An aerial photograph of a tropical coastline. A narrow, white sand beach runs along the edge of a shallow, turquoise ocean. The water transitions from a light, clear blue near the shore to a deeper, darker blue further out. The foreground shows a sandy area with some sparse, low-lying vegetation. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

LAUT YANG PUTIH

LAUT YANG PUTIH

Potret Sumber Daya Organisasi Bagi Para Manajer Inventarisasi dan Pemetaan Dalam Menggali Informasi Potensi Kawasan Konservasi Laut

Penulis Mulyadi, Asri, Puji Prihatiningsih, Eko Wahyu Handoyo, Eko Susanto, Subyantoro Tri Pradopo, Syamsuriani, Hendrawan, Nur Asni Puspita Sari, Willy Noor Effendi, Dyah Ayu Puspitasari, Muhammad Firdiansyah, I Putu Gede Arya Kusdyana, Nani Rahayu, Rizki Prima, Moch Habib SU, Susi Sumaryati, Luluk Khoirul, Yusuf Syaifudin, Aisyah Amnur, Isai Yusidarta, Oktovianus, Imam Setyo Hartanto, Sutris Haryanta, Nur anita gusnia, Hartatik, Cica Ali, Tri Wahyuni, Rusmiana, Nurman Hakim

Penyelaras Nurman Hakim

Foto Jilid Asri

Tata Letak Moch Habib SU

ISBN 978-623-95872-2-2

Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan - 2021

PROLOG. Apabila kita lihat dari kejauhan, dari jendela pesawat atau citra satelit, kerap terlihat warna keputihan di perairan sekitar pantai. Kedangkalan perairannya memungkinkan obyek-obyek didalamnya memantulkan spektrum cahaya tampak dan memberikan rona kecerahan yang tinggi. Memberikan pengalaman visual laut yang putih. Rona itu semakin memudar dan gelap oleh penyerapan cahaya seiring bertambahnya kedalaman laut. Menurut pengalaman para penyelam di UPT TN laut, area yang menampilkan rona putih itu adalah laut dangkal, berkedalaman sekitar 0-15 meter lebih. Ini merupakan kedalaman yang relatif aman, memungkinkan dapat dicapai oleh sumber daya manusia, peralatan dan anggaran yang dimiliki UPT. Lebih dalam dari itu dibutuhkan teknologi tinggi dan kerjasama antar lembaga untuk melakukan survey di laut dalam.

Luas laut yang putih itu sekitar 1 juta ha (20%) dari total 5 juta ha Kawasan Konservasi Laut (KKL) yang dikelola. Tersebar di sekitar 40 kawasan, dikelola 27 UPT TN/KSDAE. Area tersebut masih harus didalami untuk mengetahui sebaran terumbu karangnya (termasuk padang lamun dan mangrovenya). Diselami untuk mengetahui kesehatannya, diselidiki potensi perikanannya dan manfaat lainnya, dan berapa jiwa yang tersangga penghidupannya, apa saja konflik dan permasalahannya.

Kiranya kita perlu sejenak berhenti: Sudah seberapa dalam menyelami?

SAMBUTAN

DIREKTUR JENDERAL KONSERVASI SUMBER DAYA ALAM

Kawasan konservasi yang kita kelola, yang memiliki perairan laut sebanyak 40 unit. Juga terdapat 146 kawasan yang memiliki batas dengan ekosistem pesisir. Setiap tahun organisasi ini menginvestasikan anggaran inventarisasi. Artinya harus ada 186 karya yang mendokumentasikan kekayaan potensinya dan bagaimana manfaatnya bagi kesejahteraan masyarakat. Dokumentasi itu dapat berupa buku, laporan, telaahan staf atau *brief policy*.

Saya mengapresiasi upaya buku ini memotret kesiapan sumber daya organisasi dalam memikul mandat kelola kawasan konservasi laut. Masih ada tantangan lainnya yakni potensi sumber daya perairan yang ada di kawasan konservasi daratan. Sungai-sungai dan danau-danau di TN Berbak Sembilang, TN Danau Sentarum, CA Muara Kaman Sedulang, TWA Danau Matano-Mahalona-Towuti, SM Memberamo Foja, dan masih banyak lagi. Ini adalah kerja panjang yang diamanatkan negara untuk mengelola akses sumber daya demi pemanfaatan yang berkelanjutan.

Akhirnya, saya ucapkan selamat dan terima kasih kepada para penyusun atas sumbangan karya yang berharga ini. Semoga bermanfaat bagi lingkungan di organisasi KSDAE ini, dan juga kepada masyarakat yang lebih luas lagi, Aamiin.

Jakarta, April 2021

Direktur Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

Ir. Wiratno, M.sc.

PENGANTAR

Buku ini mendokumentasikan proses belajar menemukan konsep informasi manajemen Kawasan Konservasi Laut (KKL) yang dikelola Ditjen KSDAE, yang paling realistis dikerjakan. Realistis berarti berusaha untuk sesuai dengan perintah peraturannya, sesuai dengan kebutuhan manajemen, sesuai dengan kemampuan rata-rata UPT di lapangan, dan terakhir sajiannya mudah dimengerti. Mengingat banyaknya informasi yang diperoleh, alangkah sayangnya jika tidak didokumentasikan. Bukunya sendiri tidak menjadi tujuan untuk dibuat.

Buku ini ditujukan *terutama* untuk para pejabat eselon baik di pusat maupun di UPT yang menangani inventarisasi, informasi and pemetaannya. Baik dalam perencanaannya maupun pelaksanaannya. Termasuk juga staf yang ditunjuk menangani perencanaan dan program, dan para koordinator pejabat fungsional di UPT.

Buku ini mencoba memotret kondisi tahun 2020, berkenaan dengan unsur manajemen inventarisasi, yang meliputi sumber daya manusia, peralatan inventarisasi, dan beberapa aspek tambahannya. Diharapkan buku ini dapat memberikan gambaran umum memahami materi yang sedang dihadapi. Untuk kemudian menyusun rencana kerja dan mengerjakannya. Melalui buku ini pula sejumlah tematik basisdata akhirnya terbangun: mandat kawasan, peralatan inventarisasi, daftar staf dengan kompetensi kelautan, beberapa tematik data spasial dan desain Web-GIS.

Masih banyak narasumber di UPT, mitra atau kementerian/lembaga yang kami belum belajar kepadanya. Oleh karena itu kami mohon dimaklumi, dikritik dan diberitahu. Terima kasih kepada Mas Tasrif Kartawijaya WCS Marine Program, Nofia Ngesti ATSEA-2, Kartika Sumolang WWF Marine Program, Bisro Syabani, sebagai proof reader dan memberikan banyak masukan. Diskusi untuk penyempurnaan kami harapkan dapat dilayangkan kepada alamat email subditiika@gmail.com. Isi buku ini masih bersifat permukaan. Semoga bermanfaat sebagai pengantar untuk menyelam lebih ke dalam.

April, Bogor 2021

DAFTAR ISI

I. LAUT YANG PUTIH	 1
A. Awal Diskusi	1
B. Haruskah 5 juta hektar itu diinventarisasi?	2
II. GAMBARAN TIPOLOGI KKL	 6
IV. SUMBER DAYA ORGANISASI	 14
A. Sumber Daya Peraturan	14
B. Sumber Daya Manusia	17
C. Sumber Daya Peralatan	22
D. Sumberdaya Data Sebelumnya	28
F. Sumberdaya Modal Sosial	30
V. PEMBELAJARAN SEBELUM MERUMUSKAN INFORMASI KKL	 32
A. Identifikasi kebutuhan informasi di KSDAE Pusat	33
B. Mengidentifikasi habitat perairan laut dangkal	35
C. Mengidentifikasi sebaran terumbu karang	37
C.1. Aerial mapping menggunakan drone di TN Kepulauan Seribu	37
C.2. Interpretasi Citra Sentinel CAL kepulauan Karimata BKSDA Kalimantan Barat	40
C.3. Interpretasi visual menggunakan citra resolusi tinggi	42
D. Pembelajaran dari internet: Ketersediaan informasi	43
E. Pembelajaran menentukan site monitoring	44
F. Pembelajaran monitoring dari TN karimunjawa (TNKJ)	45
G. Pembelajaran Monitoring TN Taka Bonerate	49
H. Pembelajaran dari TN Wakatobi	52
I. Pembelajaran dari TN Bunaken	54
J. Pembelajaran TN Kepulauan Togean	58
K. Pembelajaran monitoring TN Teluk Cenderawasih	60
L. Pembelajaran di TWAL Pulau Sangiang Banten BBKSDA Jawa Barat	62
M. Pembelajaran di TN Baluran	63
N. Pembelajaran dari Taman Nasional Bali Barat	64

- O. Pembelajaran dari TN Tanjung Puting | 66
- P. Pembelajaran dari TWA Batu Angus CA Pulau Mas Popaya Raja BKSDA Sulawesi Utara | 69
- Q. Pembelajaran monitoring produksi perikanan | 74
- R. Pembelajaran dari Literatur Pusat Penelitian Oseanografi LIPI | 78
- S. Pembelajaran dari Jurnal, Laporan LIPI dan Laporan Pejabat Fungsional PEH/Polhut/Penyuluh | 80
- T. Pengalaman Coremap II 2004-2009 dan Kesertaan dalam ICRI | 83
- U. Sampah di SM Pulau Rambut | 85
- V. Pembelajaran kepada MG Nababan: Role Model Leadership | 90

V. INFORMASI MANAJEMEN KKL | 93

- A. Pertimbangan | 93
- B. Data Tematik | 96
 - 1. Status Terumbu Karang | 100
 - 2. Pemanfaatan Kawasan | 100
 - 3. Gangguan Kawasan | 100
 - 4. Sumber Daya Manusia | 101
 - 5. Peralatan | 101
 - 6. Mitra kerjasama | 101

VI. BEBERAPA ISU | 103

VII. IMPLIKASI MANAJEMEN | 109

I. LAUT YANG PUTIH

Sebagaimana dalam prolog, Apabila kita melihat dari kejauhan, dari jendela pesawat atau citra satelit, kerap terlihat warna keputihan di perairan sekitar pantai. Kedangkalan perairannya memungkinkan obyek-obyek di dalamnya memantulkan spektrum cahaya tampak dan memberikan rona kecerahan yang tinggi. Memberikan pengalaman visual laut yang putih. Rona itu semakin memudar dan gelap oleh penyerapan cahaya seiring bertambahnya kedalaman laut. Pengetahuan visual melalui citra ini adalah potret yang menggambarkan keterbatasan orang di Pusat, yang tidak bersentuhan langsung dengan obyek.

Berdasarkan pengetahuan empirik para penyelam di UPT (Unit Pengelola Teknis) balai taman nasional, area yang menampilkan rona putih itu berkedalaman sekitar 0-15 meter. Ini merupakan kedalaman yang relatif aman, memungkinkan dapat dicapai oleh sumber daya manusia, peralatan dan anggaran yang dimiliki UPT. Lebih dalam dari itu dibutuhkan teknologi tinggi dan kerjasama antar lembaga untuk melakukan survei di laut dalam.

A. Awal Diskusi

Diskusi mengenai laut putih yang “dangkal” bermula dari rapat Rencana Strategis (Renstra) KSDAE untuk Direktorat PIKA pada Desember 2019 di Hotel Grand Savero Bogor. Terdapat tuntutan target menginventarisir area yang dinilai berkehati tinggi seluas 65 juta ha. Ini adalah angka awal kesepakatan antara BAPPENAS dengan Ditjen KSDAE. Luasan ini tidak mencakup Kawasan Konservasi Laut. Pada saat itu, Sdri. Cica Ali dari Subdit Inventarisasi dan Informasi menyampaikan pendapatnya bahwa tidak fair jika hanya mengikuti target itu dan meninggalkan perairan. Justru dengan memasukkan 5 juta ha kedalam target Renstra, maka itu akan memberikan sandaran kuat bagi Balai Taman Nasional Laut atau Balai Konservasi Sumber Daya Alam yang memiliki kawasan perairan, untuk mengalokasikan anggaran inventarisasinya. Setelah pembicaraan itu, muncul’lah angka target baru seluas 70 juta ha yang telah memasukkan luas Kawasan Konservasi Laut (KKL).

B. Haruskah 5 juta ha itu diinventarisasi?

Muncul tantangan berikutnya. Bahkan di kawasan konservasi daratan saja belum *clear* urusannya, lalu bagaimana dengan laut? Bagaimana metode manajemen inventarisasinya? Dan ketika terumuskan, bagaimana menyampaikannya dengan mudah plus dimengerti oleh UPT yang tersebar? Lebih jauh lagi, bagaimana menyiapkan perilaku bersama agar tujuan menginventarisasi potensi dan tantangan KKL tercapai?

Pada saat mengamati citra satelit KKL, kami melihat ada perbedaan warna gelap dan terang. Gelap menandakan perairan yang dalam. Warna terang yang berada di sekitar daratan pantai menandakan perairan yang dangkal. Pemahaman sederhana nan '*dangkal*' ini menginspirasi munculnya ide melokalisir target. Oleh karena itu hal pertama yang dilakukan adalah bertanya kepada ahli.

Pada 29 Januari 2020 kami mengundang secara khusus Sdr. Isai Yusidarta, Kasi SPTN Wilayah I Pulau Kelapa Dua TN Kepulauan Seribu ke Gedung PIKA Pajajaran Bogor, untuk mendengarkan pengalamannya dalam manajemen inventarisasi perairan, keterlibatan dalam *assessment* ekologi membantu Ditjen Gakkum dalam kasus pencemaran dan kerusakan biota laut, dan berbagai teknik, tips dan trik di lapangan.

Kesimpulan penting dari *sharing* pengalaman tersebut disarikan bahwa ada 2 hal yang harus diperhatikan yakni biaya dan keselamatan. Dari luas 5 juta ha wilayah perairan, strategi inventarisasi yang bisa dilakukan adalah diarahkan kepada daerah yang bisa dijangkau oleh kekuatan manusia dengan mempertimbangkan aspek keselamatan. Kedalaman yang direkomendasikan sebagai batas aman adalah sekitar 12-15 meter. Pada kedalaman ini pembiayaan kegiatan inventarisasi bisa disamakan dengan biaya pada daerah terestrial. Lebih dari itu memerlukan biaya yang besar, skema kerjasama riset dan tema yang lebih lintas sektor. Peta perairan yang dimiliki oleh Pushidros dapat dijadikan alat verifier.

Berdasarkan hal di atas, dan komunikasi dengan sejumlah pegiat konservasi laut, disusun metode atau langkah kerja, dan penyiapan bahan untuk mengidentifikasi area target.

Pada 18 November 2020, diskusi kedua dilangsungkan untuk mendengarkan narasumber yang lebih banyak sekaligus menyampaikan hasil identifikasi lokasi. Salah satu yang terpenting dari diskusi tersebut adalah target informasi yang perlu dicari dalam inventarisasi perairan laut.

Pandangan dari Sdri. Nofia Ngesti (*ATSEA2 Project*) bahwa pada KKL, target perlindungannya adalah ekosistem terumbu karang. UPT sebaiknya memiliki sistem monitoring berkala untuk menilai kesehatan terumbu karang. Parameternya tidak hanya tutupan karang hidup tapi juga potensi kelentingan (*resilience*) terumbu karang dan juga biomassa ikan target. LIPI telah mengembangkan metodologi yang dapat diadopsi¹. Tahun lalu TN Taka Bone Rate dan TN Wakatobi telah masuk dalam penilaian LIPI. Bisa diadopsi untuk TN lainnya. Berdasarkan pengalamannya, ini merupakan informasi yang paling umum dan para staf penyelam di UPT taman nasional mampu melakukannya.

Simpulan sementara dari diskusi ini adalah target inventarisasi di KKL adalah menghimpun informasi kesehatan terumbu karang pada kedalaman 0-15 meter. Pada area itulah terumbu karang, lamun, mangrove, berbagai biota, dan aktivitas pemanfaatan oleh masyarakat berlangsung. Sebagai awalan, tantangan subjudul di atas mulai mendapat titik terang.

Berdasarkan pandangan yang didapatkan dari dua proses diskusi di atas dan serangkaian komunikasi terpisah, maka langkah pertama adalah memetakan area target.

Bahan yang digunakan adalah 2 tematik peta yakni Pertama, data spasial kawasan konservasi bersumber dari Direktorat Pengukuhan dan Penatagunaan Kawasan Hutan Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. Data yang diambil adalah kawasan yang mengandung perairan laut saja. Fenomena berupa danau, sungai, atau tubuh air lainnya yang berada di dalam kawasan konservasi daratan tidak termasuk dalam area target.

Kedua, data spasial batimetri (kontur kedalaman laut) berbentuk raster tif sebanyak 19 scene. Sumber data dari Badan Informasi Geospasial yang diperoleh dari <http://tides.big.go.id/DEMNAS>. Berdasarkan penjelasannya, data batimetri ini mempunyai keunggulan di daerah pesisir dan perairan dangkal dengan menggunakan survei dari Pusat Kelautan dan Lingkungan Pantai (PKLP), BIG. Penjelasan mengenai kualitas, metode dan rujukan jurnalnya dapat diakses di <http://tides.big.go.id/DEMNAS>. Data raster ini selanjutnya diubah menjadi data spasial untuk menghasilkan poligon area berkedalaman 0-15 meter dan di atas 15 meter. Data ini digunakan sebagai pemotong data kawasan konservasi.

¹ Dokumentasi metodologi dapat diunduh di alamat http://www.oseanografi.lipi.go.id/haspen/index_kesehatan_karang.pdf

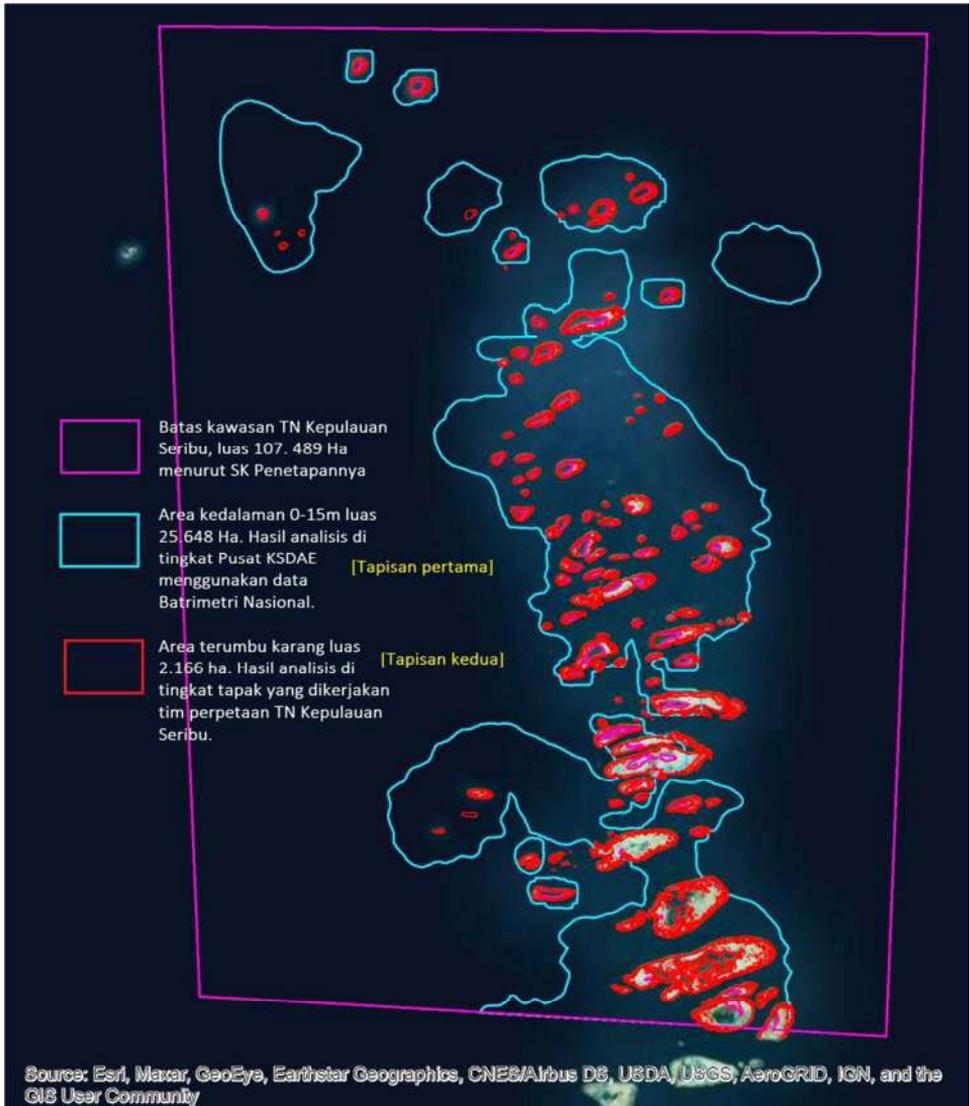
Tim perpetaan UPT mendijitasi garis pantai dan batas laut dangkal berdasarkan citra satelit resolusi tinggi yang sumbernya bisa dari mana saja misalnya basemap googleearth. Tahap selanjutnya adalah melakukan interpretasi citra untuk mengidentifikasi keberadaan, sebaran dan potensi habitat perairan laut dangkal. Di tahap ini sangat diperlukan kerjasama antara staf perpetaan dengan staf penyelam yang memiliki kemampuan menginterpretasi obyek-obyek yang terlihat dalam citra².



Laut yang putih di Pulau Bengkoang TN Karimunjawa. Area berwarna cerah menunjukkan sebagai laut dangkal. Warna biru adalah hasil dijitasi. merupakan pekerjaan level desktop tahap awal. Selanjutnya menginterpretasi sebaran terumbu karangnya. Ini yang harus disiapkan oleh teknisi perpetaan UPT yang memiliki KKL.

Gambar 1 memperlihatkan Hasil desktop study pada skala nasional. KSDAE Pusat hanya dapat mengidentifikasi poligon laut dangkal yang berwarna keputihan. Dari luas TN Kepulauan Seribu 107.489 ha, terdapat laut dangkal seluas 25.684 ha. Ini tapisan pertama melokalisir area yang akan diinventori. Tim perpetaan UPT melakukan pendetilan pada skala pengelolaan tapak. Tapisan kedua ini menghasilkan area seluas 2.166 ha saja. Itulah fokus area yang menjadi dasar bagi UPT mendesain inventarisasi dan monitoring habitat.

² Untuk membantu interpretasi citra, dapat merujuk (1) SNI 7716:2011 tentang Pemetaan Habitat dasar perairan laut dangkal, (2) Panduan Teknis Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal yang ditulis Bayu Prayuda dan Suyarso, 2014 hasil kerjasama CRITC COREMAP II LIPI. (3) Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 8 tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal.



Sebaran terumbu karang di TN Kepulauan Seribu (TNKpS). Sumber: Sdr. Firdiansyah, Jaringan Spasial KK dari TNKpS.

II. GAMBARAN TIPOLOGI KKL

Yang disebut Kawasan Konservasi³ Laut (KKL)⁴ dalam buku ini adalah kawasan konservasi yang mengandung perairan laut, yang dikelola oleh Ditjen KSDAE Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, yang meliputi Cagar Alam, Suaka Margasatwa, Taman Buru, Taman Nasional, dan Taman Wisata Alam. Kebetulan hingga saat ini belum ada Taman Hutan Raya yang memiliki perairan laut. KKL hanyalah istilah operasional dalam buku ini saja. Danau atau sungai atau tubuh air yang berada dalam kawasan konservasi daratan, tidak masuk dalam pembahasan buku ini. Sebagaimana dalam kamus data⁵ yang dikembangkan Dit. IPSDH-PKTL⁶, poligon kawasan konservasi yang berada di laut diberi notasi tambahan 1. Misalnya kode Cagar Alam adalah 10022, maka Cagar Alam Laut menjadi 100221. Dalam *layout* peta, jika kawasan konservasi daratan diberi warna ungu, maka kawasan konservasi laut diberi garis silang berwarna ungu. Sementara itu, fenomena seperti sungai, danau, kanal yang ada di daratan disebut tubuh air. Ditjen KSDAE Kementerian LHK mengelola 560 unit kawasan konservasi seluas 27 juta ha. 22 Juta merupakan daratan dan 5 juta ha merupakan perairan laut. Dari 5 juta ha perairan tersebut, seluas 1 juta ha atau 20% merupakan habitat perairan laut dangkal yang menjadi tempat hidup terumbu karang, lamun dan berbagai jenis biota laut.

³ Istilah Kawasan Konservasi digunakan dengan alasan lebih pendek untuk ditulis dan disebut. Istilah Kawasan Suaka Alam/Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru (KSA/KPA dan TB) dalam percakapan sehari-hari kerap menyingkatnya dengan sebutan KK. Untuk menyebut CA yang nilai pentingnya ada di laut kerap sehari-hari mengucapkan CA Laut.

⁴ Dalam PP 60/2007 tentang Konservasi Sumber Daya Ikan, terdapat istilah **Kawasan Konservasi Perairan** yaitu kawasan perairan yang dilindungi, dikelola dengan sistem zonasi, untuk mewujudkan pengelolaan sumber daya ikan dan lingkungannya secara berkelanjutan. Disingkat KKP, yang mana akan memancing salah persepsi dengan sektor Kelautan dan Perikanan. Selain itu, di KSDAE hanya Taman Nasional yang menggunakan istilah zonasi sementara Non TN menggunakan istilah blok, meski makna dan tujuannya sama. Untuk menghindari salah pengertian, terpaksa dibuat singkatan KKL (Kawasan Konservasi Laut), dan hanya dipakai dalam buku ini saja.

⁵ File pdf dapat diperoleh melalui mesin pencari dengan judul “Kamus Data Geospasial lingkungan Hidup Dan Kehutanan 2016”.

⁶ Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Hutan, Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan

Tipologi ini hanya pendekatan saja untuk membantu memahami materi yang dihadapi dalam sudut pandang tertentu, dan akhirnya pilihan-pilihan tindakan kelola.. Berdasarkan sudut pandang batas kawasan, sudut pandang mandat⁷ pengelolaannya, dan sudut pandang sumber daya perairan laut, 560 unit kawasan konservasi dibagi dalam 5 tipologi, yakni:

TIPOLOGI KAWASAN KONSERVASI

Tipologi	Unit	Daratan (ha)	Perairan (ha)	Jumlah (ha)
1. Mandat berada di perairan	15	47,634.78	3,886,997.45	3,934,632.23
2. Mandat berada di perairan dan daratan	19	230,436.66	915,118.12	1,145,554.78
3. Mandat berada di daratan, namun memiliki perairan	6	2,918,308.18	202,001.99	3,120,310.17
4. Mandat berada di daratan, delineasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)	146	6,956,146.99	0	6,956,146.99
5. Mandat berada di daratan	374	11,918,193.13	0	11,918,193.13
Jumlah	560	22,070,719.74	5,004,117.55	27,074,837.29

**Daftar terlampir*

⁷ Mandat pengelolaan adalah istilah dalam percakapan untuk menunjuk nilai penting yang menjadi alasan penunjukan kawasan konservasi. Ini dapat diketahui berdasarkan narasi butir menimbang Surat Keputusan penunjukannya. Dapat berupa flora, fauna atau lanskap (nilai penting ekosistem, gejala alam seperti kawah, gua, pemandangan indah, air terjun, bangunan bernilai sejarah, situs kebudayaan, situs religi, monumen, benteng, candi, serta hal-hal khusus lain di luar flora dan fauna). Namun tidak semua SK penunjukan menyebutkannya. Ini terjadi pada kawasan yang ditunjuk dengan SK Kawasan Hutan dan Perairan Provinsi. Sehingga, perlu ditelusuri kepada tim terpadu yang menangannya. Ini juga terjadi pada kawasan yang muncul sebelum proklamasi kemerdekaan. Sehingga, perlu ditelusuri dalam laporan yang diterbitkan Perhimpunan Perlindungan Alam Hindia Belanda (*Nederlandsch Indische Vereeniging tot Natuurbescherming*) pada masa itu. Nilai penting kawasan juga dapat diketahui dalam dokumen National Action Plan (NCP, 1982 dan 1995) yang mencantumkan alasan perlindungannya. Semua nilai penting atau tujuan pengelolaan tersebut menjadi mandat bagi UPT pengelola untuk melakukan tindakan konservasi.

Tipologi pertama adalah kawasan yang mandat pengelolaannya di perairan karena nilai pentingnya berada di perairan, baik dalam wujud biota atau keindahan alamnya. Misalnya TN Kepulauan Seribu DKI, TN Wakatobi Sultra, TN Taka Bone Rate Sulsel, CA Laut Kepulauan Karimata Kalbar, SM Pulau Semama-TWA Pulau Sangalaki Kaltim, dan TWA Tujuh Belas Pulau-NTT.

Tipologi kedua adalah yang mandatnya berada di daratan dan laut misalnya TN ujung Kulon Banten, TN Komodo NTT, TN Baluran jatim, CA Pulau Sangiang Banten (sebelum dipecah menjadi TWA dan TWAL Pulau Sangiang), atau TN Bali Barat.

Tipologi ketiga adalah kawasan yang ditunjuk karena nilai pentingnya berada di daratan namun batasnya memiliki perairan. Ada 5 kawasan yaitu CA Krakatau, SM Pulau Rambut-DKI, TN Sembilang-Sumsel, TN Tanjung Puting kalteng, TN Meru Betiri jatim, dan TN Lorentz Papua.



Tipologi 1. Nilai penting berada di perairan. Contoh CA Laut Kepulauan Karimata-Kalbar. Ditunjuk tahun 1985 seluas 77 ribu Ha



Tipologi 2. Nilai penting berada di perairan dan daratan. Contoh TN Baluran-Jatim. Ditunjuk tahun 1997 seluas 25 ribu ha. Sebelumnya adalah SM Baluran tahun 1937.

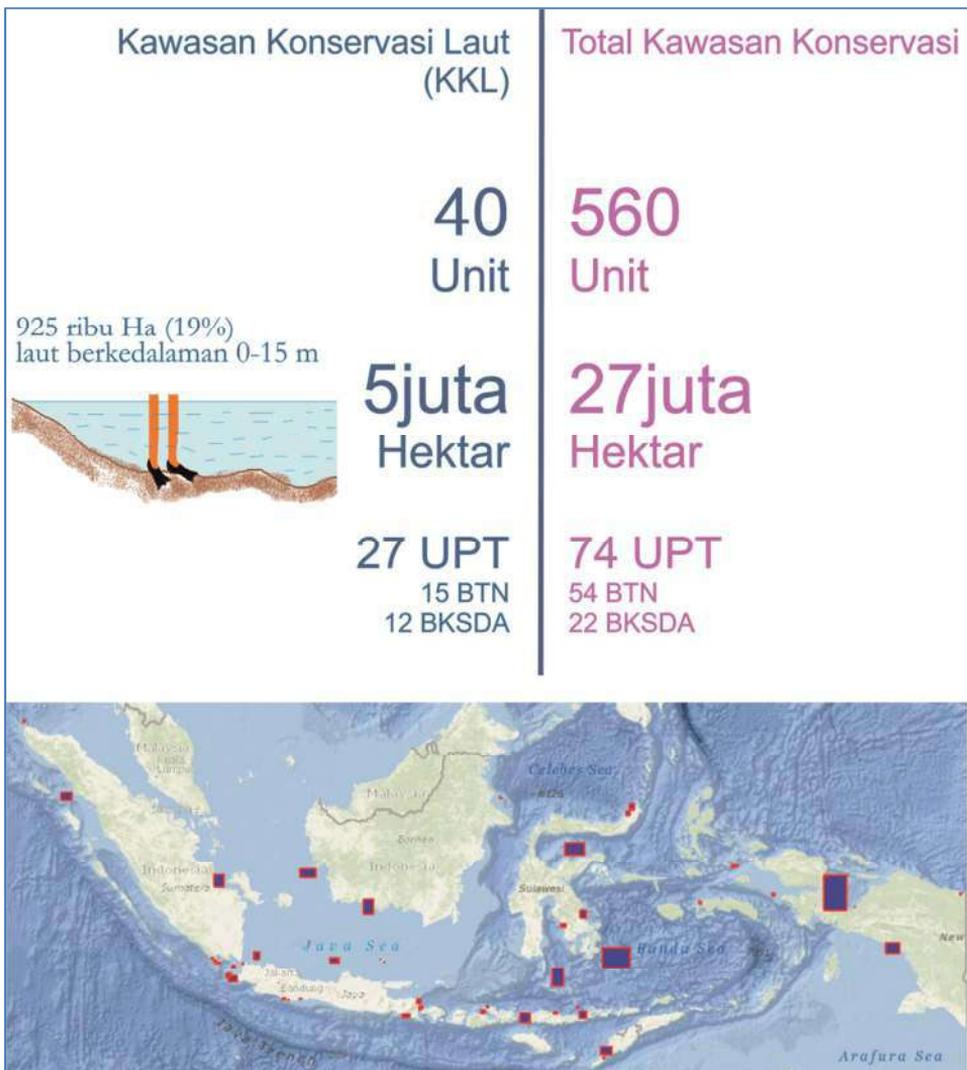


Tipologi 3. Nilai penting berada di daratan, namun memiliki perairan. Contoh TN Lorentz-Papua. Ditunjuk tahun 1997 seluas 2,5 juta ha. Sebelumnya adalah Cagar Alam Lorentz Nieuw Guinea tahun 1919



Tipologi 4. Kawasan konservasi daratan yang berbatas pantai. Contoh TN Way Kambas-Lampung. Dinyatakan sebagai taman nasional tahun 1989 seluas 130ribu ha. Sebelumnya adalah Suaka Margasatwa Wai kambas tahun 1937.

Tipologi keempat adalah kawasan yang sebagian atau seluruh delineasi batasnya mengikuti garis pantai, yang artinya berbatasan dengan potensi ekosistem pesisir (terumbu karang, lamun dan mangrove). Misalnya sisi barat TN Way Kambas-Lampung, atau TWA Gunung Api Banda-Maluku. Tipologi keempat ini menarik untuk diulas di bagian akhir untuk merumuskan apa implikasi manajemennya.



Statistik Umum Kawasan Konservasi Laut (KKL) yang dikelola Ditjen KSDAE

Untuk mengidentifikasi keberadaan potensi terumbu karang yang berada di dalam dan sekitar kawasan konservasi, dilakukan prosedur GIS dengan gambaran proses sebagai berikut:

- Area perairan laut pada tipologi 1, 2, 3 (5.004.117,55 Ha)
- Area buffer 2km pada tipologi 4 (883.299.67 Ha)

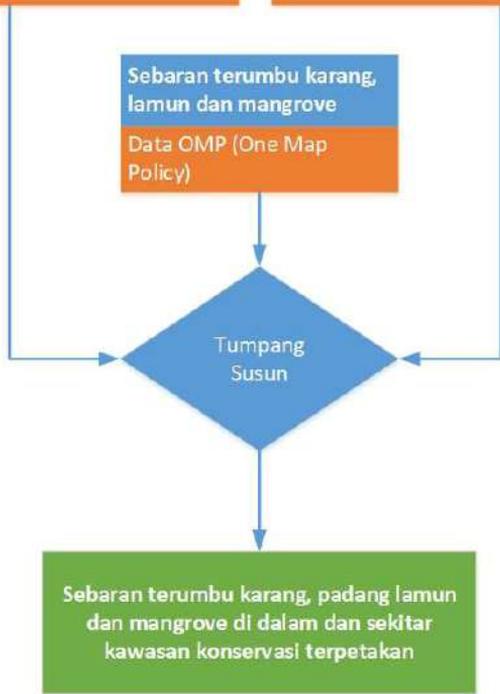
Sumber:
Peta pemutakhiran kawasan hutan dan perairan 2021

- Tipologi:
1. Mandat berada di perairan
 2. Mandat berada di perairan dan daratan
 3. Mandat berada di daratan, namun memiliki perairan
 4. Mandat berada di daratan, delineasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)

- Sebaran terumbu karang dan lamun
- Sebaran mangrove

Sumber:
Allen Coral Atlas maps, bathymetry and map statistics are © 2018-2021 Allen Coral Atlas Partnership and Vulcan, Inc. and licensed CC BY 4.0

Giri C, Ochieng E, Tieszen LL, Zhu Z, Singh A, Loveland T, Masek J, Duke N (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data (version 1.3, updated by UNEP-WCMC). *Global Ecology and Biogeography* 20: 154-159. doi: 10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x).



Tabel sebaran potensi sumber daya karang, lamun, mangrove berdasarkan data Allencoralatlas dan UNEP-WCMC

Tipologi	Karang/Alga	Lamun	Mangrove
1. Mandat berada di perairan	26.876,98	24.201,06	1.549,30
2. Mandat berada di perairan dan daratan	16.830,35	4.241,77	8.128,68
3. Mandat berada di daratan, namun memiliki perairan	101,43	28,86	189.754,92
4. Mandat berada di daratan, delineasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)	36.690,55	20.681,45	407.125,83
5. Mandat berada di daratan	0	0	4.822,74
Jumlah	80.499,30	49.153,13	611.381,48

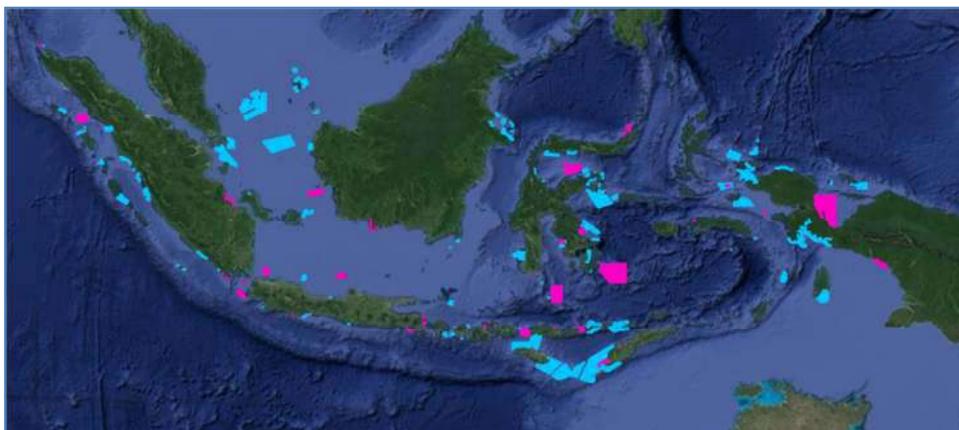
Tabel gambaran sebaran potensi sumber daya karang, lamun, mangrove berdasarkan data One Map Policy yang diperoleh dari Direktorat Bina Pengelolaan Ekosistem Esensial (BPEE)

Tipologi	karang	Lamun	Mangrove
1. Mandat berada di perairan	160.785	10.861	2.838,24
2. Mandat berada di perairan dan daratan	64.476	3.360	10.444,34
3. Mandat berada di daratan, namun memiliki perairan	0	0	293.710,94
4. Mandat berada di daratan, delineasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)	48.202	3.027	433.773,66
5. Mandat berada di daratan			5.209,74
Jumlah	273.463	17.247	745.976,92

Karakter lain adalah konektifitas antar kawasan⁸. Kawasan Konservasi Laut tidak mengalami fragmentasi⁹ oleh perubahan penggunaan lahan

⁸ Luas total perairan Indonesia adalah 6.400.000 km² atau 77% dari luas total teritorial Indonesia (<https://maritim.go.id/menko-maritim-luncurkan-data-rujukan-wilayah-kelautan-indonesia/>). Perairan Indonesia menghubungkan lebih dari 17.000 pulau di Indonesia. Sebagai negara yang diapit oleh Samudera Hindia dan Pasifik, perairan Indonesia dilalui oleh aliran massa air antar samudera yang disebut ARLINDO (arus lintas Indonesia) (Hasanudin, 1998). Aliran massa air dari kedua samudera ini tentunya tidak hanya membawa massa air saja namun juga berbagai partikel organik dan anorganik. Termasuk di dalamnya adalah berbagai larva biota laut yang masih bersifat planktonik. Selain larva, mega fauna laut seperti penyuk (Beger et al.2013), dan cetacean juga menggunakan energi dari arus laut tersebut untuk membantu mendorong pergerakannya (Boyd, 2004;

sebagaimana yang terjadi di daratan. Karakter ini sudah sewajarnya memberikan kultur bekerja antar UPT pemangku kawasan konservasi Laut.



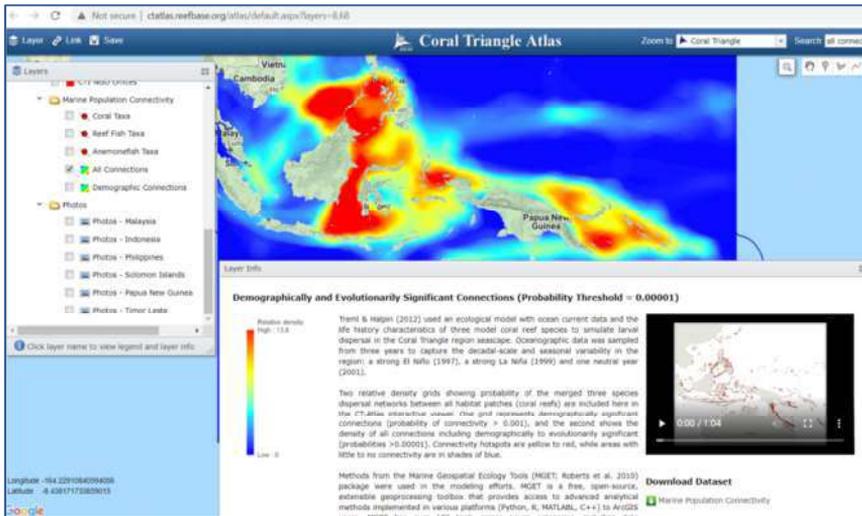
Sebaran kawasan konservasi yang dikelola KemenLHK (ungu) dan KemenKKP (biru).

Gambaran umum yang lain adalah bahwa tidak cukup banyak pegawai di KSDAE yang berlatar ilmu kelautan atau perikanan. Catatan dari data lama Bagian Kepegawaian tahun 2012, di KSDAE terdapat sekitar 75 orang sarjana perikanan dan 3 orang sarjana kelautan. Dapat dikatakan lebih banyak pegawai yang mengenal konservasi laut, atau mampu menyelam, ketika dia mulai ditempatkan di suatu KKL.

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-06083-4_20.

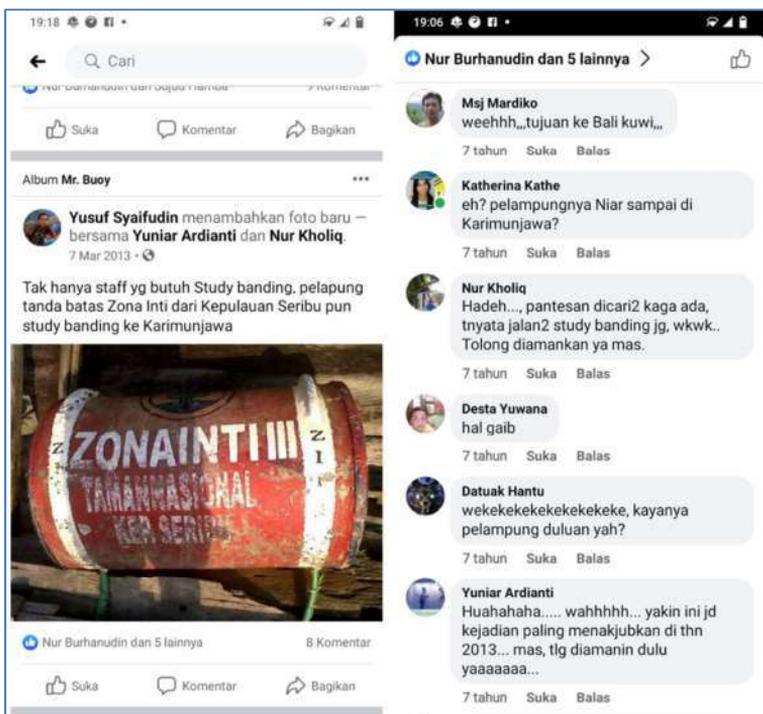
Peristiwa oseanografi seperti upwelling dan downwelling yang mengikuti pergerakan ARLINDO juga menyebabkan perairan Indonesia menjadi kaya akan nutrient, sehingga kawasan perairan Indonesia juga menjadi penting bagi perikanan komersial maupun artisanal (Hasanudin, 1998). Namun demikian, sifat perairan laut yang liquid/cair dan mobile tidak hanya membawa partikel yang menguntungkan bagi keanekaragaman hayati namun juga berbagai partikel yang mengancam seperti sampah plastik, tumpahan minyak (https://en.wikipedia.org/wiki/Montara_oil_spill), serta berbagai limbah/polutan berbahaya lainnya. <https://sites.google.com/site/leatherbackseaturtleco2013/habitat>)

⁹ Laut juga sudah terbagi pemanfaatannya menjadi berbagai peruntukan, di level provinsi dalam RZWP3K, di level nasional dalam RTRLN. Oleh karena itu pemerintah melalui KKP juga bekerja keras memastikan kawasan konservasi perairan diamankan alokasi ruangannya di RZWP3K dan RTRLN tersebut. Lihat tautan: <http://satupeta.kkp.go.id/gis/home/>, <https://geoportals.esdm.go.id/indonesia-overview/>, http://worldmap.harvard.edu/data/geonode/location_of_the_worlds_petroleum_fields_x [tl](http://worldmap.harvard.edu/data/geonode/location_of_the_worlds_petroleum_fields_x), data marine biodiversity: <https://databasin.org/datasets/b983863c0a1a41e8839383b40ade437d/>



Konektifitas antara kawasan. Pada layer *all connection* diperlihatkan sebuah video yang menggambarkan penyebaran larva (Sumber:

<http://ctatlas.reefbase.org/atlas/default.aspx?layers=8,68.>



Pelampung tanda batas zona TN Kepulauan Seribu yang terbawa arus dan ditemukan tim TN Karimunjawa pada tahun 2013, dan diposting oleh Yusuf Syaifudin Staf TN Karimunjawa. Sumber foto Yusuf Syaifudin, dan telah meminta ijin disajikan secara utuh.

III. SUMBER DAYA ORGANISASI

Sumber daya organisasi difahami sebagai alat untuk mendukung terselenggaranya manajemen inventarisasi dan informasi Kawasan Konservasi. Pada bagian ini dipaparkan 5 alat atau sumber daya organisasi UPT yang mengelola KKL (Kawasan Konservasi Laut), yaitu:

- A. Sumberdaya Peraturan
- B. Sumberdaya Manusia
- C. Sumberdaya Peralatan
- D. Sumberdaya Data Sebelumnya
- E. Sumberdaya Modal Sosial

A. Sumberdaya Peraturan

Peraturan dan perundang-undangan termasuk di dalamnya berbagai pedoman dan petunjuk teknis merupakan sumberdaya organisasi yang memberikan landasan filosofi, tujuan, perintah pelaksanaan dan rambu-rambu yang harus diperhatikan. Penyelenggaraan manajemen inventarisasi dan informasi kawasan konservasi baik di darat maupun di laut disajikan dalam tabel berikut. Catatan di kolom kanan memberikan *highlight*, namun tidak berarti mengesampingkan informasi lainnya yang terkandung dalam pasal-pasal. Para pembaca disarankan untuk mencermati keseluruhan narasi dalam peraturan perundangan tersebut.

Sumber daya organisasi dalam bentuk peraturan terkait inventarisasi

1. UU 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan	Inventarisasi merupakan tahapan pertama perencanaan dalam rangka memperoleh data dan informasi sumber daya, potensi kekayaan alam hutan, serta lingkungannya melalui survei mengenai status dan keadaan fisik hutan, flora dan fauna, sumber daya manusia, serta kondisi sosial masyarakat di dalam dan di sekitar hutan
2. PP 44 tahun 2004 tentang Perencanaan Kehutanan	Inventarisasi yang dilakukan Ditjen KSDAE merupakan kegiatan inventarisasi hutan tingkat unit pengelolaan yang dilakukan sedikitnya 1 (satu) kali dalam 5 tahun, dilakukan monitoring & evaluasi terhadap perlaksanaannya, dan hasilnya dikelola dalam suatu sistem informasi kehutanan

3. Permenhut P.67/Menhut-II/ 2006 Kriteria dan Standar Inventarisasi Hutan	Merinci sasaran/obyek kegiatan, penanggung jawab, pengendalian dan pembinaan, penyelenggara, pada setiap level pengelola, termasuk UPT yang mengelola kawasan konservasi. Termasuk aspek-aspek data dalam tiap tematik satwa liar, sosekbud, obyek jasa wisata dan lingkungan serta aspek biofisiknya, hingga penyajian dan arus pelaporannya.
4. Permenhut P.81/Menhut-II/2014 Tata Cara Pelaksanaan Inventarisasi Potensi Kawasan di KSA KPA	<ul style="list-style-type: none"> • Memerlukan RENCANA KERJA sebagai bagian dari persiapan pelaksanaannya. • Inventarisasi Potensi Kawasan atau IPK, dilaksanakan unit pengelola oleh suatu TIM KERJA, paling sedikit 10 (sepuluh) tahun sekali, untuk seluruh wilayah KSA dan KPA dan kurang dari 10 tahun untuk sebagian atau seluruh kawasan pada kondisi tertentu. • Informasi yang digali adalah potensi ekologi dan potensi ekonomi dan sosial budaya. • Aliran informasinya dikelola oleh suatu sistem informasi di tingkat Direktorat Jenderal.
5. Perdirjen KSDAE P.10/KSDAE/SET/ KSA.0/9/2016 Pedoman Pelaksanaan Inventarisasi Potensi di KSA/KPA	Menjelaskan Sistematika Perencanaan Inventarisasi Potensi kawasan yang dimulai dari <ul style="list-style-type: none"> a. Tim kerja b. Data awal c. Peta kerja d. Rencana e. pembahasan
6. P.13/KSDAE/SET/R en.0/12/2018 Sistem Informasi Dan Data Konservasi Sumber Daya Alam Hayati Dan Ekosistemnya	Mengembangkan kelola informasi yang mengatur (a) Jenis data, (b) Pengelolaan data, dan (c) Penyelenggaraan sistem informasi. sistem data terintegrasi ini meliputi seluruh direktorat lingkup Ditjen KSDAE. Sistem pelaporan data terintegrasi dari UPT melalui SIDAK (<i>Sistem Informasi dan Data Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya</i>). Data yang sifatnya khusus, tertentu, belum diatur dalam basis data relasional SIDAK dapat dimintakan untuk dibuat, atau disediakan folder penyimpanan tambahan, atas langsung disimpan dalam situation room

Faktanya, Ditjen KSDAE mengelola sumber daya alam yang bersifat SANGAT RAGAM, baik hayati atau non hayati. Sedemikian rupa setiap obyek, lokasi dan waktunya akan berbeda pendekatannya, dan kerap tidak dapat disandingkan. Sebagai contoh, status konservasi Rusa timor tidak dapat dinyatakan melalui penggabungan informasi dinamika populasinya di Papua dan pulau lainnya.

Inventarisasi pada dasarnya kegiatan yang terikat oleh kaidah ilmiah, dan area keilmuan –kecuali etika- bukanlah ranah untuk diatur. Ada batas yang tegas antara otoritas manajemen dan otoritas keilmuan. Dengan sifat keragaman ini, para birokrat harus bersikap bijak dan berhati-hati ketika memerlukan keseragaman. Solusi untuk fakta ini adalah tujuan disamakan, data distandarkan, namun metode disesuaikan.

Pedoman atau panduan melaksanakan inventarisasi potensi KKL sudah cukup tersedia, terutama dari LIPI sebagai otoritas ilmiah. Dengan demikian isunya bukan lagi ada tidaknya pedoman dan peraturan, melainkan pelaksanaannya. Berikut daftarnya disajikan.

Sumber Daya Organisasi dalam bentuk metode untuk inventarisasi potensi biofisik dan sosial ekonomi budaya di kawasan perairan

1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang	Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 4 Tahun 2001
2. Pedoman Identifikasi dan Inventarisasi Ekosistem Esensial Lahan Basah. Pedoman Identifikasi dan Inventarisasi Ekosistem Esensial Lahan Basah	Perdirjen PHKA No. 151/IV/Set-3/2007
3. Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal	Peraturan Kepala Badan Informasi geospasial Nomor 8 tahun 2014
4. Pedoman Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang	Perdirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan KemenLHK No. P.4/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017
5. Pedoman Pemantauan Penutupan lahan	Perdirjen Planologi No. P.1/VII-IPSDH/2015 (catatan: berkaitan dengan ekosistem mangrove)
6. Panduan Pemantauan Pemutihan Karang	Kementerian Kelautan dan Perikanan 2016
7. Klasifikasi penutup lahan ini berisi kumpulan klasifikasi dan deskripsi penutup lahan di Indonesia pada peta tematik penutup lahan skala 1:1.000.000, 1:250.000, dan 1:50.000 atau 1:25.000. Penetapan klasifikasi penutup lahan	SNI 7645:2010
8. Pemetaan habitat dasar perairan laut dangkal	SNI 7716:2011
9. Peta Dasar Lingkungan Pantai Indonesia skala 1:50000	SNI 19-6726-2002
10. Peta Dasar Lingkungan Pantai Indonesia skala	SNI 19-6727-2002

	1:250000	
11.	Pedoman Pengolahan Data Penginderaan Jauh Untuk Ekosistem Terumbu Karang	LAPAN 2015
12.	Panduan Pengambilan Data dengan Metodrapid Rural Appraisal (RRA) Dan Participatory Rural Appraisal (PRA)	Coremap II DKP 2006
13.	Pedoman Lapangan Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat	COREMAP II LIPI 2007
14.	Petunjuk Teknis Pengawasan Perikanan Berbasis Masyarakat	DKP-Coremap II 2008
15.	Panduan Metode Point Intercept Transect (PIT) untuk Masyarakat	Coremap II LIPI, 2009
16.	Panduan Teknis Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal	COREMAP II LIPI, 2014
17.	Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove	COREMAP CTI LIPI 2014
18.	Panduan Monitoring Padang Lamun	COREMAP CTI LIPI 2014
19.	Panduan Riset dan Monitoring Aspek Sosial Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait	COREMAP CTI LIPI 2014
20.	Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang	COREMAP CTI LIPI 2014
21.	Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia	COREMAP CTI LIPI 2017
22.	Metode Pemantauan Biologi Untuk Menilai Kesehatan Terumbu Karang dan Efektivitas Pengelolaan Kawasan Konservasi Laut di Indonesia	The Nature Conservancy, 2009
23.	Panduan Teknis-Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang, Padang Lamun dan Mangrove	Wildlife Conservation Society Indonesia Program dan Institute of Natural and Regional Resources, 2012

B. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia adalah faktor pembatas utama. Walaupun sudah diberikan kewenangan, peralatan lengkap, anggaran cukup dan perangkat norma yang memadai, apabila tidak memiliki moral dalam menjalankan tanggung jawabnya, upaya menggali potensi kawasan konservasi tidak akan berjalan.

Berdasarkan data Kepegawaian KSDAE 2020, jumlah pegawai KSDAE sebanyak 10.145 (*rincian tersaji pada gambar*). Pejabat fungsional sebanyak 3.592 dengan rincian Pengendali Ekosistem Hutan 1140, Polisi Kehutanan 2143 dan Penyuluh 309. Tiga Jenis pejabat fungsional diasumsikan adalah mereka yang memiliki keterampilan khusus, yang bekerja untuk organisasi, untuk memberikan –*salahsatunya*- outputnya sama: informasi tematik bio-fisik dan sosial-ekonomi-budaya, pada konteks potensi atau gangguan kawasan.

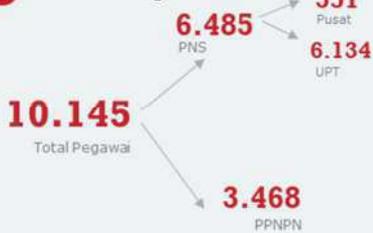


DATA & INFORMASI PEGAWAI KSDAE

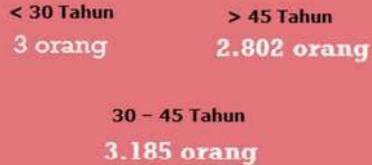
✉ adm.pegawai@gmail.com
🌐 www.ksdae.menlhk.go.id

1 Juni 2020

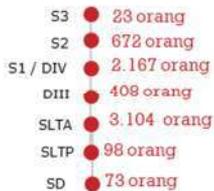
Sebaran Pegawai



Data Usia



Data Pendidikan



Data Pejabat Fungsional



Statistik Kepegawaian KSDAE 2020. (Sumber: Bagian Kepegawaian KSDAE).

Dalam rangka menyiapkan manajemen inventarisasi dan informasi, perlu memotret kondisi tahun 2020, dalam hal sumber daya manusia. Untuk itu dilayangkan surat direktur PIKA kepada UPT Nomor S.162/PIKA/IKA/KSA.0/6/2020 mengenai Identifikasi Peralatan Inventarisasi UPT dan Spesialisasi Personil.



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
DIREKTORAT JENDERAL KONSERVASI SUMBERDAYA ALAM DAN EKOSISTEM
DIREKTORAT PEMOLAAAN DAN INFORMASI KONSERVASI ALAM

Alamat : Gedung Manggaia Wanabakti, Blok IV Lantai 7 Jalan Gatot Subroto, Senayan – Jakarta 10270
Jl. Ir. H. Juanda No. 15 Bogor
Jl. Padjadjaran No. 79 Bogor, Telp/Faks. (0251) 8357956, 8357960
Email : ditpika@gmail.com dan direktorat.pika@yahoo.com

16 Juni 2020

Nomor : S. 162 /PIKA/IIKA/KSA.0/6/2020
Lampiran : 1 (satu) berkas
Perihal : Peralatan Inventarisasi UPT dan Spesialisasi Personil

Yth.

Kepala :

1. Balai Besar TN dan KSDA
2. Balai TN dan KSDA
Se-Indonesia

Dalam rangka persiapan mencapai RENSTRA KSDAE 2020-2024 pada IKK kawasan yang terverifikasi sebagai perlindungan keanekaragaman hayati, kami bermaksud menghimpun informasi mengenai kondisi peralatan inventarisasi untuk wilayah terestrial maupun di perairan, dan mengidentifikasi spesialisasi yang ditekuni personil UPT berkaitan dengan inventarisasi. Untuk itu kami meminta informasi tersebut sebagaimana tabel terlampir.

Informasi tersebut dapat disampaikan melalui pesan WhatsApp melalui kontak person Sdri. Anita +62 878-7465-0320 (Subdit IIKA), Sdri. Erna +62 813-8830-9901 (pengelola aplikasi BMN Direktorat PIKA) atau Sdr. Dadan +62 813-2125-1176 (Bagian Kepegawaian Sekditjen KSDAE).

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.


Pih. Direktur PIKA
Drs. Toto Indraswanto, M.Sc.
NIP. 19650825 199503 1 001

Tembusan:

1. Direktur Jenderal KSDAE
2. Sekretaris Direktorat Jenderal KSDAE

Surat Nomor S.162/PIKA/IIKA/KSA.0/6/2020 mengenai Identifikasi Peralatan Inventarisasi UPT dan Spesialisasi Personil.

Gambaran Ketersediaan Staf Berkemampuan Inventarisasi Potensi Laut Berdasarkan Respon terhadap Surat Dit. PIKA S.162/2020 mengenai Identifikasi Peralatan Inventarisasi UPT dan Spesialisasi Personil

UPT	Respon	Staf berkemampuan mengambil data potensi laut
BKSDA Aceh (TWA Kepulauan Banyak, TWA Pulau Weh)	belum	-
BTN Berbak Sembilang	Sudah	Tidak ada
BKSDA Bengkulu Lampung (CA Bukit Barisan Selatan, CA Kepulauan Krakatau)	Sudah	-
BTN Kepulauan Seribu	belum	-
BBKSDA Jawa Barat (CA Lemweung Sancang, CA Pananjung Pangandaran, SM Sindangkereta)	belum	-
BTN Karimunjawa	belum	-
BTN Baluran	Sudah	Tidak ada
BTN Meru Betiri	Sudah	Tidak ada
BBKSDA Jawa Barat	belum	-
BTN Ujung Kulon	belum	-
BTN Bali Barat	Sudah	-
BKSDA Nusa Tenggara Barat (TB Pulau Moyo, TWA Pulau Moyo, TWA Pulau Satonda)	belum	-
BBKSDA Nusa Tenggara Timur (SM Harlu, TWA Gugus Pulau Teluk Maumere, TWA Teluk Kupang, TWA Tujuh Belas Pulau)	belum	-
BTN Komodo	belum	-
BKSDA Kalimantan Barat	belum	-
BTN Tanjung Puting	sudah	-
BKSDA Kalimantan Timur (SM Pulau Semama, TWA Pulau Sangalaki)	belum	-
BKSDA Sulawesi Utara (CA Dnasudara, TWA Batu Angus, TWA Batu Putih)	belum	-
BTN Bunaken	belum	-
BTN Kepulauan Togean	belum	-
BTN Taka Bonerate	Sudah	Ada
BKSDA Sulawesi Tenggara (TWA Kep.Padamarang, TWA Teluk Lasolo)	belum	-
BTN Wakatobi	Sudah	Ada
BKSDA Maluku (CA Pulau Pombo, TWA Pulau Marsegu, TWA Pulau Pombo)	Sudah	-

UPT	Respon	Staf berkemampuan mengambil data potensi laut
BBKSDA Papua Barat (CA Pulau Kofiau, SM Pulau Sabuda dan Pulau Tataruga)	belum	-
BTN Teluk Cendrawasih	belum	-
BBKSDA Papua	belum	-
BTN Lorentz	Sudah	Tidak ada

Dapat difahami bila di BKSDA Bengkulu-Lampung tidak memiliki penyelam karena CA Laut Bukit Barisan Selatan ini sebelumnya merupakan bagian dari TN Bukit Barisan Selatan. Demikian juga dengan TN Tanjung Putting, TN Berbak Sembilang, yang nilai pentingnya berada di daratan. TN Tanjung Putting, target konservasinya antara lain Orangutan dan Bekantan. TN Berbak Sembilang target konservasinya antara lain lahan basah (*mudflat*), ekosistem mangrove, harimau, dan tapir. Balai TN Baluran belum memiliki penyelam meskipun memiliki nilai penting terumbu karang dan ikan hias. Namun demikian catatan menarik adalah di TN Baluran pernah dilakukan inventarisasi ikan karang yang terdokumentasikan dalam buku “Ikan karang Baluran” tahun 2012, disusun Eka Ferdian J., Swiss Winnasis, Agus Yusuf. Semenjak Swiss tidak lagi di TN Baluran, kegiatan monitoring itu tidak dilanjutkan. Balai Besar KSDA NTT memiliki 4 KKL dan memiliki 7 staf berkemampuan menyelam. 3 orang penyelam sudah pindah UPT, dan tidak ada lagi kegiatan inventarisasi/monitoring terumbu karang sejak 2 tahun terakhir.

Nama Staf dan Kompetensi Inventarisasi Potensi Laut

Nama	Bidang Spesialisasi
BKSDA Bali	
1. G. A.M. Suhartini, Analis Data	Identifikasi biota laut
2. Sunu Tri Basuki, PEH	Identifikasi Koral, GIS, Identifikasi burung
3. Kadek Andina Widiastuti, Penyuluh	Pernanfaatan TSL, desain komunikasi visual, Identifikasi koral, Identifikasi biota laut
TN Bali Barat	
4. Ganda Diarasa Utara, PEH	Fotografi/SAR/Selam
5. I GBN Suranggana, PEH	Identifikasi Biota Laut
6. Ruhama Reza Ramadan	fotografi bawah laut, identifikasi Biota laut
7. Febby Rieuwpassa, Polhut	SAR/Selam
8. Hari Santosa	identifikasi biota laut, pemetaan
9. I Ketut Merthayasa, PEH	Selam/Identifikasi Biota Laut
10. Juni Wahyono, PEH	Selam/Identifikasi Biota Laut
TN Tanjung Putting	
11. Sunaryo, PEH	Monitoring Penyu dan lahan gambut
12. Agus Furyana Harahap, PEH	Monitoring rusa, lahan gambut, RS.GIS

Nama	Bidang Spesialisasi
13. Agus Lelono	PEH, monitoring primata,RS.GIS
14. Gondo Hartoyo	PEH, RS.GIS, identifikasi kantong semar
TN Taka Bonerate	
15. Saleh Rahman, PEH	Echinodermata/fotografer UW/ekologis underwater survei
16. Khoirul Anam, PEH Pertama	Echinodermata/SIG/Ekologis underwater survei
17. Andi Reski Mutmainnah, PEH	Napoleon/fotografi dan publikasi/wisata alam/SIG
18. Ahmad Nuryadin, PEH	Penyu/transplantasi karang/pemberdayaan masyarakat
19. Marwa Ningsih, PEH Penyelia	Penyu/triton/transplantasi karang
20. Yusuf Ronald, PEH	Terumbu karang/kima/fotografer under water
21. Sunadi Buki. PEH Penyelia	Terumbu karang/penyu/transplantasi karang
22. Asri, PEH Penyelia	Transplantasi karang/fotografi dan publikasi/SIG
TN Wakatobi	
23. Parulian Situmorang, PEH	Identifikasi benthos, mega benthos dan drone
24. Putu Swastawa, Polhut	Identifikasi karang dan daerah pemijahan ikan
25. La Engka, Polhut	Identifikasi karang dan daerah pemijahan ikan
26. La Ode Sahari, Polhut	Identifikasi karang dan daerah pemijahan ikan
27. Febri Anita Monroe, PEH	Identifikasi lamun
28. Suci Yulia Harti, PEH	Identifikasi lamun dan pendamping masyarakat
29. Prima Sagita, Penyuluh	Identifikasi lamun dan pendamping masyarakat
30. Ayub Gerit Poilli, PEH	Instruktur selam dan identifikasi karang
31. La Ode Orba, Polhut Pelaksana	Instruktur selam dan identifikasi karang dan daerah pemijahan ikan
TN Kepulauan Togean	
32. Suhabrianto-Kepala Seksi	Saintifik dive
33. Irvan Dali-Kepala Seksi	Saintifik divve
34. Jemi Kelo-PEH	Saintifik divve
35. Muhammad ardiyanto-PEH	Saintifik dive
36. Fahry Angriawan-PEH	Fotografi laut
37. Bernelod Rumaropen	Fotografi laut
38. Yoel Hermes Eleuwarin	Fotografi laut
39. Zulfikar	Fotografi laut
40. George Bastian Naraha	Fotografi laut
BKSDA Maluku	
41. Gries Elvina Noor, PEH	GIS, Identifikasi coral, analisis pencemaran laut
42. Sendian Anugerah Rupilu, PEH	GIS, Identifikasi coral, analisis pencemaran laut

C. Sumber Daya Peralatan

Dalam rangka menyiapkan manajemen inventarisasi dan informasi, perlu memotret kondisi tahun 2020, dalam hal sumber daya peralatan. Langkah pertama adalah menggali informasi dari dari Sdr. Febri pengelola Simak-

BMN (Sistem Informasi Manajemen dan Akuntansi Barang Milik Negara). Informasi ini menjadi bahan mengkonfirmasi kepada UPT. Daftar perlengkapan inventarisasi perairan laut diperoleh berdasarkan komunikasi langsung dan melalui surat S.162/PIKA/IIKA/KSA.0/6/2020 tentang Identifikasi Peralatan Inventarisasi UPT dan Spesialisasi Personil.

c.1. Perlengkapan Aktifitas Bawah Air (*Underwater Activity*)

Aktifitas bawah air berbeda dengan aktivitas di permukaan/daratan, karena dalam kegiatannya memerlukan seperangkat alat untuk membantu pernapasan dan penglihatan. Mempertimbangkan resikonya, tidak mungkin jika tanpa adanya standard operasional. Beberapa peralatan minimum harus digunakan, yakni:

1. Masker
2. BCD
3. Weight
4. Dive Boots
2. Tank
3. Snorkel
4. Regulator
5. Belt
6. Fins
7. Wetsuit

Selain peralatan wajib, juga peralatan tambahan/aksesoris yang diperlukan dalam aktivitas dibawah air. Peralatan tersebut diantaranya :

1. DiveComp
2. Compass
3. Diving Gloves
4. Stick
5. Bag Gear
6. Octopus
7. Watch
8. Dive Lights
9. Knives
10. Life Jacket

Perlengkapan penunjang dari semua peralatan tersebut tidak terlepas dari peralatan pengisi tank yaitu *Compressor* dan perlengkapannya (*toolkit*).

c.2. Aktifitas Bawah Air (*Open Underwater*)

Aktifitas bawah air (*open under water*) memiliki resiko tinggi sehingga sangat dilarang melakukan sendiri (*never dive alone*). Minimalnya berdua, atau berkelompok. *Buddy* atau teman dalam aktivitas bawah air sangat membantu demi keselamatan dan kenyamanan selama aktivitas berlangsung dan sesudahnya. Untuk keselamatan aktivitas sebaiknya juga didukung *buddy*/teman yang berada di atas permukaan. Aktifitas bawah air pun sebaiknya sudah terencana. Sebagai contoh aktivitas di bawah air dalam melakukan survei ekologi perairan laut, yang dilakukan oleh suatu group sebagai berikut :

1. *Diver 1. Coral Specialis Identification*
2. *Diver 2. Fish Specialis Identification*
3. *Diver 3. Navigator Specialis and Lineman*
4. *Diver 4. Benthic Specialist Identification*¹⁰
5. *Diver 5, Photografer Under Water/ Buddy Dive*

Dengan demikian, suatu aktivitas di bawah air mempersyaratkan jumlah peralatan dan pelaku aktivitas tersebut. Lebih baik lagi dalam suatu group tidak hanya dipersiapkan perlengkapan peralatan yang hanya digunakan oleh pelaku tetapi juga ditambah dengan perlengkapan/peralatan cadangan. Peralatan cadangan ini selain dapat sebagai pengganti peralatan yang trouble/rusak, terlebih pada persediaan peralatan pertolongan yang akan digunakan oleh pendamping yang memantau di atas permukaan atau kapal.

Tim survei untuk monitoring paling tidak terdiri dari 1-2 orang operator perahu, tenaga pemetaan (GIS), minimal 3 orang tenaga koleksi data lapangan (karang, ikan karang dan megabenthos), 2 orang teknisi selam SCUBA serta tenaga 1 orang input dan pengolahan data. Personil untuk karang, biota megabentos dan ikan karang adalah personil yang memiliki keterampilan selam SCUBA serta kemampuan identifi kasi biota karang, megabentos dan ikan karang¹¹.

Berdasarkan pembelajaran di TN Karimunjawa, pada suatu tim di kapal, diperlukan minimal 5 set alat selam. Minimal 7 orang di atas kapal. 1 orang penyelam pengamat ikan, pengamat coral, penggulung meteran/*rollman*.

¹⁰ Benthic cover biasanya meliputi coral juga. Minimal berempat biasanya karena fotografer dirangkap oleh observer atau roll master, tapi bisa lebih sih kalau SDM nya cukup (Catatan pembelajaran Novia Ngesti, ATSEA).

¹¹ Suharsono dan Ono KS (ed.). 2014. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang. CRITC COREMAP CTI LIPL.

Seorang *buddy*¹² kadang melakukan tugas pencatatan, atau fotografi atau juga menemani *rollman*. Kadang bisa bertiga apabila sudah terampil. Di atas kapal, ada 2 personil yang menangani peralatan, dan pencatatan data misalnya mengukur kecepatan arus, salinitas, dan parameter fisika kimia lainnya, termasuk mencatat koordinat GPS. Namun 5 set ini artinya tanpa 2 set untuk kebutuhan *rescue*. Oleh karena itu digunakan patokan 7 set alat selam sebagai ukuran relatif ideal untuk sebuah tim kerja. Artinya, cukup mendukung dalam bekerja dan memenuhi safety prosedur.

c.3. Analisa Kebutuhan Perlengkapan Peralatan Aktifitas Bawah Air

Memperhatikan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa peralatan minimum dalam suatu aktivitas bawah air adalah 3 set perlengkapan karena aktivitas tidak dapat dilakukan sendiri ditambah dengan peralatan cadangan. Dan dalam survei ekologi perairan dibutuhkan peralatan minimum sebanyak 5 set dan 2 set cadangan, total 7 set peralatan yang tersedia dalam kondisi baik untuk digunakan demi keselamatan dan kelancaran aktivitas bawah air. Secara rinci peralatan yang diperlukan sebagaimana tabel berikut.

Peralatan Inventarisasi Potensi Laut yang diperlukan

No.	Gears Name	Single Actifity	Group Actifity
1	Compressor	1	1
2	Tank	3	7
3	Bouyancy Compensator Device (BCD)	3	7
4	Regulator	3	7
5	Wet Suit	3	7
6	Masker	3	7
7	Snorkel	3	7
8	Fins	3	7
9	Dive Boots / Coral Boots	3	7
10	Weight	15 -20	35 - 40
11	Belt	3	7

¹² pengamat ikan biasanya dua orang. Satu orang mencatat jenis/ukuran ikan kecil, satu orang ikan besar. Ada juga yang merangkap ikan kecil dan besar satu orang, tapi perlu buddy satu orang. Sebaiknya pengamat ikan jalan setelah pengamat benthic untuk menghindari ikan-ikan lari dari lokasi pengamatan. Pengamat benthic biasanya ditemani roll master. Sekali lagi, ini dalam kondisi minimal SDM. Tapi sebaiknya juga tidak terlalu banyak diver. Ikan-ikan bisa takut dan lari dari transek sehingga hasil monitoring kurang mewakili dari yang sebenarnya. (catatan pembelajaran Novia Ngesti, ATSEA).

No.	Gears Name	Single Actifity	Group Actifity
12	Diving Gloves	2	5
13	Compass Under Water	2	5
14	Scuba Watch	2	5
15	Dive comp	2	5
16	Knives	2	5
17	Dive Lights/Under Water Light	2	5
18	Bag Gear/Toolkit	3	7
19	Life Jacket	6	12
20	Underwater Camera and Kit	1	2

Berdasarkan data SIMAK-BMN tahun 2020, gambaran dan analisis peralatan bawah air atau peralatan Scuba yang dimiliki Ditjen KSDAE untuk mendukung inventarisasi potensi perairan laut sebagai berikut:

Peralatan Inventarisasi Potensi Laut (SIMAK-BMN 2020)

NO	Nama UPT	Alat Selam	BCD	Regulator	Tabung Selam	Kompresor Selam	Analisa Alat
1	BKSDA Aceh		1	1	1		Kurang alat
2	BBKSDA Sumut	2					Kurang alat
3	KSDA Bengkulu	1					Kurang alat
4	BTN Kepulauan Seribu			1	1		Kurang alat
5	BTN Ujungkulon	2	1	1	1		Kurang alat
6	BBKSDA Jawa Barat			1		1	Kurang alat
7	BTN Karimun Jawa	4	1	1			Kurang alat
8	BBTN Bromo Tengger Semeru			2			-
9	BTN Baluran	1		1			Kurang alat
10	BKSDA Bali	1					Kurang alat
11	BTN Bali barat	1	1	1			Kurang alat
12	BKSDA NTB		1	1	1	1	Memadai
13	BTN Komodo	1	1	2	1		Kurang alat
14	BBKSDA NTT	4					Kurang alat
15	BKSDA Sulut	1			1	1	Memadai
16	BTN Bunaken	2	1	1		1	Kurang alat
17	BTN Kepulauan Togean	1	1	1	1	1	Memadai
18	BBKSDA Sulsel	2					Kurang alat
19	BTN Taka Bonerate	2	4	6	2	2	Memadai
20	BTN Wakatobi	4		2			Kurang alat
21	BKSDA Sultra		1	1	1	1	Memadai
22	KSDA Maluku	1	1	2			Kurang alat

NO	Nama UPT	Alat Selam	BCD	Regulator	Tabung Selam	Kompresor Selam	Analisa Alat
23	BTN Manusela		1	1		1	Kurang alat
24	BBTN Teluk Cenderawasih	2	2	1			Kurang alat
25	BBKSDA Papua Barat	2	1	1	1	1	Kurang alat
Jumlah UPT		18	14	19	10	9	

Kesimpulan :

1. Terdata hanya 9 UPT yang memiliki Kompresor Selam dan 10 UPT yang memiliki Tabung Selam
2. Peralatan SCUBA yang dimungkinkan masih digunakan hanya pada 19 UPT.
3. Terdapat 25 UPT yang didata memiliki alat Selam, tapi 1 UPT digunakan tidak untuk menyelam
4. Hanya 5 UPT yang dikategorikan peralatannya memadai atau lengkap
5. Kemungkinan penggunaan peralatan di 19 UPT dan 6 UPT tidak digunakan
6. Dari 7 TN Laut hanya 2 TN yang peralatannya memadai.

Analisis Peralatan Inventarisasi Potensi Laut pada 10 taman nasional (berdasarkan jawaban surat S.162/PIKA/IIKA/KSA.0/6/2020 tentang Peralatan dan Spesialisasi Personil)

No	UPT	Jumlah	Kondisi Baik	Kondisi Baik - Standard	Analisa Alat
1	TN Karimunjawa	17	16	9	Lebih
2	TN Taka Bonerate	11	11	4	Kurang 3 set
3	TN Bunaken	11	11	4	Kurang 3 set
4	TN Teluk Cendrawasih	19	12	5	Kurang 2 set
5	TN Baluran	4	2	-5	Kurang 7 set
6	TN Togean	32	25	18	Lebih
7	TN Kepulauan Seribu	56	43	36	Lebih
8	TN Ujung Kulon	4	4	-3	Kurang 4 set
9	TN Wakatobi	35	25	18	Lebih
10	TN Bali Barat	9	9	2	Kurang 5 set
11	TN Komodo	15	7	0	Kurang 7 set

Gambaran dan analisis peralatan Inventarisasi Potensi Laut di atas hanyalah pengantar awal bagi para manajer inventarisasi dan informasi untuk lebih mendalami, dan mengkonfirmasi ulang kepada UPT, mengenai kebutuhan peralatan. Pada tingkat nasional, orang-orang yang diberi tanggungjawab menangani inventarisasi dan pengadaan peralatan perlu menyusun rencana aksi pengadaan barang dan jasa yang didasarkan data konkret kebutuhan.

D. Sumberdaya Data Sebelumnya

Manajemen inventarisasi memerlukan data awal sebelum bertindak. Melalui Surat Direktur PIKA No. S.300/PIKA/IIKA/KSA.0/12/2020 tentang Penilaian Mandiri Hasil Inventarisasi, UPT diminta membuka kembali repositorinya, mengidentifikasi kebutuhan datanya, memeriksa ketersediaannya, menilai kecukupannya untuk suatu tindakan manajemen, dan apabila dinilai belum tersedia atau cukup, UPT harus menyusun rencana aksi inventarisasinya. Urutan langkah ini diistilahkan dengan BUTERCULA¹³. Direktorat PIKA telah menyusun buku yang memandu bagaimana UPT melakukan penilaian mandiri hasil inventarisasinya¹⁴.

Daftar tematik data pada masing-masing UPT ada yang bersifat sama, ada yang berbeda sesuai kondisi lokal. Tiap UPT membutuhkan datanya sendiri-sendiri dan belum tentu sama dengan UPT yang lain. Hasil penilaian mandiri akan membantu tiap UPT menyusun rencana aksi inventarisasinya¹⁵. Kepala Balai, Kasi P3, Kabid Teknis atau Kasi Wilayah adalah jajaran yang dapat disebut sebagai manajer inventarisasi yang bertanggung jawab untuk menyelenggarakan penilaian mandiri. Mempertimbangkan keragaman fakta itu maka manajer atau orang yang diberi tanggung jawab dalam hal inventarisasi atau pemetaan di KSDAE Pusat pun harus merumuskan konsepnya sendiri mengenai data apa yang dibutuhkan pada skala nasional.

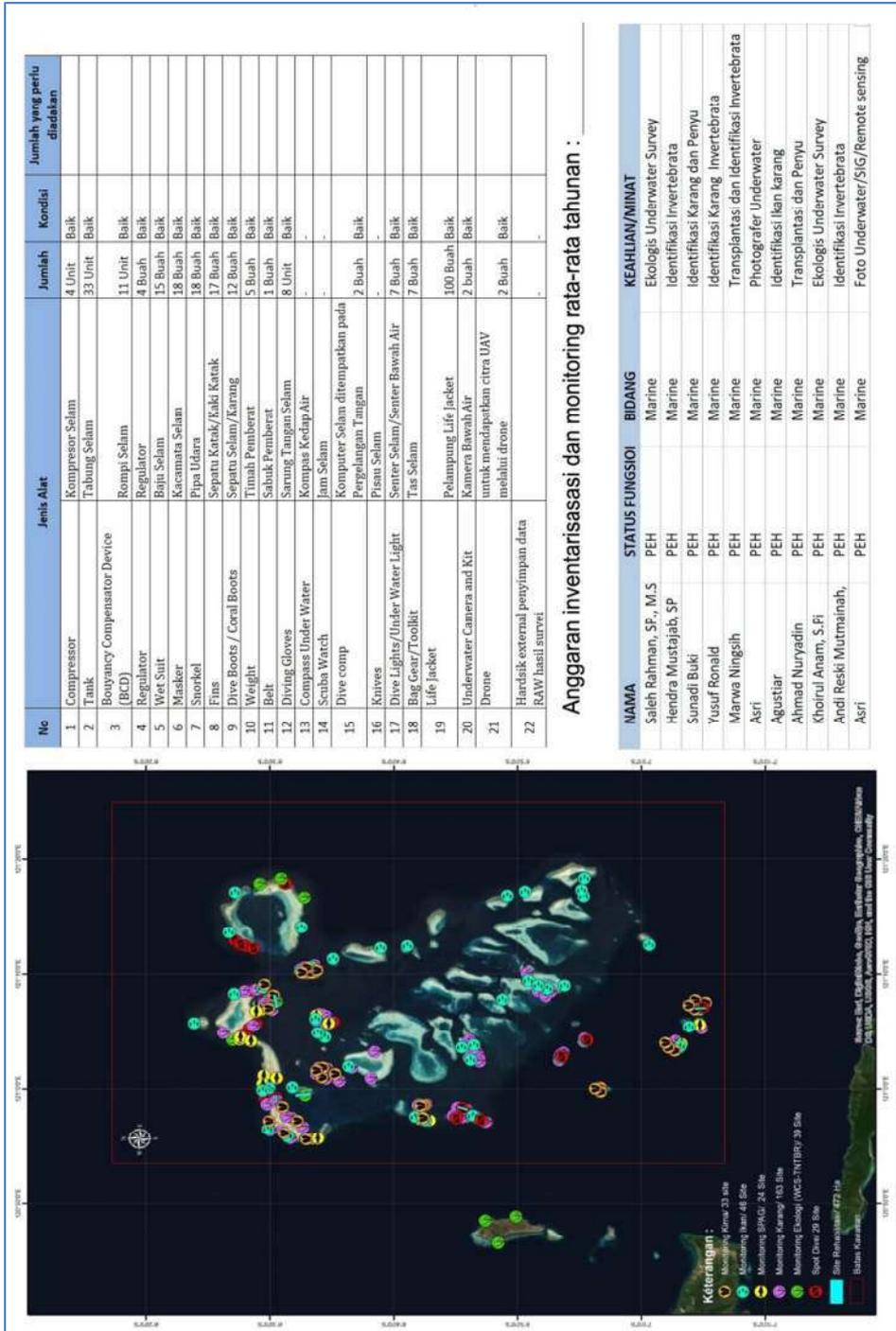
¹³ BUTERCULA. Singkatan dari **Kebutuhan, Ketersediaan, Kecukupan, Laksanakan**.

Ini adalah urutan penilaian mandiri hasil inventarisasi. Apabila pada suatu tematik data jawabannya adalah belum, maka UPT harus membuat rencana aksi inventarisasinya. Apabila sudah, maka UPT harus melaksanakan tindakan sebagaimana rekomendasi dari hasil analisis datanya.

¹⁴ Buku berjudul “PENILAIAN MANDIRI: Verifikasi Hasil Inventarisasi dan Pemetaan Potensi & Ancaman di Kawasan Konservasi” dan surat edaran untuk UPT dapat diunduh di <http://ksdae.menlhk.go.id/pika/ikn.html> atau https://drive.google.com/file/d/1mU7MgyHKBe09v_fZBLfsWvwFx3cHw0Ph/view

¹⁵ Contoh rencana aksi inventarisasi dapat diunduh pada alamat di atas, atau https://drive.google.com/file/d/1qb0BqGhXzQZIVzVd8s_V4F9lDctj2nz8/view

Konsep data yang bersifat skala nasional, dan data terumbu karang yang terhimpun, dibahas pada bab berikutnya.

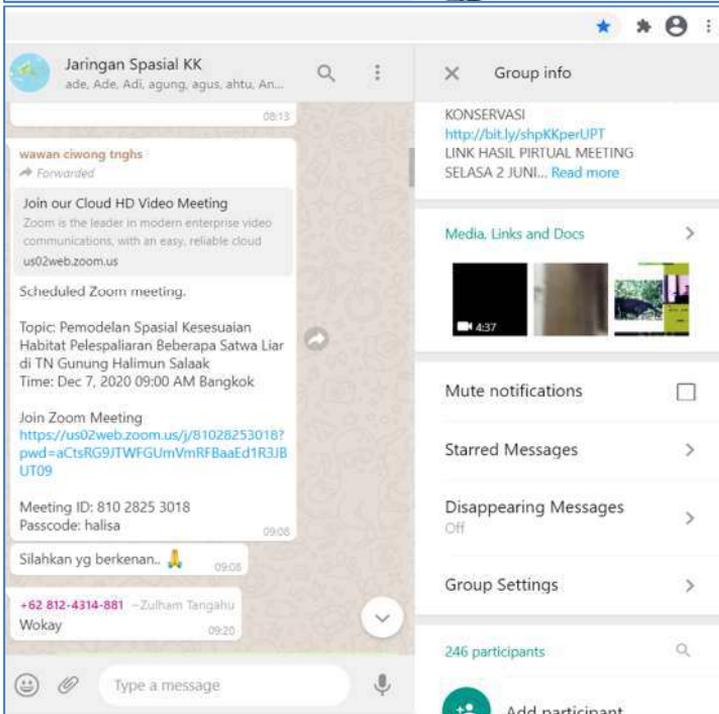
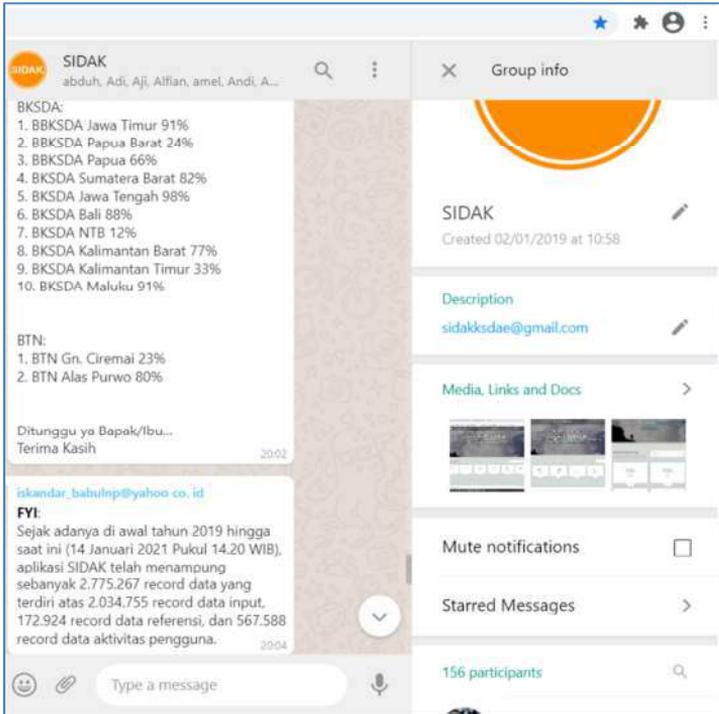


Contoh profiling yang dilakukan manajer inventarisasi untuk membantu menyusun rencana aksi penggalian potensi kawasan dan tindakan manajemen lainnya.

F. Sumberdaya Modal Sosial

Modal sosial adalah satu-satunya modal organisasi yang akan semakin bertambah apabila sering digunakan. Setelah sumber daya manusia, modal sosial adalah faktor pembatas kedua yang menjamin keberhasilan mengingat yang dihadapi adalah pekerjaan yang membutuhkan banyak keterlibatan parapihak. Modal sosial beroperasi melalui *trust* dan *exchange* dalam kualitas hubungan secara berurut: *Linking*, *bridging* dan *bonding*.

Terkait dengan tema buku ini, KSDAE memiliki dua media yang berfokus kepada inventarisasi dan pemetaan potensi kawasan, yang menjadi wahana mengasah modal sosial. Pertama adalah jaringan komunikasi pada walidata SIDAK yang telah berjalan lebih dari 3 tahun. Walidata SIDAK adalah mereka yang ditunjuk Kepala UPT-nya untuk menginput data dalam berbagai tema (lebih dari 70 tema) ke pusat data server di KSDAE Pusat. Komunikasi diasah melalui Grup Whatsapp. Modal sosial kedua adalah Jaringan Spasial Kawasan Konservasi (JSKK). Seperti halnya Walidata SIDAK, anggota JSKK adalah staf di UPT yang memiliki kemampuan bidang perpetaan/GIS/Database. Modal sosial ini pertama kali digalang pada tahun 2011 untuk tujuan menyediakan data awal area terbuka kawasan konservasi daratan. Data itu dibutuhkan untuk mendukung upaya penanganan konflik tenurial dan pemulihan habitat. Jaringan ini terhubung melalui aplikasi media sosial Facebook dan komunikasi e-mail. Kemudian dihidupkan kembali pada tahun 2020 memanfaatkan grup Whatsapp.



Dua media yang menjadi tempat mengasah modal sosial organisasi di KSDAE. Fokus utamanya data dan informasi yang berfokus kepada inventarisasi dan pemetaan. Meski komunikasi tidak melulu tentang pekerjaan, setiap anggota mengembangkan empati agar tuturannya tetap berada dalam konteks fokus.

IV. PEMBELAJARAN SEBELUM MERUMUSKAN INFORMASI KKL

Informasi potensi kawasan diperlukan untuk mengelola kawasan. tematik skala nasional apa yang harus ada di pusat KSDAE mengenai KKL. Bab ini menguraikan proses pembelajaran kepada yang sudah lebih dahulu mempraktekannya.

Pada Kawasan Konservasi Daratan, Ditjen KSDAE sejak 10 tahun lalu mengembangkan *area terbuka*¹⁶, sebagai konsep informasi skala nasional dalam rangka penanganan konflik dan pemulihan ekosistem. Dijitisi dilakukan sendiri mengikuti saran dari Dit. IPSDH Ditjen PKTL karena skala pengelolaan tapak membutuhkan tingkat kedetilan yang lebih. Informasi yang digali adalah kenampakan yang diinterpretasikan sebagai area terbuka yang terbentuk oleh dua kemungkinan: *faktor alami* atau *faktor manusia*. Data ini kemudian didistribusikan kepada UPT melalui jaringan Tim RS/GIS UPT untuk dicek di lapangan dan selanjutnya menjadi salah satu bahan menyelesaikan perambahan. Tahun 2018, menggunakan data dari Dit. IPSDH, pekerjaan ini diulang. Area terbuka dibagi kepada tiga kriteria: mengalami degradasi dan masih mengandung konflik tenurial, mengalami degradasi dan sudah siap untuk pemulihan, dan kawasan yang terbuka alami. Kesehatan ekosistem di kawasan konservasi daratan tentu lebih kompleks dari sekedar faktor tutupan lahan. Namun Direktorat IPSDH Ditjen PKTL secara berkala merilis rekalkulasi penutupan lahan pada kawasan hutan. Artinya, informasi tersebut termasuk yang pertama harus tersedia. Bagaimana dengan Kawasan Konservasi Laut (KKL)? UPT memiliki banyak variasi data dengan kedalamannya masing-masing. Tidak seluruhnya harus dikirim ke KSDAE Pusat. Belajar dari tema area terbuka di kawasan daratan, maka data yang dikirimkan ke Pusat cukup profil potensi dan gangguannya. *Lantas, data tematik apa untuk kebutuhan informasi KKL skala nasional?*

¹⁶ Area terbuka berlandaskan konsep berfikir bahwa aktivitas manusia dimulai dengan membuka hutan. Oleh karena itu dimunculkan area terbuka alami seperti misalnya savana, lahan basah, longoran di tebing. Dokumentasi tentang area terbuka dapat diakses https://drive.google.com/file/d/1BnAOOcZ84eSaB2gP-2UU7qxfsqW_oj9k/view

A. Identifikasi kebutuhan informasi di KSDAE Pusat

Ditjen KSDAE, terutama Subdit Pemolaan Dit. PIKA, adalah salah satu parapihak yang selalu diminta kehadirannya dalam pertemuan-pertemuan berkenaan tata ruang. Misalnya untuk isu KSN (Kawasan Strategis Nasional), RZWP3 (Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil), atau rencana lain yang berkaitan dengan penggunaan ruang.

Informasi potensi kawasan atau kesehatan ekosistem, merupakan informasi dasar dalam menjalankan tugas evaluasi kesesuaian fungsi sebagaimana pasal 41 PP 28 tahun 2011 tentang Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.

Direktorat IPSDH (Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan) sebagai walidata KemenLHK pada beberapa kesempatan juga menyampaikan perlunya menambah layer informasi dalam *one map policy* untuk memperkaya keputusan-keputusan politik konservasi. UPT sendiri memerlukan data ini untuk kebutuhan melaksanakan rencana pemulihan (transplantasi), strategi pengamanan kawasan dan penataan ruang zonasi.

Kebutuhan informasi di atas dapat dijawab dengan menyediakan data spasial sebaran potensi dan gangguannya. Secara teknis dapat berbentuk titik, garis atau poligon dengan atribut data yang cukup. Misalnya sebaran populasi suatu jenis satwa, lokasi suatu peristiwa, letak suatu fenomena, yang dilengkapi brief secukupnya berisi kronologi, foto dan gambar, Namun terkadang kebutuhan data lebih dari itu ketika tim pusat diminta turun mendampingi UPT menangani suatu konflik. Oleh karena itu UPT tetap harus memiliki informasi yang banyak dan menyimpannya dalam server sendiri.

Lebih jauh lagi, KSDAE adalah lapisan teknis yang harus berpartisipasi dalam pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Maka, pertanyaan yang bersifat data dasar harus mampu menyediakan. Berapa produksi ikan dari suatu kawasan konservasi? Berapa nelayan yang menggantungkan hidupnya dari mata pencaharian ini? Berapa valuasi ekonomi suatu taman nasional, dan seterusnya. Pertanyaan yang tidak boleh kita mengambil jalan pintas berkelit dengan mengatakan itu pekerjaan BPS, pemda setempat, misalnya.

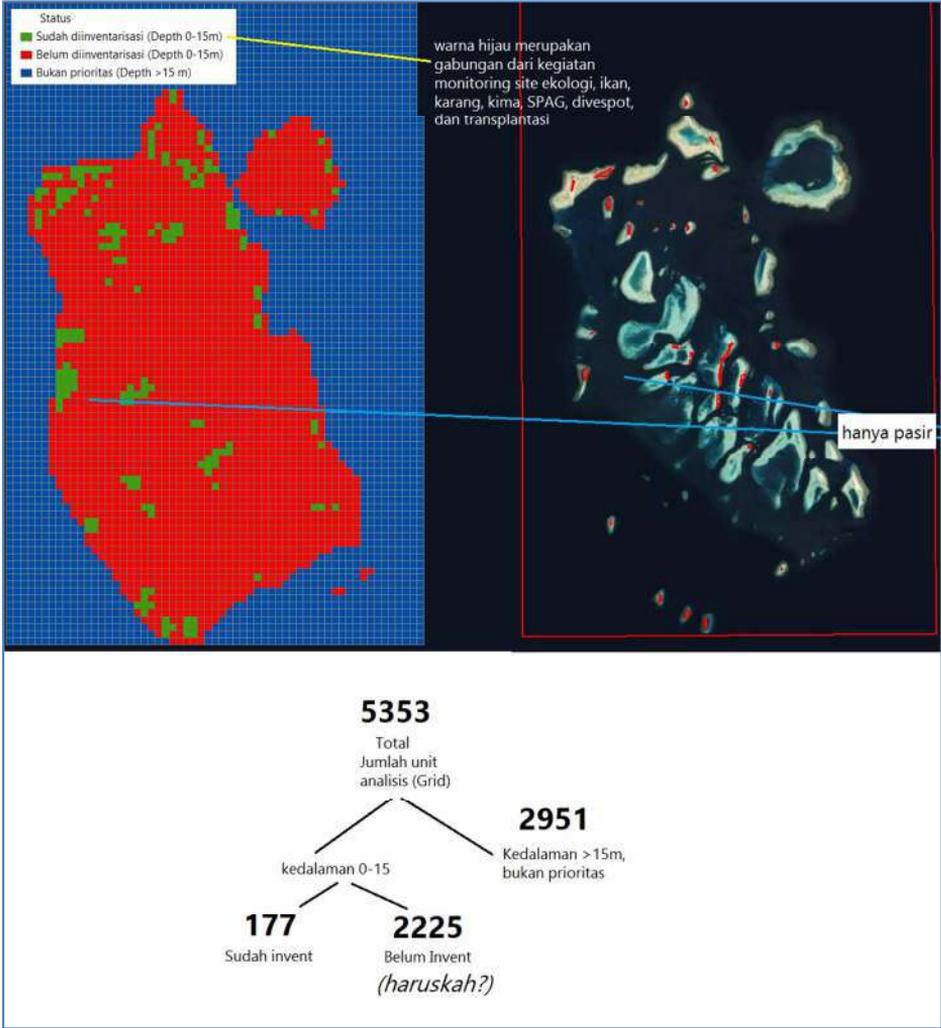
Pemanfaat informasi adalah penerima input dari bisnis prosesnya unit organisasi yang memanje tugas inventarisasi. Atau sebagai unsur *market* (sasaran pemasaran *knowledge product*) dari hasil penggunaan *money* (RKA-KL), *man, method* (NSPK), *machine, material* oleh unit organisasi inventarisasi dan

pemetaan. Apabila unit ini tidak menghasilkan produk, atau produk dibuat sekedar memenuhi formalitas, tanpa upaya memenuhi kebutuhan para pemanfaat, atau tidak sesuai dengan tujuan utama kelola kawasan, maka keberadaan unit organisasi inventarisasi dan pemetaan perlu dievaluasi kegunaannya, atau dilakukan konseling dan mentoring.

B. Mengidentifikasi habitat perairan laut dangkal

Ada 5 juta ha KKL. Apakah semua harus didatangi untuk inventarisasi dan monitoring? Semuanya diselami?. Kami memulai dengan pemahaman sederhana laut yang putih, yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya. Menggunakan data Batrimetri Nasional BIG, diperoleh luas 925 ribu ha habitat perairan laut yang dangkal dari total luas 5 juta ha KKL. Area yang di dalamnya terdapat ekosistem terumbu karang dan padang lamun, yang selama ini UPT telah menjadinya sebagai lokasi penyelaman dengan berbagai tujuan. Inilah angka awal yang digunakan untuk mendapatkan gambaran target area inventarisasi dan monitoring.

Kami menguji peta kawasan TN Taka Bonerate dengan membaginya ke dalam grid berukuran 1x1 km. Diperoleh 5.353 grid. Kemudian grid dikelompokkan berdasarkan kedalaman (menggunakan data BATNAS-BIG). Sebanyak 2951 grid berkedalaman lebih dari 15 meter dan dinyatakan bukan prioritas area aktivitas. Terdapat 2.402 grid berkedalaman 0-15m. Namun demikian hanya 177 grid saja yang mengandung terumbu karang. Artinya, dari 5.353 grid, prioritas lokus aktivitas TN Taka Bonerate berada pada 177 grid (3%) dan itu cukup. Gambaran ini kemudian dikonfirmasi melalui komunikasi personal kepada Kabalai (Faat Rudianto) dan Kasi Wilayahnya (Aisyah Amnur). Kesimpulannya sama bahwa cara berfikir sederhana sebagai tahap pertama merumuskan area target berdasarkan kedalaman adalah logis. Demikian pula diskusi dengan Kasubag TU TN Kepulauan Seribu (Stephanus) yang menyampaikan, meskipun TN Kepulauan Seribu luasnya 107.000 Ha, namun secara spasial fokus area hanya di sekitar 16.000 ha saja, yang mana sudah mencakup seluruh judul kegiatan (tidak hanya monitoring terumbu karang).



Ujicoba mengidentifikasi fokus area inventarisasi (habitat terumbu karang) berdasarkan kedalaman menggunakan peta grid TN Taka Bonerate.

C. Mengidentifikasi sebaran terumbu karang

Disain rencana inventarisasi dan monitoring memerlukan data awal sebaran terumbu karang. Melalui mesin pencari di internet, data sebaran terumbu karang cukup banyak tersedia. Dewasa ini teknologi dan informasi sudah relatif mudah dan murah, sehingga menyediakan berbagai opsi dalam upaya mendapatkan data awal. Berikut disajikan 3 pembelajaran dalam rangka memperoleh data awal.

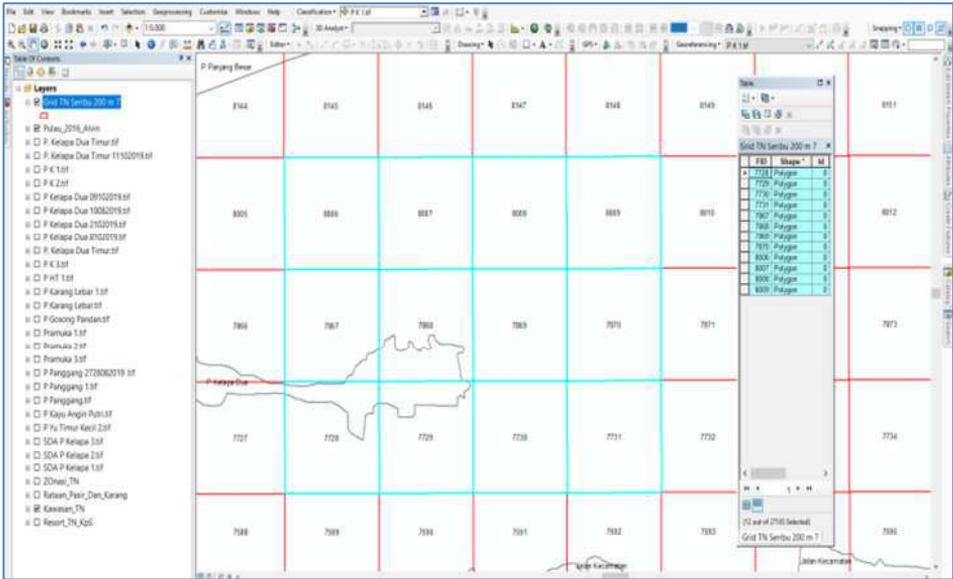
C.1. Aerial mapping menggunakan drone di TN Kepulauan Seribu

Ragamnya aktivitas manusia, mudahnya akses masuk kawasan, bertambahnya arus pelayaran kapal di TN Kepulauan Seribu (TNKpS), memiliki pengaruh terhadap keberadaan terumbu karang. Mengantisipasi kemungkinan terjadinya pelanggaran seperti pencemaran minyak, pengambilan pasir laut dan batu karang serta **pengedaman** pulau dalam kawasan, tim TNKpS memerlukan data terkini untuk kebutuhan monitoring.

Tim TNKpS Seribu memanfaatkan drone untuk *aerial mapping* yang menghasilkan citra *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV). Area yang diliput adalah pulau-pulau yang berada di wilayah SPTN pulau Kelapa Dua. Mengoperasikan drone di atas kapal kecil menjadi seni dan keterampilan tersendiri karena harus memperhitungkan waktu yang tepat, angin, kondisi sinar matahari dan faktor lainnya.

Tim TNKpS membagi areanya ke dalam grid berukuran 200x200 meter untuk mendisain jalur terbang (*mission planner*). Kumpulan image yang dihasilkan drone kemudian diolah menggunakan aplikasi *open source* menghasilkan peta ortomorfik resolusi tinggi. Peta ini kemudian diinterpretasi menghasilkan set basisdata yang disimpan dalam aplikasi android (Map Avenza). Mirip seperti cara kerja GPS, data dalam Avenza ini menjadi alat melakukan groundcheck.

Pemanfaatan drone ini memungkinkan TN Kep. Seribu mendapatkan data yang cepat, faktual, dan akurat untuk mendukung monitoring kawasan, termasuk kebutuhan pengambilan keputusan lapangan.



Grid berukuran 200x200m untuk perencanaan aerial mapping (Sumber: Balai TN Kepulauan Seribu).

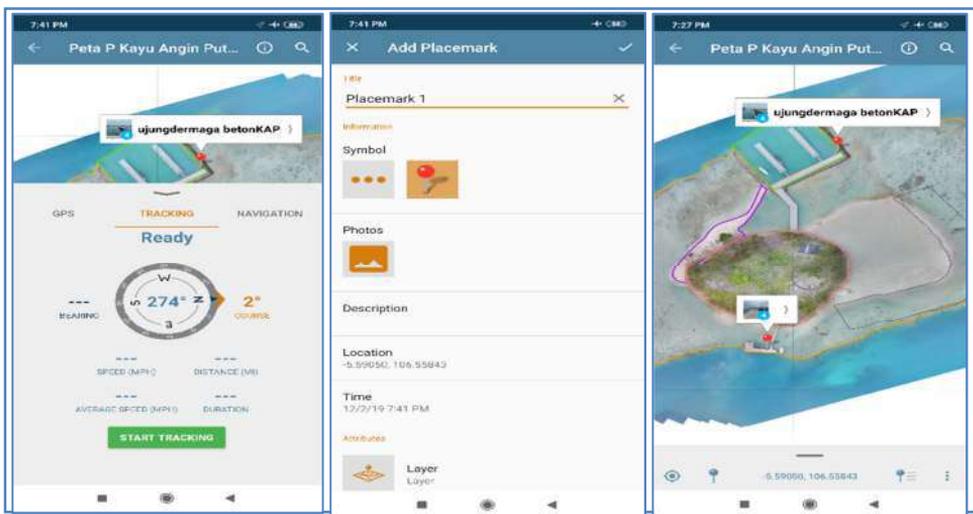
The screenshot shows a 'Table' window in ArcGIS displaying a data table for 'Data Base PKAP'. The table has columns for FID, Shape, Id, Luas_Ha, and Area. The data is as follows:

FID	Shape *	Id	Luas_Ha	Area
0	Polygon	0	10.28827	Tubir
1	Polygon	0	7.063584	Tubir setelah dikurangi daratan Kayu Angin Putri
2	Polygon	0	1.076231	Daratan P Kayu Angin Putri
3	Polygon	0	0.161484	Pasir Area Mangrove P Kayu Angin Putri
4	Polygon	0	0.691755	Rencana Penambahan Luas Reklamasi data 11102019
5	Polygon	0	0.459225	Kolam Labuh P Kayu Angin Putri

Kelas tutupan yang dikembangkan tim TN Kepulauan Seribu berdasarkan interpretasi citra UAV yang dibuat dari olahan data drone (Sumber: Balai TN Kepulauan Seribu).



Citra hasil olahan drone transplantasi karang (kiri), dan reklamasi (kanan) di Pulau Kayu Angin Putri (Sumber: Balai TN Kepulauan Seribu).



Citra UAV menjadi basemap aplikasi Avenza dan digunakan dalam penelusuran (tracking) dan penandaan (marking) lokasi di lapangan (Sumber: Balai TN Kepulauan Seribu).

C.2. Interpretasi Citra Sentinel CAL kepulauan Karimata BKSDA Kalimantan Barat

Balai KSDA Kalimantan Barat memangku 13 kawasan dan salah satunya merupakan KKL, yakni CAL kepulauan Karimata. Sebagaimana SK Menteri Kehutanan 381/KPTS-II/1985 tentang penunjukan Kepulauan karimata dan perairan laut sekitarnya seluas 77 ribu ha. Tiga kawasan lainnya, CA Muara Kendawangan, TWA Sungai Liku dan TWA Tanjung belimbing, adalah kawasan yang memiliki pantai. Cagar Alam Laut Kepulauan Karimata adalah salah satu kawasan konservasi yang selama ini “terpinggirkan”, bila dibandingkan dengan kawasan konservasi lain di Kalimantan Barat. Posisi geografisnya memang terletak di salah satu jalur penting lalu lintas laut kepulauan Indonesia, namun lokasinya justru cukup sulit di akses dari pulau utama. Sulitnya akses—baik dari aspek jarak tempuh, biaya, dan kondisi cuaca dan gelombang laut—berkontribusi pada rendahnya intensitas kegiatan pengelolaan di kawasan ini.



BKSDA Kalimantan Barat memiliki 2 staf penyelam bersertifikat. Sdr. Urai Iskandar, Karesor Karimata, dan Sdr. Heri Munandar. (Foto: BKSDA Kalimantan Barat)

Bekerja sama dengan POSSI (Persatuan Olahraga Selam Seluruh Indonesia), pada tahun 2012 BKSDA Kalimantan Barat melakukan inventarisasi potensi keanekaragaman hayati darat dan laut di CAL Kepulauan Karimata. Kegiatan monitoring terakhir dilaksanakan tahun 2018. Salah satu potensi besar kawasan CAL Karimata adalah keberadaan terumbu karang yang cukup luas

dan tersebar di sepanjang pantai pulau utama maupun sebagian besar pulau-pulau kecil. Namun, kendala akses dan pembiayaan menuntut strategi pendekatan yang berbeda.

Sebagai solusi, sebaran koral dan lamun dipetakan melalui interpretasi citra Sentinel, dibantu algoritma Lyzenga yang sering dirujuk. Algoritma ini disebutkan dalam panduan yang dibuat LIPI-Coremap (2014), Lapan (2015), dan Perka BIG 8/2014. Algoritma Lyzenga ditujukan untuk mengoreksi kolom air (*water column correction*) pada perairan dangkal sehingga kualitas interpretasinya meningkat. Pemetaan dilakukan dengan dua tujuan yaitu (1) menyediakan basisdata sebaran terumbu karang di kawasan CAL Kepulauan Karimata, dan (2) monitoring perubahan kondisi terumbu karang. Basis data sebaran terumbu karang dilakukan dengan mengumpulkan citra bebas awan dalam rentang setahun, seleksi dan substitusi bagian citra yang tertutup awan, dan melakukan interpretasi. Rentang waktu satu tahun dianggap cukup untuk mengisi bagian-bagian yang tertutup awan.

Penginderaan jauh adalah sebuah pendekatan. Teknik dan metodenya dikembangkan untuk membantu surveyor atau petugas inventarisasi mengambil data lapangan. Penginderaan jauh tidak sepenuhnya dapat menggantikan nilai kepentingan survei terestrial. Penginderaan jauh malah semakin memberi makna bila disajikan dengan validasi. Sumber validasi satu-satunya dan terutama adalah data lapangan.



Langkah kerja Tim GIS BKSDA Kalbar memetakan terumbu karang dengan citra satelit. (Sumber: ST Pradopo, BKSDA Kalbar).

C.3. Interpretasi visual menggunakan citra resolusi tinggi

Tim GIS/*Remote Sensing* Dit PIKA mencoba bersimulasi melakukan pekerjaan tim pemetaan UPT yang bertugas menyiapkan peta rencana inventarisasi. Mengandaikan apa yang bisa dilakukan jika hanya tersedia aplikasi GIS dan koneksi internet. Tim GIS Direktorat PIKA mencoba membuat peta digital sebaran terumbu karang melalui interpretasi visual berdasarkan GoeEye Basemap ArcGis. Interpretasi dibatasi dengan tipologi habitat dan bentukan alam. Interpretasi ini akan lebih akurat jika dilakukan oleh orang yang memiliki kemampuan menginterpretasi objek-objek yang berada pada kedalaman air. Beruntungnya pengelola GIS/*remote sensing* Direktorat PIKA berasal dari penyelam TN Karimun Jawa. Kawasan yang dipilih adalah TWA Gugus Pulau Teluk Maumere, yang dikelola Balai Besar KSDA NTT.



Interpretasi visual memanfaatkan basemap ArcGIS. Dari dijitasi on screen ini diperoleh informasi luas terumbu karang, terumbu dalam, pasir timbul dan dermaga. Interpreter belum pernah mengunjungi lokasi.

D. Pembelajaran dari internet: Ketersediaan informasi

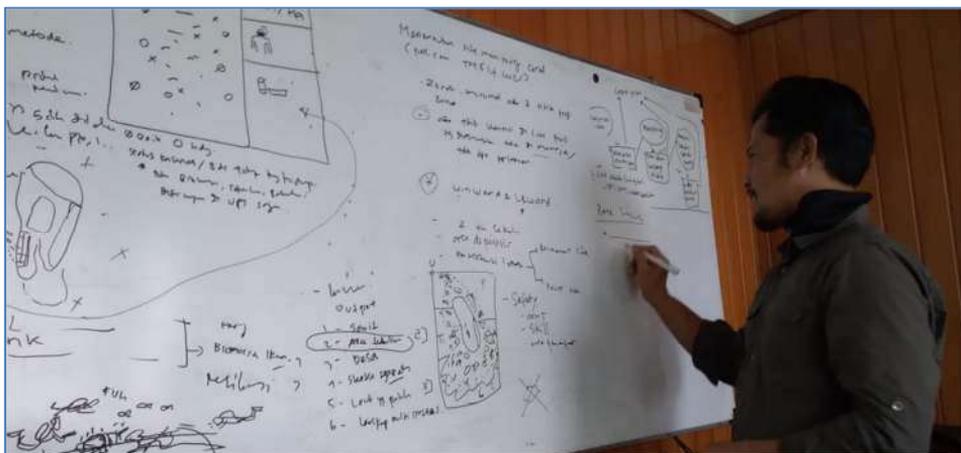
Informasi yang tersedia di internet dewasa ini semakin sangat mendukung kebutuhan SIG dan *remote sensing* dan banyak yang bersifat gratis. Dalam penyusunan buku ini, layanan internet menjadi sarana utama mengakses semua informasi. Ini menghasilkan pembelajaran bahwa internet memberikan 6 (enam) kemudahan yaitu: (1) ketersediaan sumber data citra satelit berbagai resolusi yang tidak berbayar, (2) ketersediaan data dasar untuk mendukung desktop studi sebagai persiapan awal bekerja (3) ketersediaan mendapatkan aplikasi *opensource* GIS/*remote sensing*, (4) akses terhadap dokumen tentang panduan/metode/cara kerja, (5) data spasial sebaran terumbu karang, (6) referensi dalam bentuk laporan kerja atau jurnal ilmiah, dan (7) tutorial atau panduan langkah demi langkah. Berikut disajikan beberapa situs yang kami akses dalam rangka pembelajaran sebagaimana tabel berikut.

Kemudahan	Situs yang diakses/dikunjungi
1. Citra satelit berbagai resolusi	1. https://earthexplorer.usgs.gov/ 2. https://glovis.usgs.gov/ 3. https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/ 4. https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home 5. https://inderaja-catalog.lapan.go.id
2. Data dasar	1. https://obis.org/ 2. https://allencoralatlas.org/ 3. https://data.unep-wcmc.org/datasets/1 (data viewer)
3. Aplikasi GIS/RS	1. QuantumGIS https://qgis.org/en/site/ 2. SAGA GIS http://www.saga-gis.org/en/index.html 3. SNAP (Sentinel Applications Platform) https://step.esa.int/main/download/snap-download/ (termasuk Plugin sen2coral)
4. Panduan metode kerja	1. LIPI-Coremap http://coremap oseanografi.lipi.go.id/panduan/page/1 2. SNI http://sispk.bsn.go.id/SNI/DaftarList atau https://pesta.bsn.go.id/produk
5. Webgis informasi dan monitoring terumbu karang	1. http://gis.oseanografi.lipi.go.id/ 2. https://data.unep-wcmc.org/datasets/1 3. https://allencoralatlas.org/ 4. http://satupeta.kkp.go.id/gis/home/ 5. https://coralreefwatch.noaa.gov/satellite/bleachingoutlook_cfs/index.php 6. https://reefcheck.or.id/coral-bleaching-network/
6. Referensi	Berbagai situs jurnal dan laporan
7. Tutorial	Youtube dan berbagai weblog tematik

E. Pembelajaran menentukan site monitoring

Tahapan selanjutnya setelah diperoleh peta sebaran terumbu karang adalah menentukan calon site monitoring. Pembelajaran dilakukan kepada pengalaman TN Karimunjawa dan WCS-Marine Program (Tasrif kartawijaya).

terdapat beberapa parameter yang perlu diperhatikan dalam menentukan titik sampling monitoring yaitu analisis peta sebaran terumbu karang, keterwakilan zonasi, lokasi *windward* (daerah yang terkena datangnya angin) dan *leeward* (daerah yang terlindung dari datangnya angin). Kondisi ekosistem pesisir juga menjadi pertimbangan dalam menentukan perwakilan lokasi. Misalnya Perairan yang daratannya merupakan hutan bakau, permukiman, pasir pantai, atau kondisi lainnya. Jumlah titik sampling monitoring minimal 3 titik yang mewakili setiap tipe zonasi dan lokasi di luar kawasan konservasi sebagai lokasi kontrol. Sehingga, data dan informasi yang dikumpulkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengukur dampak pengelolaan terhadap perbaikan potensi sumber daya kawasan.



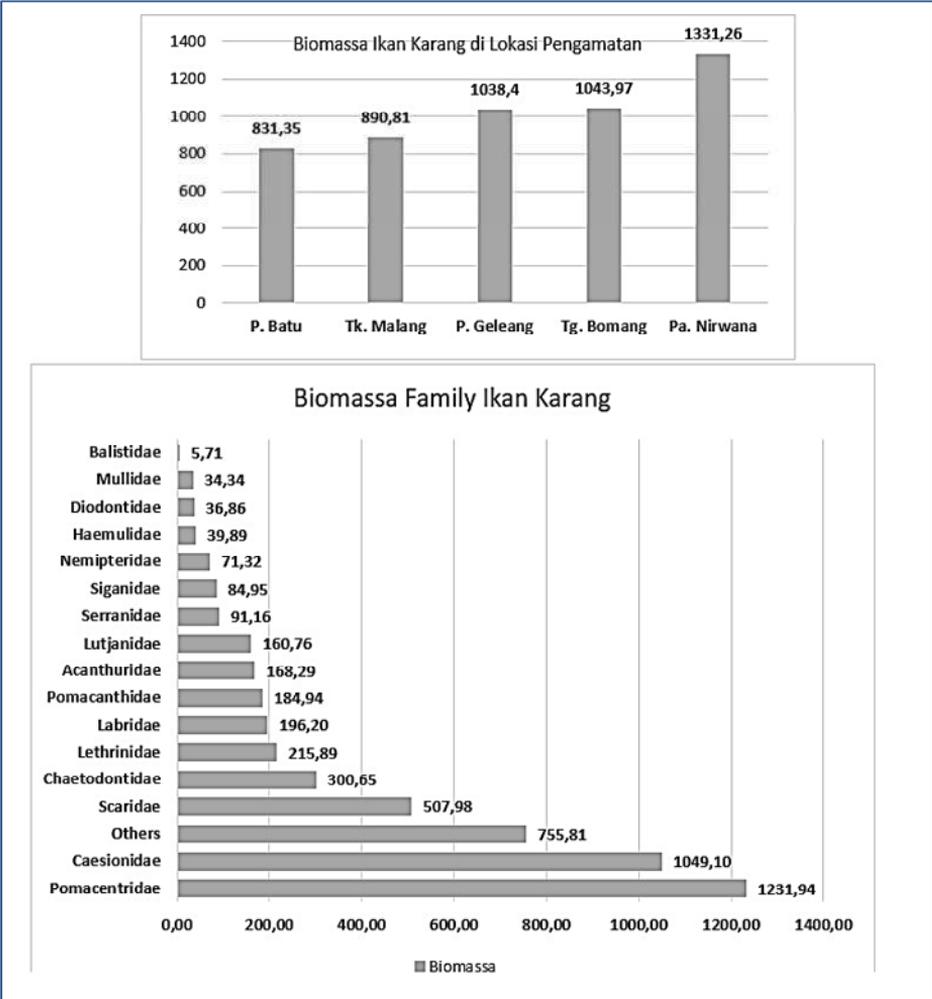
Pemaparan teknik menentukan site monitoring oleh Mulyadi, pengelola GIS/Remote sensing Direktorat PIKA. Sebelumnya merupakan penyelam di TN Karimunjawa.

F. Pembelajaran monitoring dari TN karimunjawa (TNKJ)

Data yang dicatat dalam monitoring terumbu karang dan ikan adalah *lifeform*/bentukan hidup karang atau genus atau jenis karang biak, yang hidup maupun mati di sepanjang lintasan garis transek. Data terinci berdasarkan pilihan metodenya. Ada yang berdasarkan point, ada yang menurut panjang (cm) dari setiap bagian karang. Pencatatan juga dilakukan terhadap fenomena yang terjadi sepanjang transek. Biasanya bersamaan dengan itu dicatat jenis ikan dan jumlah ikan yang terlihat di sepanjang transek berdasarkan ukuran dan batasan metode yang digunakan. Aktifitas di bawah permukaan air diiringi dengan aktivitas di atas permukaan dengan mengukur parameter fisika kimia perairan.

riode	Seksi	Zonasi	Nama Lokasi	Kedalaman	Point	Genus/Spesies	Kategori	Panjang	Panjang	% Cove
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	300	DCA	Abiotik	300	5000	6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	430	Porites	Hard Coral	130	5000	2,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	500	DCA	Abiotik	70	5000	1,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	600	Porites	Hard Coral	100	5000	2
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	670	DCA	Abiotik	70	5000	1,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	700	Pachyseris	Hard Coral	30	5000	0,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	740	DCA	Abiotik	40	5000	0,8
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	760	Porites	Hard Coral	20	5000	0,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	800	DCA	Abiotik	40	5000	0,8
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	1000	Acropora	Hard Coral	200	5000	4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	1510	Porites	Hard Coral	510	5000	10,2
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2330	Sand	Abiotik	820	5000	16,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2380	Astreopora	Hard Coral	50	5000	1
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2500	Porites	Hard Coral	120	5000	2,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2570	Sand	Abiotik	70	5000	1,4
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2620	Pachyseris	Hard Coral	50	5000	1
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2700	DCA	Abiotik	80	5000	1,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2730	Pachyseris	Hard Coral	30	5000	0,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2810	Porites	Hard Coral	80	5000	1,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2940	Hydnophora	Hard Coral	130	5000	2,6
2015	SPTN I	Perlindungan Bahari	Kembar	D	2980	Pachyseris	Hard Coral	40	5000	0,8

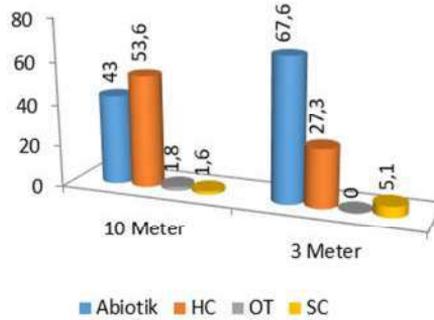
Basisdata data dari hasil tallysheet monitoring terumbu karang di TNKJ.



Contoh hasil analisis biomassa ikan berdasarkan hasil monitoring di TNKJ.

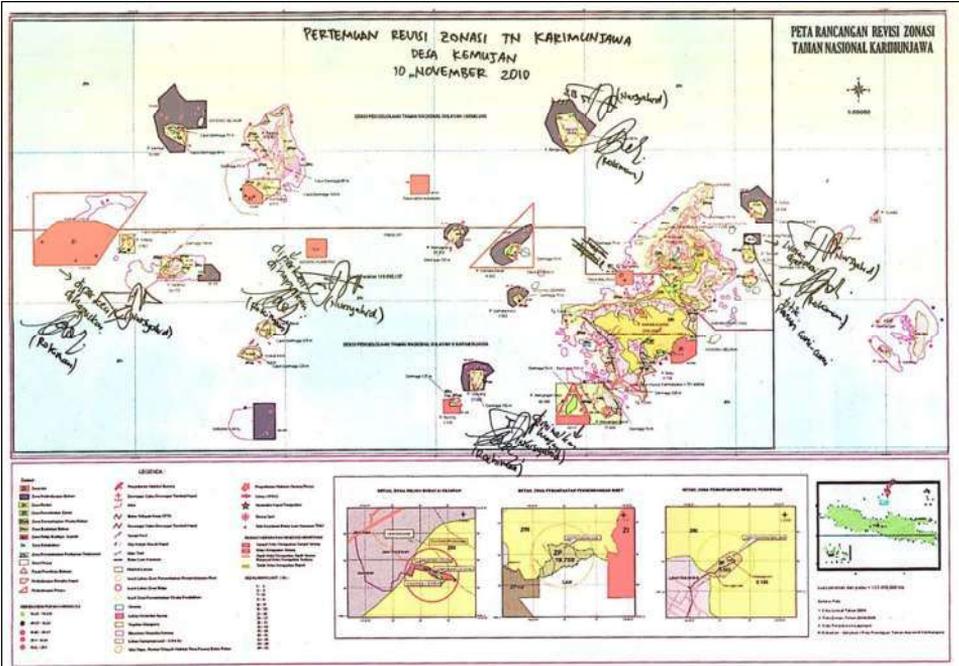
Parameter	Dalam	Dangkal	Katagori Menurut PHKA 1999
Komponen Abiotik	43	67,6	
Hard Coral (Karang Keras)	53,6	27,3	Sedang - Baik
Other (Biota Lainnya)	1,8	0,00	
Soft Coral (karang Lunak)	1,6	5,1	
Indeks H' (Keragaman)	4,49	4,02	
Indeks E' (Keseragaman)	0,91	0,88	
Indeks D (dominasi)	0,06	0,11	
Jumlah Spesies	31	24	

Grafik Persentase Penutupan Karang di Tanjung Bomong



Contoh hasil pengolahan basisdata monitoring terumbu karang di TNKJ.

Pembelajaran lainnya dari TNKJ adalah proses penataan ruang zonasi yang kuat dalam aspek pelibatan masyarakat. Diskusi tentang proses penyusunan zonasi diperoleh tahun 2011 dari Pak Gunung Nababan yang saat itu sebagai Kepala Balai TNKJ dan Sdr. Eko Susanto (saat ini sebagai KSBTU TN Tanjung Puting). Waktu itu proses penyusunan zonasi yang melibatkan desa dan kecamatan bukanlah hal yang umum dilakukan. Lebih sering masyarakat diperankan sebagai obyek sosialisasi saja. Pembelajaran penting yang diperoleh adalah berlangsungnya pertukaran pengetahuan lokal dan pengetahuan zonasi, dan terjadinya negosiasi batas yang akan menjamin kelanggengan kesepakatan.



Draft peta zonasi TNKJ tahun 2010 yang ditandatangani perwakilan desa. Ada 3 peta sejenis hasil pertemuan di desa Kemujan, Parang, dan Karimunjawa (sumber: Balai TNKJ).

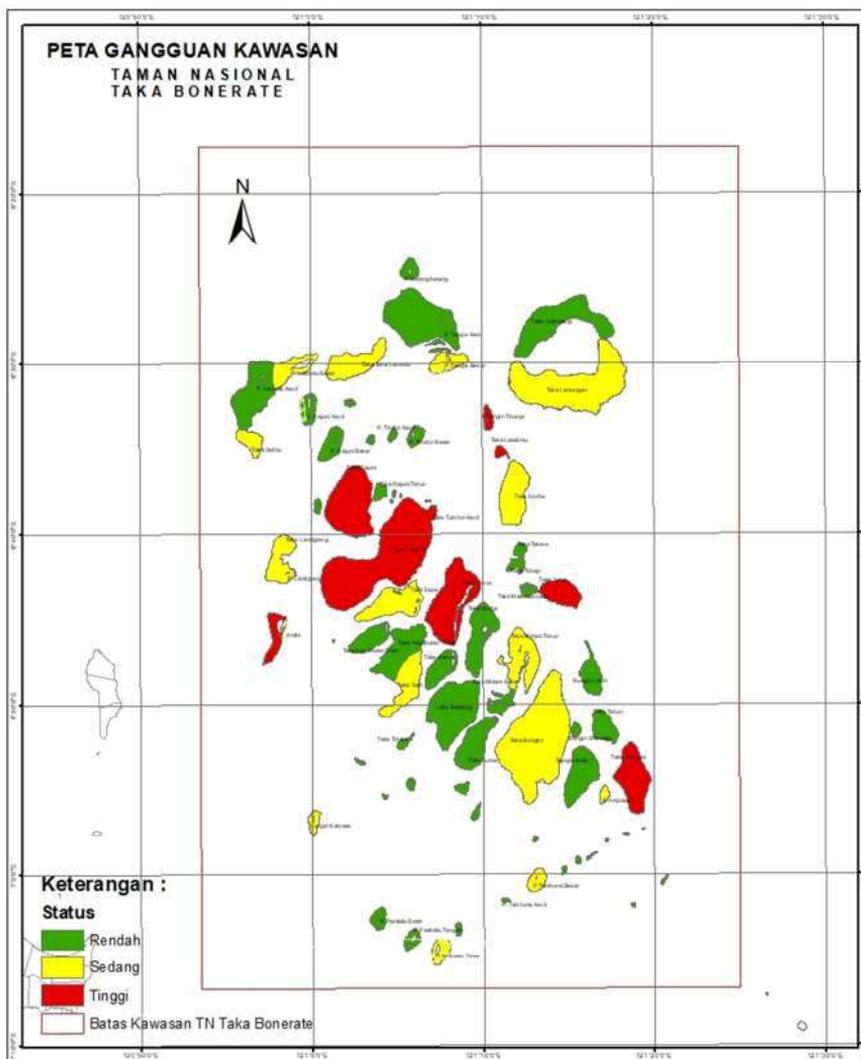
Untuk monitoring kesehatan karang, TNTBR menggunakan metode PIT (*Point Intercept Transect*)¹⁷. Data yang diambil meliputi kondisi karang, biota laut di bagian dasar, dan ikan di kolom air. Data rekrutmen juga termasuk yang diambil meski ini tidak terlalu sering dilakukan dan kerap merupakan kegiatan tersendiri. Secara umum pada prakteknya di TNTBR, dalam 1 tim penyelaman ada 3 penyelam yang bertugas sebagai pencatat data ikan, pencatat data karang dan bentos sekaligus fotografer, dan penarik meteran transek. Di kapal ada 2 ABK yang bertugas sebagai *rescue* dan 1 kapten kapal. TNTBR memiliki 8 pegawai yang merupakan penanggung jawab kapal mencakup 2 Seksi Pengelolaan Taman Nasional (SPTN) dengan 8 Resort. Penanggung jawab kapal biasa disebut kapten kapal. Selain itu ada 1 orang lagi yang menangani “*data kering*”. Dia melakukan pencatatan ulang untuk memindahkan data talley sheet dari penyelam. Selain itu juga mencatat koordinat GPS dan data umum fisika-kimia air laut meliputi kecepatan arus, visibilitas, salinitas, suhu dan kandungan oksigen air laut. Malam hari ketua tim akan mengecek ulang dan merekap semua talley sheet untuk bahan analisis laporan lebih lanjut.



Kesehatan Terumbu Karang TN Taka Bonerate. Selain di server, data ini juga tersimpan dalam gadget android (Sumber: Balai TNTBR 2019).

¹⁷ Anna E.W. Manuputty, Djuwariah. 2009. Panduan Metode Point Intercept Transect (PIT) untuk Masyarakat. Studi baseline dan monitoring Kesehatan Karang di Lokasi Daerah Perlindungan Laut (DPL). COREMAP II-LIPI.

Selain potensi, informasi gangguan kawasan termasuk yang dipetakan tim TNTBR. Gangguan kawasan di TNTBR adalah over fishing dari “Gae” (istilah lokal untuk menyebut kapal yang menggunakan jenis jaring Purse seine). Gae ini berkonflik dengan masyarakat lokal yang menggunakan alat tangkap tradisional (pancing, bubu, atau jaring yang mata jaringnya agak besar). Gangguan lain adalah racun sianida dan bom ikan. Penyelam kompresor dikategorikan gangguan karena selain merusak ekosistem bawah laut, juga karena alasan kesehatan si nelayan karena mengakibatkan kelumpuhan permanen (terkena dekompresi).



Peta gangguan kawasan TN Taka bonerate tahun 2019 (Sumber: Balai TNTBR).

H. Pembelajaran dari TN Wakatobi

Taman Nasional Wakatobi ditunjuk tahun 2002, dan Kabupaten Wakatobi berdiri tahun 2003. TN Wakatobi adalah satu-satunya TN yang memiliki drama dimana wilayahnya adalah juga kabupatennya. Wikipedia menulisnya secara berurutan, dan ini menjadi tantangan komunikasi tersendiri.

Penataan ruang TN Wakatobi tahun 2007 memiliki dasar saintifik kelautan dan sosial yang kuat. Kerjasamanya dengan TNC (*The Nature Conservancy*) menjadikan Wakatobi sebagai TN laut yang pertama kali mengimplementasikan aplikasi *Marxan* dan menghasilkan zonasi tahun 2007. *Marxan* adalah perangkat lunak yang dirancang untuk membantu desain perencanaan konservasi. TN Wakatobi mengembangkan konsep Zona Pemanfaatan Lokal untuk pemanfaatan tradisional memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat, dan Zona Pemanfaatan Umum untuk pengembangan perikanan laut dalam. TN Wakatobi termasuk yang pertama menterjemahkan norma zonasi dalam aturan yang konkret dan mudah difahami.

Tabel Kegiatan Sesuai Zonasi di Taman Nasional Wakatobi

Kegiatan-Kegiatan	Zona Inti (ZI)	Zona Perlindungan Bahari (ZPB)	Zona Pemanfaatan Lokal (ZPL)	Zona Pemanfaatan Umum (ZPU)	Zona Pariwisata (ZPi)
Mancing Tradisional (samping tanpa mesin)	✗	✗	✓	✓	✗
Pancing Dasar	✗	✗	✓	✓	✗
Pancing Tonda	✗	✗	✓	✓	✗
Budidaya	✗	✗	✓	✓	✗
Jaring Dasar	✗	✗	✓	✓	✗
Bubu	✗	✗	✓	✓	✗
Sero	✗	✗	✓	✓	✗
Menyelam teripang, lobster dan kerang	✗	✗	✓	✓	✗
Memanah Ikan	✗	✗	✓	✓	✗
Meti-meti (mengambil Biota Laut)	✗	✗	✓	✓	✗
Pemasangan Rumpon	✗	✗	✓	✓	✗
Perahu Pelingkar	✗	✗	✓	✓	✗
Bagan	✗	✗	✓	✓	✗
Penelitian	Ijin	Ijin	Ijin	Ijin	Ijin
Berlayar Melintas (Tidak Berhenti)	✗	✓	✓	✓	✓
Berlayar dan Berlabuh	✗	✓	✓	✓	✓
Wisata	✗	Ijin	Ijin	Ijin	Ijin
Restorasi/Pemulihan Sumber Daya	✓	✓	✓	✓	✓
Pendidikan	Ijin	Ijin	✓	✓	✓
Upacara Adat, Ritual Agama, Situs Sejarah dan Budaya	Ijin	Ijin	✓	✓	✓

Aturan boleh dan tidak boleh dalam zonasi TN Wakatobi tahun 2007 (Sumber: infografis Balai TN Wwakatobi).

Pembelajaran lain dari TN Wakatobi adalah kerjasama di tubuh organisasi dalam menggunakan sumber daya, sedemikian rupa memungkinkan data

dihimpun, diolah dan disajikan dalam format yang mudah dicerna. Sebagai contoh, pengumpulan data pemanfaat sumber daya laut dilakukan selama 5 tahun antara 2014-2018. Mendata antara lain alat yang digunakan, pemilik dan asal domisili. Pendataan pemanfaat yang menggunakan alat bergerak (perahu) tentu bukan hal mudah karena harus mendatangnya. Ini diperlihatkan oleh peta sebarannya. Hasil komunikasi dengan tim TN Wakatobi, saat ini tercatat 3077 record pengguna sumber daya laut di TN Wakatobi baik dalam bentuk bergerak (kapal) dan tidak bergerak (Karamba, rumpon, sero, budidaya mutiara). Catatan ini menjadi menambah pembelajaran UPT yang menjaga stamina menghimpun data.

Berdasarkan diskusi dengan Kepala Balai Wakatobi, hasil penggalan potensi dan gangguan itu membawa kepada tindakan-tindakan prioritas pengelolaan. Antara lain perbaikan komunikasi dengan pemerintah daerah, pengembangan informasi pelayanan untuk calon wisatawan, disain rute kunjungan, materi promosi, rehabilitasi mangrove, monitoring kesehatan karang, studi daya dukung daya tampung sumber daya ikan dan strategi pengamanan kawasan.



Salah satu produk informasi yang dikembangkan. Web-book TN Wakatobi menghimpun berbagai tema informasi potensi dan gangguan kawasan. Dapat diakses pada <https://online.fliphtml5.com/wqlyf/xlic/#p=6>. Juga informasi wisata yang dapat diakses di <https://fliphtml5.com/wqlyf/gztx/>

I. Pembelajaran dari TN Bunaken

Taman Nasional Bunaken mungkin satu-satunya kawasan konservasi yang ketika ditunjuk sebagai Cagar Alam laut Bunaken, Menado Tua dan CAL Arakan-Wowontulap pada tahun 1986, dalam narasi SK penunjukannya telah diproyeksikan sebagai taman nasional. Lima tahun kemudian muncul SK penunjukan yang mengubahnya menjadi taman nasional. Ada 5 catatan hasil diskusi dengan Sdr. Eko Wahyu, staf TN Bunaken.

Pertama, masyarakat penyangga memiliki sumber nafkah yang beragam, tidak semua terjun sebagai nelayan, sebagian adalah pemanfaat kedua dari kawasan. Peranan masyarakat lokal dalam mendukung keberlanjutan sumber daya terbukti dari jenis alat tangkap yang digunakan. Nelayan pengguna alat tangkap jaring mengetahui lokasi penempatan jaring yang baik, menghindari area terumbu karang yang kondisi bagus. Penangkapan berlebih justru datang dari masyarakat luar kawasan. Beberapa kali dalam kegiatan penangkapan ikan dengan penggunaan kompresor dan sianida/potassium justru sering dilakukan oleh masyarakat yang jauh datang dari luar kawasan. Masyarakat penyangga secara proaktif menyampaikan laporan-laporan kejadian dan keluhan ini kepada petugas lapangan.

Kedua, potret keterlibatan perempuan atau ibu rumah tangga aktivitas nelayan (*isu gender*). Desa penyangga SPTN Wilayah II seperti Desa Popareng, Desa Wawontulap, Desa Arakan, Desa Teling dan Desa Poopoh peran mereka terlihat saat pendaratan ikan. Para perempuan terlibat langsung dalam transfer ikan dari perahu, penimbangan, pemilihan ikan-ikan bernilai ekonomis tinggi dan penjualan entah kepada pengumpul ataupun langsung dijual sendiri. Di Pulau Nain para perempuan bahkan mampu menyiapkan res tali rumput laut, menanam, memanen, membawa hasil panen ke darat dan bahkan menjemur.



Ibu rumah tangga yang terlibat dalam aktivitas nelayan di Desa Tangkasi Pulau Mantehage SPTN Wilayah I. (Foto: Eko Wahyu, BTN Bunaken)

Ketiga, isu modal sosial antara petugas dan masyarakat penyangga yang dibangun melalui kelompok komunikasi. Studi kasus pada Kelompok Cahaya Trans di Desa Poopoh, yang awalnya sangat membenci petugas

berubah menjadi terlibat dalam aksi konservasi. Semenjak tahun 2015 sekitar 1500 ekor tukik ditetaskan dan dilepaskan. Pun ketika kelompok Cahaya Tatapaan di Desa Popareng, setiap saat ketika melaut dan alat tangkapnya terjerat penyu mereka akan suka rela melaporkan kepada petugas dan kembali melepaskan ke laut. Situasi ini hanya dapat terbangun ketika petugas memerankan sebagai bagian dari anggota masyarakat dan sesekali menjadi penghubung komunikasi kelembagaan membantu aparatur desa. Suatu misal, tahun 2015 di Desa Pungkol diadakan kegiatan PRA untuk mengetahui potensi Desa. Aktivitas yang dilakukan mulai dari pemetaan partisipatif, identifikasi potensi, melakukan transek dan skoring sumber daya, menyusun daftar rantai komoditas, menuliskan trend sumber daya, menyiapkan kalender musim, melakukan pemeringkatan kesejahteraan sehingga melengkapi berbagai informasi desa. Laporan dibuatkan dan diberikan ke Desa oleh aparat Desa sebagai bahan untuk mengakses serta pencairan Dana Desa, dan ternyata itu adalah dokumen penting sehingga program Dana Desa dapat tepat sasaran.



Pendampingan penyusunan rencana kerja di Desa Popareng SPTN Wilayah II.

Keempat, kemungkinan isu *overfishing* yang tertangkap dari beberapa indikasi. Penangkapan berlebihan atau penurunan sumber daya ikan diasumsikan oleh penggunaan alat tangkap yang semakin kecil sehingga ikan tangkapan yang didapatkan juga semakin kecil, kebutuhan melaut semakin tinggi namun hasil tangkapan semakin rendah, jarak melaut semakin jauh, dan yang didengar dari masyarakat tentang keluhan berkurangnya hasil tangkapan. Tak jarang

overfishing juga sudah menjarah dari jenis ikan bernilai ekonomis ke jenis-jenis ikan mayor tropik.



Kiri: ikan kerapu merah (*Plectropomus leopardus*), ikan ekonomis tinggi yang ukuran dan beratnya semakin kecil. Kanan: ikan lepu ayam *Pterois Sp.* Ikan yang ditangkap tidak hanya jenis ikan-ikan ekonomis, tetapi juga ikan mayor tropik

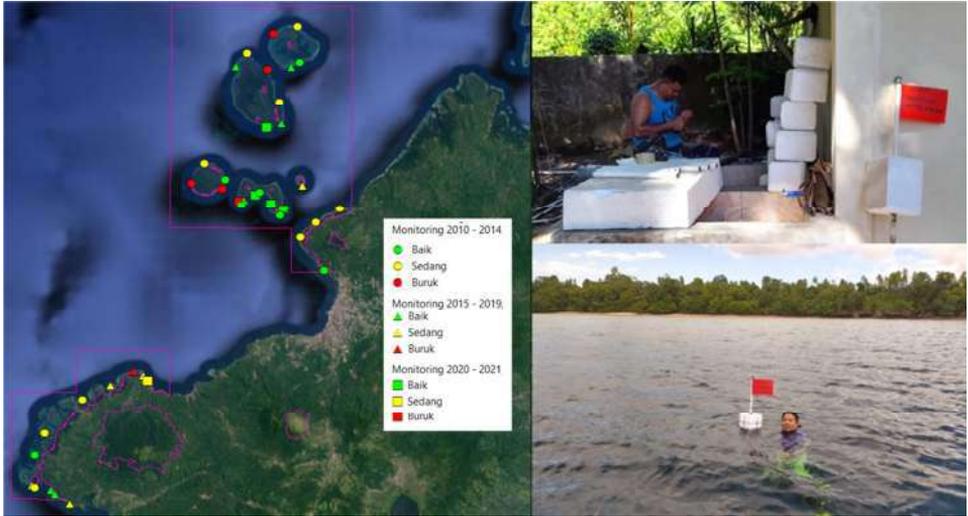
Kelima, Catatan tentang satwa migrasi. Sebelum tahun 2012, lumba-lumba di kawasan Taman Nasional Bunaken hanya bisa dijumpai di bulan Mei-Agustus setiap tahunnya. Tetapi akhir-akhir ini sepanjang tahun lumba-lumba dapat dijumpai di perairan antara Pulau Mantehage dan Pulau Nain di pesisir Molas-Wori antara jam 07.30 – 09.00 pagi dan menjelang siang dapat dijumpai di teluk Manado sekitar jam 10.00 pagi.

Satwa migrasi sebenarnya bukan hanya dari cetacean saja, reptilian seperti penyu juga sering dijumpai terjebak perangkap ikan nelayan di perairan Desa Wawontulap, SPTN Wilayah II. Penyu hijau menyukai lamun segar sebagai pakan apalagi menjelang dewasa. Luas padang lamun di Taman Nasional Bunaken diperkirakan 5.730,51 Ha atau 7,75% dari total kawasan. Sepertinya luasan ini menjadi habitat penting dan sumber pakan utama migrasi reptilian dari berbagai negara yang melintasi kawasan.

Catatan pentingnya adalah satwa-satwa tersebut seringkali ditemukan dengan *tagging* yang berasal dari luar negeri. Beberapa jenis cetacean bahkan ditemukan dalam kondisi mati di luar kawasan taman nasional, tetapi isu terhadap pengelolaan mengarah kepada Balai sebagai otorita kawasan.



Penemuan bangkai paus di tanggal 29 Januari 2021 dan dievakuasi oleh tim patroli Balai Taman Nasional Bunaken di Pulau Bunaken (Kiri). Evakuasi penyu bertagging Phillipina oleh anggota kelompok Cahaya Tatapaan, Tim Patroli Balai TN Bunaken, TNI AL dan MMP (Kanan).



25 site monitoring terumbu TN Bunaken (Kiri). Kegiatan fungsional mandiri membuat dan memasang pelampung untuk menandai site monitoring (Kanan). (Sumber: Eko Wahyu, TN Bunaken).

J. Pembelajaran TN Kepulauan Togeana

Taman Nasional Kepulauan Togeana (TNKT) memiliki sekitar 90 divespot wisata, dan di lokasi itu juga digunakan untuk site monitoring. Pada Juni 2018 tim Balai TNKT dan Universitas Hasanuddin Makassar melakukan survei potensi terumbu karang dalam rangka membangun baselinenya yang pertama pada 24 titik yang tersebar di 3 seksi wilayah. Metode menggunakan Underwater Visual Census (UVC) untuk ikan target dan ikan indikator, dan *Underwater Photo Transect* (UPT) untuk terumbu karang, yang kemudian diolah dengan *Coral Point Count with Excel extensions* (CPCPE). Metode ini sama dengan yang digunakan di TN Bunaken dan dipraktekkan tahun ini di TN Kepulauan Seribu. Sebagai catatan, sebelumnya pada sekitar 2016 Dinas Pariwisata setempat melakukan survei potensi terumbu karang pada 88 titik.



Peta yang memverifikasi bahwa Balai TNKT pada tahun 2018 telah memiliki baseline T-0 untuk kegiatan monitoring kesehatan karang di tahun yang akan datang.

Dapat dikatakan sebagian besar Staf Balai TNKT mampu menyelam, termasuk kedua kepala seksinya. Mereka mengadakan inhouse training sendiri dengan mengundang dive master dari TN Wakatobi, Sdr. Ayub dan Sdr. Jamil. Ini menjadi pembelajaran bagi Pusat untuk lebih aktif

memfasilitasi transfer knowledge antar UPT. TNKT memiliki 5 orang penyelam saintifik yang memiliki kemampuan mengambil data secara langsung di bawah air yakni Suhab Rianto-Kepala Seksi, Irvan Dali-Kepala Seksi, Jemi Kelo-PEH, Muhammad Ardiyanto-PEH, Fahry Angriawan-PEH dan Fadli (yang saat ini sudah pindah ke Balai Teknologi Perbenihan di Makassar). Juga ada staf fotografer yaitu Bernelod Rumaropen, Yoel Hermes Eleuwarin, Zulfikar dan George Bastian Naraha. Dalam hal peralatan, Balai TNKT memiliki sekitar 20 unit alat selam, 5 unit kompresor, 1 speed boat setiap Seksi, dan tiap resort memiliki perahu fiber, yang semuanya bisa digunakan untuk kegiatan menyelam dalam rangka transplantasi karang dan monitoring terumbu karang.



Teknik pengambilan data gambar dengan frame stick. Bom, bius, dan nelayan kompresor menjadi faktor gangguan terhadap kesehatan terumbu karang. (Sumber: Balai TNKT)

Hampir 59 desa sekitar TNKT berprofesi sebagai nelayan. Para nelayan berasal dari Gorontalo, Pagimana Kab. Banggai, dan dari Kepulauan Togean itu sendiri. Di Ampana terdapat 3 TPI yang sekarang dipusatkan di TPI Labuan Ampana. Survei produksi perikanan dilakukan oleh Dinas Perikanan Kabupaten Ampana dan Balai TNKT berkoordinasi untuk mendapatkan akses informasi. Pemanfaatan lain adalah wisata. Catatan tahun 2019, terdapat kunjungan hampir 5000 turis dari mancanegara, yang umumnya para *backpacker*. Rata-rata mereka tinggal 1-2 minggu. Ada sedikitnya 30 cottage yang melayani para turis. Kapal pesiar tidak cukup sering, kadang 1 tahun hanya 2 kali saja.

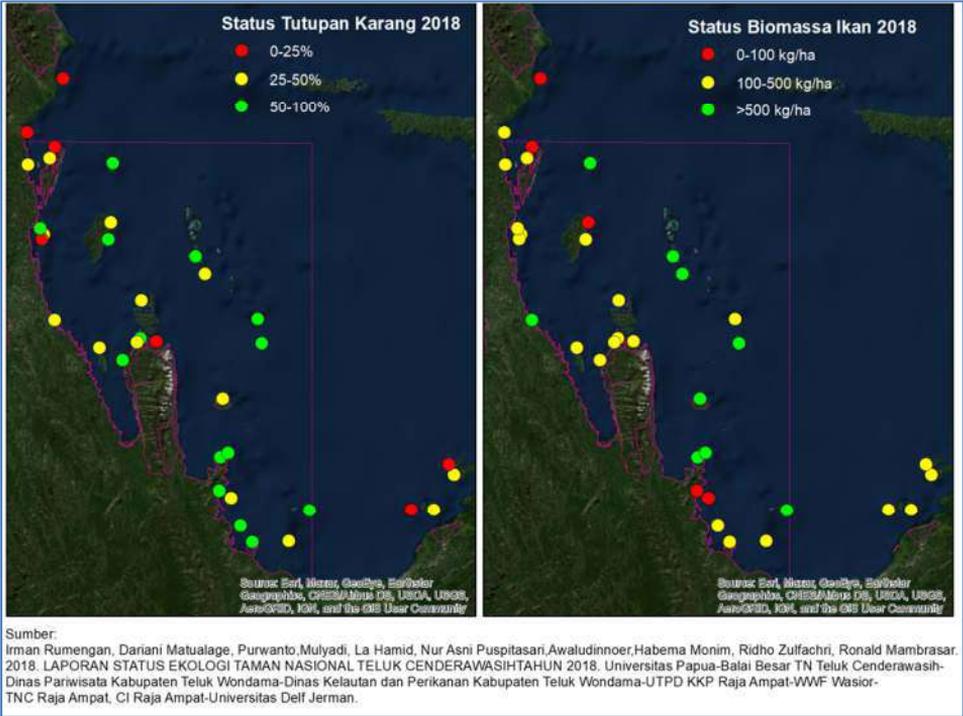
K. Pembelajaran monitoring TN Teluk Cenderawasih

Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC) memiliki 36 site monitoring terumbu karang. Enam site di luar kawasan sebagai kontrol pembandingan kawasan yang tidak mendapatkan input manajemen. Kegiatan monitoring ini dilakukan sejak 2011, dan diulang pada 2016 dan 2018, yang merupakan kegiatan bersama antara Universitas Papua dan Balai Besar TN Teluk Cenderawasih. Selain itu, kegiatan monitoring terumbu karang juga melibatkan berbagai stakeholder lain diantaranya TNC Raja Ampat, CI Raja Ampat, Dinas Pariwisata Kabupaten Teluk Wondama, Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Teluk Wondama dan UTPD KKP Raja Ampat.



Kegiatan multipihak monitoring terumbu karang di TNTC menggunakan perahu pinisi selama lebih kurang 2 minggu untuk menjangkau 36 site monitoring (Foto: Balai Besar TNTC).

Kegiatan monitoring ini bertujuan mendapatkan gambaran status ekologi yang dinyatakan dalam **status tutupan karang** dan **status biomassa ikan**. Dua informasi ini menjadi data yang penting dalam membangun indikator **kesehatan karang** secara keseluruhan. Selain menghimpun informasi terumbu karang, juga dicatat data gangguan kawasan seperti bom, bius, alat tangkap lain yang dilarang, serta pengambilan ikan di zona larang tangkap.



Status Konservasi perairan TN Teluk Cenderawasih tahun 2018.

L. Pembelajaran di TWAL Pulau Sangiang Banten BBKSDA Jawa Barat

TWAL Pulau Sangiang terletak di Selat Sunda. Kawasan perairannya seluas 720 Ha ditunjuk melalui SK Menteri Kehutanan 698/KPTS-II/91. Disebutkan pertimbangannya memiliki potensi tinggi keanekaragaman ikan hias, dan nilai estetikanya yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai obyek wisata sehingga perlu dibina kelestariannya untuk dapat dimanfaatkan bagi kepentingan ilmu pengetahuan, pendidikan, kebudayaan, rekreasi dan pariwisata.

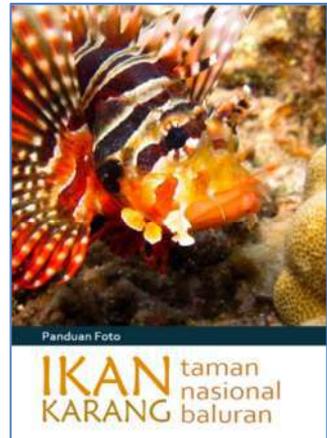
Pada tahun 2005 pernah dilakukan inventarisasi terumbu karang pada 6 lokasi di bagian timur pulau. BBKSDA Jawa Barat saat itu tidak memiliki SDM dan peralatan menyelam. Yang melakukan inventarisasi adalah 3 orang penyelam dari Balai TN Ujung Kulon dan 1 orang dari WWF-Marine Program yang bergiat di pesisir selat Sunda. Cara mendapatkan informasi terumbu karang dengan menggunakan bantuan tenaga penyelam dari UPT lain, atau perguruan tinggi setempat yang memiliki unit selam, dapat menjadi salah satu pilihan bagi UPT yang memangku KKL namun belum memiliki SDM dan peralatan.



Kegiatan inventarisasi terumbu karang di TWAL Pulau Sangiang BBKSDA Jawa Barat tahun 2005 menggunakan tenaga penyelam dari TN Ujung Kulon. Kerjasama antar UPT dapat menjadi solusi dalam menggali potensi kawasan (Sumber: Seksi Konservasi Wilayah III Serang).

M. Pembelajaran di TN Baluran

TN Baluran pernah melakukan kegiatan penyelaman di kawasan perairannya pada tahun 2012 dan menghasilkan daftar jenis ikan karang dan biota lainnya. Kegiatan ini dilakukan oleh Eka Ferdian J, Swiss Winnasis dan Agus Yusuf. Berdasarkan komunikasi dengan Swis, penyelaman dilakukan pada 11 titik inventarisasi. Kegiatan ini telah didokumentasikan dalam buku berjudul Ikan Karang Baluran Taman Nasional Baluran.



Titik lokasi kegiatan inventarisasi ikan karang dan biota lainnya di TN Baluran pada tahun 2012.

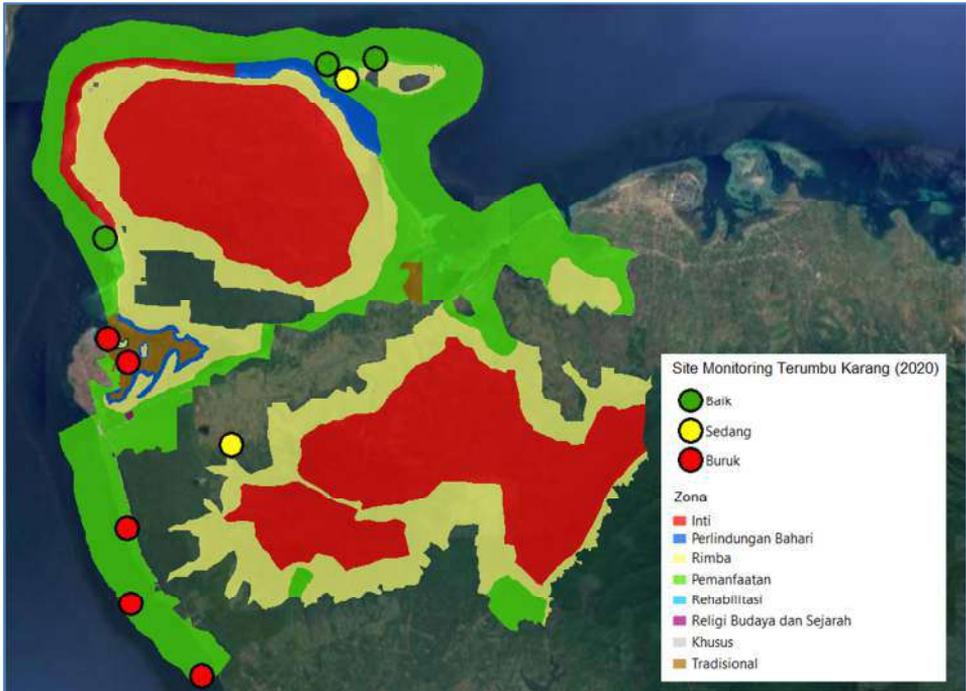
N. Pembelajaran dari Taman Nasional Bali Barat

Taman Nasional Bali Barat (TNBB) menjadi satu satunya taman nasional di Pulau Bali, Pulau yang dinobatkan sebagai destinasi paling populer di dunia pada tahun 2020 versi “Trip Advisor” menyisihkan 24 destinasi terbaik di dunia, Trip advisor merupakan situs travel yang populer dari Amerika Serikat.

Pada 1947, dewan raja-raja di bali dengan keputusan Nomor E.1/4/5 tanggal 13 Agustus menunjuk hutan tutupan di banyuwedang, G. Sangiang, G. Prapat Agung, Candi Kusuma dan Bakungan sebagai taman perlindungan alam. Pada 1978, dengan SK Menteri Pertanian 169/Kpts/Um/3/1978 mengubahnya menjadi Suaka margasatwa, dan pada 1995 dengan Sk Menteri Kehutanan 493/Kpts-II/1995 mengubahnya menjadi Taman Nasional.

Dalam narasi SK penunjukan, mandat di daratan adalah pelestarian Curik Bali (*Leucopsar rothschildi*) dan Banteng (*Bos javanicus*), dan 9 mamalia khas bali (tidak disebutkan apa saja). Juga disebutkan bahwa “..perairan sekitar SM dan hutan lindung tersebut memiliki potensi terumbu karang (coral reef) yang mempunyai keanekaragaman ikan hias yang cukup tinggi, tempat bersarang Penyu sisik (*Lepidochelys olivacea*) dan habitat 2 jenis ikan hiu (*Tricaenodon sp* dan *Carcharhinus sp*), ayng dapat dikembangkan sebagai obyek wisata bahari, penelitian, ilmu pengetahuan dan pendidikan.

Meskipun bukan Kawasan Konservasi Laut, TNBB memiliki kawasan perairan laut dengan destinasi wisata alam perairan Pulau Menjangan. Kawasan perairan Taman Nasional selain berada di perairan Pulau Menjangan juga membentang di perairan pesisir bali utara dan selat Bali mulai dari Teluk Banyuwedang, teluk kotal sampai Teluk Gilimanuk, serta mulai dari perairan Cekik sampai dengan Summersari. Perairan P. Menjangan telah dilakukan eksplorasi dan sebagai destinasi utama penghasil PNBP. Di Pulau Menjangan terdapat 10 site monitoring, terbagi 3 zona: (1) Wilayah perairan Teluk Gilimanuk, Perairan Cekik sampai dengan Summersari, (2) Prapat Agung dan Batu licin, (3) Teluk Kotal, dan Pulau Menjangan. Pada 2019 pernah dilakukan pengkajian DDDT (daya dukung dan daya tampung) Lingkungan Hidup yang dilakukan bersama Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion (P3E) Bali dan Nusa Tenggara. Dokumen ini menjadi pedoman untuk mengendalikan kunjungan wisatawan dan pemulihan ekosistem.



Kondisi terumbu karang berdasarkan hasil monitoring tahun 2020 oleh Tim penyelam Balai Taman Nasional Bali Barat (Sumber: Balai TN Bali Barat)

Untuk mendukung pengelolaan perairan, TNBB melengkapi kebutuhan SDM dan sarannya. Sampai tahun 2020 tercatat aktif sebanyak 19 orang petugas TNBB baik PEH, Polhut, Peyuluh dan staf bahkan tenaga honorer yang memiliki sertifikasi mulai dari Open water sampai dengan Rescue yang diterbitkan oleh lembaga sertifikasi seperti PADI/ POSSI/ SSI. Mereka yang memiliki sertifikat selam antara lain Ketut Mertayasa, Gusti Ngurah Suranggana, Ruhama Reza, Ganda Diarsa, Juni Wahyono, Hari Santosa, Gede Sukrasena, Feby Riewpassa, termasuk kepala balainya, Drh. Agus Ngurah Krisna Kepakisan, M.Si. Untuk peralatan, TNBB memiliki 7 set diver gear, 1 kapal 25 penumpang, 1 kapal 10 penumpang, 1 boat kayu, 2 long fiber, dan 4 speed kecil.

O. Pembelajaran dari TN Tanjung Puting

Bermula dari surat De Administrateur, de Directeur van Economische zaken-Departement van Economische zaken nomor 3843/A.Z tanggal 7 Mei 1934 kepada Residen Borneo Timur dan Selatan, maka pada tanggal 18 Agustus 1937 berdasarkan Besluit Gouverneur-General van Nederlandsch-Indie nomor 39 yang kemudian diumumkan dalam Staatblaad nomor 495 tanggal 27 Agustus 1937 Suaka Margasatwa Sampit ditetapkan dengan luas sekitar 205.000 ha. Selain itu berdasarkan Natuurmonumenten-en Wildreservaten Ordonnantie 1932 yang diumumkan dalam Staatsblaad nomor 17 tahun 1932 ditetapkan Suaka Margasatwa Kotawaringin seluas sekitar 100.000 ha. Kedua suaka margasatwa inilah yang menjadi cikal bakal kawasan Taman Nasional Tanjung Puting (TNTP) yang penunjukannya didasarkan pada SK Menteri Kehutanan nomor 687/Kpts-II/1996 tanggal 25 Oktober 1996 dengan luas total sekitar 415.000 ha yang terdiri dari 390.000 ha berupa kawasan darat dan 25.000 ha berupa kawasan perairan. Luas kawasan TNTP tersebut masih bisa berubah karena kawasan perairannya belum ditata batas. Sejak saat itu TNTP memiliki wilayah perairan yang dalam pertimbangannya didasarkan pada kebutuhan aspek konservasi, aspek perkembangan keadaan saat itu dan aspek pembangunan lain yang terkait.

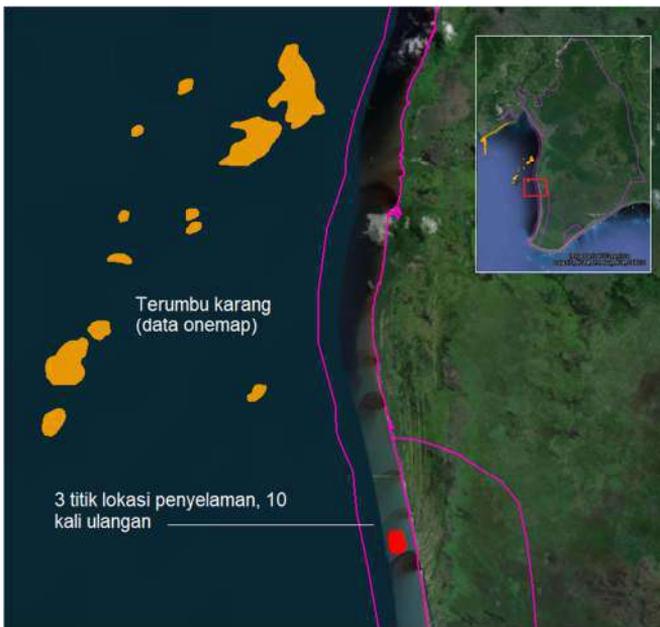


Gambaran umum perairan kawasan TN Tanjung Puting

Besar kemungkinan alasan mengapa TNTP memerlukan wilayah perairan laut adalah untuk melindungi tempat bertelurnya penyus serta melindungi ekosistem hutan pantai dan hutan mangrove. Namun karena mandat penunjukan kawasannya masih berupa perlindungan satwa dan flora endemik yang ada di hutan, maka pengelolaan dan penggalan potensi wilayah perairan laut TNTP masih tertinggal. Hal itu juga berpengaruh pada ketersediaan sarana prasarana untuk inventarisasi perairan yang hampir tidak ada serta belum adanya SDM yang menguasai pengetahuan tentang perairan laut.

Balai TNTP mulai bergiat pada kawasan perairan laut sekitar tahun 2016 dengan membangun Penetasan Semi Alami (PSA) Penyu di 2 lokasi: Resort Sungai Cabang dan Resort Sungai Perlu. Tujuannya untuk penyelamatan telur penyu dari predator alam dan ulah oknum masyarakat sekitar kawasan, melepaskan tukik dan penyu hasil pembesaran, maupun tangkapan tidak sengaja oleh nelayan.

Demi melengkapi data perairan laut TNTP, pada Maret 2020, Balai TNTP meminta bantuan Balai TNKJ untuk mengirimkan 2 tenaga ahli kelautan untuk survei potensi (Puji dan Endang Abdurrahman). Survei dilakukan di perairan Zona Khusus TNTP yang masuk wilayah administrasi Desa Sungai Cabang Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat.



Gambaran situasi kawasan perairan TN Tanjung Puting. TN ini mewakili tipologi kawasan konservasi yang mandatnya di darat namun memiliki perairan laut.



Arus yang kencang sehingga penyelam diikat dengan tali.



Foto bawah air yang keruh akibat sedimentasi lumpur dari daratan. Visibilitas kurang dari 30 cm.

Kegiatan survei potensi TN Tanjung Puting dibantu TN Karimunjawa

Fauna yang dijumpai dalam perairan Zona Khusus Sungai Cabang berupa invertebrata. Keberadaan invertebrate akan diikuti oleh predator alaminya diantaranya dari kelas Gastropoda, Echinodermata, Bivalvia, Cnidaria. Jenis ikan yang dijumpai diantaranya ikan belanak, ikan bronje, ikan kipar, ikan sembilang, ikan otek, ikan selungsungan, ikan bendera, ikan pari, dan ikan

kakap. Kelas Crustacea yang dapat dijumpai meliputi kepiting, rajungan, udang induk manis, dan udang kapur.

Ketinggian tanah, tipe topografi, klasifikasi tanah dan sistem hidrologi di daerah APL Sungai Sabang mempengaruhi ekosistem pesisir, sehingga debit air tawar yang banyak akan mengalir ke laut. Dampak aliran ini menurunkan kadar garam perairan sekitar sungai cabang, meningkatnya sedimentasi lumpur, dan menurunkannya visibilitas air. Akibatnya vegetasi bawah laut di Zona Khusus Sungai Cabang tidak dapat tumbuh karena sinar matahari untuk fotosintesis tidak dapat tembus ke dasar laut. Oleh sebab itu tidak ada tumbuhan laut di Zona Khusus Sungai Cabang.

Hasil survei itu menunjukkan bahwa jenis substrat dasar perairan berupa pasir berlumpur. Semakin dalam perairannya ukuran substrat semakin halus. Pasang tertinggi 5,95 m. Pasang terendah 4,0 m. Warna pasirnya cenderung putih karena berasal dari pecahan terumbu karang yang ada di sekitar Gosong Sengora. Sedangkan lumpurnya berasal dari sedimentasi muara sungai (kanal) kecil yang banyak dijumpai di sepanjang pantai. Karena ekosistem daratannya berupa lahan gambut, maka hal itu berdampak pada tingkat kecerahan atau *visibility* di perairan laut TNTP yang sangat rendah, hanya kurang dari 30 cm. Kondisi itu diduga pula menjadi penyebab kenapa selama survei tidak dijumpai adanya tumbuhan laut. Dengan kondisi tersebut, potensi sumber daya perairan laut kawasan TNTP tergolong rendah.

Potensi tinggi justru berada di luar kawasan TNTP, khususnya di perairan sekitar 8 km dari pantai sampai di sekitar Gosong Senggora. Meski potensi sumber daya perairan laut yang dapat dimanfaatkan manusia tergolong rendah, namun tidak dapat dipungkiri bahwa dalam siklus hidup hewan laut tertentu tetap membutuhkan wilayah pantai dan muara sungai, baik untuk memijah, menyimpan telur, menetasakan telur, maupun habitat ikan pada masa juvenil sampai remaja.

Adanya kegiatan survei oleh tim gabungan dari Balai TNTP dan Balai TNKJ, dengan menggunakan metode yang benar, menggugah semangat teman-teman untuk mulai memperhatikan potensi kawasan perairan laut TNTP. Mulai dari perencanaan pengelolaan kawasan di perairan laut, pengadaan sarana prasarana penunjang inventarisasi perairan sampai pada penelusuran minat teman-teman staf TNTP pada kawasan tersebut.

P. Pembelajaran dari TWA Batuangus CA Pulau Mas Popaya Raja BKSDA Sulawesi Utara

Tahun 1919, Natuurmonument Goenoeng Tongkoko Batoeangoes ditunjuk dengan Besluit van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch indie van 21 Februari 1919 No 6 Staatsblad 90. Dammerman menyebutkan alasannya untuk perlindungan anoa, babirusa, memiliki 2 fenomena vulkanik yang masih aktif sampai ke laut (Tangkoko dan Batuangus), dan dipandang cocok untuk pelestarian tumbuhan dan hewan di bagian paling utara Sulawesi. Tiga literatur yang melatari penunjukan kawasan ini yakni (1) Koorders, Versl. Botan. Dienstreis door de Minahasa, Med.XIX 's lands Plantentuin, 1898, (2) P. und F. Sarasin, Geographisch-Geologische Beschreibung de insel Celebes, Wiesbaden 1901, (3) Verbeer, Molluken Verslag Jaarb. Mijnwezen 1908 (paper KW Dammerman pada kongres ilmu pengetahuan ke 4 di Bandung tahun 1929).

Tahun 1981, SK Menteri Pertanian 1049/Kpts/Um/12/1981 merubah kawasan ini menjadi TWA Batuputih 615 Ha dan TWA batuangus 635 ha. TWA Batuangus terletak di ujung utara selat Lembah Kota Bitung yang dikenal luas oleh para penyelam domestik dan mancanegara sebagai salah satu spot selam dengan objek macro terbaik di dunia, selat ini juga merupakan urat nadi dari industri perikanan Kota Bitung.

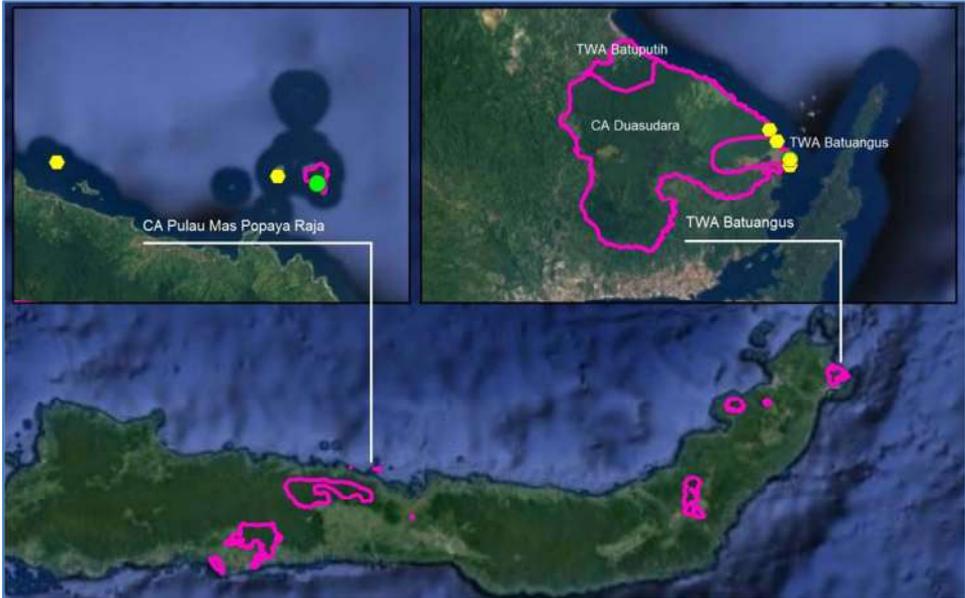
Dalam SK Menteri Pertanian 1049/Kpts/Um/12/1981, alasan perubahan sebagian CA menjadi TWA Batuangus tertulis dalam narasi *“mempunyai pemandangan alam yang indah dengan adanya pantai dan perairan lautnya yang kaya dengan biota-biota laut yang langka, bermacam jenis ikan hias yang berwarna-warni, bermacam-macam karang sehingga perlu dibina secara khusus untuk dapat dimanfaatkan bagi kepentingan rekreasi, pariwisata, pendidikan dan kebudayaan”*.

TWA Batuputih, CA Tangkoko Duasudara dan TWA Batuangus terletak dalam satu hamparan dengan tipe ekosistem lengkap mulai dari vegetasi pantai, dataran rendah dan dataran tinggi. Ketiga kawasan tersebut terletak di wilayah administratif Kota Bitung yang juga dikenal sebagai *kota Cakalang*. Penyematan nama cakalang pada kota bitung erat kaitannya dengan hasil laut salah satunya adalah ikan cakalang atau dikenal dengan baby tuna yang melimpah. Jenis-jenis ikan dari laut Sulawesi dan laut Maluku yang memiliki nilai ekonomis antara lain bobara (ikan kueh), goropa (kerapu), cakalang (baby tuna), tuna, kakatua, tude, lolosi. Dengan kekayaan laut yang

melimpah kota bitung tumbuh menjadi sentra industri perikanan terbesar di Sulawesi Utara. Bahkan pada salah satu Kelurahan di Bitung yang berbatasan dengan TWA Batuputih terdapat tempat pelelangan ikan yang merupakan penggerak ekonomi para nelayan di kawasan tersebut. Tempat pelelangan ikan Batuputih Atas berjarak sekitar kurang lebih 2 km dari pintu gerbang kawasan TWA Batuputih. Kegiatan perdagangan hasil ikan laut dari para nelayan di batuputih rata-rata mencapai sekitar 1 ton setiap harinya. Pengambilan hasil laut secara masif dan terus menerus dikhawatirkan berpengaruh pada kesehatan terumbu karang. Jika dilihat dari jenis ikan yang biasa diperdagangkan dan dikonsumsi oleh masyarakat Sulawesi Utara salah satunya terdapat ikan kakatua berperan kelestarian terumbu dari alga dan jamur yang menyebabkan kematian (*death coral*). Mengantisipasi hal tersebut diperlukan upaya konservasi perairan untuk mengendalikan pengambilan hasil laut yang merusak.

Tahun 1939, Natuurmonument Mas Popaja Radja ditunjuk Besluit van den Gouverneur Generaal van Nederlandsch indie van 17 Oktober 1939 No 29 Staatsblad 629. Salah satu kawasan konservasi tertua di Provinsi Gorontalo. CA Pulau Mas Popaya Raja (CAPMPR) terdiri dari gugusan 3 pulau (pulau mas, pulau popaya, dan pulau raja). Pantainya menjadi lokasi bertelur bagi 5 jenis penyu, menggali telur untuk dipindahkan ke *hatchery* di belakang kantor resort menjadi aktivitas harian petugas lapangan.

Potensi perairan inilah yang menjadi dasar bagi BKSDA Sulut untuk melakukan monitoring terumbu karang di pesisir di kedua kawasan.



Dari 12 kawasan yang dikelola BKSDA Sulawesi Utara, terdapat 2 kawasan dengan tipologi “Mandat berada di daratan, delineasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)”. Meskipun delineasinya tidak meliputi laut, namun tidak menghalangi upaya memetakan dan memonitor potensi terumbu karangnya (titik kuning dan hijau adalah site monitoring). Selain monitoring, di kedua kawasan ini juga dilakukan transplantasi karang dalam rentang waktu 2018-2020, dengan total luas 1.200 m². Ada 130 unit kawasan konservasi di Indonesia yang bertipologi ini. Yang dilakukan BKSDA Sulut menjadi *best practices* yang seyogyanya ditiru UPT lain.

Sejak tahun 2013 telah ditetapkan 5 site monitoring terumbu karang di TWA Batuangus, 4 site monitoring berada di pesisir TWA Batuangus dan 1 site monitoring ditetapkan di salah satu spot selam di luar TWA. Tujuannya sebagai pembandingan antara kawasan yang dikelola dengan yang tidak dikelola. Pengambilan data menggunakan metode PIT (*Point Intercept Transect*), dan dari pengamatan 2013 dan 2017 memperlihatkan mengalami perubahan seperti turunnya tutupan abiotik yang terganti dengan peningkatan tutupan alga serta peningkatan tutupan karang lunak di semua *site*. Hasil monitoring secara keseluruhan menunjukkan lokasi TWA Batuangus mengalami perubahan tutupan *hard coral* dimana pada site monitoring Magic rock (site pembandingan), Jiko beringin dan Pantai Batu mengalami penurunan tutupan *hard coral*, sedangkan pada site Hall Batuangus dan Pantai Jaga terjadi peningkatan tutupan *hard coral*. Tahun 2017 tercatat ikan karang terdiri dari 187 Species dari 42 famili sedangkan tahun 2013 tercatat sebanyak 195 species ikan karang yang termasuk dalam 37 famili. Kelimpahan dan biomassa ikan karang, ikan indicator, ikan mayor group dan ikan target mengalami peningkatan dibandingkan survei *baseline* tahun 2013.



Berdoa kemudian bekerja



Banggai Cardinal Fish (capungan, bibisan, *Pterapogon kauderni*), ikan laut endemik Kepulauan Banggai, Sulawesi Tengah, juga ditemukan di TWA Batuangus.



Lion fish tepat di transect

Foto: Willy Noor Effendi,
BKSDA Sulut

Hasil survei tahun 2019 di tutupan karang hidup di CA PMPR berada pada kategori sedang sesuai KEPMEN LH No 4. Tahun 2001 tentang kriteria baku kerusakan terumbu karang. Ikan karang yang dicatat/ditemukan sebanyak 156 spesies ikan karang dari 30 famili yang terdiri dari 120 spesies dari 28 famili di Pulau Mas, 62 spesies dari 14 famili di Pulau Popaya dan 97 spesies dari 29 famili di Pulau Raja. Kelimpahan ikan karang di CAPMPR antar pulau tidak berbeda signifikan yakni berkisar 20.446,67 ind/Ha hingga 23.266,67 ind/Ha dengan rata-rata sekitar 21.933,33 ind/Ha. Kelimpahan antar pulau tidak terlalu jauh signifikan namun Pulau Mas memiliki kelimpahan tertinggi dibandingkan pulau lainnya. Biomasa ikan karang tertinggi terdapat di lokasi Pulau Mas sebesar 1.566,91 Kg/Ha dan terendah terdapat di lokasi Pulau Popaya sebesar 393,77 Kg/Ha dengan nilai rata-rata sebesar 1.000,83 Ind/Ha. Secara keseluruhan komunitas ikan

karang di CAPMPR keragamannya sedang dengan kondisi komunitas ikan karang yang tertekan namun tidak ada ikan karang yang mendominasi di wilayah tersebut.

Setidaknya ada 3 catatan dari BKSDA Sulawesi Utara:

1. *Alat yang memadai*. Meskipun memangku kawasan yang berada di daratan, Peralatan selamnya memadai. Mereka memiliki 8 set alat selam, 16 tabung dan 1 kompresor.
2. *Kerjasama antar UPT*. Meskipun memiliki staf penyelamnya sendiri, ketika berkegiatan juga didukung oleh para penyelam dari TN Bunaken dan lokal.
3. Mewakili tipologi “Mandat berada di daratan, delineasinya mengandung batas pantai/ekosistem pesisir”. TWA Batuangus dan CA Mas Popaya Raja adalah kawasan dengan tipologi “Mandat berada di daratan, delineasinya mengandung batas pantai/ekosistem pesisir”. Saat ini ada 146 unit kawasan dengan tipologi tersebut, dan secara umum belum diketahui atau dilaporkan potensi dan ancamannya. Misalnya ada informasi di pesisir bagian selatan, , di luar batas kawasan, TN Ujungkulon terdapat pengambilan biota laut.

Q. Pembelajaran monitoring produksi perikanan

Hampir 90% masyarakat Karimunjawa adalah nelayan yang aktivitasnya di dalam dan sekitar kawasan. Namun ada juga nelayan dari luar yang berasal dari daerah sepanjang Pantura. Para nelayan Karimun juga mencari ikan hingga Kalimantan. Jenis yang ditangkap dari jenis ikan karang dan pelagis dan yang bukan jenis ikan misalnya teripang.

Periode	Semester	Bulan	Pengepul	Jenis ikan	Berat
2015		1 Februari	Sumoko	Kakap merah	590,0
2015		1 Februari	Sumoko	Krisi bali	20,0
2015		1 Februari	Sumoko	Tunul	15,0
2015		1 Februari	Sumoko	Lody kuning	65,0
2015		1 Februari	Sumoko	Ngangas merah	26,0
2015		1 Februari	Sumoko	Ekor kuning	230,0
2015		1 Februari	Sumoko	Kerapu lasak	75,0
2015		1 Februari	Sumoko	Tongkol	1610,0
2015		1 Februari	Sumoko	Tenggiri	530,0
2015		1 Februari	Sumoko	Kerapu balong	142,0
2015		1 Februari	Sumoko	Todak	929,0
2015		1 Februari	Sumoko	Badong	527,0

A. Waktu Revisi
 Hari / Tanggal : 10 / 2 / 2014
 Jam : : WIB

B. Penentuan
 Jenis Penyu : 1. Hiji 2. Saka (Lengkap) Labagi
 Ukuran Panjang Kerapas : Cm
 Ukuran Lebar Kerapas : Cm
 Berat Penyu : Bila menggunakan Parah. de Sander

C. Keterangan
 Marsudi
 Ekortaming . 50
 Pr. Sang . 11
 Samer . 2.

D. Foto
 Penyu yg di Tagging : (Bila sudan di foto)
 ID FOTO : Mengetahui, Kepala Resort ...
 Fotografer : 1, 2, 3, 4, 5
 Petugas Validasi :
 NIP. :

Contoh tabulasi data produksi ikan, (atas) Contoh register yang menjelaskan Sdr. La Bugis, pengepul yang mendapat ikan dari Sdr. Marsudi, nelayan. Register ini disetorkan oleh Sdr. Endang Abdurrahman dari resort Parang TNKJ. Tambahan, yang bersangkutan menggunakan register Tagging Penyu karena kehabisan form (kiri).

Di Karimunjawa terdapat TPI (Tempat Pelelangan Ikan) namun tidak beroperasi. Nelayan menjual kepada juragan/pengepul ikan yang berdomisili di Karimunjawa. Sedikitnya ada sekitar 15 juragan penampung hasil perikanan. Juragan-juragan tersebut menerima ikan hidup dan ikan mati (dikeringkan atau dibekukan). Ikan tersebut dikirim ke Jepara. Namun ada juga para pembeli yang datang untuk membeli ikan hidup. Di Karimun juga banyak terdapat karamba yang digunakan untuk budidaya kerapu, atau untuk menyimpan ikan hidup. Balai TNKJ memiliki tallysheet RBM untuk pendataan produksi perikanan. Petugas TNKJ membangun hubungan komunikasi dengan para juragan/pengepul agar mendukung kelancaran memperoleh informasi jenis dan volume (kilogram untuk ikan mati, atau ekor untuk ikan hidup), atau melihat langsung catatan rekap yang dibuat para juragan/pengepul.

Umumnya masyarakat dalam kawasan TN Taka Bonerate menggantungkan hidupnya pada aktivitas perikanan seperti nelayan, pedagang hasil laut atau pengumpul. Hasil perikanan seperti ikan karang, ikan-ikan pelagis, kerang dan yang lainnya. Ikan tangkapan nelayan ini dijual dalam bentuk ikan hidup, ikan basah/mati, dikeringkan atau diolah menjadi produk perikanan seperti abon ikan dan kerupuk ikan. Ikan-ikan hidup itu diangkut oleh kapal pengangkut hasil karamba milik masyarakat lokal maupun yang datang dari Selayar dan Bali. Ada juga yang dijual ke *panges* (istilah lokal untuk kapal yang menampung hasil nelayan yang mempunyai bak es penyimpanan ikan). Kapal-kapal ini datang dari Sinjai, Bone, Bulukumba dan Galesong Takalar.



Kapal panges (kiri), dan ikan teri yang sedang dijemur (kanan) (Foto: Asri TNTBR).

Di Taka Bonerate, baik di Taka dan Selayar, tidak ada TPI. Kegiatan perhitungan produksi perikanan dilakukan di karamba. Karamba-karamba ini dikelola secara berkelompok dan melakukan PKS (Perjanjian Kerja Sama)

dengan Balai TN Taka Bonerate. Ada 2 kelompok di SPTN I Tinabo, dan 5 kelompok di SPTN II Jinato. Untuk pendataan produksi perikanan, petugas menyiapkan tallsheet untuk setiap kelompok. Kelompok-kelompok itu melaporkan produksi hasil perikanan ke resort setempat setiap awal bulannya, yang kemudian direkap di tingkat seksi dan balai. Satu kelompok kemitraan bisa memproduksi ikan hidup jenis kerapu dan sunu sekitar 4 ton selama satu tahun. Sementara untuk data produk perikanan untuk kelompok pengolah diperoleh dari pembukuan kelompok.



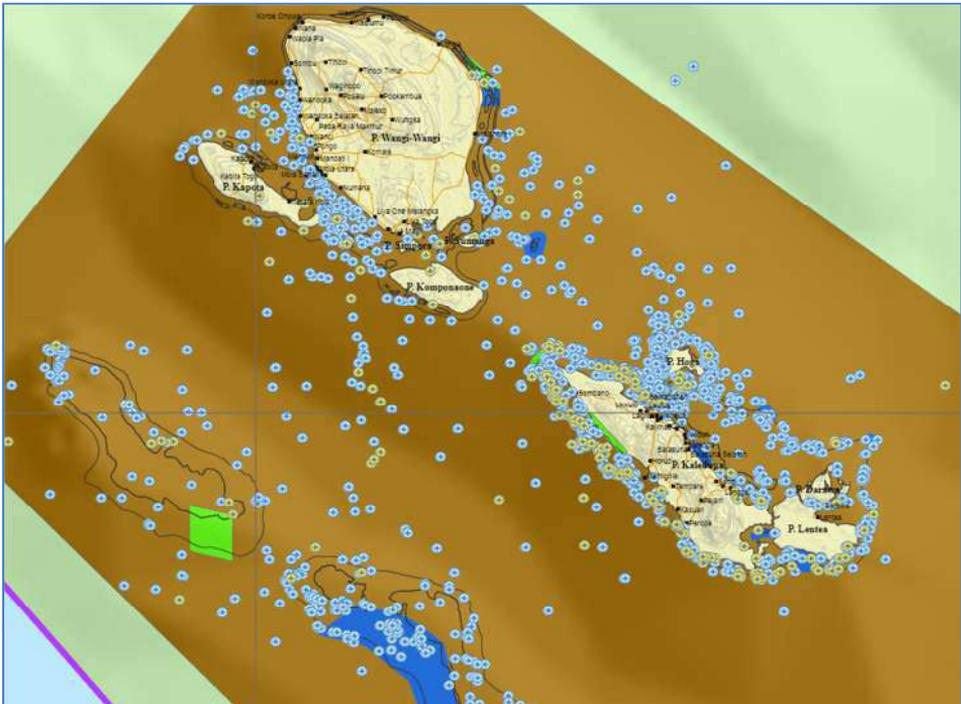
Informasi mengalir oleh komunikasi yang dijalin baik. Kiri: Petugas penyuluh menerima data tallsheet dari pengelola karamba di Resort Pasitallu Tengah Desa Tambuna. Kanan: Diskusi petugas penyuluh dengan pengepul ikan kering (asin) dalam rangka memetakan rantai pasok pemasaran (Foto: Balai TNTBR).

LAPORAN PERKEMBANGAN KELOMPOK KEMITRAAN KONSERVASI									
Resort		: JINATO							
Bulan		: NOVEMBER 2020							
Nama Kelompok		: SUMBER REJEKI							
No	Waktu Penangkapan	Kegiatan Usaha Penangkapan Ikan				Kegiatan Lain	Kendala	Saran Tindak Lanjut	Keterangan
		Lokasi Tangkap	Jenis Ikan	Jumlah Tangkapan per jenis (kg)	Biaya trip (Rp)				
1	07/11/2020	Taka Bajang	Sunu Merah	1,3		Rp 200.000			Caki
2	07/11/2020	Taka Bajang	Sunu Hitam	1,1		Rp 100.000			Yunus
3	07/11/2020	Perairen Jinato	Cappang	1,6		Rp 112.000			Ambo
			Pappa	1,7		Rp 50.000			
4	07/11/2020	Dempunange	Cappang	1,6		Rp 112.000			Raju
			Sunu Merah	2,4		Rp 400.000			
5	07/11/2020	Dempunange	RC	0,7		Rp 35.000			Umar
			Sunu Merah	2,5		Rp 400.000			
			Kwaci	0,6		Rp 54.000			

Contoh tabulasi hasil monitoring produksi ikan oleh para Penyuluh TN Taka Bonerate dari Karamba di Jinato ((Sumber: Balai TNTBR).

Penggalian informasi relasi masyarakat dengan sumber daya ikan (potensi sosekbud) di TN Wakatobi dipotret dari jenis aktivitas dan alat

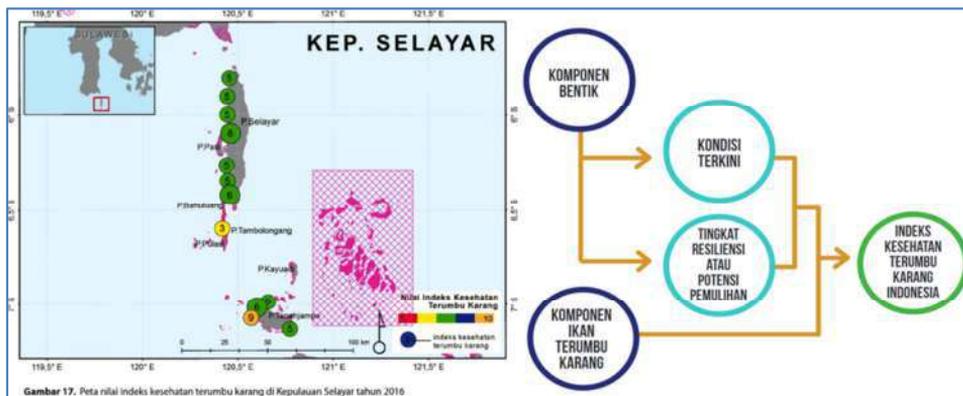
pemanfaatannya. Dibedakan menjadi pengguna sumber daya alam bergerak dan tidak bergerak. Pengguna bergerak adalah aktivitas nelayan yang menggunakan alat transportasi penangkapan berupa kapal, sampan, katinting, dan pompong. Alat tangkap yang digunakan berupa pancing dasar, pancing tonda, pancing gurita, jaring, panah/tombak, bubu, pukot dasar, dan pukot cincin. Pengguna tetap atau tidak bergerak adalah yang menggunakan sarana berupa rumpon, karamba, sero, huma, budidaya mutiara, dan budidaya rumput laut.



Sebaran pengguna sumber daya alam di zona Pemanfaatan Lokal TN Wakatobi (Sumber: Balai TN Wakatobi).

R. Pembelajaran dari Literatur Pusat Penelitian Oseanografi LIPI

Kesehatan terumbu karang adalah suatu penilaian kondisi terumbu karang disuatu lokasi dengan pengukuran terhadap penutupan karang dan tingkat resiliensi karang, dengan memperhatikan berbagai faktor lingkungan yang dapat mempengaruhinya. Hal penting untuk manajemen, ini merupakan tolak ukur pengelolaan. Kesehatan terumbu karang adalah suatu penilaian struktur benthik (karang, invertebrata lainnya dan alga) dan komunitas ikan, sebagai suatu penilaian dasar dari suatu wilayah. Kegiatan monitoring kesehatan terumbu karang, apabila ingin mendapatkan informasi yang cepat dalam luasan yang besar, memerlukan dukungan anggaran yang sangat besar dalam suatu program nasional. Contoh pembelajaran adalah program COREMAP-LIPI (*Coral Reef Rehabilitation and Management Program*) yang dalam waktu 3 tahun (2014-2016) mampu memetakan kesehatan terumbu karang sebagai 32 lokasi di perairan Indonesia. Sebagai catatan, KSDAE pernah turut terlibat dalam program ini ketika masih bernama PHKA (Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam). Kesehatan terumbu karang dinyatakan dalam suatu indeks, dan ini terdokumentasi dalam buku “Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia” yang disusun oleh Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI tahun 2017 dalam kerjasama COREMAP-CTI-Pusat Penelitian Oseanografi - LIPI.



Gambar 17. Peta nilai indeks kesehatan terumbu karang di Kepulauan Selayar tahun 2016 (ditambahkan gambar peta Taman Nasional Taka Bone Rate-ed.) (Kiri). Konsep Indeks Kesehatan Terumbu Karang yang dikembangkan dalam program nasional Coremap-CTI-LIPI. (Kanan). Kedua gambar dicuplik dari buku Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia Coremap-CTI-LIPI, 2017.

Melalui situsya, <http://gis.oseanografi.lipi.go.id/> P2O LIPI juga memberikan pembelajaran cara menyajikan hasil monitoring yang *friendly*. Tidak dipenuhi ornamen, dan langsung menginformasikan status umum lokasi, status site monitoring di lokasi dan status nasional sebagai pembandingnya.



Situs *National Data Center for Coastal Ecosystem* yang dikelola Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, menginformasikan status umum tiap lokasi yang di dalamnya terdapat sejumlah site monitoring, yang juga terinformasikan status kesehatannya.

Sebagai otoritas ilmiah, LIPI telah menyediakan kepada otoritas manajemen, salah satunya Ditjen KSDAE, sejumlah panduan metode kerja atau teknik mengambil data lapangan. Beberapa panduan dapat diakses dalam situs Program nasional Coremap-LIPI di <http://coremap.oseanografi.lipi.go.id/panduan/page/1>. Panduan tersebut antara lain sebagai berikut:

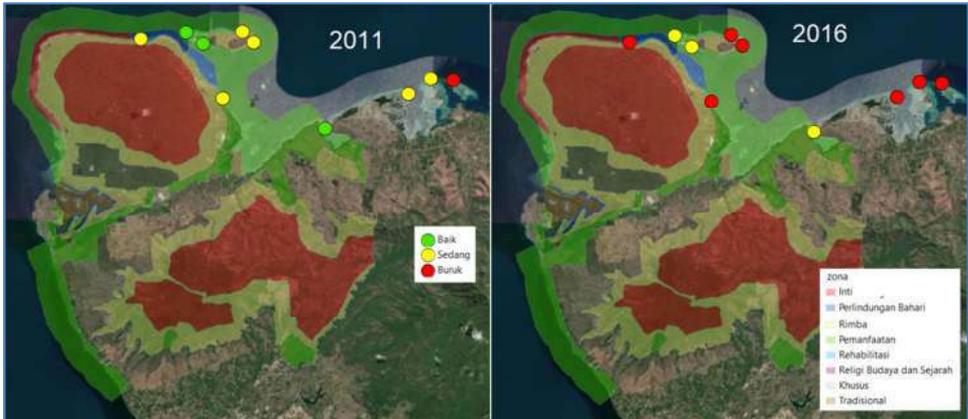
1. Pedoman Lapangan Pemantauan Perikanan Berbasis Masyarakat, COREMAP II LIPI 2007
2. Petunjuk Teknis Pengawasan Perikanan Berbasis Masyarakat, DKP-Coremap II 2008
3. Panduan Metode Point Intercept Transect (PIT) untuk Masyarakat, Coremap II LIPI, 2009
4. Panduan Teknis Pemetaan Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal, COREMAP II LIPI, 2014
5. Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove, COREMAP CTI LIPI 2014
6. Panduan Monitoring Padang Lamun, COREMAP CTI LIPI 2014
7. Panduan Riset dan Monitoring Aspek Sosial Terumbu Karang dan Ekosistem Terkait, COREMAP CTI LIPI 2014
8. Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang, COREMAP CTI LIPI 2014
9. Indeks Kesehatan Terumbu Karang Indonesia, COREMAP CTI LIPI 2017

S. Pembelajaran dari Jurnal, Laporan LIPI dan Laporan Pejabat Fungsional PEH/Polhut/Penyuluh

Dalam prinsip ilmu pengetahuan, studi pustaka menelusuri hasil survei atau penelitian adalah prinsip. Tujuannya antara lain, tidak memulai dari awal, demi efisiensi dan efektif mencapai tujuan. Istilah yang tepat adalah *Nanos gigantum humeris insidentes* atau *Standing on the shoulders of giants*. Secara praktis, rekomendasi yang diajukan kepada pimpinan lebih terkonfirmasi karena banyak rujukan. Dan internet telah memudahkannya. Dengan kalimat kunci misalnya “coral reef monitoring” ditambah nama lokasi yang dicari, kemungkinan besar kita akan mendapatkan sejumlah jurnal dan laporan kajian yang menyediakan lokasi site monitoring dan status kesehatan karang. Sebagai contoh kami menemukan hasil kajian di TN Bunaken berjudul *Data On The Percentage of Coral Reef Cover In Small Islands Bunaken National Park* yang ditulis oleh JNW Schaduw Et Al, 2020 (penulisnya 33 orang). Didalamnya menyajikan informasi status kesehatan karang pada 20 lokasi pengamatan dilengkapi titik koordinat, yang dilakukan pada Februari-Maret 2020, dengan metode UPT (*Underwater Photo Transect*) pada 5 pulau di TN Bunaken. Laporan lainnya adalah dari Pusat Penelitian Oseanografi LIPI dalam program Coremap, dan Kementerian Kelautan dan Perikanan.

Sumber	Jumlah site yang dimonitor
TN Bali Barat Nono Suparno, Kitty Currier, Carol Milner, Abigail Alling, Phillip Dustan. 2019. Ecological Changes In The Coral Reef Communities of Indonesia’s Bali Barat National Park, 2011-2016, Atoll Research Bulletin No. 620	10
TN Bunaken Schaduw, Joshian & Kondoy, Khristin & Manoppo, Victoria & Luasunaung, Alfret & Mudeng, Joppy & Pelle, Wilmy & Ngangi, Edwin & Manembu, Indri & Wantasen, Adnan & Sumilat, Deiske & Rumampuk, Natalie & Tilaar, Sandra & Manengkey, Hermanto & Lintang, Rosita & Walalangi, James & Tampanguma, Biondi & Pungus, Faldy & Lahabu, Yostan & Sagai, Bonke & Mamangkey, Nadine. (2020). Data On The Percentage of Coral Reef Cover In Small Islands Bunaken National Park. Data in Brief. 31. 105713.	20
TN Komodo Reny Puspasari, Ngurah N. Wiadnyana, Sri Turni Hartati, Dharmadi, Budi Nugraha, Rita Rachmawati, Dian Oktaviani, Priyo S. Sulaiman, Andrias Steward Samusamu, Puput Fitri Rachmawati. 2019. Peningkatan Resistensi Dan Resiliensi Perikanan Karang Dalam Menghadapi Perubahan Iklim. Pusat Riset Perikanan- Badan Riset dan Sumber Daya Manusia. kelautan dan Perikanan.	21

Sumber	Jumlah site yang dimonitor
<p>TN Komodo Tri Aryono Hadi, Suharsono, Giyanto , Muhammad Abrar, Siti Sulha, Agus Budiyanto, Hendrik A.W. Cappenberg, Masteria Y. Putra, Isa Nagib Edrus, Ayuningtyas Indrawati, Yaya Ilya Ulumuddin, Azwar Sidiq, Eka Lisdayanti, Nur Tri Handayani, Muhammad Hafizt, Nurhasyim, Ludhi Aji P, Ana Setiastuti, Ahmad Reza Dzumalek, Ande Kefi, Alifatus Syahidah, Petrus Cornelius Paulus La. 2019. Monitoring Kesehatan Terumbu Karang dan EkosistemTerkait Lainnya di Taman Nasional Komodo dan Sekitarnya,Nusa Tenggara Timur. COREMAP CTI LIPI.</p>	<p>12</p>
<p>TN Karimunjawa Emma V Kennedy, Julie Vercelloni, Benjamin P Neal, Ambariyanto, Dominic E.P. Bryant, Anjani Ganase, Patrick Gartrell Kristen Brown, Catherine J.S. Kim, Mu'alimah Hudatwi, Abdul Hadi, Agus Prabowo,Puji Prihatinningsih, Sutris Haryanta, Kathryn Markey, Susannah Green Peter DaltonSebastian Lopez-Marcano, Alberto Rodriguez-Ramirez, Manuel Gonzalez-Rivero, Ove Hoegh-Guldberg. 2020. Coral Reef Community Changes in Karimunjawa National park Indonesia: Assessing the Efficacy of Management in the Face of Local and Global Stressors. J. Mar. Sci. Eng. 2020, 8(10), 760; https://doi.org/10.3390/jmse8100760</p>	<p>18 x 2 ulangan</p>
<p>TWA Gugus Pulau Teluk Maumere BKSDA NTT Monitoring kesehatan terumbu karang dan ekosistem terkait lainnyaKABUPATEN SIKKA.2015. Coral Reef Information and Training Center (CRITC-Pusat Penelitian Oseanografi LIPI</p>	<p>14</p>
<p>TWA Batu Angus BKSDA Sulut Willy Noor Effendi, Kristian Pontomodis, Dyah Ayu Puspitasari, Adang Hamdani, Fredrik Pauran, Roosje Lepar, Olly Roring. 2017. Laporan Monitoring Ekosistem Terumbu Karang TWA Batu Angus BKSDA Sulawesi Utara</p>	<p>5</p>
<p>CA Pulau Mas Popaya Raja BKSDA Sulut Willy Noor Effendi, Dyah Ayu Puspitasari, Olly A. M. Roring, Muchtar Maksum, Cindriani Manoppo. 2019. Laporan Monitoring Terumbu Karang di CA Mas Popaya Raja. Balai KSDA Sulawesi Utara</p>	<p>3</p>
<p>TN Ujungkulon Karizma Fahlevy, Siti Khodijah, Mohammad F.Prasetia, Idham A.Nasrullah, Firsta K.Yudha, Beginer Subhan, Hawis Madduppa. 2019. Live hard coral coverage and coral diseases distribution in theUjung KulonNational Park, Banten, Indonesia. AACL Bioflux, 2019, Volume 12, Issue 4. http://www.bioflux.com.ro/aac</p>	<p>10</p>



Contoh pembelajaran dari laporan Nono Suparno et al., 2019. Laporan ini menginformasikan kesehatan karang di TN Bali Barat, di 10 site monitoring dalam 2 titik waktu. Titik koordinat diperoleh dengan merektifikasi gambarnya menggunakan aplikasi GIS. Data status kesehatan ditelusuri untuk data atributnya. Kemudian dioverlay dengan zonasi untuk mendapatkan sintesa bagi kebutuhan manajemen.

Pelajaran berharga dari proses menelusuri jurnal dan laporan penelitian ini antara lain:

1. Memberikan data series. Dalam kerja monitoring, hal yang paling berharga adalah Waktu.
2. Menambahkan luas cakupan wilayah dan kekayaan informasi.
3. Pada kawasan yang kebetulan UPT belum melakukan survei potensi, memberikan informasi dasar berharga yakni T-0 atau data tahun ke 0.
4. Penentuan site monitoring memerlukan pengetahuan tersendiri. Jurnal dan laporan penelitian membantu menyediakannya, tinggal meneruskan dan nanti ditambahkan.
5. Setiap laporan selalu menginformasikan nama dan petunjuk untuk menghubunginya. Dengan kemauan untuk bekerja sama, kolaborasi memonitor terumbu karang menjadi dimungkinkan.
6. Laporan Pejabat Fungsional adalah sangat penting sebagai sumber data yang berharga. Ini dicontohkan dari laporan BKSDA Sulut. Adanya persepsi yang menganggap laporan perjalanan dinas hanya sekedar memenuhi administrasi menjadi penyakit organisasi. Terlebih jika ini dinyatakan oleh pimpinan, menjadi *toxic* yang meracuni mental para stafnya. Laporan kegiatan para fungsional adalah output dari setiap tahun dikeluarkan anggaran.

T. Pengalaman Coremap II 2004-2009 dan Kesertaan dalam ICRI

Coral Reef Rehabilitation and Management Programme Phase II (Coremap II) adalah program kerjasama rehabilitasi dan pengelolaan terumbu karang tahap II, yang dilaksanakan bersama Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Kementerian Kehutanan, dan LIPI. Coremap II Ditjen PHKA didanai Bank Dunia lewat dana hibah (GEF) 2,9 juta US\$ dengan nomor registrasi TF 053350-IND melalui *GEF Trust Fund Grant Agreement* antara Pemerintah Republik Indonesia dengan *International Bank for Reconstruction and Development* yang bertindak sebagai GEF Implementing Agency tanggal 30 Juni 2004. Program Coremap bertujuan untuk melindungi, melestarikan dan memperbaiki kondisi terumbu karang di Indonesia dalam berbagai aspek (manajemen, teknis dan sosial budaya). Program ini terdiri dari 3 fase yaitu: fase I (Inisiasi 1998-2003), fase II (Akselerasi 2004-2009), dan fase III (Institusionalisasi 2010-2015). Kementerian Kehutanan (cq. Ditjen PHKA kala itu) bertanggungjawab dalam pengelolaan “*Marine Park Support*” di 6 lokasi: TWAL Teluk Maumere, TN Wakatobi, TN Taka Bonerate, TWAL Kapoposang¹⁸, SML Raja Ampat dan TWAL Padaido.

Ditjen PHKA terlibat hanya sampai pada Fase II. Di Fase ini fokusnya adalah akselerasi dengan 3 fokus: kapasitas kelembagaan, kelestarian terumbu karang, kemanfaatan bagi masyarakat pengelola terumbu karang. Tiga fokus ini mendukung terlaksananya sejumlah kegiatan rutin. Misalnya pelatihan selam/pemetaan/ pengelolaan kawasan konservasi perairan, monitoring kesehatan terumbu karang dan inventarisasi jenis ikan/karang/lamun/mangrove, pengadaan alat penyelaman, evaluasi pengelolaan (*MPA Scorecards*), penegakan hukum dan penyelesaian kasus, akselerasi penataan zona kawasan, serta pembentukan forum/kelompok masyarakat mitra pengelola.

Salah satu contoh yang bisa dituturkan adalah kegiatan pelatihan selam yang rutin setiap tahun, yang berdampak positif terhadap informasi potensi. Sebagai contoh, menurut laporan Kepala Balai TN Taka Bonerate tahun 2012 (Ir. Noel Layuk Allo, MM), program Coremap II telah meliputi lebih dari 50% luasan kawasan TN Taka Bonerate, mengenai informasi tutupan

¹⁸ Kawasan TWAL Kapoposang, SML Raja Ampat, dan TWAL Padaido sudah diserahkan kepada Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) pada tahun 2009 melalui Berita Acara Serah Terima (BAST) Nomor BA. 01/Menhut-IV/2009 dan BA. 108/MEN.KP/III/2009 tanggal 4 Maret 2009.

karang. Data terakhir (2011) menunjukkan luas tutupan karang hidup sebesar 10.029 ha, karang mati 8.559 ha, lamun 19.748 ha, dan pasir sebesar 20.381 ha. Kondisi terumbu karang saat ini mengalami peningkatan tutupan karang sebesar 15% dengan rutinnya monitoring dan evaluasi, termasuk di wilayah yang menjadi spot-spot diving sebagai obyek wisata TN Taka Bonerate. Catatan lain, sistem penganggaran internal yang kompleks dan tidak fleksibel menyebabkan kesulitan dalam implementasinya. Dari hibah sebesar US\$ 2,9 juta (Rp. 26,1 M) yang dilaksanakan sejak tahun 2005 hingga 2011, total serapan dana selama 7 tahun adalah sebesar Rp. 19,2 M atau sebesar 73,60%.

Catatan penting dari pembelajaran ini adalah keberlanjutan hal-hal baik yang sudah dilakukan. Penting untuk menjaga akselerasi ini oleh UPT, terutama KKL yang dikelola Balai KSDA. Balai KSDA yang memangku banyak kawasan kerap terjebak dalam konsep prioritas yang berorientasi kepada kawasan daratan. Sedemikian rupa alokasi sumberdaya untuk penanganan potensi dan ancaman KKL terabaikan.

International Coral Reef Initiative (ICRI) adalah kemitraan informal antar negara dan organisasi yang berupaya melestarikan terumbu karang dan ekosistem terkait di seluruh dunia. Berdiri pada 1994 oleh delapan negara: Australia, Perancis, Jepang, Jamaika, Filipina, Swedia, Inggris, dan Amerika Serikat. Diumumkan pada Konferensi Pertama Para Pihak Konvensi Keanekaragaman Hayati (CBD) Desember 1994, dan di Pertemuan Tingkat Tinggi-Komisi Pembangunan Berkelanjutan Perserikatan Bangsa-bangsa (PBB) pada April 1995. Keputusan atau hasil dari ICRI tidak mengikat bagi anggota (*decisions not binding on Members*). Tahun 2008 Kasubdit Lahan Basah, Konservasi Laut dan Ekosistem Esensial (LBKLEE) sempat menjadi *National Focal Point* (NFP) Indonesia, dan sejak 2017, NFP Indonesia untuk ICRI beralih ke KKP. Aktifitas dalam forum ICRI adalah pertemuan ICRI General Meeting setiap tahun untuk membahas berbagai topik misalnya kondisi terumbu karang, perubahan iklim, *coral bleaching*, sampah (*solid waste*) laut, ikan karang dan ekosistem pesisir lainnya (lamun dan mangrove). Dalam forum ini disampaikan status hasil monitoring terumbu karang di Indonesia berdasarkan hasil monitoring di 7 UPT Taman Nasional Laut (TN Kepulauan Seribu, TN Karimunjawa, TN Taka Bonerate, TN Wakatobi, TN Bunaken, TN Togean, dan TN Teluk Cendrawasih).

U. Sampah di SM Pulau Rambut

Natuurmonument Eiland Middelburg atau Pulau Rambut –DKI Jakarta (ditunjuk 1937), merupakan habitat dan tempat berbiak berbagai jenis burung air dan burung terestrial. Spesies burung air penting yang berbiak di kawasan ini adalah bangau bluwok (*Mycteria cinerea*), ibis cucuk besi (*Threskiornis melanocephalus*), ibis roko-roko (*Plegadis falcinellus*) dan pecuk ular (*Anhinga melanogaster*). Juga menjadi persinggahan sekitar 15 spesies burung migran. Jenis burung migran terbanyak adalah cikalang christmas dari Australia. Tahun 1999 fungsinya berubah menjadi Suaka Margasatwa. Dalam narasi keputusannya tertulis “..diperlukan upaya yang intensif dalam rangka rehabilitasi mangrove, pengendalian dampak sampah organik dan anorganik dan pengendalian pengunjung yang diduga dapat mengganggu keberadaan burung dan satwa liar lainnya.”

Pembersihan sampah di SMPR telah menjadi kegiatan rutin tahunan. Kawasan seluas 45 Ha daratan dan 45 Ha perairan ini berada di teluk Jakarta yang menjadi tempat bermuaranya aliran sungai utama dari 3 provinsi, DKI Jakarta, Jawa Barat, Banten. Membawa berbagai jenis sampah, terbawa hingga ke SM Pulau Rambut (SMPR).

Sampah organik dan anorganik merupakan penyebab degradasi hutan mangrove SMPR. Tidak hanya terakumulasi di pantai, sampah di SMPR juga terjebak di bagian dalam ekosistem mangrove. Sampah ini sebagian besar merupakan sampah anorganik seperti styrofoam dan berbagai jenis plastik. Catatan tahun 2018 dari Balai KSDA DKI bahwa penetrasi sampah telah mencapai nilai 100%, diukur dari titik sumber masuknya sampah hingga area bagian tengah atau blok inti kawasan sejauh 258,5m.



Pada tahun 2020 Tim Balai KSDA DKI melakukan pengamatan lebih detail. Sampah dikelompokkan sebagai sampah di pantai (zona intertidal) dan sampah hutan mangrove. Komposisi makrodebris dikelompokkan ke dalam plastik, kain, busa, styrofoam, kaca, logam, karet, dan kayu olahan (Worldbank 2018). Sampel dikumpulkan ke dalam karung dan diberi label. Item dalam setiap kelompok makrodebris dikeringkan, dihitung, dan

ditimbang. Selain dipilah berdasarkan jenisnya, sampah juga dipilah berdasarkan ukurannya. Parameter yang diambil meliputi jumlah item (item/m²) dan bobot (g/m²) (Peters dan Flaherty 2011). Ukuran sampah dibedakan menjadi tiga yaitu: (1) Mega-debris yang panjangnya lebih dari 1 m. (2) Macro-debris merupakan ukuran sampah yang panjangnya berkisar >2,5 cm dan < 1m, dan (3) Meso-debris yang berukuran >5 mm dan < 2,5 cm.



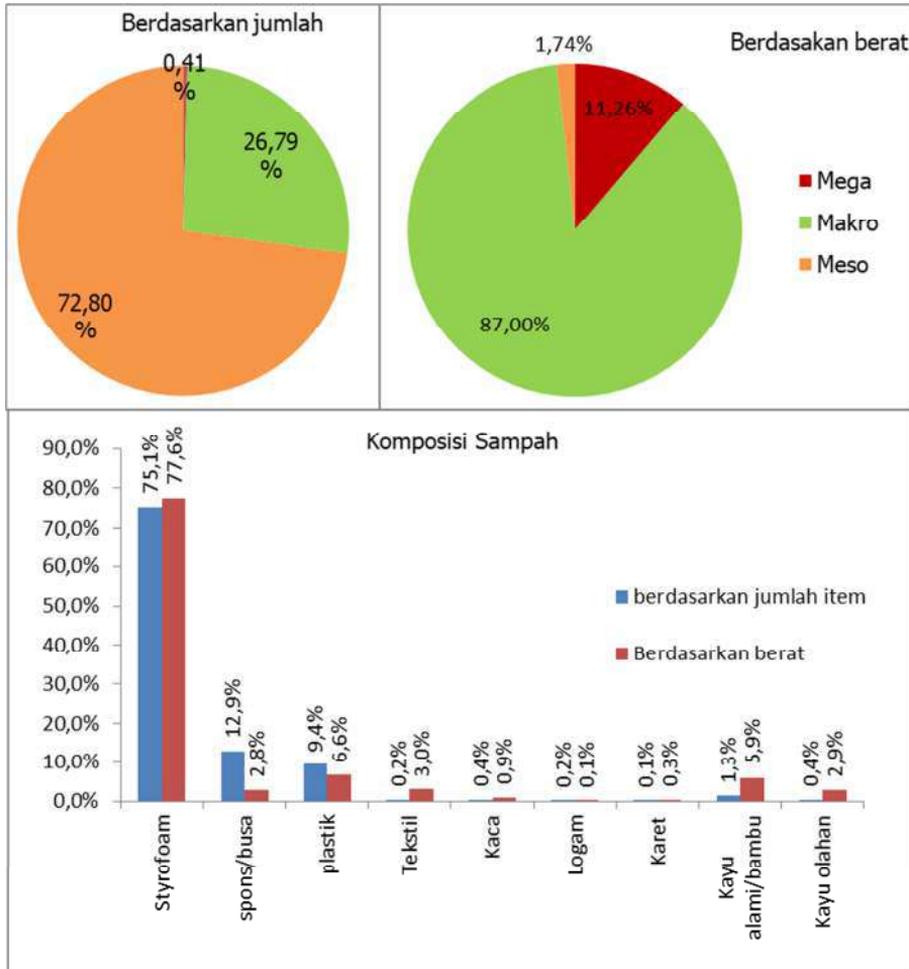
Sampah laut di tepi pantai adalah sampah laut yang terdeposit di pantai dan ekosistem mangrove. Pengambilan sampel sampah laut menggunakan sampling transek selebar 5 m dan panjang mengikuti lebar pantai. Pengamatan dilakukan pada saat air laut surut terendah di daerah intertidal, panjang pantai yang diamati 50 m menurut Lippiatt et al. (2013). Semua sampah laut padat diambil, dibersihkan lalu dikumpulkan ke dalam karung atau kantung plastik yang berukuran besar. Selanjutnya sampah disortir menurut jenis dan sesuai lokasi yang telah ditentukan. Kemudian dianalisis jumlah, jenis dan bobot sampah laut padat tersebut.

Sampah hutan pantai merupakan sampah laut yang terakumulasi di zona intertidal. Kerapatan sampah di zona intertidal adalah 149.54 item/m² dan beratnya mencapai 4,98 kg/m². Sampah ini secara rutin dibersihkan, namun volume sampah yang datang lebih besar daripada sampah yang dapat dibersihkan sehingga penumpukan sampah hampir selalu terjadi di sepanjang pantai Pulau Rambut.

Berdasarkan jumlahnya, sampah hutan pantai didominasi sampah berukuran meso, sedangkan berdasarkan beratnya, sampah pantai didominasi oleh sampah makro. Secara keseluruhan, baik dari segi jumlah maupun beratnya, sampah hutan pantai didominasi oleh styrofoam. Sebagian besar styrofoam ini merupakan bekas kemasan makanan, kemasan ikan, bahan pelampung dan helm. Selain di tepi pantai, styrofoam juga ditemukan di bagian dalam

hutan pantai karena terbawa angin. Sampah plastik juga banyak ditemukan di pantai Pulau Rambut.

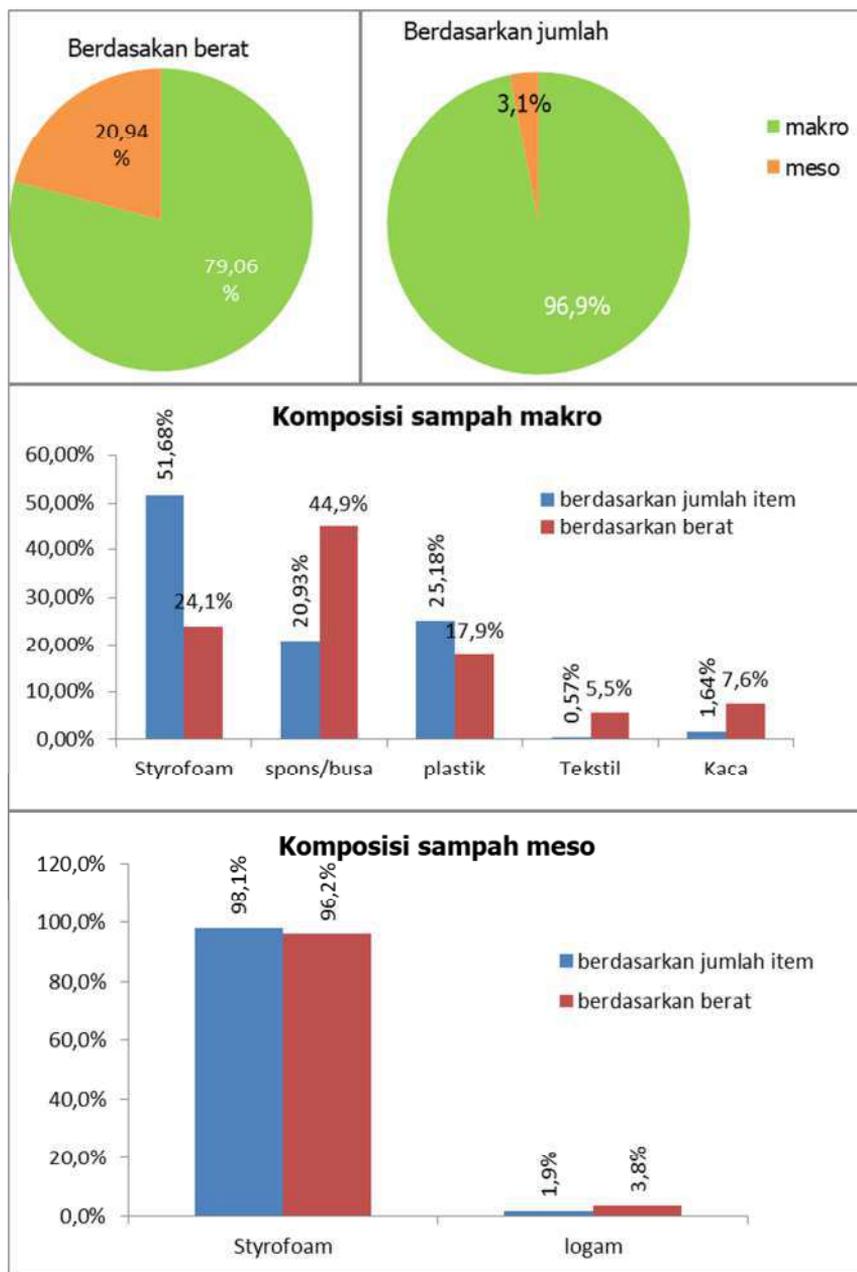
Sampah berukuran mega, didominasi oleh kayu glondongan, bambu dan kayu olahan, sedangkan sampah makro dan meso didominasi oleh styrofoam. Sampah plastik berupa tali dan bekas jala serta kayu dan bambu merupakan sampah yang dapat mengganggu aktivitas peneluran penyu di pantai Pulau Rambut. Sampah tersebut sering menghambat penyu saat naik ke pantai, menggali sarang dan saat kembali ke laut.



Komposisi sampah hutan pantai

Pengumpulan data sampah di dalam mangrove dilakukan dengan membuat plot berukuran 1 x 1 m transek (1x1 m) (Smith & Markic 2013). Sampah yang terakumulasi di dalam hutan mangrove merupakan sampah laut yang terbawa saat pasang dan terjebak di perakaran mangrove saat air surut. Sampah mangrove biasanya menumpuk di titik-titik akhir saluran air atau menyebar di area mangrove yang berdekatan dengan pintu air. Berdasarkan

hasil analisis, sampah laut yang terjebak di hutan mangrove sebagian besar adalah styrofoam dan busa. Hal ini disebabkan kedua jenis sampah tersebut ringan sehingga mudah terbawa arus pasang surut.



Komposisi sampah mangrove berdasarkan ukurannya

Secara keseluruhan, kepadatan sampah di hutan mangrove SM Pulau Rambut berdasarkan jumlahnya adalah 154,7 item/m², sedangkan

berdasarkan beratnya adalah 1,55kg/m². Menurut ukurannya, sampah mangrove terdiri atas sampah makro dan meso.

Sampah laut ini merupakan isu di kawasan yang lain. Di TNKJ, sampah berasal dari aktivitas manusia di pulau baik dari penduduk atau turis. Sampah menjadi isu pada pulau berpenghuni yaitu Karimunjawa, Kemujan, Parang dan Nyamuk. Baru Pulau Karimunjawa yang sudah memiliki TPS yang dibangun Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Jateng.

Sampah lain adalah sampah musiman. Pada musim timur sampah berkumpul di timur pulau. Sebaliknya pada musim barat. Di lokasi itu Balai TNKJ melakukan bersih sampah.

Di TN Takabonerate, hampir semua pulau mengalami masalah sampah. Lokasi penumpukan tergantung musim. Berbeda dengan SMPR yang tak berpenghuni, dimana sampahnya adalah kiriman, pada pulau yang berpenduduk, volume sampah bisa dua kali lipat karena selain sampah kiriman, jg sampah dr masy itu sendiri. Balai TN Takabonerate saat ini menanganinya dengan sosialisasi mengajak masyarakat lewat kepala desa untuk membersihkan kampung setiap hari Jumat, membersihkan pesisir pantai dengan melibatkan anak sekolah dan pemuda.

V. Pembelajaran kepada MG Nababan: Role Model Leadership

Apabila pembelajaran sebelumnya berputar pada hal teknis data inventarisasi, tujuan pembelajaran kepada Mangara Gunung Nababan, atau Pak Gunung Nababan diarahkan untuk mendapatkan contoh bagaimana manajer UPT mengelola sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan. Pak Gunung Nababan adalah **role model untuk tema leadership dalam praktek inventarisasi dan tindakan manajemennya.**



Pak Gunung Nababan adalah mantan kepala Balai TN Karimunjawa. Pertemuan dengan Pak Gunung Nababan pertama kali pada tahun 2011 saat lokakarya Resort Based Management di Cico Resort-Cimahpar Bogor. Setelah itu berinteraksi intensif. Saat ini Pak Gunung Nababan adalah salah satu anggota Gugus Tugas Multipihak yang dibentuk Pak Wiratno, Dirjen KSDAE,

yang perannya adalah memberikan saran manajemen, dan menjadi bagian tim KSDAE mengunjungi UPT untuk suatu kasus. Profil Pak Gunung Nababan ditulis Hari Kushardanto dari RARE dalam satu artikel buku cerita dari lapangan “Kalau tidak turun, nanti dimarahi pak Kadus”¹⁹. Pembelajaran kepada Pak Gunung Nababan berkaitan lebih luas lagi mengenai kelola kawasan, namun dalam konteks buku ini, mengambil pada bagian inventarisasinya saja. Secara singkat, pembelajaran dituturkan sebagai berikut: Pimpinan sebelumnya, Bu Puspa Dewi Liman membuat kebijakan “*seluruh orang TNKJ harus bisa menyelam*”, yang kemudian menghasilkan sejumlah staf TNKJ berkemampuan mengambil data di bawah air. Ini memberi dampak positif dimana TNKJ menjadi lebih berkualitas informasi perairannya.

Aktifitas menghimpun data ini dilanjutkan oleh Pak Gunung Nababan. Tidak hanya di bawah air, juga masyarakat. Kehadiran mitra WCS-Marine Program menjadi bagian tak terpisahkan dari kisah pembelajaran ini. Konsep kelola ekologi-ekonomi-sosial diterjemahkan dalam manajemen habitat dan populasi menggunakan konsep 3P (Perlindungan, Pengawetan, Perlindungan) yang sering beliau jelaskan dalam gambar sederhana ini. Untuk bisa mempraktekkan 3P diperlukan kemampuan yang dirumuskan dalam 3 langkah berurut **“Kuasai materi, kuasai masalah, kuasai solusi”**.

¹⁹ Dapat didownload di <http://ksdae.menlhk.go.id/assets/publikasi/Kalau-Tidak-Turun-Nanti-Dimarahi-Pak-Kadus.pdf>

Kapan suatu spesies membutuhkan tindakan perlindungan atau pengawetan, kapan dapat dilakukan pemanfaatan, dibutuhkan data sebagai dasar bertindak. Ini yang dimaksud menguasai materi. Dari pendalaman terhadap materi akan menghasilkan penguasaan masalah dan pilihan-pilihan tindakan solutifnya.

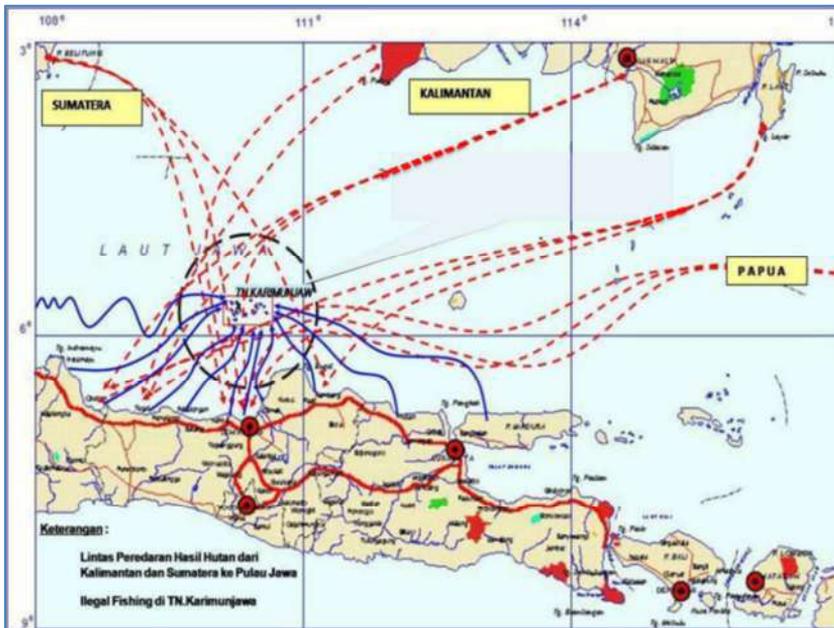
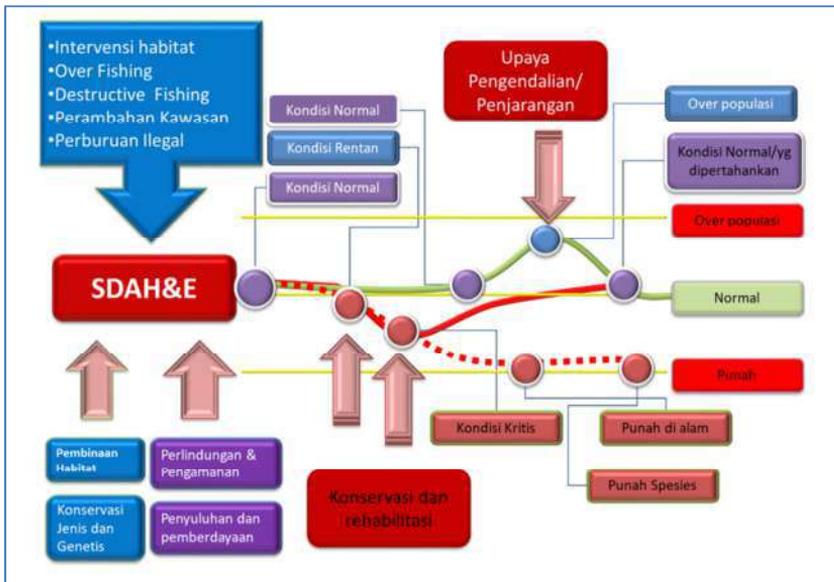
Restocking: Menggarami Lautan. Berdasarkan hasil inventarisasi tim TNKJ, terdapat 25 jenis teripang Beberapa diantaranya bernilai ekonomis tinggi seperti teripang susu, teripang gosok dan nanas. Namun jenis tersebut mulai langka. Fakta ini disampaikan kepada Pak Gunung Nababan dan kemudian disusun rencana tindakan *restocking* terhadap satwa ekonomis penting ini. Permintaan saran dan pertimbangan kepada KSDAE Pusat dan LIPI sudah barang tentu dilakukan, meski secara formal tidak mendapatkan umpan balik.

Pada tahun 2009 diputuskan untuk melepas 12.800 ekor kerapu dan 3000 ekor teripang. Dilanjutkan pada tahun 2011 melepas 14.000 kerapu dan 5.000 ekor teripang. Sumber diambil dari berbagai tempat termasuk Makassar. Ini dikonfirmasi oleh Faat Rudianto, yang sekarang menjadi Kepala Balai TN Taka bonerate. *“..ya waktu itu saya ikut membantu belian, waktu masih kerja di Makassar”*. Tindakan manajemen lainnya adalah monitoring terumbu karang di 72 titik dan melakukan transplantasi karang sebanyak 3.656 fragmen. Pak Gunung Nababan mengatakan bahwa TNKJ tidak merilis spesies asing. Apabila ditanya dalam konteks ekomoni, apakah tidak menggarami lautan? Jawabnya *“Kerapu itu ikan karang. Dia tidak akan lari kemana-mana”*. Tindakan Pak Gunung Nababan dan Tim TNKJ merupakan terobosan manajemen yang luar biasa. Menjadi contoh konkret bagaimana memperlakukan hasil inventarisasi menjadi tidak sia-sia.



[kiri] Konsep sederhana 3P (Perlindungan-Pengawetan-Pemanfaatan). Kapan suatu spesies memerlukan tindakan perlindungan, pengawetan, pemanfaatan dapat diketahui berdasarkan hasil inventarisasi. Gambar ini, dan prinsip “kuasai materi, kuasai masalah, kuasai solusi”,

kerap disampaikan pak Gunung Nababan dalam diskusi-diskusi manajemen kawasan. [kanan] Restocking kerapu. (Sumber: Presentasi Pak Gunung Nababan di Hotel Mercure Makassar dalam workshop RBM, 9 Desember 2011).



Konsep manajemen habitat & populasi yang dikembangkan Tim TNKJ (atas). Gambaran jaringan akses yang TNKJ sebagai sumberdaya yang terbuka. (bawah). (Sumber: Presentasi Pak Gunung Nababan di Hotel Mercure Makassar dalam workshop RBM, 9 Desember 2011)

V. INFORMASI MANAJEMEN KKL

Bab ini berisi daftar tematik informasi KKL yang disusun berdasarkan pembelajaran sebelumnya. Lazimnya diperlukan seperangkat kriteria indikator untuk menentukan suatu tematik informasi, kemudian menjalankan prosedur seleksi dan prioritas. Buku ini melewati hal tersebut. Jika para manajer inventarisasi di KSDAE pusat dan di UPT menilai hal itu diperlukan, ruang itu sangat terbuka.

A. Pertimbangan

Pertimbangan yang digunakan untuk menyusun konsep informasi manajemen KKL skala nasional sebagai berikut:

1. Kesesuaian dengan peraturan

Dalam Permenhut P.81/Menhut-II/2014 Tata Cara Pelaksanaan Inventarisasi Potensi Kawasan di KSA KPA, kata laut ditemukan 2 kali. Sebagai obyek inventarisasi ekosistem (pasal 5), dan sebagai obyek inventarisasi lingkungan (kedalaman laut, pasal 6 ayat 3). Dalam konteks umum (daratan dan perairan), informasi mengenai flora dan fauna berkaitan dengan jenis, populasi, sebaran juga keterancamannya. Selain itu, pada pasal 3 disebutkan bahwa inventarisasi dilakukan 10 tahun sekali.

2. Memperhatikan kondisi spesifik UPT

Terdapat tipologi UPT yang sudah rutin berkegiatan penyelaman, dan UPT yang belum dapat menyelenggarakan rutin kegiatan penyelaman. Konsep informasi yang dibangun memperhatikan tematik data yang paling umum disediakan, dan biasa dikerjakan.

UPT yang sudah rutin berkegiatan penyelaman menyarankan untuk menggunakan informasi tutupan karang hidup sebagai tematik potensi pada level nasional. Tematik data yang lebih detil (rekrutmen karang, resiliensi karang, biomassa ikan dan lain-lain) cukup disimpan di UPT masing-masing. Pilihan metode tiap UPT berbeda dalam hal mengambil data. Mereka telah mengembangkan baselinenya masing-masing. Mengingat konsistensi metode sangat penting untuk tujuan monitoring, maka penyeragaman metode untuk saat ini tidak dibutuhkan selama mencukupi kebutuhan manajemen.

Prinsipnya adalah, filosofi (*Menggali informasi potensi sumber daya kawasan untuk digunakan sebesar-besarnya kemakmuran rakyat*), **tujuan** (*memantau kesehatan terumbu karang sebagai tolok ukur pengelolaan dan produktifitas perikanan sebagai tolok ukur kemanfaatan*), **data** (*persentase tutupan karang hidup, ton ikan per tabun*) **disamakan, dan metode disesuaikan dengan kondisi masing-masing UPT** (*LIT, PIT, UPT, underwater camera-scooters, interpretasi citra satelit dengan algoritma tertentu, dan metode lainnya yang kelak akan berkembang, bahkan termasuk manta tow sederhana untuk rapid assesment*).

Metode pengambilan data terumbu karang oleh UPT

UPT	Metode
1. Balai TN Kepulauan Seribu	Line Intercept Transect (LIT), dan Underwater Photo Transeck (UPT)
2. Balai TN Karimunjawa	Line Intercept Transect (LIT), Point Intercept Transect (PIT)
3. Balai TN Taka Bonerate	Point Intercept Transect (PIT)
4. Balai TN Wakatobi	Point Intercept Transect (PIT)
5. Balai TN Kepulauan Togean	Underwater Photo Transeck (UPT), diolah dengan CPCE (Coral Point Count with Excel extensions)
6. Balai TN Bunaken	Underwater photo transeck, diolah dengan CPCE (Coral Point Count with Excel extensions). Sebelumnya menggunakan PIT
7. Balai TN Teluk Cenderawasih	Point Intercept Transect (PIT)
8. Balai TN Bali Barat	Line Intercept Transect (LIT)
9. Balai KSDA Sulawesi Utara (TWA Batu Angus, CA Pulau Mas Popaya Raja)	Point Intercept Transect (PIT)

Selain oleh UPT, lembaga lainnya seperti LIPI atau Kementerian KKP, universitas, para peneliti atau mitra juga melakukan survei dengan metode yang bisa sama atau berbeda. Sebagai contoh, di TN Karimunjawa pernah dilakukan penelitian untuk mengamati perubahan tutupan karang 2014-2018 menggunakan kamera Catlin (*Underwater camera-scooters*). Kegiatan ini menghasilkan data pada 18 site monitoring dengan 2 kali ulangan, dan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah. Data ini tentunya menjadi sumber yang berharga yang sayang jika diabaikan hanya alasan metode tidak sama.

Dalam hal data pemanfaatan sumberdaya laut, mengikuti informasi yang diberikan dari UPT. Sebagai contoh, di TN Taka Bonerate dan TN Karimunjawa, produksi perikanan dinyatakan dalam satuan berat/waktu

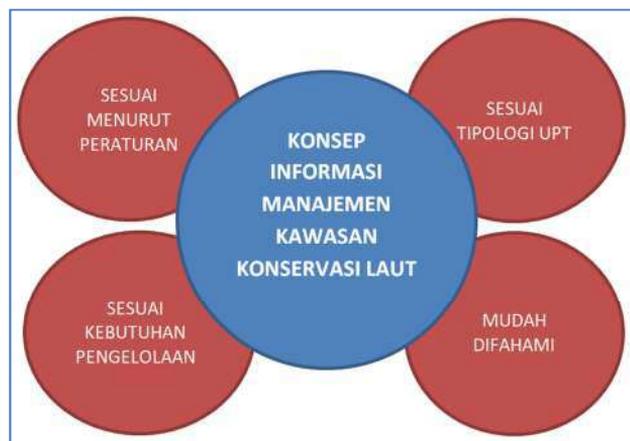
(kilogram atau ton per tahun), sementara TN Wakatobi menghitungnya dalam jumlah pemanfaat berdasarkan sarana yang digunakan jumlah (kapal, karamba, dan lain-lain). UPT yang belum dapat menyelenggarakan penyelaman secara rutin, dapat memulainya dengan menggali informasi produksi perikanannya. Atau bekerja sama dengan UPT lain, seperti yang dilakukan TN Tanjung Puting dengan mengundang TN Karimunjawa.

3. Sesuai kebutuhan pengelolaan

Baik UPT maupun pusat memiliki kebutuhan informasi dengan skala yang mungkin berbeda. Di tingkat tapak, pengelola membutuhkan informasi untuk membuat rencana pengelolaan, rencana pemulihan (*transplantasi*), penataan ruang (zona atau blok), strategi perlindungan dan pemanfaatan, atau mengevaluasi kawasan. Di tingkat pusat ada kebutuhan untuk memantau gangguan kawasan dan konflik sumberdaya, merumuskan tipologi skala nasional, pengkayaan informasi dalam keterlibatannya di berbagai forum tata ruang lintas kementerian, atau membuat materi komunikasi publik.

4. Mudah difahami oleh manajemen

Sajian informasi diupayakan sederhana, namun dapat menampilkan gambaran umum pengelolaan misalnya potensi dan gangguan kawasan, manfaat kawasan, gambaran SDM dan peralatannya. Informasi yang dapat dimengerti memudahkan untuk menentukan tindakan pengelolaan selanjutnya.



Pertimbangan dalam menyusun konsep Informasi manajemen

B. Data Tematik

Berdasarkan pertimbangan di atas, konsep awal tematik spasial yang akan dibangun pada tingkat nasional adalah yang menginformasikan potensi dan gangguan kawasan serta SDM dan peralatannya, untuk memandu tindakan-tindakan manajemen. Data tematik yang dihimpun adalah sebagai berikut:

1. Status Terumbu Karang

Pemantauan status konservasi terumbu karang menggunakan informasi tutupan karang hidup. Metode pengambilan data yang sudah berjalan selama ini diserahkan kepada masing-masing UPT, yang antara lain sudah disampaikan dalam bab IV.A. Penilaian mengacu kepada:

1. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 4 Tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang.
2. Perdirjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Nomor P.4/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017 Pedoman Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang.

2. Pemanfaatan Kawasan

Informasi pemanfaatan sumberdaya ikan menggambarkan nilai atau manfaat keberadaan kawasan yang mudah difahami oleh awam, sekaligus menggambarkan secara konkret interaksi manusia dengan kawasan. Metode UPT mendapatkan data berbeda-beda. Ada yang menghitung di TPI, menghitung pada saat pendaratan, mendatangi karamba atau kapal nelayan, melalui data sekunder ke Dinas Perikanan setempat, menitipkan form kepada nelayan atau mewawancarai langsung.

Informasi pemanfaatan dapat dinyatakan dalam ukuran berat per satuan waktu (Ton/tahun). Juga dapat dinyatakan dalam jumlah dan bentuk pemanfaatannya berdasarkan alat yang digunakan, seperti yang dikembangkan di TN Wakatobi.

3. Gangguan Kawasan

Faktor gangguan merupakan informasi yang dibutuhkan dalam manajemen kawasan. Informasi ini, secara umum dapat dinyatakan dalam bentuk sebaran lokasi (titik koordinat) dan bentuk gangguannya seperti bom, bius, selam kompressor dan lain-lain.

4. Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan informasi mengenai input manajemen (*Man*) yang menggambarkan kekuatan yang dimiliki UPT dalam menggali potensi kawasan. Dinyatakan dalam jumlah penyelam yang mampu mengambil data secara langsung di bawah air (diver saintifik), dan penyelam lainnya. Informasi ini menjadi bahan untuk strategi pengembangan sumber daya manusia.

5. Peralatan

Peralatan merupakan informasi mengenai input manajemen (*machine*) yang menggambarkan kekuatan UPT dalam hal kesiapan dukungan peralatan. Sedikitnya UPT harus memiliki 7 unit alat selam dan 1 unit perlengkapan kelompok (misalnya kapal dan kompressor).

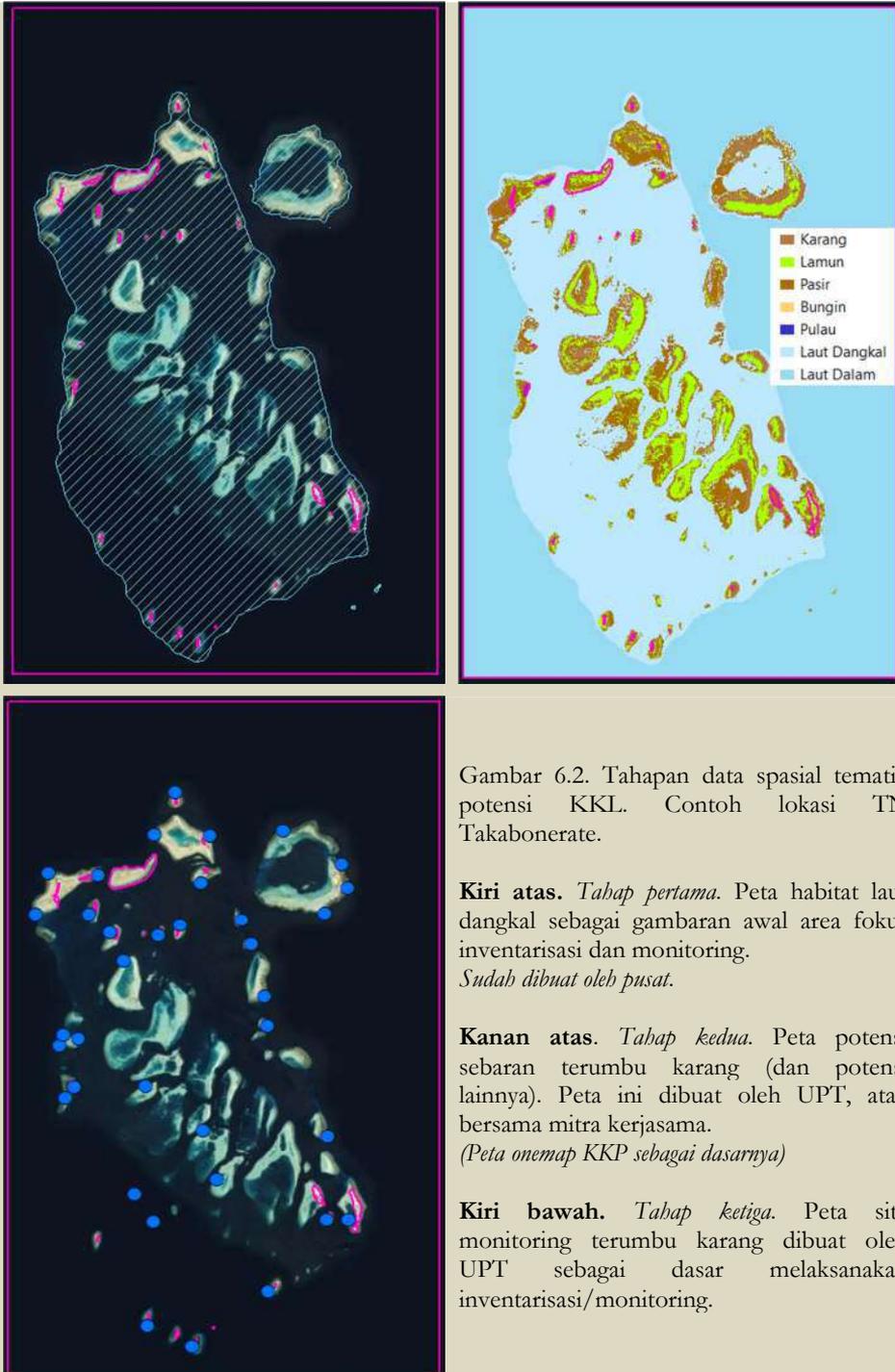
6. Mitra kerjasama

Informasi keberadaan mitra yang bekerja sama dengan UPT dalam kegiatan survei/monitoring potensi sumber daya laut, survei sosial ekonomi budaya, pendampingan masyarakat.

Data Spasial Tematik KKL

Data Tematik	Keterangan
1. Peta habitat laut Dangkal	- Sesuai P.81/Menhut-II/2014 pasal 6 ayat 3 - Berasal dari analisis desktop data batrimetri nasional BIG
2. Peta sebaran terumbu karang (termasuk lamun dan mangrove)	- Sesuai P.81/Menhut-II/2014 pasal 6 ayat 3 - Berasal dari berbagai sumber
3. Peta site monitoring terumbu karang	
4. Informasi tutupan karang hidup	
5. Peta sebaran gangguan kawasan	
6. Data produksi perikanan atau pemanfaatan sumber daya laut	Sesuai P.81/Menhut-II/2014 pasal 8
7. Daftar jenis karang, ikan, lamun dan biota lainnya	Umumnya UPT telah memiliki buku atau laporan yang memuat informasi ini
8. Data sumber daya manusia	Minimal UPT memiliki 3 orang penyelam yang berkemampuan mengerjakan tugas ilmiah pengambilan data

Data Tematik	Keterangan
9. Data peralatan menyelam	Minimal UPT memiliki 7 set peralatan selam dan 1 peralatan kelompok (lihat bab IV.C)
10. Mitra kerja dan isu yang ditangani	
11. Rekomendasi Tindakan	Berisi prioritas tindakan yang harus dilakukan, berdasarkan analisis hasil telaahan staf, rekomendasi mitra, dan pertimbangan pimpinan.



Gambar 6.2. Tahapan data spasial tematik potensi KKL. Contoh lokasi TN Takabonerate.

Kiri atas. *Tabap pertama.* Peta habitat laut dangkal sebagai gambaran awal area fokus inventarisasi dan monitoring.

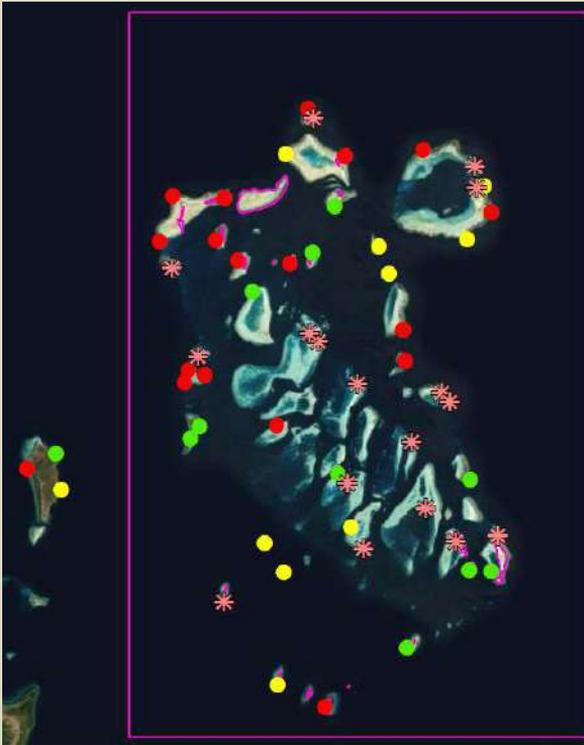
Sudah dibuat oleh pusat.

Kanan atas. *Tabap kedua.* Peta potensi sebaran terumbu karang (dan potensi lainnya). Peta ini dibuat oleh UPT, atau bersama mitra kerjasama.

(Peta onemap KKP sebagai dasarnya)

Kiri bawah. *Tabap ketiga.* Peta site monitoring terumbu karang dibuat oleh UPT sebagai dasar melaksanakan inventarisasi/monitoring.

TAMAN NASIONAL TAKA BONERATE – SULAWESI SELATAN



Site monitoring karang

- Baik (11 site)
- Sedang (10 site)
- Buruk (18 site)

**Data monitoring tahun 2019*

Gangguan kawasan

17 lokasi berupa bom dan bius ikan
**data tahun 2012*

Pemanfaatan

Estimasi produksi perikanan mencapai 4 ton ikan karang/tahun, per kelompok masyarakat pengelola karamba.

Di TN Taka Bonerate terdapat 8 kelompok

**Data monitoring tahun 2019*

SDM

11 staf penyelam ilmiah

( merah jika kurang dari 3 orang)

Peralatan

2 unit peralatan kelompok
( merah jika tidak ada)

KOLABORASI

WCS-IP Marine Program

Rekomendasi Tindakan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

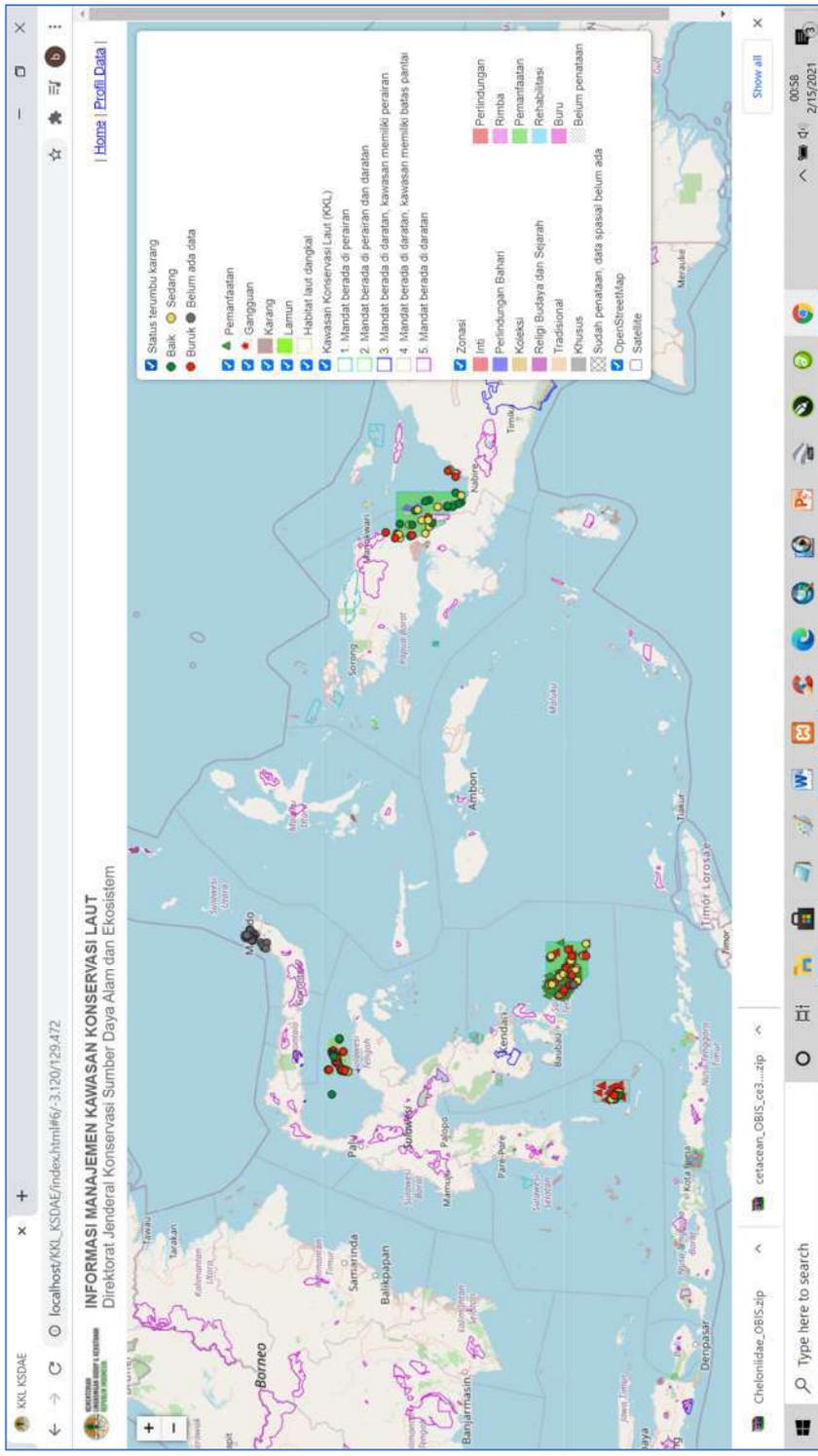
.....

.....

.....

.....

Contoh untuk TN Taka Bonerate untuk informasi manajemen KKL pada tingkat nasional.



Disain WebGIS Informasi manajemen KKL pada server lokal

VI. BEBERAPA ISU

Bab ini menyajikan sekilas gambaran isu sebagai antara sebelum masuk bab terakhir implikasi manajemen. Gambaran isu ini berasal dari UPT berdasarkan apa yang disaksikan dalam keseharian mengelola kawasan²⁰. Beberapa isu masih memerlukan kajian, dan beberapa sudah waktunya dicarikan terobosan. Namun pada dasarnya, isu mendasarnya berpangkal pada bagaimana *mengetahui potensi sumber daya laut dan ancamannya, mengelola akses pemanfaatannya, dan menyelesaikan konfliknya*.

1. Pemantauan Kesehatan Karang dan Produksi Perikanan

Pengelola KKL telah diberi mandat untuk “menggali potensi sumber daya dan mengatur aksesnya”. Oleh karena itu memerlukan informasi hulu kesehatan karang, dan informasi hilir produksi perikanan. Kedua informasi ini membantu -bersama variabel lain- mengetahui nilai daya dukung daya tampung. Ini akan menjadi dasar bertindak.

Kegiatan penyelaman dalam rangka monitoring kesehatan terumbu karang sudah dilakukan di 7 TN laut, dan pada beberapa kawasan laut lainnya. Kegiatan penyelaman dilakukan menurut zonasinya dengan pemikiran sebagai upaya memonitor hasil input manajemen. Beberapa KKL sudah merupakan ulangan, dan beberapa lokasi dalam tahap menghimpun data awal T-0. Luasnya area menjadi tantangan tersendiri. Misalnya TN Wakatobi memerlukan 3 tahun untuk mengcover 1 seri data.

Dalam hal metode pengambilan data tidak ditemukan persoalan. Masing-masing UPT menggunakan metode sesuai kondisi dan kebutuhannya. Faktor komunikasi dengan mitra dan LIPI memberikan dampak positif sehingga tidak ada isu dalam hal metode pengambilan data.

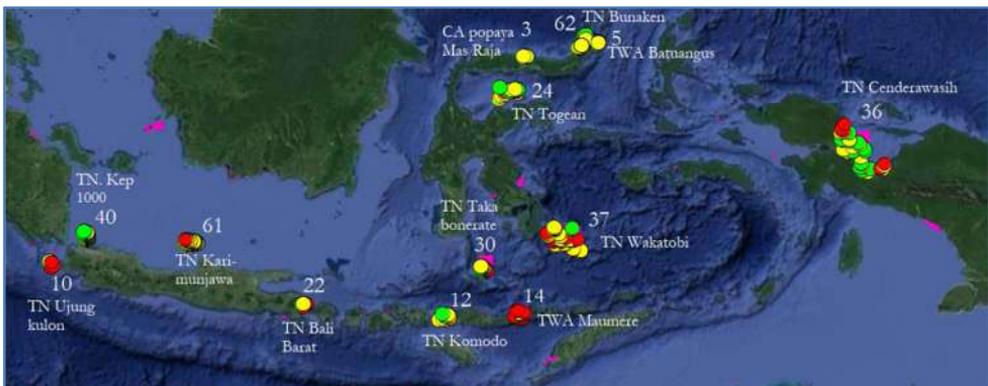
Tabel berikut menyajikan jumlah site monitoring karang yang dilakukan oleh UPT. Data dikumpulkan antara Januari-Maret 2021 melalui Jaringan Data Spasial KSDAE. Data yang berasal dari laporan LIPI-Coremap Program dan jurnal ilmiah, bersifat sebagai informasi saja, dan tidak dihitung sebagai site monitoring.

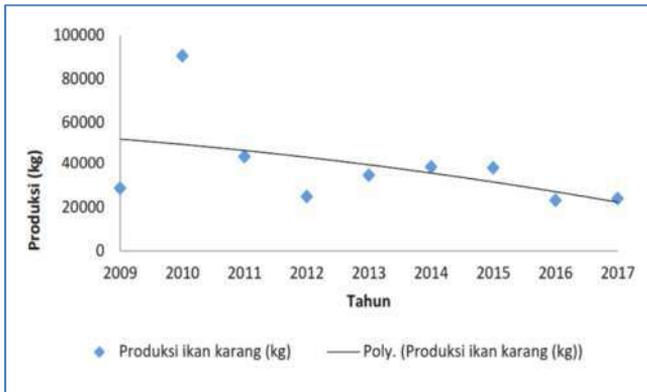
²⁰ Isu-isu yang lebih komprehensif antara lain terdokumentasi dalam *Geographic Priorities for Marine Biodiversity Conservation in Indonesia* (2012), dan *State of the Sea: Indonesia* (2018). Juga pemaparan dari berbagai stakeholder dalam sharing pengelolaan terpadu wilayah pesisir dan laut, yang diadakan oleh Deputi Bidang Koordinasi Sumber Daya Maritim, 1 April 2021 di Labuan Bajo.

Tidak cukup banyak informasi yang tergalai mengenai produksi perikanan. Beberapa KKL belum melakukannya. Beberapa KKL sudah melakukannya dengan berbagai teknik sesuai kondisi lapangan. Selain kesehatan terumbu karang, produksi perikanan merupakan isu penting karena digunakan juga oleh LIPI dan KemenKKP dalam menyatakan nilai kawasan, dan mudah difahami forum yang lebih luas dan publik yang awam.

Site Monitoring UPT dan Lokasi Penyelaman LIPI dan Peneliti

No	Nama	UPT	LIPI-COREMAP	Peneliti	Jumlah
1	TN Ujungkulon	-		10	10
2	TN Kepulauan Seribu	40			40
3	TN Karimunjawa	43		18	61
4	TN Bali Barat	12		10	22
5	TN Komodo	-	12		12
6	TWA Gugus Pulau Teluk Maumere	-	14		14
7	TN Taka Bonerate	30			30
8	TN Wakatobi	37			37
9	TN Kepulauan Togean	24			24
10	TWA Batu Angus	5			5
11	CA Pulau Mas Popaya Raja	3			3
12	TN Bunaken	38		24	62
13	TN Teluk Cenderawasih	36			36
	Jumlah	268	26	62	356





Produksi perikanan di TN Karimunjawa 2009-2017. Tertinggi mencapai 95 ton pada tahun 2010. (WCS-TN Karimunjawa, 2018)

2. Penangkapan ikan yang merusak

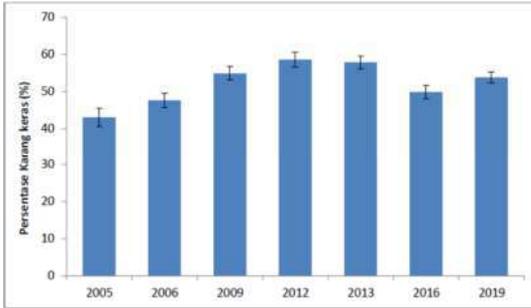
Kegiatan penangkapan ikan yang bersifat merusak antara lain bom ikan, bus ikan, setrum ikan, selam kompresor, merupakan salah satu isu umum yang perlu mendapat perhatian, yang pada kasus tertentu membutuhkan jaringan kerja antar UPT mengingat KKL terkoneksi satu dengan yang lainnya.

3. Overfishing

Kawasan KKL seyogyanya mampu berperan sebagai 'lambung ikan' bagi Wilayah Penangkapan Perikanan (WPP) yang ada di sekitarnya. KKL yang dikelola dengan baik akan mampu memberikan efek *spill over* dimana daerah sekitarnya akan menerima limpahan ikan dari lambung ikan yang terjaga baik. Misalnya saja TN Kepulauan seribu dan TN Karimunjawa yang berada di WPP 712 yang dikenal sebagai WPP garis merah alias *overfished* seyogyanya mampu menjadi penopang produksi ikan di WPP tersebut. Penangkapan ikan kakatua (parrot fish/*Scarus* sp) yang peranannya dalam ekosistem terumbu karang sebagai pengendali alga, menjadi salah satu indikasi yang sudah lama terjadi.

4. Bleaching

Perubahan iklim merupakan fenomena global yang memberikan dampak kepada kawasan konservasi laut. *Bleaching* atau pemucatan karang adalah fenomena yang paling umum ditemukan pada saat terjadi kenaikan suhu permukaan air laut. Dalam keadaan ini *zooxanthellae* yang merupakan simbiota utama terumbu karang terlepas dari karang sehingga karang dapat menjadi mati. Namun apabila kondisi lingkungan memungkinkan *zooxanthellae* akan kembali pulih dan terumbu karang hidup kembali. Baru-baru ini akibat fenomena bleaching, persentase penutupan terumbu karang di TN Karimunjawa sempat mengalami penurunan drastis.



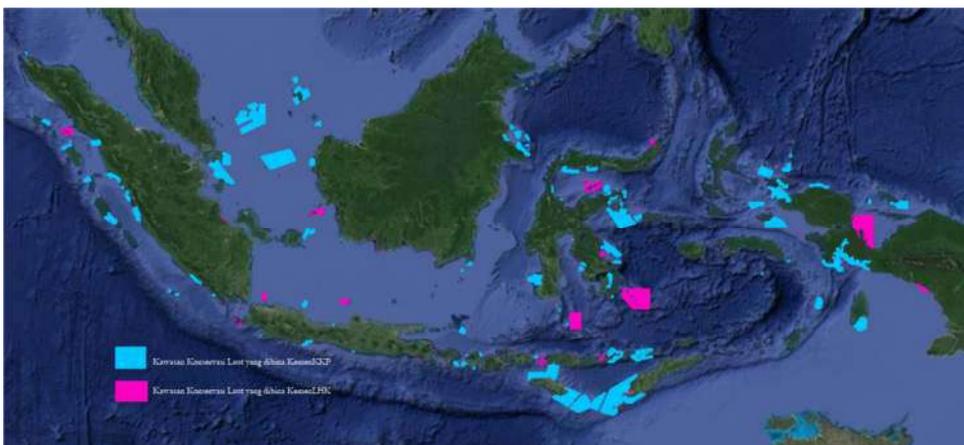
Persentase Penutupan Terumbu Karang di Taman Nasional Karimunjawa 2005-2019

5. Sampah

Sampah merupakan persoalan di hampir semua tempat tidak terkecuali di KKL. Contoh yang diberikan oleh pengelola SM Pulau Rambut pada bab sebelumnya cukup menjelaskan bahwa sampah termasuk isu penting.

6. Konektifitas Antar KKL

Konektifitas antar KKL menjadi isu yang tidak dapat dihindari mengingat wilayah perairan mempunyai karakteristik yang terbuka dimana satu sama lain akan saling terkoneksi karena adanya faktor-faktor hidrooseanografi. Dari aspek ekologi saja misalnya tercatat bahwa jenis ikan di TN Karimunjawa adalah peralihan dari jenis ikan di TN Kepulauan Seribu dan ikan di wilayah Bali (Marnane *et al*, 2003). Belum lagi dengan adanya keberadaan satwa mega fauna dengan jelajah ribuan kilometer yang mampir dari satu lokasi KKL dengan lainnya. Di sisi lain para pihak masih perlu memperbanyak ruang dialog untuk menguatkan perspektif yang sama dalam mengelola KKL.



Gambaran sebaran KKL yang dibina KemenLHK (ungu) dan KemenKPP (Biru).

7. Gender

Telah lama disepakati bahwa keterlibatan masyarakat adalah sesuatu yang mutlak. Namun demikian belum memasukkan isu gender dalam konteks pengelolaan KKL. Catatan dari Sdr. Eko (TN Bunaken) menyebut ada pembagian kerja antara laki-laki dan perempuan pada saat pendaratan ikan, dan beberapa aktivitas lain. Contoh lain, pada survei tahun 2019 di TN Karimunjawa yang melibatkan responden laki-laki dan perempuan menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan terhadap zonasi TN Karimunjawa cenderung menurun apabila dibandingkan dengan survei pada tahun 2010 yang melibatkan responden laki-laki saja. Memang tidak bisa diartikan secara harfiah namun tetap harus menjadi pertimbangan dalam pengelolaan. Balai TNKJ berusaha mendorong keterlibatan gender melalui upaya pemberdayaan masyarakat. Contohnya di SPKP Karya Bakti yang fokus usahanya adalah pengolahan hasil perikanan mayoritas anggotanya adalah perempuan.

7. Kapal pesiar

Kawasan konservasi laut merupakan destinasi persinggahan kapal pesiar. Misalnya TN Togeon setahun 2 kali disinggahi kapal pesiar. Informasi dari TN Takabonerate kapal pesiar yang datang itu berasal dari TN Komodo yang nanti akan melanjutkan perjalanan menuju Raja Ampat. Mereka turun dengan sekocinya membawa para turis singgah di pulau.

Menurut PP 12/2014 tentang Jenis dan Tarif Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) yang berlaku di KemenLHK, kapal pesiar/Cruiser Ship terkena tarif dengan kisaran 2 juta – 50 juta per unit per hari tergantung kapasitas penumpangnya.

Di TN Karimunjawa, kapal pesiar menambatkan jangkar di dalam kawasan sehingga terkena tarif PNBP kapal. Kemudian para turis turun dengan sekoci mereka untuk berwisata misalnya snorkling atau diving. Ini terkena tarif PNBP tersendiri. Kapal yang singgah berasal dari rute Singapura-Bali, juga dari arah Pasifik, Selandia Baru, Australia dan Amerika. Informasi dari TN Togeon kerap kapal pesiar baru diketahui singgah setelah kapal itu pergi.

Gambaran besar bisnis wisata kapal pesiar perlu terpetakan untuk pengembangan wisata di taman nasional, dan ini merupakan isu koordinasi lintas sektor.



Monitoring kapal pesiar yang singgah di TN Karimunjawa

8. Pengelolaan Informasi

Isu ini terlalu sering diangkat. Perkembangan pesat teknologi informasi nampaknya membuat kelola informasi didominasi “*tool-minded*”. Seolah harusnya berjalan lancar karena sudah investasi teknologi dan aplikasi.

Kerap UPT bertanya-tanya mengapa Pusat masih meminta data padahal sudah memberikan melalui aplikasi SIDAK. Atau mengapa masing-masing direktorat meminta data yang sama.

Pada prinsipnya informasi mengalir bersama *trust* dan *expectation*. Pemberi informasi memberikan info dengan mudah karena percaya kepada si peminta, dan ada harapan informasi itu akan digunakan untuk kebijakan atau perbaikan organisasi.

Berdasarkan proses menggali informasi tentang potensi sumber daya laut ini diperoleh pembelajaran berikut:

1. Pusat harus mengetahui kebutuhannya termasuk level kedetilannya, dan apa saja informasi untuk memenuhinya, sebelum bertanya kepada UPT.
2. Pusat harus menjelaskan kebutuhannya, sehingga UPT mengetahui apa yang harus diberikan.
3. Pusat harus mampu memperlihatkan atau meyakinkan bahwa data dari UPT berguna dan digunakan (tidak memerankan sebagai pengepul data atau perantara data tanpa nilai tambah), dan memperhatikan kebutuhan-kebutuhan UPT.

VII. IMPLIKASI MANAJEMEN

Kembali kepada judul utama, bahwa pembelajaran ini untuk memotret sumber daya organisasi, yang ditujukan bagi para manajer inventarisasi dan pemetaan dalam menggali informasi potensi Kawasan Konservasi Laut (KKL). Pada saat dipresentasikan, Direktur Jenderal KSDAE mengajukan pertanyaan kunci: apa implikasi manajemennya.

A. Pernyataan Umum

Direktorat Jenderal KSDAE-KemenLHK mengelola 40 Kawasan Konservasi yang memiliki perairan laut dengan luasan 5 juta ha. Selain itu terdapat 146 unit kawasan terestrial yang memiliki batas ekosistem pesisir dengan total panjang sekitar 7200 km. Belum semua potensi sumber daya kawasan dan interaksinya dengan manusia terdokumentasi.

Kemampuan organisasi dan sumber daya manusia dalam menangani kekurangan anggaran, sarana prasarana, kapasitas teknis, dan jejaring, diduga berkontribusi pada kondisi tersebut.

Tipe Kawasan Konservasi

Tipe	Unit	Daratan (ha)	Perairan (ha)	Jumlah (ha)
1. Mandat berada di perairan	15	47.634,78	3.886.997,45	3.934.632,23
2. Mandat berada di perairan dan daratan	19	230.436,66	915.118,12	1.145.554,78
3. Mandat berada di daratan, namun memiliki perairan	6	2.918.308,18	202.001,99	3.120.310,17
4. Mandat berada di daratan, deliniasi kawasan mengandung batas pantai (ekosistem pesisir)	146	6.956.146,99	Panjang garis pantai sekitar 7200 Km	6.956.146,99
5. Mandat berada di daratan	374	11.918.193,13	0	11.918.193,13
Jumlah	560	22.070.719,74	5.004.117,55	27.074.837,29

**Angka luas merupakan hitungan kartografi digital*

B. Kondisi Saat Ini

Materi

- 1) Terdapat 34 KKL yang memiliki mandat di perairan laut, dipangku 11 Balai TN dan 11 Balai KSDA.
- 2) Terdapat 6 kawasan yang mandatnya di daratan namun memiliki perairan, yakni TN Berbak Sembilang, CA Krakatau, SM Pulau Rambut, TN Meru Betiri, TN Tanjung Puting dan TN Lorentz.
- 3) Dari total 5 juta ha kawasan yang mengandung perairan laut, 925 ribu ha merupakan habitat laut dangkal, yang menjadi tempat berkembangnya terumbu karang dan lamun. Selain itu merupakan laut dalam.
- 4) Berdasarkan tumpang susun KKL dengan data dari www.allencoralatlas.org, terdapat sekitar 80 ribu ha terumbu karang, dan 50 ribu ha padang lamun.
- 5) Tercatat ada 281 site monitoring kesehatan terumbu karang yang dikerjakan oleh UPT, mandiri atau bersama mitra. Juga 115 site yang dilakukan LIPI, KKP dan para peneliti lainnya.
- 6) Informasi produksi perikanan, belum merata tersedia di UPT. Juga jumlah penduduk atau keluarga yang bergantung mata pencahariannya di KKL. Ini adalah informasi yang paling mudah dimengerti untuk memperlihatkan manfaat KKL.
- 7) Tiap UPT pengelola KKL menghadapi isu dan tantangan yang berbedabeda sehingga memiliki prioritas yang berbeda pula. UPT yang sudah fokus berkegiatan di perairan adalah TN Laut yakni TN Kepulauan Seribu, TN Kepulauan Karimunjawa, TN Taka Bonerate, TN Wakatobi, TN Togean, TN Bunaken dan TN Cenderawasih.
- 8) Balai TN dan Balai KSDA yang memangku KKL di luar TN Laut, harus berbagi sumber daya (fokus perhatian, alokasi SDM dan anggaran, pemenuhan sarana prasarana) untuk menjalankan mandat dan menghadapi tantangan lain yang ada di kawasan daratan.
- 9) Stok informasi KKL yang telah dihimpun masing-masing UPT belum dijahit secara komprehensif menjadi pengetahuan utuh milik organisasi.
- 10) Dalam konteks perencanaan saat ini, KKL termasuk bagian dalam:

- a) Rencana Strategis Ditjen KSDAE 2020-2024 “kawasan hutan yang diinventarisasi dan diverifikasi dengan nilai keanekaragaman tinggi secara partisipatif seluas 70 juta ha”.
- b) Peraturan Presiden No.56 tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengelolaan Terpadu Taman Nasional dan Kawasan Konservasi Perairan Nasional Tahun 2018-2025. Didalamnya disebutkan bahwa 7 TN Laut sebagai bagian dalam rencana aksi tersebut (TN Kep Seribu, TN Karimunjawa, TN Taka Bonerate, TN Wakatobi, TN Togean, TN Bunaken, dan TN Cenderawasih).

SDM dan Peralatan

- 1) Hampir semua UPT yang memiliki KKL terdapat staf yang mampu menyelam dengan kemampuan beragam dalam hal mengambil data langsung di kedalaman air. Oleh karena itu perlu fasilitasi untuk menambah kemampuan dan pengalaman, sekaligus regenerasi.
- 2) Dari data 5 UPT, terdapat 27 penyelam berkemampuan mengidentifikasi biota laut. Dua diantaranya merupakan instruktur selam dari TN Wakatobi (Ayub Gerit Poilii dan La Ode Orba). Selain itu, KSDAE memiliki staf sekitar 70 orang dengan latar sarjana perikanan atau kelautan.
- 3) Telah terjadi sharing knowledge antar UPT, antara lain untuk tujuan identifikasi potensi dan pelatihan menyelam. Proses ini dapat dikatakan berlangsung tanpa grand design pengembangan SDM dari pusat.
- 4) Hampir semua UPT memiliki peralatan selam, namun umumnya dalam kondisi kurang optimal sehingga perlu ditambah.

Metode

- 1) Panduan cara mengambil data dan metode penghitungan telah tersedia. LIPI dan lembaga mitra yang bergiat dalam riset telah membuat panduan berbagai teknik pengambilan data biofisik dan sosek. Tercatat 23 panduan yang berhasil dihimpun. Selain itu juga sudah tersedia patokan angka dalam menilai kesehatan terumbu karang. Panduan dan patokan itu telah dipraktekkan di masing-masing UPT, sehingga tidak ada persoalan dalam hal metode.

- 2) Format sajian informasi dalam laporan monitoring terumbu karang antara yang dibuat LIPI, UPT, dan mitra, termasuk antar UPT dapat dikatakan seragam. Ini mengindikasikan pengetahuan umum yang sudah terbangun, dan keuntungan bagi pusat adalah mudah dalam penggabungan data monitoring terumbu karang.

Anggaran

- 1) Sumber daya anggaran selalu terbatas. Terlebih adanya kebijakan pengetatan anggaran dalam menghadapi pandemi Covid-19. Diperlukan sikap bijak dan solidaritas memahami situasi ini.
- 2) Dari rekapitulasi yang dilakukan pada RKA-KL 2021, komitmen anggaran tiap UPT untuk kegiatan inventarisasi rata-rata hampir mencapai 1 milyar.
- 3) Isu anggaran tidak terletak pada besaran jumlahnya, melainkan pada kecerdasan dalam mengalokasikan, sesuai tujuan output dan mandat kawasan.

C. Rekomendasi

Rekomendasi umum pelaksanaan inventarisasi potensi kawasan adalah menggali informasi, yang meliputi:

1. Monitoring kesehatan terumbu karang yang menghasilkan informasi minimal persentase tutupan karang hidup.
- 2) Mengidentifikasi pola pemanfaatan SDA laut melalui survei produktifitas perikanan dan biota laut lainnya, identifikasi rantai pasok produksi perikanan/wisata/barang dan jasa lainnya, analisis stakeholder, dan assesmen konflik.
- 3) UPT yang belum memiliki sumber daya yang cukup, dapat melalui cara studi pustaka dan bekerja sama dengan mitra atau perguruan tinggi setempat.
- 4) Kedua informasi di atas merupakan bahan analisis sebelum membuat terobosan pengelolaan. Oleh karena itu para manajer di tapak dan di pusat mengupayakan kondisi-kondisi umum kesiapan sumber daya organisasi sebagai berikut:

Sumber Daya Manusia	<p>Terdapat minimal 7 orang penyelam saintifik yang mampu mengambil data langsung di kedalaman. Termasuk mengambil data sosek produksi perikanan dan biota lainnya.</p> <p>Terdapat minimal 1 orang yang mampu melakukan assessment konflik sumber daya.</p>
Peralatan	Memiliki minimal 7 SCUBA (<i>self-contained underwater breathing apparatus</i>), dan 1 kompressor.
Anggaran	<p>Terjamin ketersediaan anggaran untuk monitoring terumbu karang, survei sosek produksi perikanan dan biota lainnya.</p> <p>Tersedianya biaya yang memadai terhadap karakteristik kegiatan di laut dengan standar biaya khusus (SBK) kegiatan di perairan dan di bawah air. Antara lain evaluasi terhadap biaya eksploitasi speedboat dan standar biaya khusus (SBK) inventarisasi/monitoring terumbu karang.</p>
Metode	Tersedia Rencana Inventarisasi Potensi Kawasan (IPK) yang difahami oleh pimpinan dan staf. Rencana IPK disebutkan dalam pasal 10 P.81/Menhut-II/2014 tentang Tata Cara Pelaksanaan Inventarisasi Potensi Pada KSA dan KPA.
Modal sosial dan <i>knowledge management</i>	<p>Seluruh data berbagai aktivitas hasil investasi APBN atau lainnya, tersimpan dalam repository milik organisasi.</p> <p>Beberapa UPT telah mengembangkan aplikasi penyimpanan data lapangan. Sistem ini agar dikembangkan untuk menyimpan laporan hasil kegiatan/laporan fungsional.</p> <p>Di pusat, repository data menggunakan Network-attached storage (NAS). Beragam format data disimpan dengan sistem penamaan folder tematik. Selain itu, digunakan juga fasilitas cloud pada 9 akun GoogleDrive untuk salinan mengantisipasi berbagai kemungkinan.</p>

Praktek keputusan atau perintah bertindak sangat dipengaruhi oleh situasi yang dihadapi pada saat itu. Keputusan manajemen dalam prakteknya selalu mengandung unsur analitikal dan intuisi. Ada faktor selain hasil inventarisasi, misalnya pertimbangan politis, sentimen publik, dampak ekonomi, pengaruh terhadap investasi dan lain-lain. Tingkat kebutuhan, kepentingan, kemendesakan suatu persoalan akan berbeda mengikuti kondisi ruang dan waktu yang dihadapi. Analisis dan rekomendasi adalah akhir dari kegiatan inventarisasi yang memberi dasar dijalankannya tindakan.

Jika bab ini boleh disebut rekomendasi, buku ini memfokuskan kepada manajemen sumber daya organisasi. Tujuannya agar inventarisasi dikerjakan lebih baik lagi sehingga lebih siap untuk mendukung praktek berkeputusan dan bertindak. InsyaAllah.

MANDAT PENGELOLAAN KKL

Mandat pengelolaan adalah fitur atau nilai penting yang menjadi alasan suatu area ditunjuk menjadi kawasan konservasi. Informasi ini dapat digali dari berbagai sumber dan cara. Buku ini menggunakan 2 sumber informasi mandat pengelolaan 44 unit KK Laut, yakni Surat Keputusan Penunjukan kawasan oleh Menteri dan dokumen National Action Plan (NCP) yang dirilis pada tahun 1982 dan diperbaharui tahun 1995.

Mandat/nilai penting kawasan berdasarkan keputusan penunjukan dan dokumen National Action Plan 1995

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
1. TWA Kepulauan Banyak Aceh	SK Mentan No. 596/Kpts-II/Um/9/1979: Penyu Hijau (<i>Chelonia Mydas</i>) Penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>) dan penyu Belimbing (<i>Dermochelys Coriacea</i>)	Tidak ada
2. TWA Pulau Weh Aceh	-	Tidak ada
3. TN Sembilang Sumatera Selatan	-	Tidak ada
4. CA Bukit Barisan Selatan Lampung	-	Tidak ada
5. CA Kepulauan Krakatau Lampung	SK Mentan No. 85/Kpts-II/1990: Berbagai jenis burung, Penyu Hijau (<i>Chelonia mydas</i>), Biawak (<i>Varanus salvator</i>). Mandat lanskap: sangat potensial dan bernilai internasional bagi segi biologi, vulkanologi, oceanologi, dan lain lain	Tidak ada
6. TN Ujung Kulon Banten	Menhut No.284/Kpts-II/1992. perubahan fungsi CA Gn Honje CA Pulau Panaitan CA Pulau Peucang CA Ujung Kulon 78619 ha	Preservation of unique fauna and flora. Research, tourism and educational potential

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
	<p>dan perairan laut 44337 ha menjadi TN. Daratan=78619ha Perairan=44.337ha: badak bercula satu (<i>Rhinoceros sondaicus</i>), banteng (<i>Bos javanicus</i>), harimau (<i>Panthera tigris</i>)</p>	
7. TWA Pulau Sangiang Banten	<p>Menhut No.112/Kpts-II/1985 tgl 23/05/1985 & Menhut No.698/Kpts-II/1991: Pinus, bakau, jati, Ikan hias dan terumbu karang. Mandat lanskap: Perwakilan ekosistem laut pantai dengan nilai historis terdapatnya gua-gua dan benteng-benteng bekas peninggalan jaman Pemerintahan Jepang</p>	Tidak ada
8. TN Kepulauan Seribu DKI Jakarta	<p>SK Menhut No.162/Kpts-II/1995 (mengubah fungsi CAL menjadi TNL) & mentan 527/kpts/um/1982 tgl 21 juli 1982 sebagai CAL: Acropora, Porites, Turbinaria, penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>), kima raksasa (<i>Tridacna gigas</i>). Mandat lanskap: laut, hutan mangrove</p>	<p>Protection of some of the best developed patch reefs in Indonesia with diverse coral fauna. Many reefs in largely undamaged condition. Important hawksbill turtle nesting area. The islands have huge potential for foreign and domestic tourism development for research and for education</p>
9. CA Leuweung Sancang Jawa Barat		Tidak ada
10. CA Pananjung Pangandaran Jawa Barat		<p>Despite its small size the reverse is an important area for conserving several rare species including banteng and <i>Rafflesia patma</i> but in exceptional value as a site of recreation, receiving about half a million vixitors a year</p>

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
11. SM Sindangkerta Jawa Barat	SK Menhut No.6964/Kpts-II/2002:biota laut dan terumbu karang serta merupakan habitat penyu	Tidak ada
12. TN Karimunjawa Jawa Tengah	Menhutbun No.78/Kpts-II/1999 (merubah CAL menjadi TN) Elang laut (<i>Haliaetus leucogaster</i>), dara laut (<i>Sterna harundo</i>), raja udang (<i>Pelargopsis capensis</i>), blekok abu-abu (<i>Andrealla rellaides</i>), ayam ayaman (<i>Calliaretix cenercia</i>), cekakak (<i>Halcyon chloris</i>), Trocokan karimuniensis (<i>Pienonotus quaiwier karimuniensis</i>) dan rusa (<i>Cervus sp</i>) serta landak (<i>Hystrix brachyura</i>), <i>Acropora sp</i> , <i>Tubipora monica</i> (tulisan samar), <i>Pacillopora sp</i> (tulisan samar), dan <i>Pacyseris sp</i> . Mandat lansap: ekosistem hutan tropis dataran rendah dan pantai, ekosistem hutan mangrove, serta ekosistem terumbu karang	Preservation of rich representative samples of beach forestmangroves, coral reef and marine habitats
13. TN Baluran Jawa Timur	Kepmenhut No. 279/Kpts-VI/1997 Api-api (<i>Avicenia sp.</i>), kendal (<i>Cordia obliqua</i>), kesambi (<i>Schleichera oleosa</i>), manting (<i>Eugenia sp.</i>), laban (<i>Vitex pubescens</i>), dadap (<i>Erythrina sp.</i>). Banteng (<i>Bos javanicus</i>), kerbau liar (<i>Bos bubalus</i>), merak (<i>Pavo muticus</i>), ayam hutan (<i>Gallus gallus</i>), rusa (<i>Cervus timorensis</i>), macan kumbang (<i>Panthera pardus</i>) dan berbagai jenis fauna perairan. Mandat lanskap: Perwakilan tipe vegetasi savana dan hutan alam dataran rendah	Baluran is the only area in East Java with sizeable populations of leopard (<i>Phantera pardus</i>), red dog (<i>Cuon alpinus</i>), peafowl (<i>Pavo muticus</i>), and green jungle fowl (<i>Gallus varius</i>). Large herds of grazing animals can be easily seen, banteng (<i>Bos javanicus</i>). Deer (<i>Cervus timorensis</i>), and feral water buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>). An endemic tree species occurs here <i>Erythrina cuocophylla</i> . Educational and aesthetic values area substansial, and special interest tourism potential is high for wildlife

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
14. TN Meru Betiri Jawa Timur	<p>Menhut No.277/Kpts-VI/1997</p> <p>Merupakan habitat tumbuhan langka bunga Raflesia (<i>Rafflesia zollingeriana</i>), serta beberapa jenis tumbuhan seperti bakau (<i>Rhizophora sp.</i>), api-api (<i>Avicenia sp.</i>), waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i>), nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i>), rengas (<i>Gluta rengas</i>), bungur (<i>Lagerstoemia speciosa</i>), pulai (<i>Alstonia speciosa</i>), bendo (<i>Artocarpus elasticus</i>), serta beberapa jenis tumbuhan obat</p> <p>bahwa TN Meru Betiri memiliki potensi fauna dilindungi yang terdiri dari 29 jenis mamalia dan kurang lebih 180 jenis burung, antara lain harimau loreng (<i>Panthera tigris sondaica</i>), banteng (<i>Bos javanicus</i>), babi hutan (<i>Sus sp.</i>), kera (<i>Macaca fascicularis</i>), macan tutul (<i>Panthera pardus</i>), kucing hutan (<i>Felis Bengalensis</i>), rusa (<i>Cervus sp.</i>), musang (<i>Paradoxurus hermaphroditus</i>), dan jenis-jenis burung endemik Pulau Jawa. Mandat lanskap: merupakan perwakilan ekosistem mangrove, hutan rawa, hutan hujan dataran rendah di Pulau Jawa</p>	<p>viewing</p> <p>To preserve tiger habitat because no tigers occur elsewhere in Java. To protect the turtle nesting beaches, since these, especially Sukamade beach, are the principal still active beach in Java. To preserve one of the few remaining of the lowland rainforest of Java</p>
15. TN Bali Barat Bali	<p>Kepmenhut Nomor 493/Kpts-II/1995 Perubahan fungsi hutan lindung seluas 265,3ha, SM 15.322,59ha dan perairan laut 3.415 ha menjadi TN Bali Barat: Curik bali (<i>Leucopsar rotschildi</i>), banteng (<i>Bos javanicus</i>) dan 9 mamalia khas Bali. Potensi terumbu karang dengan keanekaragaman ikan hias</p>	<p>Preservation of endemic fauna and flora</p>

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
	yang cukup tinggi, tempat bersarang penyu sisik dan habitat 2 jenis ikan hiu (<i>Triaenodon sp</i> dan <i>Carcharhinus sp</i>)	
16. TB Pulau Moyo Nusa Tenggara Barat		Tidak ada
17. TWA Pulau Moyo Nusa Tenggara Barat		Tidak ada
18. TWA Pulau Satonda Nusa Tenggara Barat	Mentan No 22/Kpts-IV/1998 Burung-burung air yang dilindungi antara lain burung Gosong (<i>Megapodius reinwardtii</i>), Dara laut (<i>Sterna sp</i>), Kuntul karang (<i>Egretta saera</i>) Pecuk Ular (<i>Anhinga melanogarter</i>) serta perairan di sekitarnya merupakan habitat moluska dari suku <i>Tridacnidae</i> yang dilindungi, antara lain <i>Hippopus hippopus</i> , <i>Tridacna crocea</i> , <i>Tridacna Squanosa</i> , dan <i>Tridacna maxima</i>	Tidak ada
19. TN Komodo Nusa Tenggara Timur	Menhut No.306/Kpts-II/1992 (40.728 ha daratan 132.572 ha perairan: Komodo (<i>Varanus komodoensis</i>). Mandat lanskap: Perairan sekitarnya memiliki nilai yang cukup tinggi sebagai obyek wisata laut	Critical habitat for V. Komodoensis, the worlds largest lizard species, also is one relatively few islands systems of this dry habitat type with transitional fauna/flora not already heavily populated. Tourism potential is high for special interest groups, and accessibility can be improved without major problems. The lizard and its uniqueness are well published outside and inside Indonesia, producing important conservation symbology.
20. SM Harlu Nusa Tenggara Timur	Menhut No. 84/Kpts-II/93 Bakau (<i>Rhizophora sp.</i>), asam (<i>Tamarindus sp.</i>), Rusa (<i>Cervus timorensis</i>), kera (<i>Macaca sp.</i>), raja udang (<i>Halycon cloris</i>), dara laut (<i>Sterna berunda</i>). Mandat	Tidak ada

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
	lanskap: Perwakilan tipe hutan mangrove	
21. TWA Gugus Pulau Teluk Maumere Nusa Tenggara Timur	Menhut No. 126/Kpts-II/87: memiliki keadaan alam yang sangat indah, sehingga memungkinkan untuk dikembangkan menjadi Taman Wisata Laut	Tidak ada
22. TWA Teluk Kupang Nusa Tenggara Timur	Menhut No.18/Kpts-II/1993 Rumput laut (<i>Thalassia sp.</i>), Terumbu karang seperti <i>Acropora sp.</i> , <i>Monitora sp.</i> , <i>Stylophora sp.</i> , Kima (<i>Hippopus hippopus</i>) (<i>Tridacna maxima</i>) Ganggang laut (<i>Euchema sp.</i>)	Tidak ada
23. TWA Tujuh Belas Pulau Nusa Tenggara Timur	Menhut No. 589/Kpts-II/1996: ekosistem perairan laut dan ekosistem darat	Coral reef
24. CA Karimata Kalimantan Barat	Menhut No. 381/Kpts-II/1985 sebagai cagar alam laut : <i>Microcanthus strigatus</i> , <i>Amphiprion ocellaris</i> , <i>Abudefduf saxatilis</i> , <i>Zebrasoma veliferum</i> , dan jenis ikan hias lainnya serta duyung (<i>Dugong dugong</i>).	Tidak ada
25. TN Tanjung Puting Kalimantan Tengah	Menhut No.687/Kpts-II/1996 : Meranti (<i>Shorea sp.</i>), ramin (<i>Gonystylus bancanus</i>), jelutung (<i>Dyera costulata</i>), ulin (<i>Eusideroxylon zygneri</i>); Orang utan (<i>Pongo pygmaeus</i>), bekantan (<i>Nasalis larvatus</i>), owa (<i>Hylobates moloch</i>)	This area in Central Kalimantan is a good example of the southern swamp and health forest. The reserve include a complete spectrum of coastal and lowland habitats and contains an important breeding lake for waterbirds. The reserve is the site of important scientific research, particularly on primates including the orangutan.
26. SM Pulau Semama Kalimantan Timur	Mentan No.604/Kpts/Um/8/1982 : Beraneka jenis karang dan ikan hias; Mandat lanskap: Perwakilan ekosistem laut pantai dengan komponen	Protection of turtle nesting beaches and coral reefs

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
	yang khas	
27. TWA Pulau Sangalaki Kalimantan Tengah	-	Protection of turtle nesting beaches and coral reefs
28. CA Duasudara Sulawesi Utara	Mentan No. 700/Kpts/Um/11/1978 : Babi rusa, anoa, kera hitam sulawesi, burung tahun, kuau dan lain-lainnya	Protection of rare endemic fauna and flora (<i>Macaca nigra</i> , <i>Rhyticeros cassidix</i> , <i>Bubalus depressicornis</i> , <i>Macrocephalon maleo</i> , <i>Tarsius spectrum</i> , <i>Macrogalidia musschenbroekii</i> , <i>Dracontomelum des</i> , <i>Livistona rotundifolia</i>), hydrology, recreation potential
29. TN Bunaken Sulawesi Utara	-	Mangrove, coral reef, giant clams, dugongs
30. TWA Batu Angus Sulawesi Utara	Mentan No.1049/Kpts/Um/12/81 : Berbagai macam jenis ikan hias yang berwarna-warni, bermacam-macam karang; Pemandangan alam yang indah dengan adanya pantai dan perairan laut yang kaya dengan biota langka	Tidak ada
31. TWA Batu Putih Sulawesi Utara	Mentan No.1049/Kpts/Um/12/81 : Berbagai macam jenis ikan hias yang berwarna-warni, bermacam-macam karang; Pemandangan alam yang indah dengan adanya pantai dan perairan laut yang kaya dengan biota langka	Tidak ada
32. TN Kepulauan Togean Sulawesi Tengah	Menhut No.418/Menhut-II/2004 : meranti (<i>Shorea</i> sp.), kayu besi (<i>Intsia bijuga</i>), palapi (<i>Heritiera</i> sp.); <i>Acropora togeanensis</i> , <i>paracheilinus togeanensis</i> dan <i>Escenius</i> sp., kima raksasa (<i>Tridacna gigas</i>), kima sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>), lola (<i>Trochus niloticus</i>), dugong (<i>dugong dugong</i>), paus pilot, rusa (<i>cervus</i>	Tidak ada

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
	<i>timorensis</i>), monyet togean (<i>Macaca Togeanus</i>), biawak togean (<i>Varanus salvator togeanensis</i>), dan jenis langka seperti kuskus beruang (<i>Phalanger ursinus</i>), tarsius (<i>Tarsius spectrum</i>), babirusa (<i>Babyrousa babirusa</i>), ketam kenari (<i>Birgus latro</i>)	
33. TN Taka Bonerate Sulawesi Selatan	Menhut No.280/Kpts-II/1992 : kima raksasa (<i>Tridacna gigas</i>), triton terompet (<i>Charonis tritonis</i>), penyu hijau (<i>Chelonia mydas</i>), penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>)	Unique coral formations, large atoll, rare giant clam species, dugongs, nesting and feeding green hawksbill turtles, seagrass
34. TN Wakatobi Sulawesi Tenggara	SK MEnhut 393/Kpts-VI/1996 potensi sumber daya alam yang dapat dimandatkan bagi kepentingan penelitian, pendidikan dan ilmu pengetahuan, perlindungan biota laut dan wisata bahari	Tidak ada
35. TWA Kepulauan Padamarang Sulawesi Tenggara	-	Tidak ada
36. TWA Teluk Lasolo Sulawesi Tenggara	-	Tidak ada
37. CA Pulau Pombo Maluku	Menhut No.392/Kpts-VI/1996 : Habitat dari jenis-jenis avifauna dan burung Pombo yang endemik, terumbu karang; Panorama bawah air	Marine recreation
38. TWA Pulau Marsegu Maluku	-	Tidak ada
39. TWA Pulau Pombo Maluku	Menhut No.392/Kpts-VI/1996 : Habitat dari jenis-jenis avifauna dan burung Pombo yang endemik, terumbu karang	Marine recreation
40. CA Pulau Kofiau Papua Barat	Menhutbun No.114/Kpts-II/1999 : Terumbu karang, ikan karang, rumput laut; Panorama bawah laut	Tidak ada

Kawasan/Provinsi	Keputusan Penunjukan Kawasan	Dokumen National Action Plan 1995
41. SM Pulau Sabuda dan Pulau Tataruga Papua Barat	Mentan 83/Kpts/Um/2/1980 dan Menhut No.82/Kpts-II/1993 : Kima (<i>Tridacna</i> spp), akar bahar (<i>Anthipates</i> spp), lola (<i>Trochus niloticus</i>), ketam (<i>Birgus latro</i>); Merupakan jalur migran paus	The rich coral around the islands is an important feeding area for sea turtles and the islands themselves are the home of numerous island birds.
42. TN Teluk Cenderawasih Papua Barat	Menhut No.472/Kpts-II/1993 : kima raksasa (<i>Tridacna gigas</i>), tiram kuda (<i>Hipposus</i>), penyu sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>), duyung (<i>Dugong dugon</i>), junai nikobar (<i>Coloenas nicobarica</i>)	1.Rich coral ecosystems 2.Protection of endangered species, turtles, dugongs 3.Potential for tourism
43. TN Lorentz Papua	Menhut No.154/Kpts-II/1997 : glacier, ekosistem daerah pegunungan tinggi sampai ke lahan basah	1.to protect this unique habitat spectrum (no other reserve in the world stretches from permanent snowfields to humid rainforest and mangroves) 2.the reserve includes the fullest representation of Irian's fauna and flora 3.the reserve includes the only glaciers in Indonesia 4.the reserve includes sites of scientific importance and the localities of early scientific collections.
44. TWA Teluk Youtefa Papua	-	1.Seaside recreation and historical interest. 2.Recreation area for the town of Jayapura.

“*Kuasai materi, kuasai masalah, kuasai solusi*”. Kredo ini diambil dari Pak Mangara Gunung Nababan, salah satu leader, kepala Balai, yang mengelola kawasan konservasi laut. Sebuah praktek tuntas dari kredo itu dibuktikan dalam keputusannya me-*restocking*, melepas 26.800 ekor ikan kerapu dan 8.000 ekor teripang ke perairan TN Karimunjawa. Tindakan ini didasarkan penguasaan materi yang bersumber dari hasil inventarisasi para staf TN Karimunjawa. Ini adalah salah satu potret dari sekian banyak aksi-aksi yang dilakukan di berbagai UPT Ditjen KSDAE tentang hubungan antara aksi inventarisasi dan aksi pengelolaan kawasan.

Apakah kita memahami materi yang sedang dihadapi saat ini? Sudah sampai dimana usaha kita memanje inventarisasi, menyediakan informasi dan rekomendasi, untuk para pimpinan. Pertanyaan ini tidak membutuhkan sederet statistik, atau mencari-cari *proxy* lain, dengan balutan interpretasi tusi yang sepihak, logika multi kriteria analisis, skoring atau apapun namanya, demi demi pembuktian capaian. Retorika moral berbentuk pertanyaan ini hanya membutuhkan satu umpan balik saja: **pengakuan**.

Pengakuan adalah titik substansial dimulainya kerja ikhlas, cerdas dan lebih keras, menggunakan sumber daya organisasi untuk memanje inventarisasi dan memetakan hasilnya secara nasional. Sedemikian rupa sehingga lebih mampu memahami materi, mampu merumuskan masalah, dan menjalankan solusinya. Alih-alih mampu, pada dasarnya ini semua tentang mau. Kehadiran buku ini dimulai dari pengakuan.

ISBN 978-623-95872-2-2



9 786239 587222