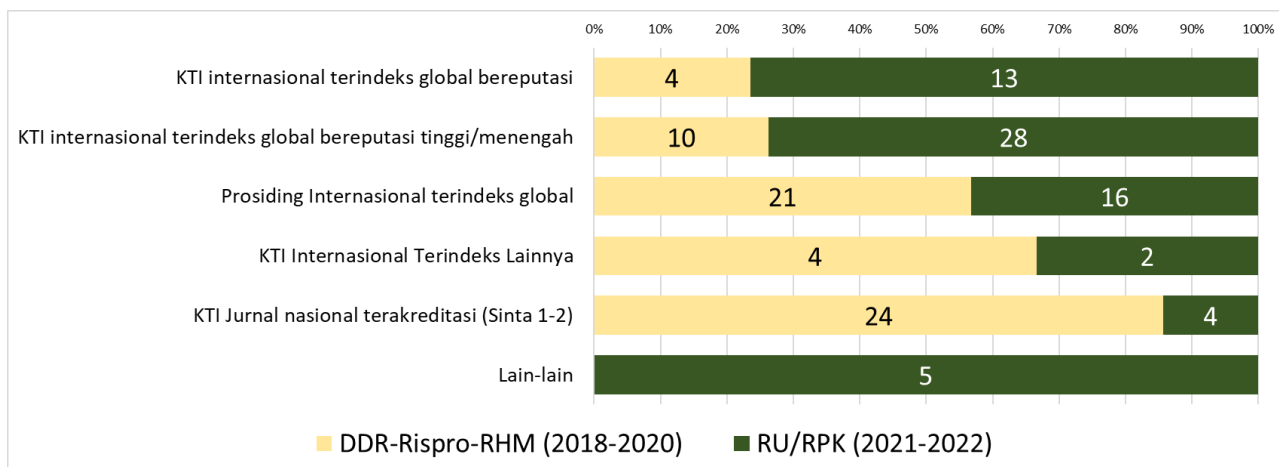
- Menghasilkan solusi strategis untuk masalah nasional/internasional jangka panjang, yang berdampak luas pada sektor ilmiah tertentu.
- Menghasilkan pengungkapan dan penemuan yang membawa Indonesia menuju arus global ilmu pengetahuan dan teknologi.

Kerangka penelitian berbasis permintaan terdiri dari empat skema penelitian, yaitu *Demand-driven Research* (DDR, kompetitif, untuk lembaga mitra eksternal, seperti universitas dan pusat penelitian lainnya), Riset Prioritas (RP), Riset Unggulan (RU) – Riset Pengembangan Kapasitas (RPK), dan Penelitian Pengembangan RHM (dilaksanakan sendiri oleh P2O).

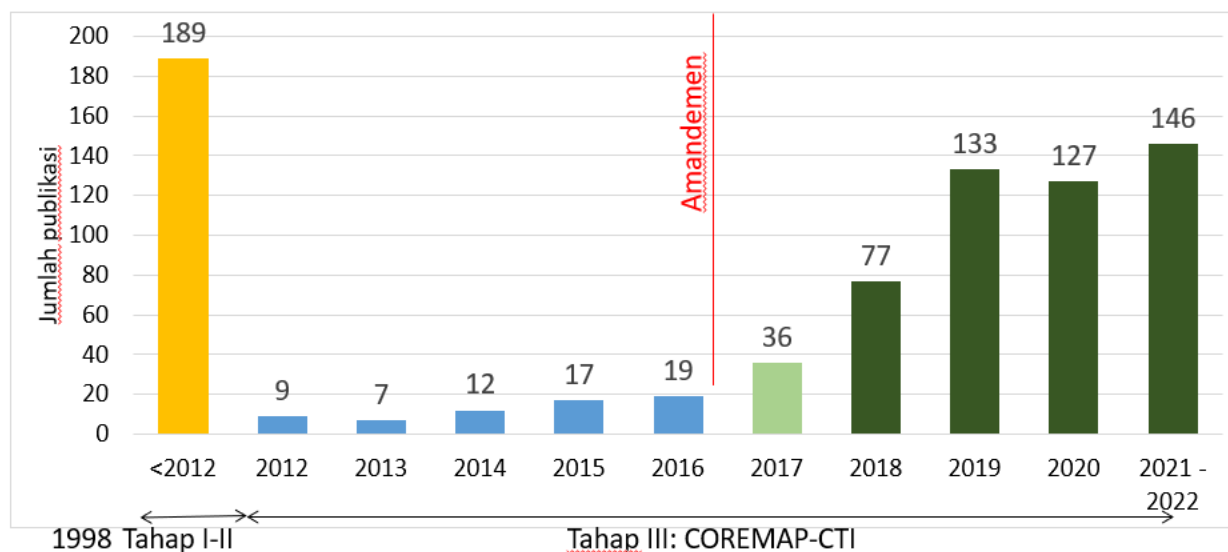
DDR menetapkan 8 tema penelitian, yaitu (1) konservasi dan rehabilitasi pesisir; (2) pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya pesisir; (3) kajian kebijakan kelautan Indonesia; (4) pengelolaan dan pengelolaan wisata bahari; (5) pengendalian pencemaran lingkungan pesisir dan laut; (6) pengelolaan wilayah pulau-pulau kecil yang mandiri; (7) adaptasi dan mitigasi bencana dan perubahan iklim; dan (8) penguatan sistem informasi dan data kelautan.

Pada periode 2018—2020, terdapat total 68 makalah penelitian yang diterbitkan sebagai keluaran di bawah skema *Demand-driven Research* (DDR) dan Riset Prioritas. Pada tahun 2021, sebanyak 63 karya ilmiah telah diterbitkan sebagai keluaran dari skema Riset Unggulan (Riset Unggulan/RU) dan Riset Peningkatan Kapasitas (RPK). Dengan demikian, pada akhir Proyek, terdapat total 112 proyek penelitian (14 DDR; 17 RP; 60 RU-RPK; 11 RHM) dan 131 makalah penelitian yang telah diterbitkan di bawah kegiatan

COREMAP-CTI. Gambar 23 menunjukkan tren publikasi makalah penelitian antara 2018-2022 (penelitian tahun 2018-2020 berada di bawah skema penelitian DDR, RP, dan RHM, sedangkan pada tahun 2021-2022 berada di bawah skema RU-RPK). Terlihat adanya peningkatan jumlah publikasi internasional dari tahun 2018 hingga 2022 yang disebabkan adanya peraturan yang mewajibkan peneliti untuk mempublikasikan lebih banyak makalah internasional.



Gambar 23. Keluaran Riset Tahun 2018-2022

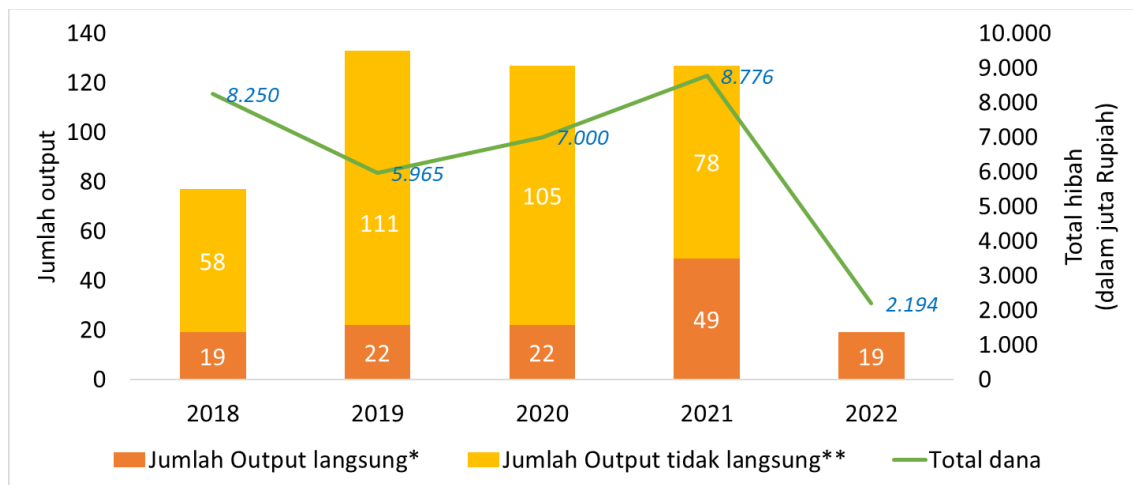


Gambar 24. Jumlah makalah penelitian yang diterbitkan dari sebelum 2012 hingga 2022

Selama COREMAP tahap I, II, dan COREMAP-CTI (1998 hingga sekarang), total terdapat 772 publikasi terkait COREMAP (Gambar 24). Data diolah dari 709 publikasi ilmiah yang disaring dari total 1420 dokumen (kata kunci COREMAP: Crossref=20, Scopus=16, Google Scholar=600; kata kunci COREMAP-CTI: Crossref=600, Scopus=4, Google Scholar=560). Sebanyak 349 adalah artikel *peer-reviewed* di jurnal nasional dan internasional dan total 360 adalah publikasi *non-peer-reviewed*. Dari jumlah tersebut, sebanyak 63 makalah disumbangkan oleh skema DDR (2018-2020). Kemudian, ada penambahan 68 makalah dari skema RU-RPK, sehingga menjadi 772. Angka ini juga menunjukkan bahwa secara umum, jumlah makalah yang diterbitkan meningkat dari fase I hingga akhir fase III program COREMAP.

Tabel 11. Rincian Total Hibah Penelitian dan Output Tahun 2018-2022

No	Tahun	Total Hibah (IDR)	Jumlah Keluaran Langsung*	Jumlah Keluaran Tidak Langsung**	Total Keluaran
1	2018	8.250.000.000	19	58	77
2	2019	5.965.000.000	22	111	133
3	2020	7.000.000.000	22	105	127
4	2021	8.776.000.000	49	78	127
5	2022	2.194.000.000	19	-	19
	TOTAL	32.185.000.000	131	352	483
Rasio Anggaran/Keluaran			245,7	91,4	66,6



Keterangan:

*Keluaran yang dihasilkan/diklaim langsung dari kegiatan penelitian

**Keluaran dari kontribusi COREMAP-CTI untuk penelitian di Indonesia (Data dari Scopus dan Google Scholar)

Gambar 25. Rasio Anggaran dan Keluaran (dalam juta Rupiah)

Gambar 25 menunjukkan jumlah keluaran langsung dan tidak langsung dibandingkan dengan total hibah. Dapat diamati bahwa jumlah keluaran tidak langsung cukup besar dibandingkan dengan keluaran langsung, yang berarti bahwa data COREMAP sangat berkontribusi terhadap penelitian ekosistem pesisir di Indonesia. Secara langsung, alokasi dana penelitian CCTI telah memberikan kontribusi terhadap pencapaian luaran yaitu Rp 245,7 juta per keluaran penelitian. Rasio ini cukup realistis untuk penelitian kelautan, yang sebagian besar membutuhkan dana penelitian dan observasi lapangan. Dana riset CCTI mampu menjadi pengungkit keluaran riset kelautan nasional dengan efisiensi dana Rp 66,6 juta per keluaran riset.

Sejumlah penelitian COREMAP-CTI telah memberikan kontribusi bagi ekosistem penelitian di Indonesia. Manfaat penelitian dapat dikategorikan menjadi beberapa kelompok, yaitu nasional, regional, masyarakat

umum, dan komunitas ilmiah. Di tingkat nasional, penelitian COREMAP-CTI telah berkontribusi pada CITES (*The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), pembangunan rendah karbon, sampah plastik, harmonisasi peraturan, dan status ekosistem pesisir (selengkapnya di Bab 4).

2. Penguatan kapasitas teknis untuk penelitian ekosistem pesisir

LIPI telah membangun dukungan berkelanjutan dalam memprioritaskan ekosistem pesisir sekaligus memperkuat jaringan dan kapasitas penelitian nasional. Upaya tersebut termasuk pelatihan yang ditargetkan untuk setidaknya 100 peneliti setiap tahun dan mengembangkan program pelatihan nasional dan internasional yang dijalankan oleh Pusat Pelatihan dan Penelitian Regional untuk Kesehatan Keanekaragaman Hayati dan Ekosistem Laut atau *Regional Training and Research Center for Marine Biodiversity and Ecosystem Health* (RTRC–MarBEST).

Penguatan Sumber Daya Manusia (Pelatihan)

RTRC-MarBEST didirikan pada 17 Oktober 2016 untuk mendukung upaya peningkatan kapasitas penelitian dan kompetensi sumber daya manusia di LIPI. Sejalan dengan tujuan jangka panjang P2O untuk menjadi pusat unggulan regional untuk penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir, RTRC-MarBEST didirikan untuk memperkuat penelitian di ekosistem pesisir, seperti pelatihan skala internasional dalam taksonomi, karbon biru, dan molekuler genetika kelautan.

Pada tahun 2020, RTRC–MarBEST menyelenggarakan lima pelatihan, yang terdiri dari satu pelatihan regional UNESCO/IOC *Sub-Commission for the Western Pacific* (WESTPAC) dan empat pelatihan nasional. Pelatihan nasional dilakukan untuk mendukung LSP P2O. Karena situasi COVID-19 di Indonesia, program pelatihan tatap muka tidak dapat dilaksanakan. Semua program pelatihan dilakukan melalui alternatif pembelajaran daring. Dua pelatihan, yaitu (1) Pemantauan Mangrove Nasional dan (2) *Mangrove Health Index*, dilakukan dengan menggunakan *Learning Management System* (LMS) LIPI dan dapat diakses melalui <http://elearning.lipi.go.id>. Program pelatihan tersebut berlangsung antara Oktober hingga Desember 2020, di mana 103 peserta terlibat secara aktif. Untuk pelatihan regional UNESCO/IOC, peserta berasal dari 11 negara.

Pada tahun 2021, RTRC–MarBEST menyelenggarakan lima pelatihan, yang terdiri dari satu pelatihan internasional (pemantauan mangrove) dan empat pelatihan nasional (skema karang, lamun, ikan karang, dan mangrove). Menyusul perbaikan situasi COVID-19 di Indonesia, lima pelatihan nasional dilakukan secara luring, sedangkan pelatihan internasional dilakukan secara daring.

COREMAP-CTI juga mengadakan Lokakarya Internasional Taksonomi Ikan di Bali, 9-19 Juni 2022. Lokakarya ini dilakukan di ruang kelas dan praktik lapangan untuk 20 peserta, yang terdiri dari 16 orang Indonesia dan 4 dari luar negeri. Kedua puluh peserta tersebut terdiri dari 8 perempuan dan 12 laki-laki. Ada 4 sub-tema yang diikutsertakan dalam lokakarya ini, yaitu: 1. Pendekatan taksonomi ikan dengan teknik morfometrik dan meristik; 2. Pendekatan taksonomi ikan menggunakan metode *DNA Barcoding*; 3. Taksonomi larva ikan untuk memahami sejarah awal kehidupan ikan; dan 4. Pendekatan sensus visual bawah air untuk pemantauan ikan di ekosistem terumbu karang. Pelatihan ini dilengkapi dengan *pre-test* sebelum pelatihan dimulai dengan hasil sebesar 38%. Kemudian di akhir pelatihan dilakukan *post-test*

yang hasilnya meningkat menjadi 78%. Artinya, pelatihan ini telah membantu para peserta untuk meningkatkan kapasitas dan pengetahuan mereka tentang taksonomi ikan.

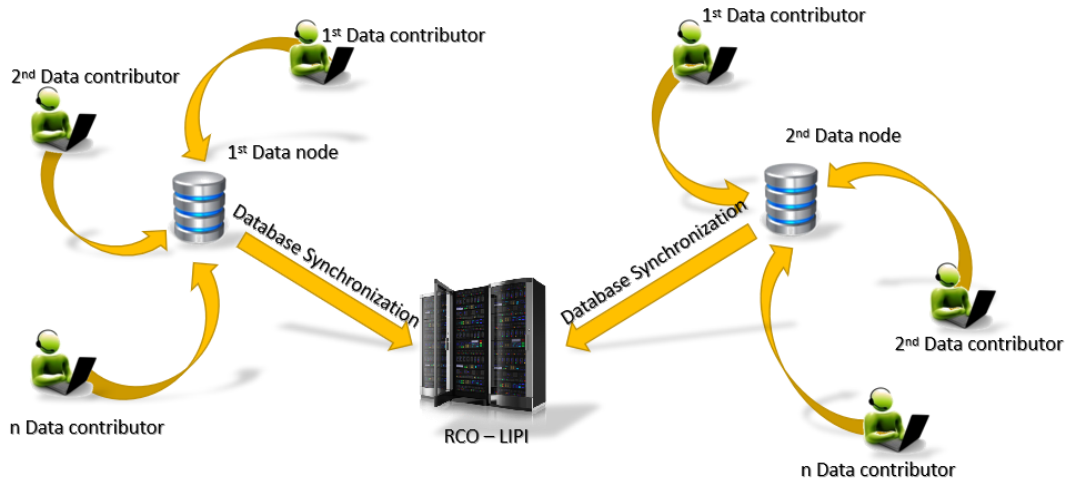
3. Penguatan pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir dan jaringan pengetahuan

Penguatan pemantauan dan penelitian ekosistem pesisir sangat penting untuk meningkatkan pengelolaan. Penetapan P2O sebagai wali data nasional terumbu karang dan lamun tertuang dalam Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial (BIG) No. 54 Tahun 2015 dan kemudian diperbarui melalui Keputusan Kepala Badan Informasi Geospasial (BIG) No. 27 Tahun 2019. Penetapan ini berdasarkan kesepakatan antara lembaga kementerian dan lembaga setara (K/L) pada rapat koordinasi teknis kelompok kerja Informasi Geospasial Tematik (IGT) Kelautan yang dikoordinasi oleh BIG dan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Kesepakatan tersebut didasarkan pada ketersediaan data yang dimiliki oleh masing-masing Kementerian/Lembaga, khususnya P2O yang telah lama mengelola data terumbu karang dan ekosistem terkait melalui dukungan program COREMAP mulai dari tahap I.

Saat ini melalui Peraturan Presiden Nomor 23 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Kebijakan Satu Peta, sebanyak 158 IGT dari 24 Wali K/L termasuk P2O diamanatkan untuk melakukan pemutakhiran data guna mendukung pembangunan nasional. Hal ini menunjukkan pentingnya kebutuhan data terumbu karang dan ekosistem terkait lainnya dalam kebijakan pembangunan nasional. Oleh karena itu, pengelolaan data melalui sistem basis data nasional yang dikembangkan di COREMAP-CTI menjadi sangat strategis untuk dikembangkan dan dipelihara demi keberlanjutannya.

a. Infrastruktur Pusat Data dan Simpul Data Ekosistem Pesisir

Dalam rangka memperkuat kelembagaan dan memprakarsai pembentukan pusat data nasional ekosistem pesisir sesuai amanat, strategi yang ditempuh adalah: 1) Penguatan kapasitas kelembagaan penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir, dan 2) Penguatan jejaring nasional penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir. Penguatan kapasitas lembaga penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir dilakukan melalui pengembangan basis data dan infrastruktur penelitian seperti gedung dan fasilitas laboratorium, sedangkan penguatan jaringan nasional penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir dilakukan dengan membangun kemitraan melalui beberapa perguruan tinggi lokal yang memiliki Fakultas Kelautan dan Perikanan dan unit kerja internal P2O di daerah.



Gambar 26. Skema jaringan basis data terumbu karang dan ekosistem terkait

Sistem informasi yang dibangun pada COREMAP-CTI ini merupakan pembaruan dari aplikasi sebelumnya pada COREMAP tahap II, yaitu CRMIS (*Coral Reef Management Information System*). Pembaruan dilakukan dengan meningkatkan aksesibilitas data dan integrasi dengan sistem lain yang sudah dimiliki oleh P2O, sehingga informasi yang disajikan lebih bervariasi.

Progres pengembangan jaringan data ekosistem pesisir dalam program COREMAP-CTI hingga tahun 2022 dapat digambarkan sebagai berikut:

2017	2018	2019	2022
• Penyediaan dan peningkatan server • Integrasi dan pengembangan sistem • Peningkatan kapasitas (pelatihan basis data) • Pembentukan simpul data (1 simpul)	• Pengembangan sistem • Pembentukan simpul data (3 simpul) • Panduan teknis (pengelola simpul data) • Pengiriman sistem (Sistem Informasi Manajemen Terumbu Karang/CRMIS)	• Pengembangan sistem data (pusdata.oseanografi.lipi.go.id) • Pembentukan simpul data (1 simpul) • Pengiriman manual dan protokol • Panduan teknis (pengelola simpul data) • Pemantauan dan pemeliharaan	• Pembentukan simpul data (2 simpul dari KKP) • Relokasi server (1 simpul dari BKBL Bitung ke UNSRAT)

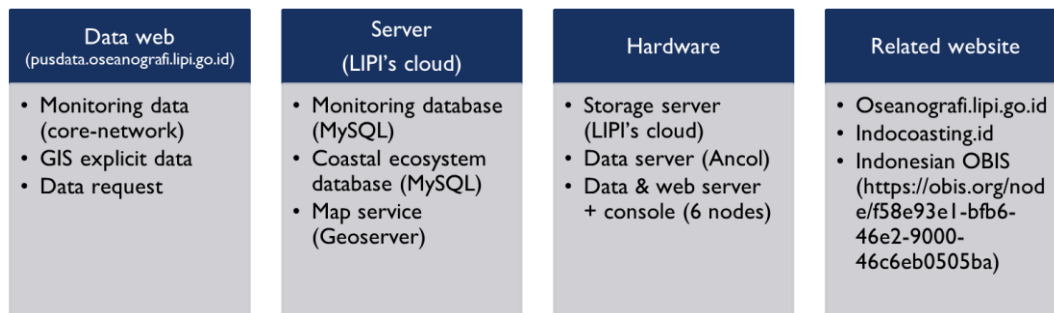
Gambar 27. Kemajuan Pengembangan Pusat Data (Data Ekosistem Pesisir)

Saat ini, ada empat jenis data yang dikompilasi dalam COREMAP-CTI dan tersedia untuk umum. Tabel 12 menyajikan daftar jenis data, sumber data, ruang lingkup, dan periode yang tersedia saat ini yang disusun oleh P2O.

Tabel 12. Ketersediaan Data di Pusat Data Ekosistem Pesisir

Tipe Data	Sumber Data	Lingkup	Keterangan
Data ekologi (Terumbu Karang, Mangrove, dan Lamun)	Survei lapangan (program monitoring)	39 lokasi di seluruh Indonesia (Lokasi COREMAP-CTI)	Data tersedia dari 2004 hingga 2019
Peta Distribusi Terumbu Karang (Skala 1:250.000)	Citra satelit (kontribusi beberapa Kementerian dan Lembaga dalam Unit Kerja IGT Pesisir dan Laut)	Indonesia (lengkap)	Kebijakan satu peta (integrasi data di 2014)
Peta Distribusi Lamun (Skala 1:250.000)	Citra satelit (kontribusi beberapa Kementerian dan Lembaga dalam Unit Kerja IGT Pesisir dan Laut)	Indonesia (membutuhkan pembaruan)	Integrasi data di 2018
Peta Habitat Perairan Dangkal (Skala 1:50.000)	Citra satelit dan survei lapangan	30 lokasi di seluruh Indonesia (Lokasi COREMAP-CTI)	Pembaruan terakhir di 2018

Kegiatan lain terkait pengelolaan pusat data ekosistem pesisir antara lain pemutakhiran data di *website* [pusdata.oseanografi.lipi.go.id](http://pusdata oseanografi.lipi.go.id) dan obis.org, serta pemutakhiran informasi di indocoasting.lipi.go.id. Gambar 28 menunjukkan infrastruktur data saat ini di dalam pusat data ekosistem pesisir.



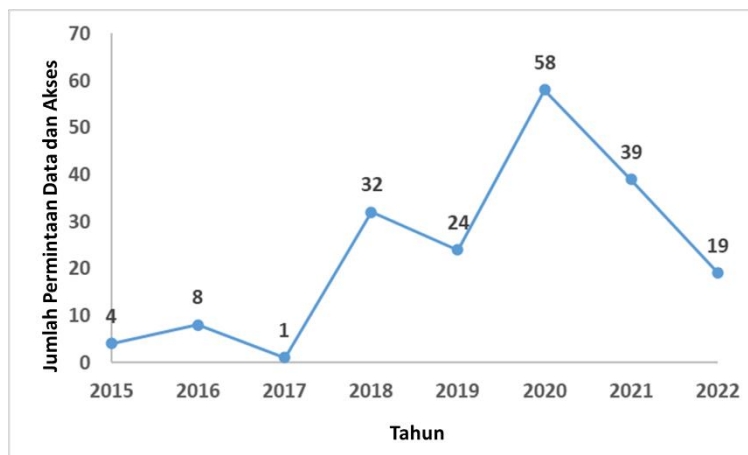
Gambar 28. Infrastruktur data di dalam pusat data ekosistem pesisir



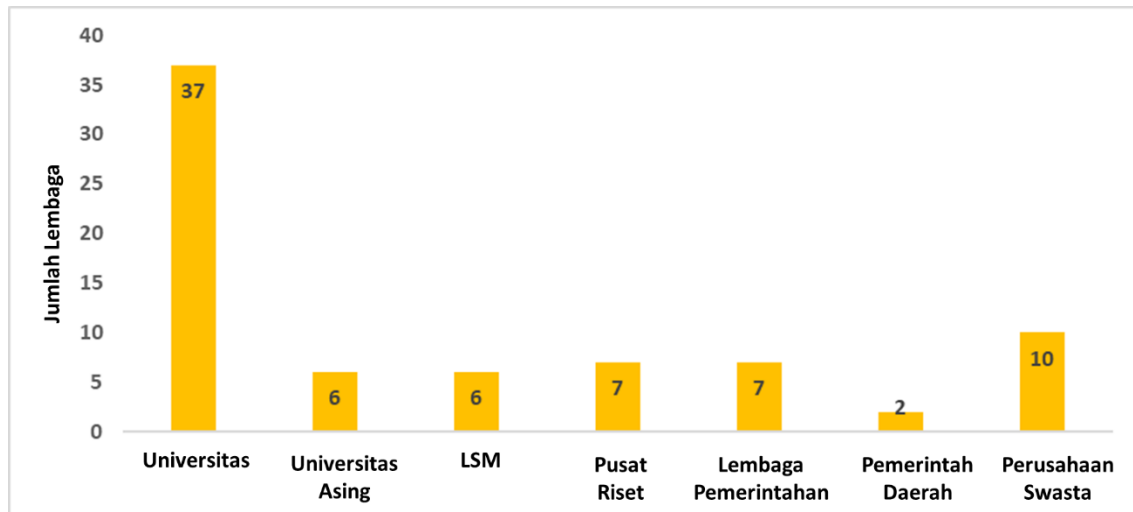
Gambar 29. Tampilan pusat data ekosistem pesisir yang menunjukkan sebaran kondisi terumbu karang nasional

Aplikasi sistem informasi berbasis web ini tidak hanya menyajikan data hasil pemantauan terumbu karang dan ekosistem terkait lainnya, tetapi juga menyajikan status kondisinya. Data disajikan secara interaktif melalui grafik dan teknologi webGIS. Sejak diluncurkannya website ini, yaitu sejak Agustus 2018 hingga Mei 2021, total kunjungan ke website ini berdasarkan data Google Analytics telah mencapai 90.758 pengunjung.

Gambar 30 menunjukkan jumlah akses data dan permintaan yang diterima oleh P2O-BRIN. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan data tertinggi pada tahun 2020, namun secara umum jumlahnya meningkat sejak tahun 2015 hingga saat ini. Para penerima manfaat dari adanya pusat data ekosistem pesisir ini antara lain kementerian, pusat penelitian, perguruan tinggi, LSM, pemerintah daerah, dan perusahaan swasta dengan jumlah 75 lembaga per April 2022 (Gambar 31). Data terutama dibutuhkan untuk penelitian. Di tingkat pemerintahan, KKP terutama menggunakan data tersebut sebagai dasar atau acuan penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K), sedangkan KLHK menggunakannya sebagai rujukan untuk percepatan rencana pembangunan di Papua dan Papua Barat.

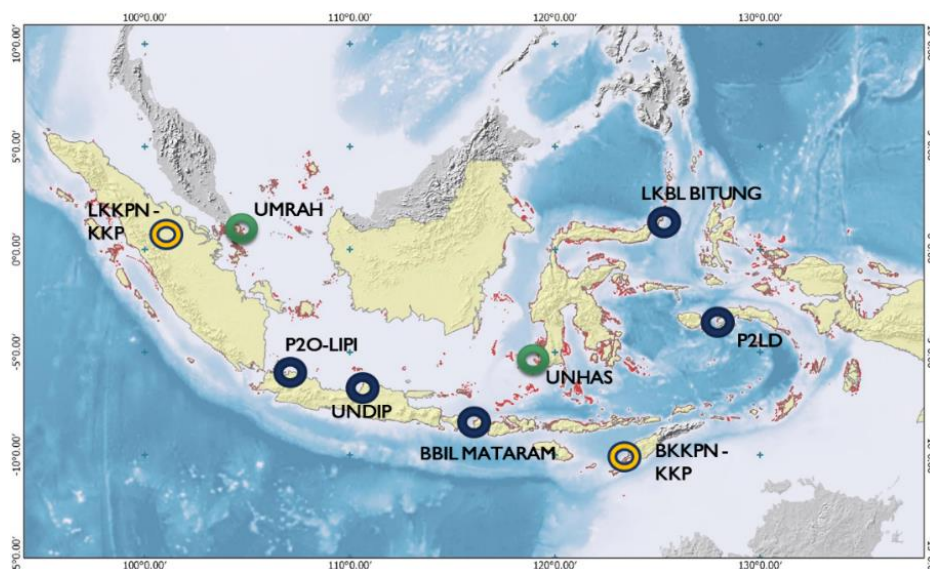


Gambar 30. Jumlah akses dan permintaan data ekosistem pesisir dari 2015 hingga 2022



Gambar 31. Jumlah akses dan permintaan data ekosistem pesisir dari 2015 hingga 2022 berdasarkan lembaga yang meminta data

Untuk mendukung terselenggaranya jaringan data ekosistem pesisir, pendataan dilakukan melalui kemitraan dengan lembaga lain, di mana simpul data dibentuk di lembaga mitra tersebut. Saat ini P2O telah mengembangkan 8 simpul data, di mana 3 simpul data telah dibangun di tiga universitas (UMRAH, UNHAS, dan UNDIP), 3 di unit kerja BRIN (Bitung, Mataram, dan Ambon), dan 2 melalui kemitraan dengan KKP (LKKPN Pekanbaru dan BKKPN Kupang) (Gambar 32). Pada tahun 2022, mengikuti dinamika organisasi, server simpul data di Bitung direlokasi ke UNSRAT (Universitas Sam Ratulangi), meskipun pengelolaannya masih dilakukan oleh staf dari unit Bitung. Dengan adanya infrastruktur data di simpul regional diharapkan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan data yang baik. Pasokan data dari simpul-simpul regional juga berperan penting dalam pemenuhan dan pemutakhiran data yang diamanatkan secara nasional kepada P2O dalam rangka perwalian data terumbu karang dan lamun.



Gambar 32. Simpul data yang tersebar di seluruh Indonesia

3.3. PDO 3: Peningkatan efektivitas pengelolaan kawasan konservasi laut (KKL)

Setelah restrukturisasi pada tahun 2017, ICCTF-Bappenas ditunjuk untuk mengimplementasikan Komponen 3 program COREMAP-CTI. Komponen ini bertujuan untuk meningkatkan pengelolaan ekosistem pesisir prioritas di empat KKL sasaran, yaitu TNP Laut Sawu, KKPN/SAP Raja Ampat, KKPN/SAP Waigeo Barat, dan KKPD Raja Ampat. Kegiatan dilakukan melalui sub-hibah kepada lembaga-lembaga terpilih. Empat lembaga swadaya masyarakat (LSM) dan satu pusat penelitian universitas dipilih untuk melaksanakan kegiatan tersebut, yaitu Yayasan Terangi, YAPEKA, Yayasan Reef Check Indonesia (YRCI), PKSPL-IPB, dan Yayasan PILI. Berikut uraian capaian indikator PDO 4.

Indikator PDO 4: KKL Sasaran dengan Skor Efektivitas Pengelolaan Tingkat Biru Minimal 75%

Indikator PDO nomor 4 mensyaratkan keempat KKL sasaran untuk mencapai efektivitas pengelolaan tingkat biru minimal 75% dengan menggunakan perangkat EKKP3K. Skor tingkat biru mengacu pada kategori EKKP3K yang digunakan oleh KKP untuk menilai efektivitas pengelolaan setiap KKL. Pada tahun 2020, KKP mengubah alat penilaian dari EKKP3K menjadi EVIKA yang memiliki pendekatan sedikit berbeda untuk menilai efektivitas pengelolaan KKL di Indonesia. EKKP3K menggunakan sistem blok bangunan dengan 5 warna mewakili perbedaan tingkat efektivitas untuk KKL. Sedangkan EVIKA dibangun di atas empat kriteria yang meliputi masukan (*input*), proses, keluaran (*output*), dan hasil (*outcome*), serta tiga level manajemen, yaitu minimum, optimum, dan berkelanjutan. EVIKA diterapkan pada KKL yang telah ditetapkan, sedangkan EKKP3K dapat diterapkan pada KKL yang belum ditetapkan.

Karena Indikator PDO diminta untuk mencapai level biru 75% di EKKP3K yang tidak berlaku pada periode ini, COREMAP-CTI perlu melakukan sinkronisasi dengan peraturan baru EVIKA. Dengan demikian, proyek ini mengidentifikasi sarana untuk mengubah level EKKP3K menjadi kriteria EVIKA sehingga hasil COREMAP-CTI dapat diidentifikasi dan diakui. Proyek ini memanfaatkan data status EKKP3K yang tersedia pada tahun 2018 dan 2019 sebagai rona awal (*baseline*) dan penilaian awal untuk EVIKA 2019 dan 2020 berdasarkan presentasi KKP. Perhitungan menggunakan data yang tersedia untuk 6 KKL (4 KKL adalah lokasi proyek WB dan 2 KKL adalah lokasi proyek ADB). Regresi sederhana dilakukan dari data yang tersedia untuk mendapatkan persamaan yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi skor yang dapat mewakili skor perkiraan untuk EKKP3K.

Dari data yang tersedia dan regresi yang diterapkan, tingkat biru 75% pada EKKP3K teridentifikasi memiliki estimasi skor 44,96% pada EVIKA. Dengan demikian, untuk mengukur pencapaian PDO, skor EVIKA 44,96% digunakan sebagai patokan. Setiap KKL yang dinilai menggunakan EVIKA dan mendapat skor sama dengan 44,96% atau lebih, akan tercatat telah mencapai target indikator 75% level biru. Penilaian tingkat PDO akan menggunakan skor EVIKA dan kategori manajemen dari penilaian terbaru yang diterbitkan oleh KKP.

Pada tahun 2021, KKP melakukan penilaian efektivitas pengelolaan KKL 2020 dan mempublikasikan hasilnya pada Desember 2021. Hasil untuk KKL sasaran COREMAP-CTI sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Efektivitas Pengelolaan KKL Tahun 2020

KKL	EVIKA 2020/2021	PENGELOLAAN
TNP Laut Sawu	54,46%	Optimal
KKPN/SAP Waigeo Sebelah Barat	61,11%	Optimal

KKPN/SAP Raja Ampat	66,26%	Optimal
KKPD Raja Ampat	83,78%	Optimal

Empat KKL menunjukkan skor EVIKA lebih dari 44,96% yang menunjukkan bahwa seluruh KKL telah melampaui level biru 75% pada tahun 2020/2021 dan telah dikelola dengan kategori optimal. Pencapaian ini mungkin tidak terlepas dari proyek, karena pelaksanaan proyek baru dimulai pada Agustus 2020 dan hanya beberapa kegiatan yang telah dilaksanakan. Namun, hasil tersebut dapat menjadi *baseline* penilaian EVIKA 2021 yang akan dilakukan pada 2022. Merujuk pada rekomendasi yang dibuat untuk perbaikan pengelolaan berdasarkan hasil EVIKA 2020, empat KKL harus membangun infrastruktur yang dapat mendukung pengelolaan KKL dan meningkatkan pemberdayaan serta pelibatan masyarakat dalam kegiatan konservasi. Kegiatan yang direkomendasikan tersebut diselaraskan dengan kegiatan COREMAP-CTI dan dilaksanakan oleh penerima sub-hibah pada tahun 2021. Dengan demikian, dapat diprediksi bahwa COREMAP-CTI dapat berkontribusi untuk meningkatkan skor EVIKA di empat KKL sasaran.

Status EVIKA 2021 untuk setiap KKL akan dinilai pada tahun 2022 dan hasilnya diperkirakan akan tersedia pada akhir tahun 2022. Sementara itu, proyek COREMAP-CTI akan ditutup pada Juni 2022 dan ada kebutuhan untuk memberikan bukti bahwa hibah dari COREMAP-CTI memiliki kontribusi dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan empat KKL sasaran. Menanggapi kebutuhan tersebut sambil menunggu hasil penilaian tahun 2021, ICCTF bersama penerima hibah telah mengadakan lokakarya penilaian EVIKA secara mandiri untuk memperkirakan skor EVIKA yang sudah memasukkan keluaran dari kegiatan paket hibah. Hasil penilaian mandiri tersebut diharapkan dapat menjadi acuan antara sebelum hasil penilaian resmi diumumkan oleh KKP pada akhir tahun 2022.

Adapun hasil penilaian mandiri EVIKA sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil Penilaian Mandiri EVIKA Tahun 2021

KKL	EVIKA 2020/2021	Perkiraan EVIKA 2022 (penilaian mandiri)	% Estimasi Peningkatan dari 2021	Pengelolaan
TNP Laut Sawu	54,46%	66,15%	11,69%	Optimal
KKPN/SAP Waigeo Sebelah Barat	61,11%	66,23%	5,12%	Optimal
KKPN/SAP Raja Ampat	66,26%	73,50%	7,24%	Optimal
KKPD Raja Ampat	83,78%	89,76%	5,98%	Berkelanjutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan hibah COREMAP-CTI dapat berkontribusi pada peningkatan status efektivitas pengelolaan empat KKL sasaran. Peningkatan skor tersebut diidentifikasi dari tiga kriteria yaitu, Masukan (*Input*), Proses, dan Keluaran (*Output*). Kegiatan COREMAP-CTI terutama berkontribusi pada beberapa indikator seperti sumber daya manusia, infrastruktur, pengawasan, pengelolaan infrastruktur, pemberdayaan masyarakat, pedoman/SOP manajemen, termasuk tingkat kepatuhan, pengetahuan masyarakat, serta data dan informasi. Misalnya, paket hibah mendukung pengembangan

SOP perikanan tangkap dan ekowisata berdasarkan analisis daya dukung. SOP ini disediakan untuk digunakan oleh badan pengelola KKL untuk zona pemanfaatan dan melengkapi SOP yang ada. Peningkatan skor antara 5% sampai 11% menunjukkan bahwa intervensi COREMAP-CTI yang terutama diterapkan pada tiga kriteria di atas efektif untuk meningkatkan skor EVIKA. Meskipun tidak bisa dibandingkan dengan KKL lain yang tidak mendapat intervensi dari COREMAP-CTI tetapi mungkin mendapat intervensi dari lembaga lain. Apalagi KKL lain di luar COREMAP-CTI belum melakukan penilaian sendiri dan KKP belum melakukan penilaian resmi pada tahun 2022, oleh karena itu peningkatannya tidak dapat dibandingkan dengan KKL lainnya.

Suatu KKL untuk dikelola secara optimal atau berkelanjutan akan membutuhkan dana yang sangat besar untuk memenuhi semua persyaratan agar dapat dioperasikan secara efektif. Namun, pendanaan juga bisa menjadi masalah dan menghambat pelaksanaan rencana pengelolaan yang akan mengakibatkan rendahnya penilaian EVIKA. Intervensi yang dilakukan COREMAP-CTI bertujuan untuk mendukung KKL agar dapat mengimplementasikan rencana pengelolaannya dan dikelola secara efektif. Misalnya, anggaran untuk mengelola SAP Waigeo Sebelah Barat dan SAP Raja Ampat dari APBN sebesar Rp 830.404.000,00 untuk tahun 2020–2021 yang mungkin tidak cukup untuk melaksanakan semua kegiatan dalam rencana pengelolaan. Sedangkan kontribusi COREMAP-CTI pada kedua KKL dari hibah paket 1 saja sudah mencapai sebesar Rp 7.090.685.451,00 untuk tahun 2020–2021, yang hampir sembilan kali lipat dari anggaran APBN. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi COREMAP-CTI memiliki *value for money* yang baik dan dapat secara efektif meningkatkan efektivitas pengelolaan KKL dengan tingkat peningkatan masing-masing 5-7% melalui penerapan beberapa instalasi pengelolaan.

Secara ringkas, indikator PDO 4 peningkatan efektivitas pengelolaan telah dicapai berdasarkan hasil penilaian pada tahun 2020 dan estimasi penilaian mandiri tahun 2021.

Aset infrastruktur ekowisata kecil, dibangun di kawasan KKL sasaran, sesuai rencana pengelolaan KKL

Target untuk indikator ini adalah 8 infrastruktur ekowisata kecil yang dikembangkan berdasarkan rencana pengelolaan. Sampai dengan Maret 2022, indikator ini telah tercapai dan melampaui target dengan 9 infrastruktur kecil telah selesai dibangun di tiga KKL sasaran sebagai berikut:

Tabel 15. Infrastruktur Ekowisata di KKL Sasaran

Infrastruktur	Jumlah Unit	Lokasi
Menara pengamatan Cetacea	1	TNP Laut Sawu
Pusat informasi ekowisata	4	TNP Laut Sawu; SAP Raja Ampat; KKPD Raja Ampat
Stasiun Pengamatan Manta	2	SAP Raja Ampat; KKPD Raja Ampat
Jalur pendakian untuk danau ubur-ubur	1	KKPD Raja Ampat
Dermaga terapung	1	SAP Raja Ampat

Tidak ada infrastruktur yang dikembangkan di SAP Waigeo Sebelah Barat karena beberapa masalah terkait dengan alokasi lahan untuk konstruksi. Pada awal pelaksanaan proyek, masyarakat adat yang memiliki tanah telah setuju untuk secara sukarela memberikan izin kepada penerima hibah untuk menggunakan tanah adat mereka untuk pembangunan infrastruktur, yaitu jalur pendakian, dermaga apung, dan pusat

informasi. Namun, ketika pembangunan dimulai, beberapa tokoh masyarakat menanyakan syarat yang harus dipenuhi oleh penerima hibah. Kondisi tersebut berada di luar kewenangan penerima hibah sebagai mitra pelaksana COREMAP-CTI. Menyikapi hal tersebut, penerima hibah berkonsultasi dengan ICCTF-BAPPENAS, BKKPN Kupang, BLUD UPTD Raja Ampat, dan pemerintah daerah setempat untuk memindahkan lokasi infrastruktur ke lokasi di bawah pengelolaan BLUD UPTD. Oleh karena itu, hanya SAP Waigeo Sebelah Barat yang tidak memiliki kegiatan konstruksi.

Pembangunan infrastruktur tersebut dilakukan dengan koordinasi yang erat dengan badan pengelola KKL, yaitu BKKPN Kupang dan BLUD UPTD Raja Ampat. Koordinasi dan komunikasi dilakukan untuk menentukan lokasi infrastruktur, pengembangan *Detailed Engineering Design* (DED), interior dan peralatan yang akan disediakan di setiap infrastruktur, serta penerima manfaat yang akan menerima dan mengelola infrastruktur. Infrastruktur yang dibangun oleh penerima hibah ini telah mengikuti dan menerapkan kerangka kerja perlindungan lingkungan dan sosial seperti yang disyaratkan oleh Bank Dunia. Kajian dampak lingkungan dan sosial telah dilakukan sebelum konstruksi sebagai prasyarat izin lingkungan. Sebagian besar infrastruktur membutuhkan SPPL sebagai izin lingkungannya, namun jalur pendakian di Misool membutuhkan UKL/UPL karena lokasi danau ubur-ubur, yang dikategorikan sebagai hutan suaka di bawah pengelolaan BKSDA. Selama konstruksi semua pekerja menerapkan prosedur keselamatan, seperti menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan mengikuti rencana HSE untuk situasi darurat.

Mengenai kesesuaian pembangunan infrastruktur dengan rencana pengelolaan KKL dapat dilihat dari letak infrastruktur yang selaras dengan peruntukan zonasi. Misalnya, menara pengamatan Cetacea terletak di sub-zona konservasi Cetacea. Hal ini akan mendukung terwujudnya pemanfaatan Cetacea dan habitatnya secara berkelanjutan. Contoh lainnya adalah stasiun penampakan manta yang terletak di zona pemanfaatan baik di KKL SAP Raja Ampat dan KKPD Raja Ampat dan akan mendukung pembentukan program ekowisata.

Semua prasarana akan dikelola dan digunakan oleh kelompok masyarakat di bawah pengawasan kepala desa, atau badan pengelola KKL, dan/atau dinas perikanan. Berita Acara Serah Terima – BAST akan ditandatangani oleh ICCTF-BAPPENAS dengan penerima manfaat di akhir proyek. Namun, infrastruktur tersebut dapat dimanfaatkan oleh masyarakat karena kontraktor telah menyelesaikan pembangunan, dan penerima hibah telah menandatangani Berita Acara Penitipan-BAP dengan kelompok masyarakat atau kantor setempat sebagai penerima manfaat. Setiap infrastruktur dilengkapi dengan manual pemanfaatan dan pemeliharaan dan telah dibagikan dengan kelompok masyarakat. Sebagai sarana verifikasi dokumen, masing-masing infrastruktur memiliki laporan penyelesaian teknis.

Berikut ini adalah penerima manfaat yang mengelola dan memanfaatkan infrastruktur dan gambar infrastruktur:

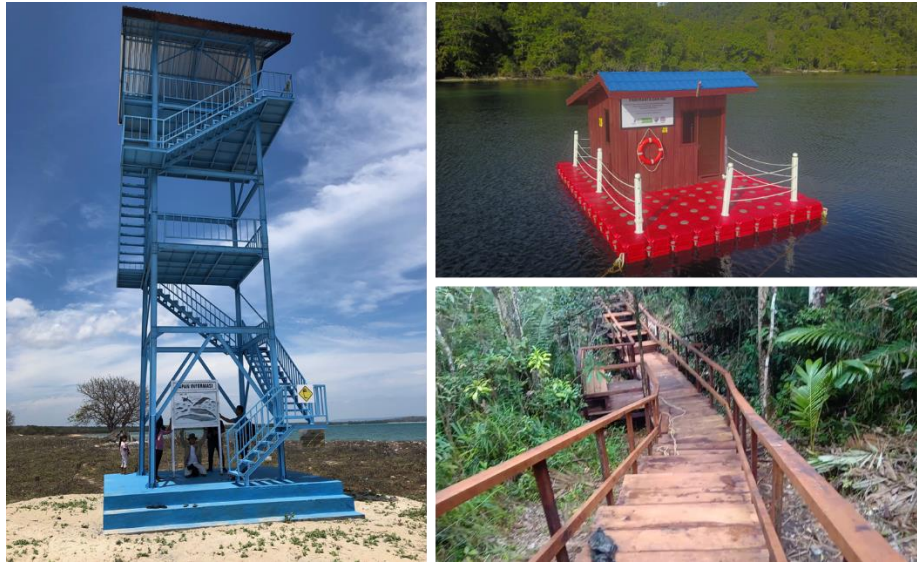
Tabel 16. Penerima Manfaat Kegiatan Infrastruktur

Infrastruktur	Lokasi	Penerima Manfaat
Menara pengamatan Cetacea	Kampung Naikean, Kecamatan Kupang	Pokdarwis Karsiba (kelompok sadar wisata)
Pusat informasi ekowisata - Oesina	Kampung Lifuleo, Kupang District	BUMDes Damai Lifuleo, unit usaha pariwisata
Pusat informasi ekowisata - Mebba	Tulaika, Kampung Mebba, Kecamatan Sabu Raijua	Pokdarwis Mata Pado Mara

Pusat informasi ekowisata – Meosarar kecil	Kampung Meosarar Kecil, Kecamatan Raja Ampat	Pokmaswas Masa Dimawa
Pusat informasi ekowisata – Yellu	Kampung Yellu, Misool, Kecamatan Raja Ampat	Kampung Yellu
Stasiun Pengamatan Manta – Yef Nabi Kecil	Pulau Yef Nabi Kecil, Kecamatan Raja Ampat	Pokmaswas Masa Dimawa
Stasiun Pengamatan Manta – Dayan	Pulau Dayan, Kecamatan Raja Ampat	BLUD UPTD Raja Ampat
Jalur pendakian untuk Danau Ubur-ubur	Kampung Tomolol, Kecamatan Raja Ampat	Pokmaswas Aine Ama
Dermaga terapung	Kampung Meosarar Kecil, Kecamatan Raja Ampat	Pokmaswas Masa Dimawa



Gambar 33. Infrastruktur yang dibangun oleh penerima hibah. Kiri atas dan kanan: Pusat informasi di Oesina, Kupang; Kanan bawah: Pusat informasi di Yellu, Misool; Kanan bawah: Pusat informasi di Meosarar Kecil



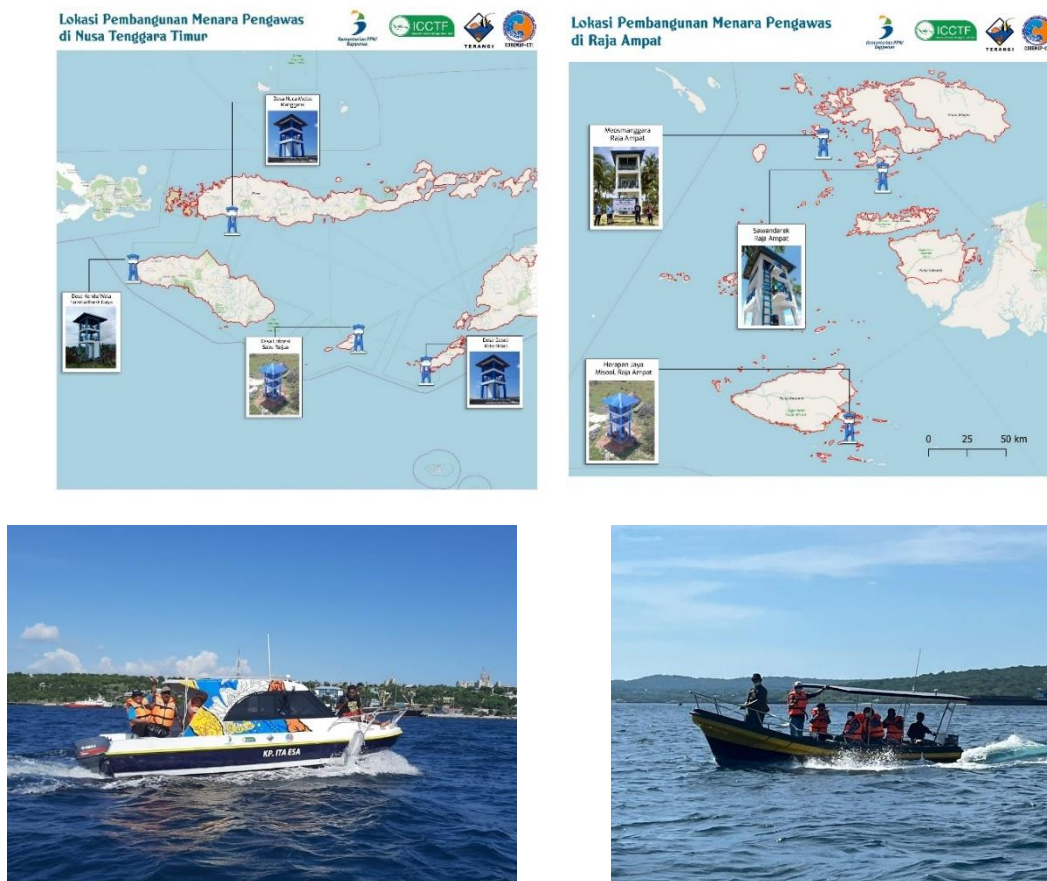
Gambar 34. Infrastruktur yang dibangun oleh penerima hibah. Sisi kiri: menara pengamatan Cetacea, Naikean; Kanan atas: Stasiun Pengamatan Manta, Meosasar; Kanan bawah: Jalur pendakian ke danau ubur-ubur, Misool

Penguatan Kelompok Masyarakat Pengawas (POKMASWAS) yang melakukan pengawasan rutin di wilayah KKL sasaran

Target indikator 3.2 adalah 18 Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) yang terdaftar di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi, dan melakukan patroli rutin di KKL sasaran. Bukti dari indikator ini adalah surat keputusan dari kepala dinas kelautan dan perikanan di tingkat provinsi, serta *logbook* dan laporan pengawasan. Selama periode 2020 hingga 2021, 23 kelompok pengawasan masyarakat/Pokmaswas telah terdaftar di kantor provinsi dan memperoleh SK, sementara 1 kelompok sedang menunggu surat keputusan untuk diselesaikan. Sementara itu, hanya 22 kelompok masyarakat yang melakukan patroli rutin di wilayah kerjanya sesuai kesepakatan, dan 2 kelompok lainnya tidak pernah memberikan laporan kegiatan patroli yang mengindikasikan kedua kelompok tersebut tidak melakukan patroli rutin. Daftar kelompok pengawas berbasis masyarakat disajikan pada Lampiran 7. Pokmaswas juga mendapatkan pelatihan tiga tingkat terkait pengawasan dasar, pengawasan lanjutan, dan pengawasan udara yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam melakukan patroli rutin dan terlibat dalam kegiatan konservasi.

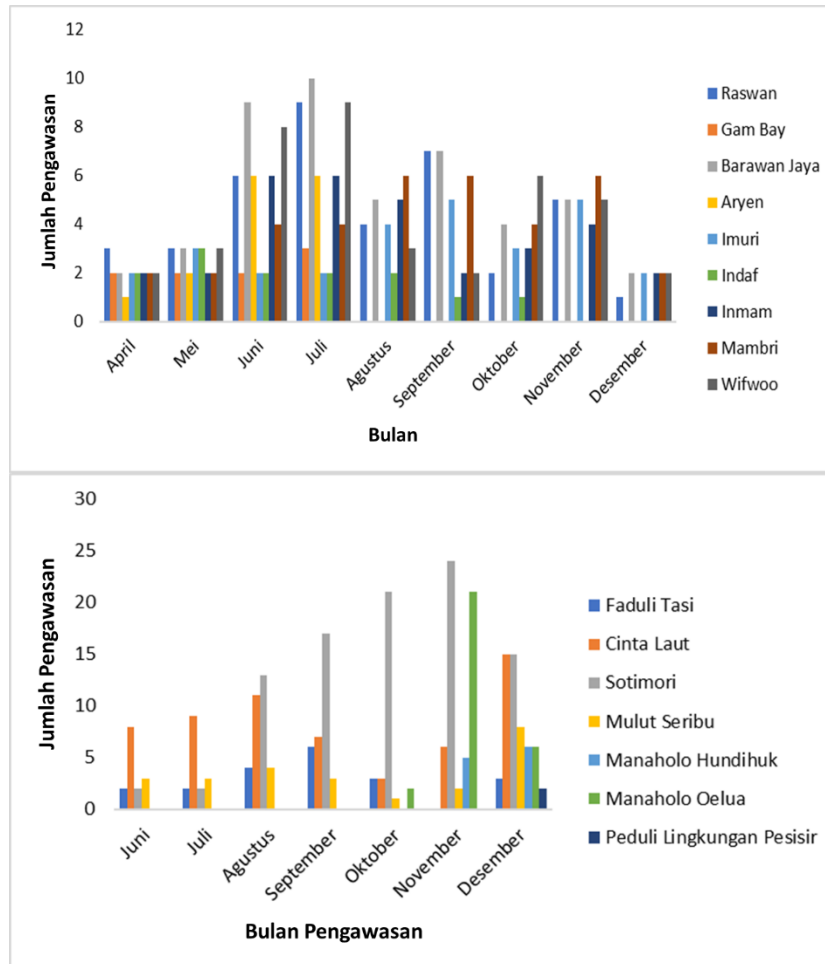
Pencapaian ini tidak terlepas dari proyek tersebut, karena semua Pokmaswas telah diidentifikasi dan dibantu oleh penerima hibah untuk mendapatkan surat keputusan dari kantor provinsi dan meningkatkan kapasitas mereka dalam sistem pengawasan berbasis masyarakat. Perwakilan dari masing-masing kelompok pengawas dilatih untuk tiga topik pengawasan berbasis masyarakat, yaitu pengawasan dasar, pengawasan lanjutan, dan pengawasan udara. Untuk memperkuat kelompok masyarakat pengawas untuk melakukan patroli rutin, paket hibah juga menyediakan fasilitas dan peralatan untuk mendukung kegiatan kelompok. Fasilitas tersebut antara lain menara pengawas, kapal patroli, dan peralatan pengawasan. Selama pelaksanaan proyek, penerima hibah juga mendukung biaya operasional untuk melakukan patroli rutin dengan mekanisme penggantian yang akan diberikan setelah kelompok menyerahkan laporan kegiatan pengawasan mereka.

Empat menara pengawas dibangun di TNP Laut Sawu, 2 menara dibangun di KKPD Raja Ampat, dan 1 menara dibangun di SAP Raja Ampat. Sembilan kapal pengintai disebar ke Pokmaswas di TNP Laut Sawu, SAP Raja Ampat, dan KKPD Raja Ampat. Sedangkan 24 peralatan dibagikan kepada 24 Pokmaswas untuk menunjang kegiatan mereka. Lokasi menara pengawas dan foto kapal pengawas ada di bawah ini:

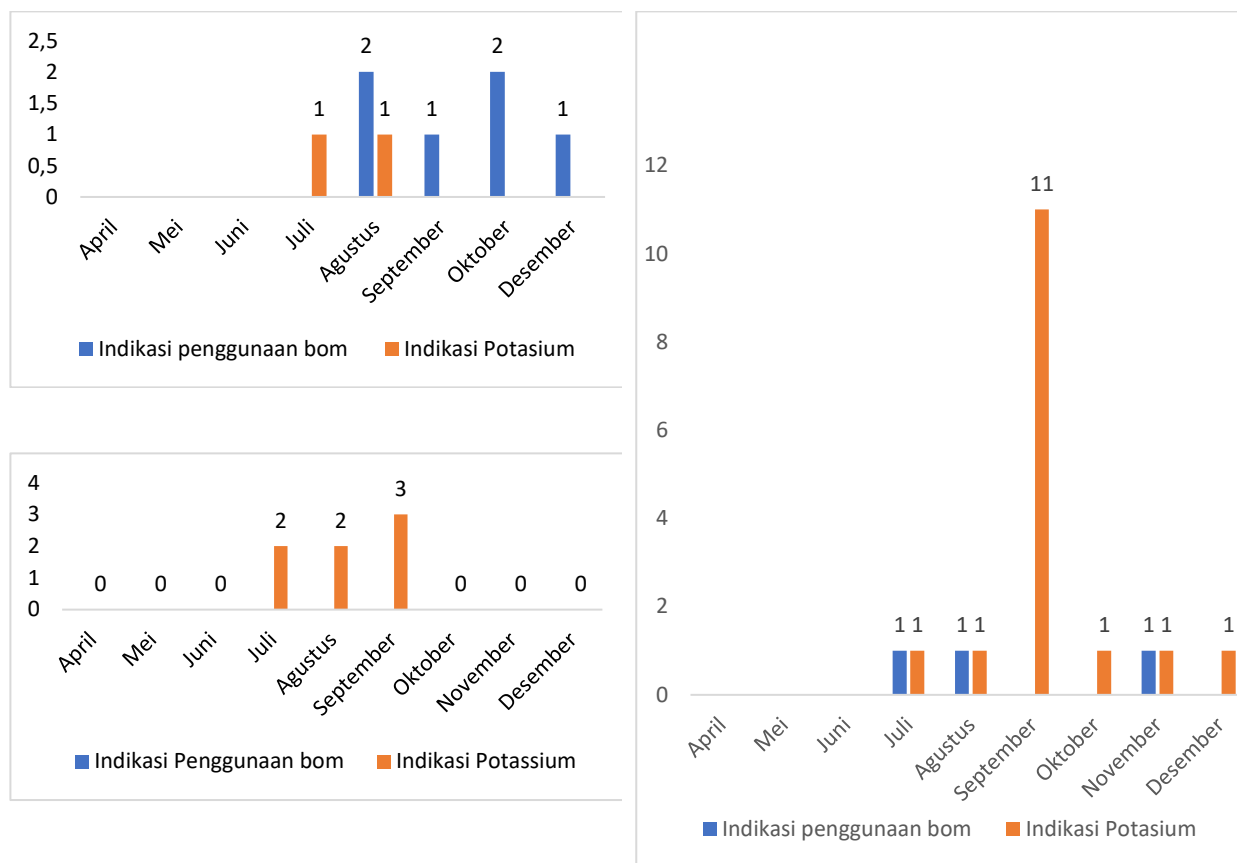


Gambar 35. Lokasi menara pengintai dan gambar kapal pengintai

Berdasarkan laporan pengawasan dari Pokmaswas di Raja Ampat dan Rote Ndao, rata-rata kegiatan pengawasan dilakukan oleh Pokmaswas tiga kali seminggu untuk setiap kelompok dengan total aktivitas masing-masing 260 dan 239 pengawasan (Gambar 34). Sedangkan untuk Pokmaswas di Manggarai, Sabu Raijua, dan Sumba, jumlah kegiatan pengawasan masing-masing adalah 49, 96, dan 84. Dari kegiatan tersebut, beberapa temuan dicatat dan dilaporkan, misalnya selama patroli rutin di Manggarai, Sumba Barat Daya, dan Rote, ditemukan kegiatan penangkapan ikan yang merusak, seperti penangkapan ikan dengan bahan peledak dan penangkapan ikan dengan racun. Frekuensi temuan penangkapan ikan yang merusak adalah 7 di Manggarai, 8 di Rote Ndao, dan 19 di Sumba Barat Daya (Gambar 35). Tindakan yang dilakukan untuk kegiatan penangkapan ikan yang merusak adalah melapor ke kepala desa, dan polisi atau PSDKP. Pokmaswas berperan untuk mendengar, mengamati, dan melaporkan semua kegiatan yang ditemukan selama kegiatan pengawasan. Pokmaswas tidak berhak menangkap atau menyelidiki temuan mereka.



Gambar 36. Jumlah kegiatan pengawasan yang dilakukan oleh Pokmaswas. Atas: Kegiatan pengawasan di Raja Ampat; Bawah: Kegiatan pengawasan di Rote Ndao



Gambar 37. Frekuensi ditemukannya penangkapan ikan destruktif saat patroli pengawasan Pokmaswas di tiga kecamatan di TNP Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur. Kiri atas: Kabupaten Rote Ndao; Kiri bawah: Kabupaten Manggarai; Kanan: Sumba Barat Daya

Terkait dengan temuan penangkapan ikan yang merusak, tidak ada data pembandingan yang dapat digunakan untuk menjelaskan seberapa efektif intervensi Pokmaswas dalam mengurangi penangkapan ikan yang merusak. Penyebabnya karena tidak ada rekaman data yang diperoleh dari pemangku kepentingan terkait sebelum periode intervensi yang dikumpulkan dari lokasi yang sama dengan wilayah pengawasan Pokmaswas. Data yang tersedia, jika ada, mungkin tidak dapat dibandingkan karena berasal dari lokasi yang berbeda. Namun dapat dijelaskan bahwa adanya patroli rutin yang dilakukan oleh Pokmaswas, maka data terkait penangkapan ikan yang merusak di suatu wilayah telah tersedia dan dapat digunakan sebagai rona awal untuk mengevaluasi dampak keberadaan Pokmaswas di wilayah tersebut ke depan. Jika kita merujuk pada informasi anekdot, aktivitas penangkapan ikan yang merusak berkurang setelah Pokmaswas aktif melakukan pengawasan. Orang-orang yang akan mencoba melakukan penangkapan ikan yang merusak akan menghindari daerah tempat Pokmaswas berada.

Kegiatan rencana aksi ICZM provinsi dilaksanakan di kawasan KKL sasaran

Indikator hasil ini memiliki target untuk mengimplementasikan 14 kegiatan yang tercantum dalam Rencana Aksi ICZM Papua Barat. Kegiatan yang dilakukan oleh 5 penerima hibah di Raja Ampat tercatat sebagai pencapaian indikator ini. Hingga Maret 2022, indikator ini telah tercapai dengan 17 kegiatan yang

dilaksanakan. Daftar kegiatan yang sejalan dengan rencana aksi ICZM Papua Barat disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 17. Kegiatan yang Selaras dengan Rencana Aksi ICZM untuk Papua Barat

Rencana Aksi ICZM/RZWP3K		Kegiatan COREMAP-CTI WB		
No	Aktivitas	Paket Kegiatan	Keluaran	Status
Masyarakat Hukum Adat (MHA)				
1	Meningkatkan kapasitas MHA untuk mendukung pengelolaan sumber daya laut dan pesisir yang berkelanjutan	GP 6	Meningkatkan kapasitas KMHA dalam implementasi tata kelola perikanan karang dengan prinsip RBSFM dan pengembangan usaha	Pelatihan RBSFM untuk MHA Selesai
2	Memfasilitasi pengakuan terhadap MHA yang ada dan terkait dengan pesisir dan laut di Papua Barat	GP 6	POKJA KMHA untuk pengakuan dan perlindungan sistem tenurial KMHA ditetapkan dengan Keputusan Gubernur atau Bupati	- Tersedia SK Pokja KMHA - Mekanisme Kerja Tersedia
3	Pengembangan regulasi pemanfaatan sumber daya alam di lokasi MHA	GP 6	Rencana pengelolaan perikanan berkelanjutan berbasis hak	Paket RBSFM untuk MHA tersedia
ZONA PARIWISATA				
4	Meningkatkan daya tarik dan destinasi pariwisata	GP 3	Usaha pariwisata spesies berbasis masyarakat yang berkelanjutan (dan industri pendukungnya) di setidaknya 3 lokasi terpilih di Raja Ampat dan TNP Laut Sawu	- Kelompok wisata spesies berbasis masyarakat dibentuk dan paket wisata dengan atraksi dan destinasi telah tersedia dan telah diujicobakan. - Penilaian pendirian pariwisata berbasis spesies selesai
5	Meningkatkan infrastruktur dan fasilitas ekowisata	GP 1	Pembangunan stasiun Pengamatan Manta	Selesai
			Pengembangan jalur pendakian	Selesai
			Pembangunan dermaga terapung	Selesai
			Pusat ekowisata dan informasi dengan pengembangan panel surya	Selesai
6	Pengembangan kode etik untuk interaksi/pariwisata spesies karismatik	GP 3	Kode Etik Wisata Hiu, Manta, dan Cetacea Berkelanjutan Berdasarkan Studi Literatur Kode Etik Berbasis Ilmiah	Kode etik tersedia untuk Pari Manta, Hiu, dan Cetacea
ZONA PERIKANAN TANGKAP				
7	Menerapkan teknologi rantai dingin pascapanen untuk meningkatkan kualitas produk perikanan	GP 1	Pengembangan PV untuk cold storage bergerak	Cold storage bergerak dengan solar pv tersedia
ZONA BUDIDAYA PERIKANAN				

8	Meningkatkan infrastruktur dan fasilitas budidaya	GP 1	Dukungan untuk pengembangan budidaya di KKPD Selat Dampier	Keramba Jaring Apung-KJA Perikanan selesai dibangun
ZONA HUTAN MANGROVE				
9	Penelitian dan Pengembangan	GP 4	Rehabilitasi ekosistem pesisir	Laporan studi untuk habitat kritis tersedia
10	Rehabilitasi ekosistem mangrove	GP 4	Rehabilitasi ekosistem pesisir	Rehabilitasi mangrove telah selesai dan sepenuhnya berjalan dengan dukungan dari masyarakat
11	Meningkatkan kapasitas staf badan pengelola KKL	GP 4	Platform <i>integrated coastal zone management</i> (ICZM) yang memuat aturan dan prosedur dalam pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil.	Lokakarya platform tata kelola ICZM dilakukan dan dihadiri oleh staf BLUD UPTD Raja Ampat (selesai)
			Pemangku kepentingan yang ditingkatkan kapasitasnya dalam pengelolaan kawasan pesisir terpadu di bidang penataan ruang laut, pariwisata, perikanan, dan/atau konservasi.	• Pelatihan ICZM untuk staf/pemangku kepentingan lokal telah selesai • Pelatihan GIS selesai
		GP 1	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam rehabilitasi ekosistem pesisir	Lokakarya rehabilitasi ekosistem pesisir selesai
		GP 3	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam melakukan studi populasi dan konservasi hiu, pari manta, dan Cetacea	Lokakarya selesai
		GP 5	Meningkatkan kapasitas masyarakat dan staf lokal dalam sertifikasi selam	Pelatihan menyelam selesai
12	Pengembangan regulasi dan SOP pengelolaan KKL di lokasi KKL	GP 4	Rencana teknis (SOP) pemanfaatan berdasarkan daya dukung di KKL	SOP berdasarkan daya dukung yang tersedia
13	Pengembangan sarana dan prasarana Pengelolaan KKL	GP 5	Menara pengawasan	Selesai
			Peralatan operasional pengawasan untuk POKMASWAS	Selesai
			Perahu pengawasan untuk POKMASWAS	Selesai
14	Monitoring dan evaluasi	GP 4	Pengembangan sistem monitoring dan evaluasi implementasi RZWP3K	Sistem pemantauan sepenuhnya berjalan
15	Rehabilitasi habitat dan populasi ikan	GP 4	Rehabilitasi ekosistem pesisir	Rehabilitasi Lamun, Terumbu Karang dan Mangrove sedang berlangsung

16	Pengawasan dan pengendalian kawasan konservasi laut	GP 5	Meningkatkan kapasitas POKMASWAS dalam pengawasan dan pengelolaan KKL di Laut Sawu dan Raja Ampat	Pelatihan selesai
			Dukung operasi mingguan POKMASWAS	Dukungan operasional sepenuhnya berlangsung – hingga Maret 2021
17	Sosialisasi, penyadaran dan edukasi kawasan konservasi laut	GP 4	Meningkatkan pengetahuan masyarakat melalui kegiatan penyadaran, publikasi dan komunikasi pelaksanaan proyek	Kampanye dan sosialisasi selesai
		GP 3	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam konservasi hiu, pari manta, dan Cetacea	Sosialisasi konservasi pari manta, hiu, dan Cetacea selesai

Seluruh kegiatan dilakukan di Raja Ampat yang menjadi salah satu target lokasi dalam rencana aksi RZWP3K. Kegiatan-kegiatan tersebut telah dimasukkan ke dalam sistem monitoring dan evaluasi berbasis web untuk RZWP3K yang dikembangkan oleh PKSPL-IPB sebagai penerima hibah untuk mendukung pemerintah Papua Barat memantau pelaksanaan RZWP3K dan kepatuhan terhadap alokasi spasial.

Jumlah tujuan pengelolaan dari Rencana Aksi Nasional KKP yang telah dilaksanakan untuk Hiu, Cetacea, dan Pari Manta di wilayah KKL sasaran

Implementasi indikator 3.4 dilakukan oleh penerima hibah dari Yayasan Reef Check Indonesia. Dari kegiatan paket hibah ini juga menghasilkan ringkasan kebijakan (*policy brief*) terkait tata ruang laut yang digunakan untuk Cetacea; kode etik untuk Cetacea, kode etik untuk hiu dan pari manta, dinamika populasi hiu dan pari untuk pengelolaan perikanan dan tata ruang laut yang digunakan pari manta. Ringkasan kebijakan ini telah disebarluaskan kepada pemangku kepentingan utama untuk diadopsi dalam rencana pengelolaan KKL.

Ada satu metode inovatif yang telah diterapkan untuk mempelajari pola pergerakan cetacea dan proyek ini menjadi yang pertama menggunakan metode ini di Indonesia. Penggunaan penanda satelit untuk melacak pola pergerakan paus telah berkontribusi dalam memahami koridor yang digunakan paus untuk bermigrasi dari Australia Selatan ke Indonesia Timur. Temuan ini akan berguna untuk merancang rencana pengelolaan dan zonasi KKL.

Untuk indikator 3.4, target dilaksanakan 9 kegiatan yang tercantum dalam Rencana Aksi Nasional (RAN) Hiu dan Pari, Pari Manta, dan Cetacea. Selama 20 bulan pelaksanaan, penerima hibah telah mampu melaksanakan 21 kegiatan yang terdaftar di tiga RAN (Cetacea: 8 Kegiatan; Manta: 8 kegiatan, dan Hiu: 5 kegiatan), dan memperoleh dukungan dari KKP berdasarkan pemantauan RAN mereka. Seluruh kegiatan dilakukan di kedua provinsi yaitu Nusa Tenggara Timur dan Papua Barat. Kegiatan yang dilaksanakan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 18. Kegiatan yang Dilaksanakan untuk RAN Cetacea

No		RAN CETACEA		Kegiatan COREMAP-CTI WB		STATUS
No	No	Strategi	Kegiatan	Keluaran		
1	1.1	Penguatan kapasitas penelitian dan meningkatkan aktivitas penelitian terkait Cetacea	Melakukan survei dan pemantauan sebaran penampakan, ancaman, jalur migrasi dan sebaran habitat penting Cetacea	Kajian Kelimpahan Relatif dan Kesesuaian Habitat Cetacea di Laut Sawu		Survey selesai dan hasil studi tersedia termasuk peta sebaran cetacea di TNP Laut Sawu
				Kajian pola pergerakan Cetacea di TNP Laut Sawu untuk mendukung peningkatan efektivitas pengelolaan KKL		Penandaan selesai dan hasil studi tersedia termasuk peta migrasi dari penandaan satelit
				Studi hotspot Cetacea terdampar di Indonesia untuk lebih memahami hubungan antara kejadian terdampar dan variabel seperti faktor oseanografi dan aktivitas manusia seperti perikanan, alur laut atau minyak dan gas, terutama di Laut Sawu dan TNP Raja Ampat.		Peta Hotspot dan Analisis Hasil tersedia
2			Melakukan peningkatan kapasitas bagi peneliti	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam melakukan studi populasi dan konservasi hiu, pari manta, dan Cetacea		Peningkatan kapasitas telah dilakukan dengan 1 peneliti dari universitas, dan 2 Staf dari BKKPN Kupang menghadiri peningkatan kapasitas
3	4.1	Penetapan habitat penting Cetacea sebagai kawasan lindung laut	Melakukan penilaian pada habitat penting termasuk koridor Cetacea	Kajian Kelimpahan Relatif dan Kesesuaian Habitat Cetacea di Laut Sawu		Hasil studi tersedia dengan peta distribusi
4			Melakukan pemetaan pada habitat penting termasuk koridor migrasi Cetacea	Kajian pola pergerakan Cetacea di TNP Laut Sawu untuk mendukung peningkatan efektivitas pengelolaan KKL		Hasil studi yang tersedia termasuk peta migrasi

No	RAN CETACEA			Kegiatan COREMAP-CTI WB		STATUS
No	Strategi	Kegiatan	Keluaran			
5	5.1	Pengembangan ekowisata Cetacea	Pembentukan kegiatan percontohan untuk ekowisata cetacea	Usaha pariwisata spesies berbasis masyarakat yang berkelanjutan (dan industri pendukungnya) di setidaknya 3 lokasi terpilih di TNP Raja Ampat dan Laut Sawu	• Kajian tentang pendirian wisata berbasis spesies tersedia. • Kelompok masyarakat untuk melaksanakan wisata berbasis spesies didirikan • Paket wisata menonton lumba-lumba dikembangkan dan telah diujicobakan	
6			Melakukan pelatihan teknis pelaksanaan ekowisata cetacea	Meningkatkan kapasitas pelaku pariwisata untuk mewujudkan pariwisata berbasis spesies yang berkelanjutan	Pelatihan untuk kelompok masyarakat selesai	
7	6.1	Memperkuat dan meningkatkan kapasitas jaringan mamalia laut yang terdampar	Melakukan pelatihan teknis tentang cara penanganan mamalia laut yang terdampar	Modul dan pelatihan penanganan mamalia laut yang terdampar dan modul tersebut digunakan sebagai materi pelatihan bagi pemangku kepentingan	• Pelatihan mamalia laut terdampar untuk dokter hewan • Pelatihan mamalia laut terdampar untuk pemangku kepentingan	
8	7.1	Meningkatkan kapasitas masyarakat untuk menangani mamalia laut yang terdampar	Menyiapkan kurikulum dan modul pelatihan untuk pelatih pelatihan mamalia laut terdampar	Modul dan pelatihan penanganan mamalia laut yang terdampar dan modul tersebut digunakan sebagai materi pelatihan bagi pemangku kepentingan	Modul penanganan mamalia laut yang terdampar telah tersedia dan telah digunakan selama pelatihan pemangku kepentingan	

Tabel 19. Kegiatan yang dilaksanakan untuk RAN Pari Manta

No		RAN PARI MANTA		Kegiatan COREMAP-CTI WB		STATUS
No	No	Strategi	Kegiatan	Indikator	Keluaran	
1	1.1	Memperkuat kegiatan survei populasi, pemantauan dan	Survei dasar dan pemantauan status populasi pari manta di empat lokasi	Data dasar dan status populasi deret waktu tersedia	Kajian pola pergerakan dan sensus populasi pari manta di Raja Ampat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan KKL	Hasil penilaian sensus penduduk menggunakan PhotoID tersedia

RAN PARI MANTA		Kegiatan COREMAP-CTI WB				STATUS
No	No	Strategi	Kegiatan	Indikator	Keluaran	
2		pendataan migrasi pari manta	Penandaan manta di empat lokasi	Tersedia data pola migrasi pari manta	Kajian pola pergerakan dan sensus populasi pari manta di Raja Ampat untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan KKL	Hasil penilaian tersedia dan sepenuhnya berjalan untuk pengumpulan data penandaan akustik untuk pola pergerakan saat penandaan satelit selesai
3	3.1	Meningkatkan kapasitas masyarakat dalam konservasi pari manta	Menyiapkan dan menyebarluaskan materi sosialisasi	Materi sosialisasi tersedia dan didistribusikan ke lokasi yang berindikasi kekerasan	Strategi dan produk komunikasi untuk meningkatkan pengetahuan pemangku kepentingan tentang pengelolaan hiu, manta, dan cetacea	Poster dan lembar fakta tentang konservasi Pari Manta tersedia
4			Melakukan sosialisasi peraturan perlindungan pari manta kepada nelayan dan pedagang.	Pengetahuan pemangku kepentingan tentang regulasi pari manta meningkat	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam konservasi hiu dan pari, manta dan cetacea	Sosialisasi konservasi Manta, Hiu dan Cetacea dilakukan
5	4.1	Meningkatkan peran dan keterlibatan masyarakat dalam wisata manta	Mengembangkan penilaian model wisata manta berbasis masyarakat	Model ekowisata yang akan diterapkan tersedia	Usaha pariwisata spesies berbasis masyarakat yang berkelanjutan (dan industri pendukungnya) di setidaknya 3 lokasi terpilih di TNP Raja Ampat dan Laut Sawu	• Kajian tentang pendirian wisata berbasis spesies tersedia. • Kelompok masyarakat untuk melaksanakan wisata berbasis spesies didirikan
6			Pengembangan pedoman ekowisata manta	Bimbingan teknis ekowisata manta	Kode Etik Wisata Hiu, Manta, dan Cetacea Berkelanjutan Berdasarkan Studi Literatur Kode Etik Berbasis Ilmiah	Kode etik tersedia
7			Pembentukan dan peningkatan kapasitas kelompok masyarakat pada ekowisata manta	Kapasitas kelompok masyarakat meningkat	Meningkatkan kapasitas pelaku pariwisata untuk mewujudkan pariwisata berbasis spesies yang berkelanjutan	Pelatihan untuk kelompok masyarakat telah dilakukan

RAN PARI MANTA		Kegiatan COREMAP-CTI WB				STATUS
No	No	Strategi	Kegiatan	Indikator	Keluaran	
8			Menyiapkan sarana, prasarana dan bantuan kepada kelompok masyarakat	Peralatan, prasarana dan pendampingan ekowisata manta yang dilaksanakan	Usaha pariwisata spesies berbasis masyarakat yang berkelanjutan (dan industri pendukungnya) di setidaknya 3 lokasi terpilih di TNP Raja Ampat dan Laut Sawu	Equipment for community group provided Community group piloting tourism package

Tabel 20. Kegiatan yang dilaksanakan untuk RAN Hiu

NO	RAN Hiu			Kegiatan COREMAP-CTI WB		STATUS
	No	Strategi	Kegiatan	Indikator	Keluaran	
1	3.2	Optimalisasi data produksi perikanan hiu dan pari di lokasi pendaratan primer	Melakukan pencatatan penangkapan ikan hiu dan pari yang mencakup genus/spesies di lokasi pendaratan utama	Laporan perekaman data	Kajian dinamika populasi Elasmobranch berdasarkan data perikanan di Papua Barat	Data bulanan yang tercatat di lokasi pendaratan tersedia
2	4.2	Penguatan penelitian aspek pengelolaan perikanan	Kajian alat tangkap berkelanjutan/alat tangkap ramah lingkungan	Laporan penilaian	Penilaian efektivitas lampu LED sebagai alat mitigasi tangkapan sampingan elasmobranch di Laut Sawu	Penilaian laporan tersedia
3	1. 2	Penyusunan regulasi pendukung pengelolaan perikanan hiu dan pari secara berkelanjutan	Melakukan FGD, konsultasi publik, dan workshop pengelolaan hiu dan pari	Laporan dan rekomendasi pengelolaan perikanan hiu dan pari	Rekomendasi Kebijakan Nasional berdasarkan masukan dari pertemuan dan hasil kegiatan dalam Paket 3 ICCTF	Ringkasan kebijakan tentang dinamika populasi tersedia
4	7.1	Meningkatkan kesadaran tentang pengelolaan dan konservasi	Persiapan publikasi dan materi sosialisasi	Publikasi cetak dan materi sosialisasi	Strategi dan produk komunikasi untuk meningkatkan pengetahuan pemangku kepentingan tentang pengelolaan hiu, manta, dan Cetacea	Komunikasi strategis dan produk komunikasi tersedia
5			Pelaksanaan sosialisasi	Laporan sosialisasi	Peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam konservasi hiu dan pari, manta dan Cetacea	Sosialisasi konservasi manta, hiu dan Cetacea dilakukan

3.4. Hasil-hasil Antara Proyek

Tabel 21. Kerangka Hasil Program COREMAP-CTI 2022

No.	Indikator PDO	Satuan	Target	2022 Tercapai	%
1	Lokasi di mana Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia yang baru diterapkan	Lokasi	39	39	100
2	Kawasan ekosistem pesisir dalam pemantauan berkelanjutan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan	Ha	11.241.405	12.719.840	113
3	Karya ilmiah penelitian ekosistem pesisir yang diterbitkan oleh LIPI dan penerima hibah penelitian yang memenuhi kebutuhan informasi pengelolaan sumber daya berbasis bukti	Jurnal Ilmiah	57	131	230
4	KKL Sasaran dengan Skor Efektivitas Pengelolaan Tingkat Biru minimal 75 persen	KKL	4	4	100
Indikator Hasil Antara Komponen 1: Penguatan Kelembagaan untuk Pemantauan Ekosistem Pesisir					
1.1	Survei pemantauan ekosistem pesisir selesai	Lokasi	78	78	100
1.2	Skema ekosistem pesisir tertentu yang LIPI terakreditasi sebagai entitas sertifikasi nasional	Skema	5	6	120
1.3	Asesor dan surveyor bersertifikat pemantauan ekosistem pesisir oleh LIPI	Orang	500	639	128
1.4	Pusat penilaian sub-nasional yang didirikan oleh LIPI	TUK	10	13	130
1.5	Staf teknis diberikan Beasiswa Magister dalam pemantauan dan pengelolaan ekosistem pesisir	Orang	20	20	100
1.6	Simpul data sub-nasional pada lembaga eksisting yang didirikan oleh LIPI	Simpul	8	8	100
1.7	Aset infrastruktur pemantauan dan penelitian pesisir LIPI ditingkatkan	Bangunan	7	6	86
Indikator Hasil Antara Komponen 2: Dukungan untuk Penelitian Ekosistem Pesisir Berbasis Permintaan					
2.1	Peneliti yang dilatih oleh LIPI dalam teknik penelitian ekosistem pesisir	Orang	340	523	154
2.2	Hibah penelitian ekosistem pesisir berbasis permintaan diberikan oleh LIPI	Hibah	30	60	200

No.	Indikator PDO	Satuan	Target	2022 Tercapai	%
Indikator Hasil Antara Komponen 3: Pengelolaan Ekosistem Pesisir Prioritas					
3.1	Aset infrastruktur ekowisata kecil, dibangun di kawasan KKL sasaran, sesuai rencana pengelolaan KKL	Infrastruktur	8	9	113
3.2	Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) terdaftar yang melakukan patroli pengawasan secara berkala di kawasan KKL sasaran	Pokmaswas	18	22	122
3.3	Kegiatan rencana aksi ICZM provinsi dilaksanakan di dalam dan sekitar kawasan KKP sasaran	Kegiatan	14	17	121
3.4	Jumlah kegiatan pengelolaan dari Rencana Aksi Nasional KKP yang telah dilaksanakan untuk Hiu, Cetacea, dan Pari Manta di kawasan KKL sasaran	Kegiatan	9	21	233

BAB 4. PELAJARAN YANG DIDAPAT

4.1. Manajemen Proyek

Tujuan Komponen 4 (Manajemen Proyek) adalah untuk memberikan dukungan bagi pelaksanaan proyek, yang terdiri dari: (1) pemantauan dan evaluasi kinerja proyek; (2) memantau kepatuhan terhadap pengamanan dan pengelolaan fidusia; dan (3) koordinasi dengan mitra.

Pada tahun 2020, merebaknya pandemi COVID-19 sangat memengaruhi jalannya program, terutama program-program yang membutuhkan kegiatan di lapangan, seperti *Reef Health Monitoring*. Sementara beberapa kegiatan dapat dialihkan ke alternatif virtual, yang lain harus ditunda untuk mengurangi risiko infeksi. Namun, ada kegiatan yang tidak bisa ditunda, seperti pembangunan infrastruktur COREMAP-CTI. Untuk mengurangi risiko infeksi, tim harus mengikuti rencana mitigasi dan protokol kesehatan yang diberlakukan Kementerian Kesehatan. Protokol Pencegahan Penyebaran *Corona Virus Disease* 2019 meliputi kegiatan sebagai berikut:

- Membentuk satuan tugas internal di lokasi proyek konstruksi.
- Mengidentifikasi potensi bahaya di lokasi proyek konstruksi.
- Penyediaan fasilitas kesehatan di lokasi proyek konstruksi.
- Menerapkan langkah-langkah mitigasi di lokasi proyek konstruksi.

Situasi COVID-19 di Indonesia banyak membaik pada tahun 2021, yang kemudian memungkinkan tim untuk menjalankan sisa kegiatan program. Kegiatan tersebut dilakukan dengan mengikuti protokol kesehatan dan tindakan pencegahan keselamatan.

Selama pelaksanaan *Reef Health Monitoring*, kendala yang umum adalah bahwa penggunaan metode fotografi bawah air menyebabkan analisis data yang berkepanjangan karena perbedaan kapasitas analisis antara surveyor dari P2O dan surveyor dari mitra lokal. Kesenjangan dapat dikurangi dengan meningkatkan intensitas kerja lapangan. Di sisi lain, metode pemantauan terumbu karang selalu mengikuti perkembangan teknologi (dari LIT ke UPT), sehingga jumlah data yang terdokumentasi juga lebih banyak. Metode lanjutan memungkinkan data dapat diakses kapan saja dan dapat digunakan oleh siapa saja yang membutuhkan.

Mendekati penyelesaian proyek pada tahun 2022, *Project Management Office* (PMO) akan membentuk tim untuk menyiapkan laporan penyelesaian proyek COREMAP-CTI. Proyek ini memiliki 4 indikator tingkat PDO. Indikator untuk PDO 1, PDO 2, dan PDO 3 telah mencapai target akhir proyek (Juni 2022). PDO 4 berada di jalur untuk mencapai target akhir proyeknya, yaitu 75% level biru atau minimal 44,96% dengan EVIKA. Perkiraan skor EVIKA saat ini untuk tahun 2022 menggambarkan penilaian sendiri oleh ICCTF bersama dengan KKP dan tim pengelola KKL untuk melaporkan proyek tersebut karena skor penilaian resmi dari KKP untuk tahun 2022 baru akan dirilis pada bulan Desember 2022.

Kriteria berikut digunakan untuk peningkatan penilaian mandiri efektivitas KKL dengan metrik EVIKA: (i) masukan, seperti indikator sumber daya manusia dan infrastruktur, (ii) proses, seperti pengawasan, pengelolaan infrastruktur dan indikator pemberdayaan masyarakat, (iii) keluaran, seperti tingkat

kepatuhan, pengetahuan masyarakat, data dan informasi. Berdasarkan skor EVIKA tahun 2020/2021 keempat KKL mendapat skor antara 54,46–83,78%. Estimasi hasil penilaian mandiri EVIKA untuk tahun 2022 sejauh ini adalah antara 66,15–89,76% untuk keempat KKL. Dengan demikian, efektivitas pengelolaan adalah “Berkelanjutan” untuk KKPD Raja Ampat dan “Optimal” untuk tiga KKL lainnya. Indikator hasil antara berada di jalur yang tepat untuk memenuhi sebagian besar target akhir Proyek (lebih detail pada bagian berikutnya).

Dalam konteks implementasi hibah, mekanisme pendanaan saat ini melalui hibah kepada LSM dan organisasi lain yang memenuhi syarat yang dipilih menggunakan mekanisme seleksi merupakan komponen utama keberhasilan implementasi. Mekanisme hibah memungkinkan pelaksanaan di tingkat akar rumput atau masyarakat dan memberikan lebih banyak kesempatan bagi masyarakat untuk terlibat dalam proyek. Namun dalam pelaksanaannya terdapat banyak kendala dalam proses administrasi, di antaranya adalah pencairan anggaran ke LSM karena keterlambatan persetujuan DIPA yang memengaruhi kegiatan di lapangan. Beberapa kegiatan tertunda dan harus dijadwalkan ulang karena ketersediaan dana. Selain itu, ketersediaan dan kapasitas sumber daya manusia penerima hibah juga menjadi tantangan lain. Mekanisme pelaporan pembiayaan yang sesuai dengan mekanisme APBN juga memperlambat proses di awal pelaksanaan, namun seiring berjalannya waktu mulai ada. Tim manajemen Unit Pelaksana Proyek (UPP) harus memberikan bantuan dan pemantauan tertutup terhadap kegiatan penerima hibah untuk memastikan semua selaras dengan rencana kerja dan bertujuan untuk mencapai indikator target.

Mengenai efektivitas dan nilai uang dari pelaksanaan COREMAP-CTI PDO 3 menunjukkan bahwa kegiatan tersebut dapat secara efektif meningkatkan skor EVIKA jika selaras dengan rencana manajemen dan fokus pada kriteria proses yang menjadi tanggung jawab badan manajemen. Sementara itu, alokasi anggaran untuk proyek harus mencerminkan dukungan kepada KKL dengan dana minimal untuk melaksanakan rencana pengelolaan agar memiliki nilai uang yang baik.

4.2. Hasil dan Dampak dari Proyek

Misi mencatat bahwa proyek telah membuat kemajuan yang baik untuk mencapai, dan dalam beberapa kasus melebihi, tujuan yang ditargetkan, dengan pelaksanaan dan pencairan berjalan dengan baik sebesar US\$44,26 juta atau 93,4% di bawah Pinjaman dan US\$9,97 juta atau 99,7% di bawah Hibah. Namun demikian, mendekati Tanggal Penutupan Proyek 30 Juni 2022, ada beberapa masalah prioritas utama yang memerlukan perhatian. Isu-isu ini meliputi: (i) kemampuan semua mahasiswa pascasarjana untuk berhasil lulus sebelum proyek ditutup; (ii) publikasi skor efektivitas pengelolaan EVIKA KKP oleh KKP (untuk mengonfirmasi nilai PDO 4 saat ini); (iii) penyelesaian beberapa paket pengadaan utama terkait dengan pengadaan dan perlengkapan infrastruktur; (iv) kebutuhan untuk mempercepat tingkat pengeluaran (pengeluaran aktual per 18 November 2021 adalah US\$36,67 juta atau 77% untuk pinjaman dan US\$8,48 juta atau 85% untuk hibah); dan (v) kebutuhan BRIN untuk menyiapkan strategi pemantauan ekosistem pesisir jangka panjang sebagai kontribusi untuk pelembagaan pendekatan COREMAP untuk pemantauan ekosistem pesisir.

Selama kegiatan COREMAP-CTI, telah terjadi beberapa dampak signifikan terhadap pengelolaan wilayah pesisir dan laut Indonesia. Dampak tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pembelajaran untuk melakukan kegiatan yang sama atau serupa di masa yang akan datang. Uraian dampak yang disajikan

dalam bab ini terbatas pada kegiatan COREMAP-CTI (2017–2022), meskipun dalam praktiknya telah terjadi penyesuaian akibat perubahan lembaga pelaksana.

Dalam skala proyek, pelaksanaan pemantauan ekosistem pesisir (RHM) melalui kemitraan dengan universitas lokal memberikan dampak positif. Kegiatan ini telah berkontribusi pada peningkatan kapasitas pemantauan mitra lokal. Kegiatan RHM memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan dan kemampuan dari mahasiswa dan dosen yang terlibat.

Selain itu, data pemantauan selama COREMAP-CTI juga berkontribusi dalam *Status of Coral Reefs of the World: 2020*, khususnya pada Bab 7 tentang status dan tren terumbu karang kawasan Laut Asia Timur. Ini adalah proyek bersama yang dipimpin oleh *Global Coral Reef Monitoring Network, International Coral Reef Initiative, Australian Government*, dan *Australian Institute of Marine Science*.

LSP yang awalnya didirikan untuk memenuhi kebutuhan internal akan sertifikasi monitoring survey dan asesor (*top-down*), mendapat tanggapan positif dari lembaga eksternal. Beberapa perguruan tinggi kemudian ingin menggunakan standar nasional (SKKNI) yang dilisensikan kepada LSP untuk memenuhi kebutuhan akademik mahasiswanya, berupa sertifikat pendamping ijazah khusus bidang pemantauan ekosistem pesisir (*bottom-up*). Inisiatif ini kemudian diimplementasikan dalam bentuk pendirian TUK dengan universitas sebagai mitra.

Dalam skala nasional, program COREMAP telah berhasil berkontribusi pada kegiatan berikut.

➤ Ekspedisi Nusa Manggala

Ekspedisi Nusa Manggala merupakan kegiatan penelitian yang bertujuan untuk menggali data, informasi dan pengetahuan tentang sumber daya alam hayati dan non hayati di wilayah pesisir pulau-pulau kecil terluar Indonesia yang terletak di Samudera Pasifik. Kedelapan pulau tersebut adalah Pulau Yiew, Budd, Fani, Miossu, Fanildo, Bras, Bepondi, dan Liki.

Ekspedisi Nusa Manggala telah mengungkap banyak temuan di pulau-pulau kecil terluar di Samudera Pasifik. Meskipun ukuran pulau-pulau relatif kecil, para peneliti mencatat keragaman sumber daya alam pesisir dan bawah laut yang luar biasa. Keindahan dan kekayaan alam pulau-pulau tersebut tidak dapat dipungkiri merupakan potensi yang besar untuk dikembangkan. Beberapa pulau ini juga memiliki situs sejarah budaya dan Perang Dunia II. Kearifan budaya lokal menjadi modal kuat bagi warganya untuk tetap hidup di tengah segala keterbatasan, dan ketergantungan pada alam.

Lokasinya yang terpencil dengan akses transportasi yang sangat terbatas dari/ke daratan, ditambah infrastruktur dasar yang minim, menjadi beban bagi daerah ini. Pada saat yang sama, ancaman dari tekanan lingkungan (misalnya, polusi mikroplastik) dan perubahan global (misalnya, kenaikan permukaan laut) tampak jelas.

Kekayaan dan keindahan alam serta keanekaragaman budaya perlu mendapatkan konsentrasi yang lebih dalam pengelolaannya, baik dari dukungan pemerintah maupun masyarakat. Ekspedisi Nusa Manggala merekomendasikan hal-hal berikut:

- Penyediaan infrastruktur dasar seperti pembangkit listrik, penyediaan air bersih, jaringan komunikasi, dan fasilitas kesehatan sangat penting dan perlu dibarengi dengan edukasi kepada warga sekitar tentang cara kerja peralatan dan perawatannya.

- Di tengah ancaman tekanan lingkungan, kekayaan alam dan sejarah di pulau-pulau terluar perlu dilindungi dan dilestarikan melalui penetapan kawasan konservasi laut atau kawasan konservasi laut. Kearifan tradisional/adat masyarakat setempat yang biasa disebut Sasi merupakan aset yang kuat untuk menjaga alam.
- Pulau-pulau terluar merupakan pintu gerbang kedaulatan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Patroli aparat keamanan (militer) untuk menjaga kedaulatan NKRI perlu didukung dengan armada patroli yang memadai.

Pada akhirnya, pengelolaan di kawasan ini harus diarahkan untuk dapat memanfaatkan sumber daya alam secara optimal, namun tetap berkelanjutan, ramah lingkungan, dan tanpa meninggalkan kearifan masyarakat setempat.

➤ Perubahan Perilaku Komunitas

Dari sisi masyarakat, komponen Kesadaran Masyarakat program COREMAP sangat memengaruhi perubahan pola pikir dan perilaku dengan meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya penyelamatan terumbu karang atau kegiatan konservasi ekosistem pesisir dan laut secara umum. Selain itu, masyarakat juga lebih sadar menggunakan alat tangkap yang lebih ramah lingkungan dan menghentikan penggunaan bom, sianida/kalium, dan pukot harimau (Widayatun & Hidayati, 2021). Kondisi ini tercipta sebagai hasil dari kegiatan sosialisasi COREMAP melalui berbagai media.

Di sisi lain, komponen Pemberdayaan Masyarakat juga berdampak pada perubahan perilaku masyarakat. Masyarakat di lokasi COREMAP lebih mudah untuk berkolaborasi, membentuk kelompok tertentu, menyampaikan pendapat, dan mengkritik suatu kegiatan yang dianggap tidak pantas bagi masyarakat. Dampak positif lainnya adalah meningkatnya pemahaman pengelolaan usaha ekonomi produktif sehingga dapat meningkatkan pendapatan nelayan dan masyarakat sekitar serta keinginan masyarakat untuk melakukan pengawasan secara mandiri dan sukarela (Farida, Irham, Supriyono, komunikasi pribadi, 2021). Di beberapa lokasi pola pikir ini sudah terbentuk, sehingga memudahkan masyarakat untuk menerima adanya program baru yang sejenis, kesediaan masyarakat untuk terlibat aktif dalam kegiatan dan mendukung pencapaian target program.

➤ Penelitian Ekosistem Pesisir

Selama program COREMAP dan COREMAP-CTI, banyak penelitian yang telah dilakukan dan berdampak positif. Manfaat hasil penelitian dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yaitu nasional, regional, masyarakat umum dan masyarakat ilmiah. Beberapa contoh penelitian yang bermanfaat adalah sebagai berikut:

- Pengelolaan Hiu dan Pari di Indonesia

Buku “Pedoman Penyusunan *Non-Detriment Findings* (NDF) Hiu di Indonesia” disusun untuk memberikan kemudahan dalam menilai kondisi populasi, pemanfaatan, dan pengelolaan hiu di seluruh perairan Indonesia. Selain itu, telah diterbitkan pula buku “Pedoman Penetapan Kuota Penangkapan Hiu di Indonesia Melalui Studi Kasus Hiu Lanjaman (*Carcharhinus falciformis*)” (Oktaviyani *et al.*, 2019a; Oktaviyani *et al.*, 2019b). Tidak hanya buku panduan, penelitian ini juga menghasilkan dokumen NDF untuk hiu lanjaman (*Carcharhinus falciformis*) dan pari famili Rhinidae (pari kekeh atau *wedgefishes*) dari

perairan Indonesia (LIPI, 2019). ; Oktaviyani *et al.*, 2020). Berdasarkan dokumen ini, pemanfaatan hiu dan pari CITES Appendix II tetap dapat dilakukan, termasuk untuk kepentingan perdagangan internasional. Penerima pedoman dan dokumen NDF adalah KKP sebagai otoritas pengelola, nelayan, pedagang, pengepul dan pihak lain yang terlibat dalam rantai dan pengelolaan usaha hiu.

- Kontribusi pada Pembangunan Rendah Karbon

Penelitian karbon biru di padang lamun dimulai pada awal tahun 2013 dan pada tahun 2020 berhasil mengembangkan formulasi model untuk menghitung keseimbangan karbon di padang lamun di Indonesia. Diperkirakan total stok karbon yang tersimpan di ekosistem lamun Indonesia sekitar 1.005 kilo ton karbon dengan potensi penyerapan karbon sebesar 7,4 megaton karbon per tahun. Rata-rata stok karbon lamun di Indonesia tercatat maksimum 0,36 dan 0,79 ton karbon per hektar, masing-masing untuk stok karbon di atas dan di bawah permukaan. Rumus model yang digunakan untuk mengonversi data dasar terkait padang lamun (biomassa, kerapatan, dan persentase tutupan) menjadi nilai keseimbangan karbon tersedia dalam publikasi Ocean Science Journal (Wahyudi *et al.*, 2020). Penerima manfaat dari pengembangan model ini adalah BAPPENAS dan KLHK (Wahyudi & Afdal, 2019).

- Kontribusi terhadap Pengelolaan Sampah Laut

Penelitian terkait sampah laut yang diinisiasi oleh P2O-LIPI (sekarang P2O-BRIN) sejak tahun 2015 telah menghasilkan teks kebijakan pengelolaan sampah laut. Ringkasan kebijakan pertama yang berjudul “Naskah Akademik Inisiasi Data Sampah Laut Indonesia untuk Melengkapi Rencana Aksi Nasional Penanganan Sampah Laut Sesuai Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2018”, digunakan sebagai rona awal data sampah plastik nasional menurut Rapat Menko pada 12 Desember 2019. Ringkasan kebijakan kedua berjudul “Naskah Kebijakan Penerapan Jaring Sampah di Sungai Sebagai Tindakan Strategis Pengelolaan Sampah dari Darat dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2018 tentang Pengelolaan Sampah Laut” digunakan sebagai salah satu prosedur teknis penanganan sampah plastik yang masuk ke laut Indonesia dari kegiatan di laut sesuai dengan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Laut 5, penelitian dan pengembangan strategi 2, penanganan sampah laut yang berasal dari darat. Penerima manfaat dari ringkasan kebijakan ini adalah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi.

- Kontribusi Kawasan Konservasi Laut Daerah (KKLD)

Penelitian tentang Harmonisasi Peraturan Perundang-undangan tentang Lembaga Konservasi di Era Otonomi Daerah pasca Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah melahirkan pilihan bentuk kelembagaan yang akan mengelola kawasan konservasi daerah berupa Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD), Cabang Layanan, dan Cabang. Kriteria pemilihan bentuk kelembagaan pengelolaan KKLD mengacu pada dua parameter, yaitu indeks kawasan (luas, sebaran, jarak, dan aksesibilitas) dan indeks sasaran konservasi yang memuat jumlah sasaran konservasi. Hal ini merupakan solusi dari permasalahan pengelolaan kawasan konservasi kawasan. Penerima manfaat dari hasil penelitian ini adalah KKP dan KKP daerah (Solihin, 2019).

- Aplikasi MonMang

Pada tahun 2020, P2O meluncurkan MonMang, aplikasi pemantauan mangrove berbasis Android. Aplikasi ini berisi tata cara monitoring mangrove dan pengenalan MonMang secara umum, seperti tata cara penggunaan dan fitur terbaru dari aplikasi (Gambar 38). Per 1 Desember 2021, panduan aplikasi telah dibaca 50 kali (ResearchGate).



Gambar 38. Aplikasi MonMang

Dalam skala lokal, program COREMAP telah berhasil berkontribusi pada kegiatan berikut.

- a) Ringkasan kebijakan yang disampaikan kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Kependudukan Kota Tanjung Pinang, Provinsi Kepulauan Riau tentang Mitigasi Mikroplastik di Ekosistem Pesisir Kepulauan Riau (COREMAP-CTI DDR Report, 2018).
- b) Ringkasan kebijakan yang disampaikan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Bintan tentang Adaptasi Pengelolaan Sumber Daya Air Terhadap Pertumbuhan Penduduk dan Perubahan Iklim di Pulau-Pulau Kecil: Studi Kasus Pulau Bintan (Narulita, 2019).
- c) Ringkasan kebijakan yang disampaikan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Probolinggo tentang Daya Dukung Potensi Sumber Daya Air Tanah di Pulau Kecil dan Padat Penduduk Studi Kasus: Pulau Gili Ketapang, Probolinggo, Jawa Timur (COREMAP-CTI DDR Report, 2018).
- d) Ringkasan kebijakan yang disampaikan kepada Pemerintah Provinsi Bengkulu terkait kerentanan terhadap perubahan garis pantai, erosi dan abrasi pantai (Lubis, 2019).
- e) Pemodelan keberlanjutan sistem sosial-ekologi pulau-pulau kecil dalam perspektif jasa ekosistem budaya laut (studi kasus Gugus Pulau Tidung, DKI Jakarta) (Adrianto, 2019).

Hasil dari program COREMAP-CTI juga mencapai skala komunitas, sebagai berikut:

- a) Pengering ikan dengan teknologi *portable hybrid solar cell* untuk memperpanjang umur simpan ikan asin yang telah diberikan kepada empat desa di Kabupaten Belitung (Suryandaru, 2019).
- b) Sepuluh mesin dengan teknologi *nanobubble* untuk budidaya udang supra intensif telah diberikan kepada 20 petambak udang vaname di Kabupaten Sidoarjo (Rochman, 2019).

4.3. Keberlanjutan Proyek dan Strategi Penyelesaian

Karena Proyek COREMAP-CTI telah mendekati penyelesaiannya pada tahun 2022, perlu untuk menentukan strategi pasca penyelesaian. Strategi telah disusun untuk mengakomodasi semua kegiatan terkait yang harus dilaksanakan meskipun proyek telah dihentikan. Penelitian dan Pemantauan Ekosistem Pesisir, khususnya terumbu karang dan ekosistem terkait lainnya telah menjadi program prioritas dan berpengaruh di COREMAP-CTI LIPI. Setelah secara resmi ditunjuk sebagai wali data ekosistem terumbu karang dan lamun di Indonesia, penting bagi LIPI untuk terus memperbarui data status terumbu karang dan lamun secara berkala untuk memberikan informasi terkini mengenai perkembangan kondisi ekosistem selama rezim pengelolaan yang diterapkan. Strategi dibagi menjadi rencana jangka pendek dan jangka panjang, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 22. Strategi Penyelesaian COREMAP-CTI

Rencana Jangka Pendek			
Rencana Waktu	Sasaran	Keluaran	Strategi
2020—2022	Meningkatkan jejaring dan melibatkan mitra potensial untuk penelitian dan pemantauan berkelanjutan (Kegiatan RHM)	Komitmen dan Perjanjian hukum dengan KKP, KLHK, juga BIG tentang kegiatan RHM	Mendefinisikan analisis kesenjangan terkait kegiatan RHM (keuntungan dan pengelolaan pembagian data antar pihak), masing-masing mitra akan memiliki tugas yang berbeda agar tidak terjadi tumpang tindih pekerjaan antara satu mitra dengan mitra lainnya.
	Lembaga RHM didirikan	Sekretariat Bersama RHM. Anggota sekretariat akan berasal dari instansi terkait di atas.	LIPI akan bertindak sebagai koordinator sekretariat bersama. Poin kuat untuk pembenaran adalah bahwa LIPI telah resmi ditunjuk sebagai wali data terumbu karang dan lamun. Lembaga yang melakukan kegiatan serupa dengan RHM harus

			memberikan laporan kepada LIPI.
	Tata kelola data	Data dan informasi yang terstandarisasi	Mengembangkan laporan nasional tahunan, penelitian, pedoman, standar, lembaga pelatihan, alat diseminasi (<i>website</i> , <i>policy brief</i>), pusat data (database), dan jaringan.
	Peningkatan kapasitas untuk penduduk setempat	Orang lokal yang kompeten untuk RHM	Melakukan kursus pelatihan melalui RTRC-MarBEST, sertifikasi oleh LSP, dan merekrut relawan dari komunitas.

Rencana Jangka Panjang

Rencana Waktu	Sasaran	Keluaran	Strategi
2020—2030	Dana keberlanjutan	Proyek nasional tentang kegiatan RHM	Mengusulkan kemungkinan proyek yang dapat disampaikan ke perencanaan pembangunan nasional
	Keberlanjutan program	RHM sebagai rencana strategis dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Indonesia 2025—2030 (RPJMN 2025—2030).	Melanjutkan kegiatan RHM dan memastikan bahwa data dan informasi rona awal hasil kegiatan digunakan untuk pengambil kebijakan baik skala lokal maupun nasional.
	Tata kelola data	Ketersediaan, kegunaan, konsistensi data dan informasi yang dihasilkan dari kegiatan RHM.	Penguatan kapasitas lokal, jaringan, melakukan koordinasi tahunan, standardisasi dan kompilasi data

	Ekosistem pesisir yang berkelanjutan dan manfaatnya	Manfaat berkelanjutan bagi masyarakat pesisir (pariwisata, perikanan, budaya, dan pendidikan) dengan tetap menjaga kondisi ekosistem.	Meningkatkan fungsi KKL, melibatkan masyarakat lokal untuk berpartisipasi dalam konservasi ekosistem, memulihkan ekosistem yang rusak.
--	---	---	--

Dalam konteks pelaksanaan hibah, beberapa pembelajaran telah diperoleh dari penerima hibah dan masyarakat dan berdasarkan pembelajaran ini, ICCTF Bappenas mengembangkan strategi keluar untuk memastikan keberlanjutan kegiatan, sebagai berikut:

1. Manajemen Aset Sarana dan Prasarana

- Mengintegrasikan kelompok-kelompok yang ada (POKDARWIS, POKMASWAS, dan KUB) ke dalam BUMDes untuk menjamin keberlangsungan kegiatan yang berkaitan dengan pengoperasian dan pemeliharaan sarana dan prasarana.
- Mengintegrasikan kegiatan pengawasan ke dalam rencana kerja desa dan mengalokasikan dana untuk kegiatan pengawasan. Mekanisme ini harus didiskusikan dan disetujui oleh penduduk desa.
- Mengintegrasikan Kegiatan COREMAP-CTI dengan Kegiatan di K/L untuk dapat memperoleh hibah dari K/L atau bantuan pendanaan.
- Mendorong akses pendanaan melalui alokasi khusus untuk sarana prasarana lain yang masih diperlukan serta anggaran pemerintah provinsi dan kabupaten/kota untuk pengoperasian dan pemeliharaan sarana dan prasarana.
- Menghubungkan kelompok dengan sektor swasta untuk mengakses CSR untuk dapat melaksanakan kegiatan rehabilitasi dan mata pencaharian.
- Meningkatkan kapasitas kelompok dalam mengelola sarana dan prasarana serta mengakses pendanaan untuk keberlanjutan kegiatan.

2. Pertukaran Pengetahuan

- Mendokumentasikan pencapaian hasil proyek (ringkasan kebijakan, kajian, pelajaran) dengan baik dan pastikan dokumen tersebut dapat diakses oleh semua pihak
- Hasil kajian, ringkasan kebijakan, dan dokumentasi pembelajaran disampaikan kepada pemangku kepentingan terkait (pemerintah pusat, pemerintah daerah, perguruan tinggi dan masyarakat) untuk dijadikan masukan dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan pembangunan.

Selama ini, P2O telah bekerjasama dengan Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, perguruan tinggi, dan LSM dalam hal pemantauan di lokasi mereka. Misalnya, P2O, perguruan tinggi, dan LSM melakukan pemantauan di Kawasan Konservasi Laut milik KKP dan KLHK. Ini menguntungkan kedua belah pihak terutama data yang sangat penting untuk kita pahami

dan tanggap terkait tren kondisi ekosistem pesisir pada skala lokal maupun nasional. Informasi dan saran yang diberikan oleh para ilmuwan di P2O, universitas, dan LSM sangat penting bagi mereka untuk mengeluarkan kebijakan berbasis sains yang tidak hanya mempertimbangkan keberlanjutan ekosistem, tetapi juga manfaat bagi masyarakat lokal. Namun kerja sama tersebut belum terintegrasi dan pembentukan sekretariat bersama RHM untuk mengakomodasi pemantauan di masa depan sangat diperlukan.

Dalam rangka mempersiapkan sumber daya manusia yang berkompeten sekaligus meningkatkan kapasitas, maka dibentuk *Regional Training and Research Center for Marine Biodiversity and Ecosystem Health* (RTRC-MarBEST). Penting untuk memastikan kemampuan mitra kami karena kami juga menyediakan program sertifikasi untuk memastikan kompetensi peserta setelah pelatihan. Baik pelatihan maupun sertifikasi dapat didanai oleh mitra kami dalam hal peningkatan kapasitas mereka. Program pelatihan dan sertifikasi juga dapat digunakan oleh siapa saja yang membutuhkan untuk meningkatkan keterampilan mereka di bidang pemantauan kesehatan terumbu karang, dengan mendaftar dan membayar biaya paket pelatihan dan sertifikasi. Di akhir program pelatihan dan sertifikasi para mitra dapat menghasilkan karya ilmiah dan kebijakan berbasis ilmu pengetahuan untuk kepentingan negara, berdasarkan karya ilmuwan kompeten yang terlatih.

Dalam skala yang lebih besar, manfaat pemantauan kesehatan terumbu karang adalah memberikan pembaruan status terumbu karang dan padang lamun di Indonesia yang sangat penting bagi para pemangku kepentingan di tingkat nasional dan internasional. Pembaruan status terumbu karang dapat dijadikan sebagai sumber perencanaan dan kebijakan pembangunan di wilayah pesisir. Pembaruan status terumbu karang di Indonesia juga menjadi bagian dari masalah kesehatan terumbu karang global yang terkena dampak perubahan iklim. Untuk mengakomodir kesinambungan status tersebut tentunya diperlukan kerja sama antar pemangku kepentingan. Harus ada program bersama untuk memasukkan atau mengakomodasi penelitian dalam pemantauan kesehatan terumbu karang serta program pemulihan terumbu karang. Program-program tersebut dapat memberikan manfaat lebih dari pemantauan itu sendiri seperti pemetaan karang dalam dimensi yang lebih baik untuk Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Koordinator Bidang Maritim dan Investasi, dan Kementerian Pertahanan, serta untuk menjaga kondisi dengan memulihkan terumbu yang rusak. Singkatnya, dukungan nasional sangat diperlukan untuk menata seluruh elemen nasional atau lokal dalam suatu sistem pengelolaan terpadu yang tidak hanya mengutamakan kelestarian ekosistem, tetapi juga manfaat bagi masyarakat.

BAB 5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

5.1. Kesimpulan

COREMAP-CTI yang dimulai pada tahun 2017 hingga 2022 telah menghasilkan beberapa keluaran dan hasil yang hasilnya dapat dimanfaatkan oleh instansi pemerintah, perguruan tinggi, LSM, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya. Dari keluaran dan hasil yang dihasilkan dari program COREMAP tersebut merupakan warisan yang perlu dijaga kelestariannya terutama untuk penyelamatan terumbu karang dan ekosistem terkait yang dapat memberikan manfaat bagi masyarakat, pemerintah daerah maupun di tingkat nasional.

Dari beberapa keluaran dan hasil kegiatan COREMAP, terdapat capaian penting yang merupakan strategi penyelesaian yang perlu diperhatikan untuk keberlangsungan kegiatan setelah program COREMAP berakhir, yaitu:

- 1) Basis Data Nasional Ekosistem Pesisir Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait yang menyediakan informasi mengenai kondisi terumbu karang dan ekosistem terkait di perairan Indonesia. Basis data nasional ini dibangun melalui penguatan jaringan nasional penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir bekerja sama dengan beberapa perguruan tinggi di setiap lokasi kegiatan COREMAP, yang hasilnya digunakan untuk pengambilan keputusan pemerintah di bidang lingkungan.
- 2) Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP) P2O adalah lembaga sertifikasi asesor dan surveyor di bidang skema penilaian kondisi terumbu karang dan ekosistem terkait. Jaringan LSP telah mendirikan Tempat Uji Kompetensi (TUK) di beberapa perguruan tinggi untuk melakukan uji kompetensi bagi asesor dan surveyor. Oleh karena itu, ke depan TUK dapat secara mandiri melakukan uji kompetensi di bidang penilaian kondisi terumbu karang dan ekosistem terkait.
- 3) Dokumen Standar Indeks Kesehatan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove merupakan hasil dari program COREMAP yang dapat dimanfaatkan oleh institusi, universitas, LSM, dan pemangku kepentingan lainnya dalam memantau kesehatan terumbu karang, lamun, dan mangrove berdasarkan metodologi standar yang telah disiapkan.
- 4) Pencapaian penting lainnya adalah infrastruktur gedung laboratorium penelitian kelautan yang berlokasi di Ancol, Jakarta, Pulau Pari, Lombok, Tual, Ternate, dan Raden Saleh Jakarta yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dan instansi terkait dalam melakukan penelitian kelautan.
- 5) Implementasi rencana aksi nasional untuk spesies langka dan terancam punah oleh COREMAP-CTI telah diakui oleh KKP dan memenuhi indikator yang diminta oleh Bank Dunia.
- 6) Beberapa kegiatan dalam RZWP3K Papua Barat telah dilaksanakan oleh COREMAP-CTI dan telah disahkan oleh Pemerintah Provinsi Papua Barat.
- 7) Pokmaswas telah terdaftar dan melakukan patroli rutin di TNP Laut Sawu, Nusa Tenggara Timur dan Raja Ampat, Papua Barat.
- 8) Infrastruktur ekowisata skala kecil telah selesai dibangun.

- 9) Empat KKL yang telah diidentifikasi akan memperoleh skor EVIKA yang lebih tinggi karena intervensi COREMAP-CTI.

5.2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil yang dihasilkan selama pelaksanaan program COREMAP-CTI, rekomendasi yang dibuat untuk menjaga keberlanjutan program setelah proyek berakhir adalah:

Untuk Komponen 1:

- 1) Pengembangan teknologi untuk mendukung efisiensi dalam pemantauan ekosistem pesisir, seperti pengembangan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) untuk terumbu karang dan penginderaan jauh dengan akurasi tinggi untuk ekosistem mangrove.
- 2) Kegiatan pemantauan selama COREMAP-CTI telah memberikan banyak data yang dimanfaatkan oleh berbagai pengguna (pemerintah pusat dan daerah). Pada saat yang sama, diketahui bahwa lautan tidak memiliki batas wilayah. Oleh karena itu, akan lebih baik untuk meningkatkan kegiatan pemantauan ke tingkat regional (kawasan Asia Tenggara atau Segitiga Terumbu Karang). Pemantauan tingkat daerah harus menggunakan kerangka pemantauan standar (metode pemantauan dan analisis data, serta kapasitas sumber daya manusia). Hal ini dapat dilakukan melalui pelatihan-pelatihan regional.
- 3) Kemitraan dengan IOC Indonesia untuk mengelola pelatihan regional di RTRC-MarBEST, untuk memastikan program pelatihan berkelanjutan.
- 4) LSP membutuhkan “payung” kelembagaan sebelum menjadi mandiri. Untuk itu, diperlukan komitmen dan dukungan yang kuat (dalam bentuk kebijakan anggaran) dari pimpinan BRIN sebagai institusi induk.
- 5) Sesuai kebijakan BRIN, infrastruktur laboratorium penelitian dikelola melalui skema fasilitas terbuka (*open platform*) dengan E-layanan Sains (ELSA). Platform layanan ini memungkinkan penggunaan yang berkelanjutan tidak hanya oleh BRIN tetapi juga oleh universitas, industri, dan lainnya. Skala pemanfaatannya juga dapat menjangkau skala regional dan internasional melalui berbagai skema kerja sama.

Untuk Komponen 2:

- 1) Fasilitas penelitian dan inovasi: biaya publikasi (pengoreksian, prosiding penerbitan, jurnal APC) berkontribusi pada peningkatan jumlah keluaran; Diperkirakan <15% pendanaan penelitian cukup realistis untuk difasilitasi, sehingga disarankan agar pendanaan/peluang fasilitasi semacam ini terus dilakukan, walaupun tidak harus dalam skema penelitian khusus.
- 2) Paket biaya penelitian harus fleksibel untuk biaya berikut: bahan, perjalanan, perlengkapan/peralatan, dan publikasi. Fleksibilitas pendanaan mendorong minat penelitian berbasis hasil.
- 3) Data dan informasi hasil penelitian dan pemantauan ekosistem pesisir terintegrasi dengan Repositori Ilmiah Nasional (RIN) sebagai *National Ocean Data Center* (NODC) sehingga dapat dimanfaatkan secara luas oleh para pemangku kepentingan.
- 4) Karena P2O telah ditunjuk sebagai wali data ekosistem lamun dan terumbu karang, maka harus menjaga ketersediaan data ekosistem pesisir. Oleh karena itu, pemantauan terus menerus setelah

COREMAP-CTI berakhir harus diperhatikan, terutama terkait anggaran untuk pemantauan dan pemeliharaan pusat data ekosistem pesisir dan server simpul data.

Untuk Komponen 3:

- 1) Kerja sama dengan instansi terkait perlu diperkuat dan dipertahankan seperti perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan pemangku kepentingan lainnya dalam pemantauan kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait.
- 2) Integrasi kegiatan dan aset ke dalam skema pembiayaan pemerintah daerah atau penganggaran dan program desa merupakan salah satu strategi untuk memastikan keberlanjutan program yang dapat direplikasi ke proyek atau lokasi lain.
- 3) Data dasar penting untuk dapat menilai dampak proyek. Dengan demikian, identifikasi data dasar pada awal proyek harus ada dan konsisten dengan indikator yang akan dikembangkan dan diukur. Misalnya, rona awal kegiatan *IUU fishing* di KKL sasaran harus dikumpulkan selama desain kerangka hasil proyek untuk dapat dibandingkan dengan intervensi selama implementasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. (2019). *Pemodelan Keberlanjutan Sistem Sosial-Ekologi Pulau Kecil dalam Perspektif Marine Cultural Ecosystem Services (Studi Kasus Gugus Pulau Tidung, DKI Jakarta)*. Laporan Hasil Penelitian DDRF. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Arbi, U. Y., & Sihalohe, H. F. (2017). *Panduan Pemantauan Megabentos*. CRITC COREMAP-CTI LIPI. Media Sains Nasional, Bogor.
- https://www.researchgate.net/publication/335600409_Panduan_Pemantauan_Megabentos_Edis_i_2
- Asih, D. S., Hidayati, D., Widayatun., & Swasti, P. (2012). *Diseminasi Hasil-hasil Penelitian, Kegiatan dan Produk CRITC COREMAP LIPI*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (195-213). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Dharmawan, I. W. E., & Khoir, A. F. (2020). *MonMang untuk Monitoring Mangrove*. Makassar: NAS Media Pustaka-IKAPI.
- Dharmawan, I. W. E., & Pramudji. (2014). *Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove*. Jakarta: Sarana Komunikasi Utama.
- Dharmawan, I. W. E., Suyarso., Ulumuddin, Y. I., Prayudha, B., & Pramudji. (2020). *Panduan Monitoring Struktur Komunitas Mangrove di Indonesia*. Bogor: Media Sains Nasional. 94 halaman.
- Dharmawan, I. W. E., & Swasti, P. (2012). *Kawasan Konservasi Laut/ Marine Conservation Area*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (97-110). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Dharmawan, I. W. E., & Ulumuddin, Y. I. (2020). *Mangrove Community Structure Data Analysis, A Guidebook for Mangrove Health Index (MHI) Training*. Makassar: NAS Media Pustaka-IKAPI.
- Dhewani, N. (2007). *Panduan Lapangan Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat*. Jakarta: CRITC COREMAP II LIPI.
- Giyanto., Abrar, M., Hadi, T. A., Budiyanoto, A., Hafizt, M., Salatalohy, A., & Iswari, A. Y. (2017). *Status Terumbu Karang Indonesia*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI
- Giyanto., Manuputty, A. E. W., Abrar, M., Siringoringo, R., Suharti, S., Wibowo, K., Edrus, I. N., Arbi, U. Y., Cappenberg, H., Sihalohe, H., Tuti, Y., & Zulfianita, D. (2014). *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang*. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Giyanto., Manuputty, A. E., Suharti, S. R., & Suharsono. (2012). *Riset dan Monitoring Biofisik*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (1-17). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Giyanto., Mumby, P., Dhewani, N., Abrar, M., & Iswari, M. Y. (2017). *Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia*. Bogor: Media Sains Nasional.
- Hadi, T. A., Abrar, M., Giyanto., Prayudha, B., Johan, O., Budiyanoto, A., Dzumalek, A. R., Alifatri, L. Sulha, S., & Suharsono. (2019). *The Status of Indonesian Coral Reefs*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI.

- Hernawan, U. E., Rahmawati, S., Ambo-Rappe, R., Sjafrie, N. D. M., Hadiyanto, H., Yusup, D. S., Nugraha, A. H., La Nafie, Y. A., Adi, W., Prayudha, B., Irawan, A., Rahayu, Y. P., Ningsih, E., Riniatsih, I., Supriyadi, I. H., & McMahon, K. (2021). The first nation-wide assessment identifies valuable blue-carbon seagrass habitat in Indonesia is in moderate condition. *Science of The Total Environment*, 782, 146818. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146818>
- Hidayati, D., & Asih, D. S. (2012). Edukasi. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (133-159). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Oktaviyani, S., Simeon, B. M., Dharmadi., Prasetyo, A. P., Sudarisman, R., Prabowo, E., Muttaqin., Setiono, M. Ichsan, RP Sari, Giyanto, Fahmi., & Suharsono. (2019a). *Panduan Penyusunan Dokumen Non-Detriment Findings (NDF) untuk jenis Hiu di Indonesia*. Bogor: PT Media Sains Nasional. 59 hal.
- Oktaviyani, S., Simeon, B. M., Ichsan, M., Muttaqin, E., Dharmadi., Fahmi., & Suharsono. (2019b). *Dokumentasi Formulasi Kuota Penangkapan Hiu di Indonesia, Studi Kasus: Hiu Lanjaman (*Carcharhinus falciformis*)*. Bogor: PT Media Sains Nasional. 31 hal.
- Oktaviyani, S., Kurniawan, W., Indrawati, A., Faricha, A., Simeon, B. M., Mutaqin, E., Sualia, I., Chodrijah, U., Dharmadi, Fahmi. (2020). *Non-Detriment Findings (NDF) for Wedgefishes (Family Rhinidae) from Indonesian Waters*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI.
- Prayudha, B., Zulfianita, D., Salatalohi, A., Densi, A., & Sutiadi, R. (2012). *Sistem Informasi (Database, GIS, Web, Jaringan)*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (161-193). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Pusat Penelitian Oseanografi. 2018. *Laporan Penyelenggaraan Demand-Driven Research COREMAP-CTI Tahun Anggaran 2018*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 133 halaman
- Rahmawati, S., Hernawan, U. E., McMahon, K., Prayudha, B., Prayitno, H. B., Wahyudi, A. J., & Vanderklift, M. (2019). *Blue Carbon in Seagrass Ecosystem: Guideline for the Assessment of Carbon Stock and Sequestration in Southeast Asia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rahmawati, S., Irawan, A., Supriyadi, I. H., Azkab, M. H. (2014). *Panduan Monitoring Padang Lamun*. Jakarta: Sarana Komunikasi Utama.
- Rahmawati S, Irawan A, Supriyadi IH, Azkab MH. (2017). *Panduan Pemantauan Padang Lamun. 2nd ed.* Jakarta: COREMAP CTI, Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Rochman, N. T. (2019). *Pemanfaatan Teknologi Nanobubble pada Budidaya Perikanan Supra Intensif yang Ramah Lingkungan untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Pesisir*. Laporan Hasil Penelitian DDRF. Jakarta: Lembaga Ilmi Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Sani, S. Y. (2021). *Evaluation Report - Regional Training and Research Center - Marine Biodiversity and Ecosystem Health (RTRC-MarBEST)*. Research Center for Oceanography.
- Sjafrie, N. D. M., Hernawan, U. E., Prayudha, B., Supriyadi, I. H., Iswari, M. Y., Rahmat, Anggraini, K., Rahmawati, S., & Suyarso. (2018). *Status Padang Lamun Indonesia 2018*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI.
- Sjafrie, N. D. M. (2012). *Riset Agenda*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (51-65). Jakarta: COREMAP II LIPI.
- Sjafrie, N. D. M. (2012). *Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat (CREEL)*. Dalam Suharsono (Ed.,). *Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI*. (67-95). Jakarta: COREMAP II LIPI.

- Sjafrie, N. D. M. (2009). Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat Wilayah Indonesia Bagian Barat Tahun 2008. Jakarta: CRITC COREMAP II LIPI.
- Solihin, A. (2019). Harmonisasi Peraturan Perundang-undang Kelembagaan Konservasi di Era Otonomi Daerah Pasca UU No.23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah. Laporan Hasil Penelitian DDRF. Jakarta: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).
- Wahyudi, A. J., Rahmawati, S., Irawan, A., Hadiyanto, H., Prayudha, B., Hafizt, M., Afdal, A., Adi, N. S., Rustam, A., Hernawan, U. E., Rahayu, Y. P., Iswari, M. Y., Supriyadi, I. H., Solihudin, T., Ati, R. N. A., Kepel, T. L., Kusumaningtyas, M. A., Daulat, A., Salim, H. L., ... Kiswara, W. (2020). Assessing Carbon Stock and Sequestration of the Tropical Seagrass Meadows in Indonesia. *Ocean Science Journal*, 55(1), 85–97. <https://doi.org/10.1007/s12601-020-0003-0>
- Wahyudi, A. J. & Afdal. (2018). Climate change mitigation: From carbon cycle to policy. AIP Conference Proceedings, 040019; <https://doi.org/10.1063/1.5061889>
- Widayatun., & Hidayati, D. (2012). Riset dan Monitoring Sosial Ekonomi. Dalam Suharsono (Ed.,). Success Stories Perjalanan CRITC COREMAP LIPI. (19-49). Jakarta: COREMAP II LIPI.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2018

No.	Lokasi	HC (%)	RHI	SC (%)	MC (%)
1	Sabang	32,91	5	8,47	77,54
2	Tapanuli Tengah	24,77	2	27,45	84,03
3	Nias	9,66	3	38,03	68,51
4	Batam	36,58	4	14,16	80,76
5	Bintan	37,6	6	22,74	81,22
6	Belitung	37,5	4	18,08	83,33
7	Ternate	32,54	5	35,26	75,46
8	Buton	35,76	6	49,57	75,38
9	Kepulauan Spermonde	27,83	5	23,81	81,82
10	Wakatobi	27,85	7	52,92	77,87
11	Kendari	36,1	6	33,6	77,88
12	Sawu	19,35	5	36,27	69,67
13	Biak	16,45	7	65,37	73,9
14	Natuna	21,96	5	31,44	77,72
15	Kepulauan Mentawai	15,77	3	36,02	80,8
16	Sekotong	15,21	3	15,33	77,82
17	Lingga	35,74	6	40,7	64,76
18	Raja Ampat	22,91	2	35,08	82,54
19	Lampung	31,22	5	22,99	70,44
20	Sikka	16,65	1	63,04	68,09
21	Selayar	29,02	2	44,23	78,86
22	Pangkep	39,74	6	13,7	82,94
Rata-rata		27,41	5	33,1	76,88

Lampiran 2. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2019

No	Location	Area (ha)	HC (%)	SC (%)	MC (%)	RHI
1	Bintan	472905	43,82	29,79	79,58	4
2	Wakatobi	1390000	29,48	48,23	80	9
3	Natuna	142997	24,53	11,78	76,49	5
4	Mentawai	172191	14,87	25,04	81,09	3
5	Sekotong	13140,52	13,58	13,39	74,58	3
6	Raja ampat	300047,87	27,57	30,2	76,33	2
7	Lampung	3072,38	31,78	22,04	75,68	5
8	Selayar	9001	26,02	44,39	72,78	4
9	Tual	151736,48	34,73	45,42	76,06	2
10	SAP Raja Ampat	60000	34,54	31,51	78,28	2
11	Anambas	1262686	40,35	18,14	80,58	6
12	Pieh	39900	38,42	-	-	6
13	Takabonerate	530765	24,62	54,52	-	3
14	Padaido	183000	35,25	52,14	82,27	8
15	Komodo	345032	30,84	39,19	73,34	5
16	Derawan	493188,46	28,04	37,05	57,54	5
17	Merauke	188437	-	-	66,05	-
average		-	29,90	33,522	76,043	5
Total		5758099,72	-	-	-	-

Lampiran 3. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2020

No.	Lokasi	HC (%)	RHI	SC (%)	MC (%)
1	Biak Numfor	28,46	9	49,19	75,94

Lampiran 4. Rangkuman Tutupan Terumbu Karang, Lamun, dan Mangrove di RHM 2021

No.	Lokasi	HC (%)	RHI	SC (%)	MC (%)
1	Batam	31,09	-	24,63	88,26
2	Belitung	45,26	6	26,41	76,71
3	Pulau Buton	32,38	6	35,45	69,01
4	Kepulauan Derawan	31,79	-	40,22	70,33
5	Karimunjawa	60,47	6	29,58	79,00
6	Kendari	42,41	-	35,36	72,60
7	Kepulauan Seribu	32,13	4	30,53	73,65
8	Kepulauan Mentawai	9,02	-	39,30	78,85
9	Lampung Selatan	19,2	5	24,08	71,97
10	Lingga	45,79	5	26,65	75,37

No.	Lokasi	HC (%)	RHI	SC (%)	MC (%)
11	Lombok Barat	14,15	4	26,89	77,70
12	Makassar	27,33	-	31,92	79,79
13	Pulau Moyo	27,25	-	32,90	76,35
14	Natuna	25,87	4	20,68	73,36
15	Raja Ampat	29,44	4	29,97	89,23
16	Sabang	31,26	5	<10	80,77
17	Sikka	19,65	5	64,03	72,02
18	Sumba Timur	27,49	5	36,64	79,15
19	Tapanuli Tengah	33,02	5	23,15	81,6
20	Teluk Cendrawasih	36,13	-	28,17	-
21	Pulau Ternate	37,41	5	35,34	73,95
22	Tual	29,97	5	60,16	76,12
23	TWP Padaido	35,85	-	32,20	-
24	TWP Laut Banda	56,08	-	48,93	-
25	TWP Kepulauan Kapoposang	53,06	-	25,03	-
26	TWP Gili Matra	48,46	-	-	-
27	TNP Laut Sawu	20,77	-	35,70	-
28	SAP Kepulauan Raja Ampat	40,28	-	-	-
29	SAP Waigeo Sebelah Barat	42,44	-	-	-
30	TWP Pieh	38,41	-	-	-
31	TWP Anambas	37,83	-	21,43	-
Rata-rata		34,25	5	31,9	76,9

Lampiran 5. Laju perubahan tahunan nilai IKEL dan parameternya pada 2018-2021

ID	Lokasi	IKEL	Jenis	Tutupan(%)	Macroalga(%)	Epifit(%)
	Indonesia	-0.01*	0.03	-0.92*	0.32	5.04*
3	Tapanuli Tengah	-0.01	0.27	0.85	1.17	7.73*
4	Mentawai	-0.02	-0.46*	2.33	0.24	3.16
5	Batam	-0.006	0.08	-2.15	-0.3	9.5*
6	Bintan	0.001	0.13	6.04	0.1	12.32*
7	Lingga	0.02	0.26	-4.67*	-7.69*	-6.78*
9	Natuna	-0.03*	-0.5	0.41	1.76	5.96
10	Belitung	-0.01	0.33	2.09	-0.57	12.32*
11	Lampung	-0.005	0.18	-0.78	-0.84	-6.78*
17	Sumba Timur	-0.003	-0.05	-0.08	-0.1	0.88
19	Sikka	-0.001	0	0.178	0.65	-2.06
20	Derawan	-0.01	0.04	-2.48	0.83	3.9
23	Makassar	-0.02	-0.15	-1.94	0.93	2.91
24	Selayar	-0.03	0.21	2.94	5.61	31.80*
26	Kendari	-0.01	0.33	0.55	2.69*	12.65*
27	Buton	-0.05*	-0.25	-6.14*	3.47	12.98*
28	Wakatobi	-0.003	0.43	-6.42	-0.44	-12.94
30	Tual	0.008	0.15	7.24*	1.65	6.19
32	Ternate	-0.02	-0.03	0.19	3.14	15.19*
34	Salawati	-0.021	-0.24	-2.97	3.5*	5.80*

Lampiran 6. Ringkasan kelimpahan dan biomassa ikan karang dari RHM 2021

Lokasi	Ikan Indikator		Ikan Target			Status
	Kelimpahan Rata-rata (ind/ha)	Jumlah Spesies	Kelimpahan Rata-rata (ind/ha)	Total Biomassa (kg/ha)	Jumlah Spesies	
Batam	976	3	714	1.184,57	16	Sedang
Belitung	-	4	1003	234	22	Rendah
Pulau Buton	2420	28	7410	9198	80	Tinggi
Kepulauan Derawan	1688	29	4982	1197	72	Sedang
Karimunjawa	480	7	1086	1601	30	Sedang
Kendari	-	-	-	1509,14	138	Sedang
Kepulauan Seribu	1431	12	4184	5130,46	56	Tinggi

Lokasi	Ikan Indikator		Ikan Target			Status
	Kelimpahan Rata-rata (ind/ha)	Jumlah Spesies	Kelimpahan Rata-rata (ind/ha)	Total Biomassa (kg/ha)	Jumlah Spesies	
Kepulauan Mentawai	400	12	1916	3908	50	Tinggi
Lampung Selatan	203	19	2037	3700	41	Tinggi
Lingga	829	2	517	808,93	20	Rendah
Lombok Barat	543	28	1177	1189,75	43	Sedang
Makassar	519	13	1870	482,6	42	Rendah
Pulau Moyo	1072	-	3915	996,16	-	Sedang
Kepulauan Natuna	771	24	5522	20763	74	Tinggi
Raja Ampat	2110	37	7708	14519,03	97	Tinggi
Sabang	2479	24	6121	8535,22	73	Tinggi
Sikka	509	23	893	958	39	Rendah
Sumba Timur	863	23	2428	2078	40	Tinggi
Tapanuli Tengah	316	9	4945	5075,75	44	Tinggi
Teluk Cendrawasih	1194	26	4681	-	81	-
Pulau Ternate	1514	27	6225	10851,6	70	Tinggi
Tual	701	25	4330	5553	83	Tinggi

Lampiran 7. Status staf teknis yang memperoleh Beasiswa Magister COREMAP-CTI

No.	Nama	Institusi	Keterangan	Status
1	Agus Setiyawan	KKP	Jan 2018 - Des 2019	Alumni
2	Deky Rahma Sukarno	KKP	Jan 2018 - Des 2019	Alumni
3	Prita Aulia Novita	KKP	Jan 2018 - Des 2019	Alumni
4	Yonatan Novario Ady	Pemerintah Provinsi Papua Barat	Jan 2018 - Des 2019	Alumni
5	Ifan Martino	Bappenas	Agu 2018 - Agu 2020	Alumni
6	Adiguna Rahmat Nugraha	KKP	Jan 2019 - Des 2020	Alumni
7	Aditya Herry Ernawan	KKP	Jan 2019 - Des 2020	Alumni
8	Lutfi Felanie	KKP	Jan 2019 - Des 2020	Alumni
9	Fauzan Hidayat	KKP	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
10	Fawzan Bhakti Soffa	BRIN	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
11	Hariono	KKP	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
12	Joyke Fredy Bastian Rumajar	Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
13	Kristina Resmi Setiani	KKP	Jan 2020 - Des 2021	Alumni

14	Rizkie Satriya Utama	LIPI	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
15	Samuel Radityo Adiprabowo	BMKG	Jan 2020 - Des 2021	Alumni
16	Alan Ray Farandy	BRIN	Sep 2020 - Mei 2022	Alumni
17	Desak Made Pera Rosita Dewi	BMKG	Sep 2020 - Mei 2022	Alumni
18	Ita Wulandari	BRIN	Sep 2020 - Mei 2022	Alumni
19	Meydar Hapsary Saleh	KLHK	Sep 2020 - Mei 2022	Alumni
20	Restya Rahmaniar	KKP	Sep 2020 - Mei 2022	Alumni

Lampiran 8. Pokmaswas Terdaftar di KKL Sasaran

No	KKL/Kecamatan	POKMASWAS	LOKASI
1	TNP Laut Sawu/Sabu Raijua	Try Jaya	Desa Loborai
2		Hidup Rukun	Desa Eilogo
3		Taruna Selat Raijua	Desa Lederaga
4	TNP Laut Sawu/Sumba Barat Daya	Ngamba Daha	Desa Ate Dalo
5		Humma	Desa Kenduwela
6	TNP Laut Sawu/Rote Ndao	Sotimori	Desa Sotimori
7		Mulut Seribu	Desa Daiama
8		Faduli Tasi	Desa Oeseli
9		Cinta Laut	Desa Holulai
10		Peduli/Pecinta Lingkungan Pesisir Pantai	Desa Onatali
11		Manaholo Oelua	Desa Oelua
12		Manaholo Hundihuk	Desa Hundihuk
13	TNP Laut Sawu/Manggarai	Nuca Molas	Desa Nuca Molas
14		Satar Lenda	Desa Satar Lenda
15	SAP Raja Ampat/Raja Ampat	Raswan	Kampung Meosrar
16		Indaf	Kampung Meosmanggara
17		Manggara M Koen	Kampung Meosmanggara
18		Berawan Jaya	Kampung Mutus Timur
19		Mambri	Kampung Mutus Timur
20	KKPD Selat Dampier/ Raja Ampat	Inmam	Kampung Sauwandarek
21		Imuri	Kampung Sauwandarek
22	KKPD Misool/Raja Ampat	Wifwoo	Kampung Harapan Jaya
23	Waigeo Barat Daratan /Raja Ampat	Baus Star	Kampung Waisilip
24	Waigeo Barat Kepulauan /Raja Ampat	Korufor	Kampung Fam