KEANEKARAGAMAN HAYATI

LESTARI HAYATI LESTARI BUMI

Muhammad, Clint, Andy, Ita, Nuril, Fajar, Habil, Angelica, Chika, Aditya, Restu, Fatimah, Prajna, Susiana, Vrisco, Aprilina, El Fiesha, Hasfin, Affrida, Nina, Maulida, Sukmaya, Diaz, Lintang, Tria, Firman, Miqdad, Eka, Dhita, Ery, Sulthan, Choirul, Erlangga, Cyntya, Farkha, Erly, Tahsa, Putri, Muhammad Rizqi, Muhammad Iqbal, Dian, Yonathan, Buhari, Wildan, Kharisma, Luluk, Tshana, Dhuha, Dian F.

KEANEKARAGAMAN HAYATI

LESTARI HAYATI LESTARI BUMI

Muhammad, Clint, Andy, Ita, Nuril, Fajar, Habil, Angelica, Chika, Aditya, Restu, Fatimah, Prajna, Susiana, Vrisco, Aprilina, El Fiesha, Hasfin, Affrida, Nina, Maulida, Sukmaya, Diaz, Lintang, Tria, Firman, Miqdad, Eka, Dhita, Ery, Sulthan, Choirul, Erlangga, Cyntya, Farkha, Erly, Tahsa, Putri, Muhammad Rizqi, Muhammad Iqbal, Dian, Yonathan, Buhari, Wildan, Kharisma, Luluk, Tshana, Dhuha,Dian F

TIM PENYUSUN

Penulis :

Muhammad Andhika Putra, Clint Devan Yogama, Andy Yudha Hutama,Ita Puspitasari, Nuril Khatulistiwa, Fajar Nursyamsi, Habil Maqdum Faruqi, Angelica Kintani Sekar Rahina, Chika Riyanti, Aditya Hendra Kusuma, Restu Novansha Agus Wahono, Fatimah Sutrianing Tias, Prajna Paramita Megawati, Susiana, Vrisco Harjanto, Aprilina, El Fiesha Bilqis, Hasfin Bagus Trianto, Affrida Eka Ramadhany, Nina Kurnia Ningrum, Maulida, Sukmaya Devi, Diaz Kurnia Pentasandi, Lintang Akbar, Tria Setiadini, Firman Ash Shiddieqy, Miqdad Muhammad, Eka Widya Saktiawan Budi, Dhita Hardiyanti Utami, Ery Cahya Suprapta, Sulthan Nafis Nabila, Choirul Muda, Erlangga Fajar Satrio, Cyntya Sri Zuwanita, Farkha Alfa Centauri, Erly Yeniska H., Tahsa Seva, Putri Kinasih Endah Arum Astiti, Muhammad Rizqi Hidayatullah, Muhammad Iqbal Firdaus, Dian F., Yonathan Krista, Buhari Ramadani, Wildan Andaru, Kharisma Dian Ferbriani, Luluk Atun, Tshana Erfandi, Dhuha Harizuddin Hatman, Dian Fadhliana

ISBN : 978-623-8389-73-5 (PDF)

Desain dan Tata Letak Sampul:
Edy Minto Prasaro

Penerbit:
PT Sucofindo
Graha Sucofindo Jalan Raya Kaligawe KM 8 Semarang
Cetakan Pertama, Tahun 2024
Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit
Buku ini diterbitkan atas kerjasama antara PT SUCOFINDO dengan PT PERTAMINA PATRA NIAGA REGION JATIMBALINUS

HAK CIPTA

Sanksi Pelanggaran Pasal 72 UU Nomor 19 Tahun 2002
Tentang Hak Cipta

1. Barang siapa yang sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Kata Pengantar

Puja dan puji syukur selalu kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan semua nikmatnya sehingga buku yang berjudul "LESTARI HAYATI, LESTARI BUMI" ini dapat diselesaikan. Kalimat ini merupakan bentuk komitmen kami dalam menjalankan program – program Konservasi disekitar lokasi kerja di wilayah Provinsi Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara.

Selaras dengan judul buku ini kami selalu berupaya dalam berinovasi secara berkelanjutan, dimana inovasi yang diusulkan tidak hanya memiliki nilai keekonomian, tetapi juga mengangkat aspek ramah lingkungan, safety dan juga efsiensi proses.

Buku ini menyajikan uraian inovasi-inovasi dan rangkaian kegiatan program keanekaragaman hayati Regional Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara serta merupakan upaya untuk mendokumentasikan program yang telah dilakukan dan media sharing knowledge untuk lokasi kerja lainnya

Aji Anom Purwasakti
Executive General Manager
Region Jatimbalinus

DAFTAR ISI

AFT El Tari 1
Tempat Penetasan Semi Alami Berbasis Tenaga Surya 2
Tujuan Program 3
Dampak Inovasi ke Lingkungan 6
Dampak Inovasi ke Efisiensi atau Penghematan Biaya 6
Dampak Inovasi ke Aspek Lain 7

IT MANGGIS 9
Rehabilitasi Ekosistem Kawasan Pesisir Manggis
"Permata Hijau Dewata" 10
Tujuan Program 12
Penerima Manfaat Program 13
Implementasi 15
Status Konservasi Flora 24
Keanekaragaman Jenis Flora 25
Evaluasi 31
Hasil dan Dampak 33
Komunikasi 34

INTEGRATED TERMINAL SURABAYA 35
Pengelolaan Keanekaragaman Hayati
dan Kawasan Pesisir di Bawean 36
Small Island Development Initiative (S.I.D.I) 38
Kegiatan - Kegiatan Keanekaragam Hayati 41

FUEL TERMINAL MADIUN 45
Dampak Program 48

AVIATION FUEL TERMINAL NGURAH RAI 51
Meningkatkan Ketahanan Ikan Koi dengan Penerapan "Fipher" Atau Filter Briket Bio Arang Ph Meter 52
Modifikasi Sistem Filtrasi 53
Modifikasi Sistem Monitoring 56
Dampak Lingkungan dari Program Inovasi 60
Perhitungan Absolut 61

INTEGRATED TERMINAL TANJUNG WANGI 63
Konservasi Terumbu Karang Bangsring Underwater 64

FUEL TERMINAL TUBAN 71
Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban 72
Permasalahan Awal 72
Inovasi Program 73
Skema Inovasi 74
Dampak Inovasi 76
Kesimpulan 78

FUEL TERMINAL SANGGARAN 79
Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan Binaan FT Sanggaran 80
Penanganan Kesehatan TCEC masih Konvensional 80
Inovasi Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) 82
Dampak Lingkungan dari Program 92
Dampak Sosial – Budaya Program 93
Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi 95

INTEGRATED TERMINAL AMPENAN 101
Metode Cbd (Coffea Board Dryer) Sebagai
Alat Pengering Kopi Pettani Kopi Lunaco 102
Permasalahan Awal 102
Program Inovasi 103
Skema Inovasi 104
Dampak Inovasi 106
Kesimpulan 106

BITUMEN PLANT GRESIK 107
Penanaman 5000 Bibit Mangrove di Kawasan
Ekosistem Esensial (KEE) Ujungpangkah bersama
LSM HNSI 108
Pelepasliaran Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys Olivacea*) di KEE Pantai Galur Pakis Tulungagung 110

AVIATION FUEL TERMINAL BIL 113
Program Konservasi Penyu Di Pantai Nipah 117
Program Intan Box 119
Program Sikomo 121
Program Transformer 123

FUEL TERMINAL MALANG 127
Membangun Masa Depan Hijau: Inisiatif Blue Carbon
Pertamina di Pesisir Malang Selatan 128
Dampak Positif Bagi Lingkungan dan Masyarakat 129
Key Takeways 138

AFT EL TARI

Jln. Adi Sucipto no. 1, Kel. Penfui, Kec. Maulafa, Kota Kupang

Tempat Penetasan Semi Alami Berbasis Tenaga Surya

Program Inovasi Tempat Penetasan Semi Alami Berbasi Tenaga Surya dilatarbelakangi oleh komitmen PT Pertamina AFT El Tari dalam melindungi keanekaragaman hayati, khususnya penyu yang terancam populasinya di wilayah Teluk Kupang, Provinsi NTT. Berdasarkan keterangan dari BKSDA Nusa Tenggara Timur, penyu sering bertelur di Pantai Kelapa Tinggi, namun area tersebut rentan terhadap ancaman yang mengurangi keselamatan telur.

Pantai Kelapa Tinggi yang terletak di desa Mata Air, Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang merupakan salah satu lokasi penting bagi penyu laut untuk bertelur dan berkembang biak.

Tujuan Program :

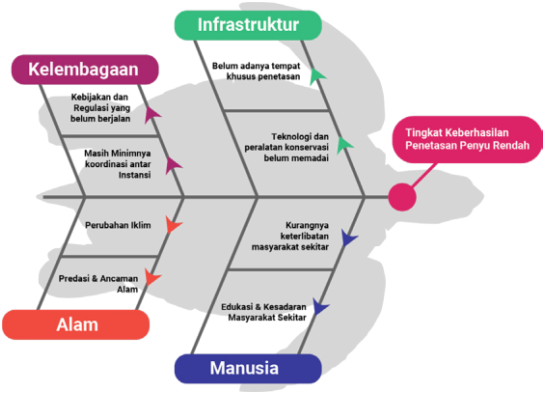
1. Meningkatkan kelangsungan hidup penyu dengan menciptakan tempat penetasan yang aman dan kondusif dengan menggunakan teknologi tenaga surya, system monitoring akan memantau suhu dan kelembapan, untuk memastikan telur menetas dengan kondisi baik.

2. Mengurangi ancaman lingkungan yang sering dihadapi oleh penyu. Dengan memasang jaring pelindung.

3. Menggunakan energi terbarukan seperti tenaga surya dalam konservasi sehingga berperan terhadap pengurangan jejak karbon dan mengurangi dampak perubahan iklim.

A. Kondisi sebelum adanya program:

Ancaman terhadap budidaya penyu di Teluk Kupang cukup tinggi apabila tidak ditanggulangi dikhawatirkan akan mengurangi jumlah populasi penyu setiap tahunnya. (fishbone)



Berdasarkan fishbone diatas didapat kondisi sebelum program berlangsung yaitu :

1. Edukasi dan Kesadaran Masyarakat terhadap konservasi penyu masih rendah sehingga tidak jarang sebagian masyarakat sekitar yang memanfaatkan penyu untuk kepentingan pribadi.
2. Tidak adanya sarana dan fasilitas guna membantu proses penetasan penyu.
3. Belum adanya program monitoring penyu secara berkala, sehingga proses konservasi tidak maksimal.

B. Kondisi setelah adanya program:

Dengan adanya Program Inovasi Tempat Penetasan Semi Alami Berbasis Tenaga Surya, diharapkan dapat menanggulangi tingkat penetasan penyu yang rendah. Adapaun perubahan yang terjadi dalam konservasi penyu antara lain :

1. Terbentuknya komunitas konservasi yang terstruktur dengan keterlibatan lembaga BKSDA dan PT. Pertamina Patra Niaga dalam memonitoring konservasi secara transparan.

2. Patroli penyu dilakukan secara rutin oleh tim BKSDA NTT, Tim Kehati Pertamina AFT El Tari, dan masyarakat sekitar. Tim patrol pula yang mengumpulkan data mengenai jumlah telur yang berhasil diselamatkan, jumlah tukik yang

mencapai laut, dan kondisi umum populasi penyu

3. Pembangunan Infrastruktur di lokasi konservasi penyu, dibangun infrastruktur tempat penetasan penyu yang mengintegrasikan teknologi tenaga surya. Area penetasan dilengkapi dengan pagar dan jaring pelindung untuk melindungi telur penyu dari gangguan. Didalamnya, sarang buatan menyerupai lingkungan alami dipersiapkan dengan mekanisme pengaturan suhu dan kelembapan yang memastikan kondisi ideal bagi penetasan telur penyu. Sebagai sumber energi, system tenaga surya dipasang di Lokasi yang strategis untuk memanfaatkan sinar matahari optimal.

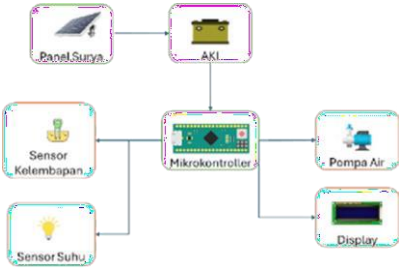


Diagram Blok Penetasan Penyu Semi Alami

Gambar ilustrasi box penetasan penyu

4. Penyelenggaraan Pelatihan teknis bertujuan untuk memberdayakan kelompok pengelola konservasi dalam pengelolaan tempat penetasan semi alami berbasis tenaga surya penggunaan teknologi tenaga tenaga surya, mulai dari instalasi, pengoperasian, dan pemeliharaan panel surya. Tentu ini juga bermanfaat agar masyarakat mulai mengadopsi teknologi hijau dalam kehidupan sehari-hari mereka.

Dampak Inovasi ke Lingkungan

1. Peningkatan kelangsungan hidup penyu. Dihitung dengan cara membandingkan rasio kelangsungan hidup tukik sebelum dan setelah program diimplementasikan. Data yang dibutuhkan yaitu jumlah telur yang ditetaskan dan jumlah tukik yang berhasil dilepas ke laut.

2. Pengurangan ancaman lingkungan dengan cara mengidentifikasi ancaman lingkungan yang dapat dikurangi, selanjutnya mengukur kualitas habitat sebelum dan sesudah program dengan menggunakan parameter seperti kebersihan pantai, kehadiran predator, dan vegetasi yang sesuai untuk penyu bertelur.

Dampak Inovasi ke Efisiensi atau Penghematan Biaya

Implementasi program penetasan semi alami terintegrasi ini diproyeksikan akan memberikan efisiensi dan penghematan yang signifikan bagi kelompok konservasi dan masyarakat setempat. Berikut adalah penjelasan rinci besaran efisiensi biaya yang diharapkan :

1. Penggunaan SDM lokal. Melibatkan masyarakat setempat sebagai tenaga kerja dalam pengelolaan tempat penetasan mengurangi kebutuhan untuk mendatangkan pekerja dari luar. Tentu ini menghemat pembayaran bagi pekerja luar yang diestimasikan kurang lebih Rp26.250.000 per orang per tahun (acuan UMP Prov NTT tahun 2024 sebesar Rp2.186.826)

2. Fasilitas edukasi dan wisata konservasi yang terintegrasi dapat menarik wisatawan baik lokal maupun internasional dan pendanaan yang bersumber dari tiket masuk dan donasi. Dengan perkiraan jumlah pengunjung 1.000 orang per tahun dan tarif masuk Rp20.000 per orang, maka diharapkan dapat menghasilkan pendapatan tambahan sebesar Rp 50 juta per tahun yang dapat dialokasikan kembali untuk operasional program konservasi.

3. Metode semi alami yang diterapkan akan mengurangi kebutuhan pemeliharaan intensif dibandingkan dengan penetasan buatan sepenuhnya. Penghematan ini diperkirakan mencapai Rp20.000.000 per tahun.

Dampak Inovasi ke Aspek Lain

Program ini berdampak positif pada perubahan perilaku masyarakat lokal, meningkatkan kesadaran akan pentingnya konservasi dan mendorong partisipasi aktif dalam perlindungan keanekaragaman hayati.

IT MANGGIS

Manggis, Kec. Manggis, Kabupaten Karangasem, Bali

Rehabilitasi Ekosistem Kawasan Pesisir Manggis

"Permata Hijau Dewata"

UU Lingkungan Hidup Tahun 1997 Mendefinisikan ekosistem sebagai tatanan satu kesatuan cara yang begitu utuh serta menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup untuk saling mempengaruhi. Unsur-unsur lingkungan hidup ini dapat disebut juga unsur biotik dan abiotik, baik pada makhluk hidup maupun benda mati di dalamnya. Semuanya tersusun menjadi satu kesatuan dalam sebuah ekosistem yang masing-masing tidak dapat berdiri sendiri, melainkan harus saling berinteraksi, saling mempengaruhi, sehingga tidak dapat dipisah-pisahkan. Sedangkan ekosistem pesisir adalah ekosistem peralihan antara ekosistem laut dan ekosistem darat dimana terjadi interaksi antar komunitas makhluk hidup didalamnya. Ekosistem pesisir umumnya terdiri atas empat komponen penyusun yaitu estuaria, mangrove, lamun dan terumbu karang.

Warga Labuhan Amuk, Banjar Labuhan, Desa antiga, Kecamatan Manggis menerangkan bahwa dulu Kawasan pesisir Kecamatan Manggis memiliki ekosistem pesisir yang ideal karena memiliki empat komponen ekosistem pesisir yaitu estuaria,mangrove,lamun dan terumbu karang. Namun pada kisaran

tahun 2009- 2010 komunitas lamun mulai menghilang. Ditahun 2022 ini kawasan pesisir manggis tidak lagi memiliki ekosistem lamun. Hal ini dikarenakan adanya perubahan pola pasang surut air laut, turbiditas, peningkatan BOD, kegiatan manusia di wilayah pesisir seperti kegiatan penangkapan perikanan, pembangunan perumahan, pelabuhan dan aktifitas dermaga. Aktivitas tersebut tidak hanya menyebabkan hilangnya komunitas lamun tetapi juga berkurangnya area pertumbuhan mangrove dan matinya terumbu karang akibat tingginya sedimentasi.

Padang lamun di area tropis terletak diantara mangrove dan terumbu karang yang bertindak sebagai daerah penyangga yang baik, mengurangi energi gelombang dan mengalirkan nurisi ke ekosistem tersebut. dalam hubungannya dengan degradasi penyangga adalah jelas keterkaitanya. Menghilangnya satu komponen dalam ekosistem dapatmengakibatnya adanya perubahan komunitas secara keseluruhan dan konsekuensinya adalah ketidakseimbangan ekosistem (Bengen, 2001). Selain itu ketiga komponen penyusun ekosistem pesisir tersebut merupakan area perlindungan, pemijahan, perkembang biakan. Danarea mencari makan oleh berbagai spesies yang tinggal di area pesisir. Jika terjadi perubahan struktur komunitas dalam suatu ekosistem sudah dapat dipastikan bahwa struktur rantai makanan di ekosistem tersebut juga akan mengalami perubahan. Hal ini dapat menyebabkan adanya dominasi spesies tertentu atau punahnya spesies tertentu. Berdasarkan hasil diskusi dengan empat kelompok nelayan di Tanah Ampo, Desa Ulakan, Kecamatan Manggis mereka menerangkan bahwa hasil tangkapan dan keaneragaman jenis tangkapan mulai menurun. Sehingga kini sulit bagi mereka mendapatkan hasil tangkap yang banyak dan beragam. Terkadang mereka ketika melaut tidak memperoleh ikan sama sekali.

Mempertahankan kestabilan lingkungan merupakan kewajiban semua pihak mulai dari pemerintah, perusahaan, juga masyarakat secara umum. Untuk itu dalam kegiatan Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan Perusahaan, PT Pertamina Integrated Terminal Manggis menggandeng warga di Kecamatan Manggis untuk melakukan kegiatan rehabilitasi ekosistempesisir guna mengembalikan struktur komunitas di kawasan pesisir Kecamatan Manggis.

Tujuan Program

Program **Rehabilitasi Ekosistem Kawasan Pesisir Manggis "Permata Hijau Dewata"** yang diinisiasi oleh PT Pertamina IT Manggis bertujuan untuk menjaga komponen ekosistem pesisir yang tersisa kecamatan Manggis, agar nantinya tidak terjadi perubahan struktur komunitas yang mengakibatkan semakin berkurangnya keanekaragaman hayati.

Indikator:

1. Meningkatnya jumlah spesies di komponen pembentuk ekosistem pesisir setiap tahun
2. Meningkatnya indeks keanekaragaman hayati kawasan pesisir Manggis setiap tahun
3. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kegiatan peduli lingkungan dengan diadakannya reboisasi area pesisir minimal satu kali dalam setahun
4. Bertambahnya anggota bank sampah minimal 2 orang dalam setahun sebagai tanda meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap perlindungan wilayah estuari dengan tidak membuang sampah di muara dan beralih ke TPS milik desa

5. Tidak terjadinya kasus kematian masal ikan di area estuari

Penerima Manfaat Program

Pemerima manfaat program terdiri dari dua jenis yaitu penerima manfaat secara langsung dan penerima manfaat tidak langsung.

1. Penerima Manfaat Langsung
   - POKMASWAS Perikanan
     POKMASWAS Perikanan dibentuk atas kerjasama antara PT Pertamina IT Manggis dengan Pemerintah Desa Antiga, Warga Banjar labuhan dan Dinas Perikanan Kabupaten Karangasem. Kelompok ini bertugas sebagai pelompok peduli lingkungan area pesisir terutama yang berkaitan dengan terumbu karang, area muara (estuari) dan nelayan di Pantai Labuhan, Banjar Labuhanm Desa Antiga

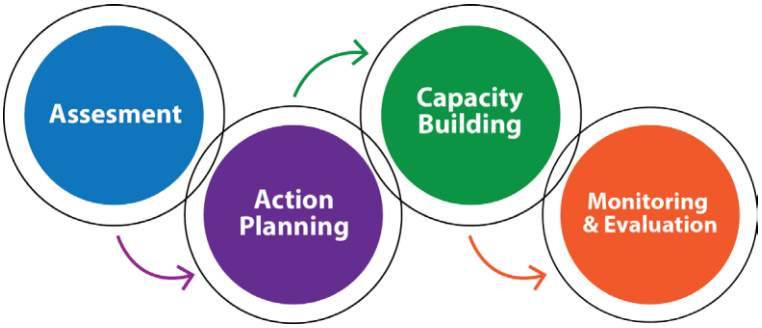
   - 3 Kelompok Nelayan Labuhan dan 5 Kelompok Nelayan Tanah Ampo
     Kelompok Nelayan merupakan masyarakat yang akan paling terpengaruh jika terjadi dampak negatif kerusakan area pesisir. Hal ini dikarenakan jika natinya area pesisir ekosistemnya tidak seimbang, akan semakin sulit bagi nelayan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya akibat berkurangnya ikan.

   - Subak Abian Gerobog
     Subak Abian Gerobog merupakan kelompok irigari lahan pertanian di sepanjang area muara dan hulu sungai (wilayah ekosistem estuari).

2. Penerima Manfaat Tidak Langsung
   Penerima manfaat tidak langsung adalah seluruh warga di 12 Banjar Kecamatan Manggis

Permulaan Program dan Perencanaan Program

Secara umum, kegiatan ini akan dilaksanakan selama kurang lebih 5 tahun kedepan dengan beberapa tahapan kegiatan sebagai berikut:



Tahap assessment **sudah dilaksanakan Pertamina IT Manggis pada tahun 2019** dan hasilnya dapat dilihat dalam dokumen Sosial Mapping (Sosmap) Pertamina Manggis 2019 dan dokumen Kajian Rona Awal Keanekaragaman Hayati Tahun 2020. Dokumen ini menjadidasar kegiatan pada tahap berikutnya yang dilaksanakan tahun 2021.

Kegiatan Participatory Action Plan ini merupakan langkah yang dilakukan untuk mengembangkan kapasitas masyarakat dimana masyarakat dapat mengambil tindakan yang tepat untuk pembangunan mereka sendiri. Dalam hal ini, masyarakat akan dilibatkan secara aktif dalam mempersiapkan pengembangan program. Proses ini akan membantu masyarakat untuk

terlibat dalam setiap perencanaan, pelaksanaan dan pemeliharaan.

Capacity Building tentang penjagaan lingkungan dilakukan sebelum mulai membangun program. Pengetahuan ini berguna menjadi bekal warga untuk membangun dan mengelola lingkungannya menjadi berkelanjutan dan sesuai dengan nilai-nilai kelokalan.Monitoring dan evalusi difungsikan untuk mengetahui progres dan perkembangan dari program. Hal ini juga dimaksudkan untuk memperbaiki program secara berkelanjutan dan menangani adanya kesalahan.

Road map Program

Implementasi

Program **Rehabilitasi Ekosistem Kawasan Pesisir Manggis "Permata Hijau Dewata"** di bagi menjadi beberapa bentuk disesuiakan dengan komponen penyusun ekosistem pesisir.

1. Area Estuaria

Estuaria merupakan bentang alam berupa muara pasang surut dari sebuah sungai yang besar. Muara ini biasanya men-

jadi pusat pemukiman masyarakat pesisir karena dapat digunakan untuk jalur transportasi, tempat mencari ikan, serta sebagai sumber air bagi masyarakat. Karakteristik dari estuaria adalah tubuh perairan pantainya bersifat semi tertutup, terhubung dengan laut terbuka, dan mempunyai air laut yang tercampur dengan air tawar yang berasal dari saluran drainase daratan.

Wilayah estuaria yang ada di Banjar Labuhan digunakan warga sebagai perairan ladangperkebunan, area minum ternak dan area pemancingan warga. Untuk itu bentuk rehabilitasi ekosistem yang diusung adalah penyebaran benih ikan nila salin, susur sungai, pengangkutan sampah dan bahan pencemar dari muara, dan perbaikan area Subak Abian Gerobog.

Kegiatan pembersihan dilakukan untuk mengembalikan kondisi perairan dari yangsemula memiliki banyak bahan pencemar atau polutan menjadi bersih kembali sehingga jika nantinya dilakukan penebaran ikan tidak akan terganggu akibat sampah. Selain itu sampah dapat mengganggu pertmbuhan dan perkembangan makhluk hidup di muara.

Berdasarkan hasil penangkapan ikan oleh warga dan nelayan Muara Labuhan Amuk merupakan habitat bagi ikan nila dan mujair. Untuk itu dilakukanlah penebaran nila salin yang difungsikan untuk memperkaya jenis ikan yang hidup diarea muara dan meningkatkan jumlah ikan nila yang hidup dimuara. Ikan nila juga digunakan sebagai bioindikator adanya pencemaran. Perbaikan Subak Abian Gerobog difungsikan untuk memperbaiki saluran air yang menuju kemuara. Saluran air ini berasal dari perumahan warga dan sungai. Dengan diperbaikinya subak maka dapat mengontrol masuknya sampah.

Jenis Kegiatan	Dokumentasi

Kegiatan pembersihan muara dari sampahdan polutan pada tanggal 3 Mei 2021	
Kegiatan pembersihan muara dari sampahdan polutan pada tanggal 3 Mei 2021	
Kegiatan penyebaran benih ikan nila salin pada tanggal 11 Juli 2022	

Kegiatan perbaikan saluran subak pada tanggal 11 Desember 2022	

2. Area Mangrove

Menurut FAO, Hutan Mangrove adalah **Komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah pasang surut**. Kondisi habitat tanah berlumpur, berpasir, atau lumpur berpasir. Ekosistem tersebut merupakan ekosistem yang khas untuk daerah tropis dan sub tropis, terdapat di derah pantai yang berlumpur dan airnya tenang (gelombang laut tidakbesar). di ujung dari muara di Banjar Labuhan terdapat area pertumbuhan mangrove. Untuk menambah jumlah mangrove di pantai Labuhan Amuk, PT Pertamina IT Manggis bersama dengan masyarakat melakukan penanaman mangrove jenis Rhizophora dan ***Cocos Nucifera Varietes Eburnea.*** Selain area perbatasan antara muara dan pantai dilakukan pula reboisasi di sepanjang jalan menuju pantai dan area pesisir dekat dengan perumahan warga dengan berbagai macam pohon.

Jenis Kegiatan	Dokumentasi
Penanaman mangrove tanggal 11 Juli 2022	
Penanaman kelapa tanggal 28 Juli 2022	
Reboisasi area Manggis	

3. Area Terumbu Karang

Area terumbu karang yang merupakan bagian dari program binaan PT Pertamina IT Manggis yang dalam pelaksanaannya dibantu Conservation International yang juga merupakan wilayah kawasan konservasi perairan dipilih untuk menjadi lokasi konservasi kebun karang sebagai usaha inklusif membangun desa. Pemerintah Desa Antiga juga memiliki komitmen yang besar untuk dapat bekerja secara inklusif bersama pihak lain, salah satu komitmen pemerintah desa Antiga adalah dapat menghubungkan pihak-pihak swasta dan masyarakat yang memiliki visi yang sama untuk dapat mendorong program ini. Program Inclusive Marine Tourism "Dewata Asri" diharapkan dapat merealisasikan wisata *nyegara gunung*, dimana wisatawan akan tinggal lebih lama dan dapat menikmati alam dari hulu ke hilir. Panorama Pantai Labuhan Amuk Desa Antiga dengan pemandangan bawah laut yang terdiri dari terumbu karang dan pelbagai jenis ikan memiliki keindahan yang bisa menjadi potensi wisata bahari, seperti*snorkling*, dan *diving.* Lokasi yang digunakan untuk melakukan kegiatan konservasi terumbu karang dilakukan di Labuan Amuk dengan kedalaman 4-8 m dari permukaan air laut. Lokasi ini ditentukan atas pengamatan yang telah dilakukan oleh Conservation Internasional

Kegiatan	Peserta kegiatan	Foto kegiatan	keterangan
kordinasi awal kegiatan pembuatan kebun karang "*Inclusive Marine Tourism*" Dewata Asri desa Antiga. Tanggal 1 Juli 2021	POKMASWAS Kelompoknelayan Pemerintah Desa Bumdes SedanaYoga DKP Provinsi Penyuluh Perikanan Kab. Karangasem PertaminaManggis Conservation International Indonesia Kelompok Pembudidaya Karang Hias Nusantara		Kegiatan merupakan kordinasi awal dan sosialisasi kepada setiap stakeholder, sekaligus memulai pelaksanaan kegiatan dengan proses pembuatan substrat terumbu karang.

Kegiatan		Foto kegiatan	keterangan
Proses pengerjaan substrat kaki beton di Labuan Amuk Dimulai 2 Juli 2021			Kegiatan dilakukan agarmasyarakat labuan amukyang mengandalkan pariwisata dapat mendapat "angin segar" dan berpenghasilan dengan bekerja membuatbeton. Beton yang dibuat sebanyak 72 balok.
Proses pengerjaan substrat patung di desa Antiga, sekitar Pantai Labuan Amuk Dimulai 3 Juli 2021	Pembuat substrat patung		Dibutuhkan keterampilan khusus untuk membuat patung hewan laut, sehingga pekerja yang telah biasa membuat patung di desa Antiga, sekitar pantai Labuan Amuk. Dibuat 7 Substrat patung, terdiri dari 5 patung hewan laut gurita, nemo, hiu, penyu,dan lumba-lumba, serta 2 patung tulisan desa antiga.

Kegiatan	Peserta kegiatan		Foto kegiatan	keterangan
Proses pengerjaan substrat patung huruf di desa Antiga, sekitar Pantai Labuan Amuk Dimulai 3 Juli 2021	•	Masyarakat Nelayan		Kegiatan dilakukan agarmasyarakat labuan amukyang mengandalkan pariwisata dapat mendapat “angin segar” dan berpenghasilan dengan bekerja membuatpatung. Patung hurf yangdibuat sebanyak 10 buah, dengan membentuk tulisan “TJ LA ANTIGA”
	•	Pekerja wisata		
Proses pengerjaan substrat besi di desa Antiga Dimulai 5 Juli 2021	•	Pekerja Las di Desa Antiga		Substrat besi yang dibuat dimaksudkan sebagai pagar dari kebun karang bawah air. Sebanyak 24 besi pancang dibuat untuk menanam karang.
Penurunan Substrat kaki tahap pertama dan pemasangan batas kebun karang di bawah air Dilakukan pada 8 Juli 2021	•	POKMASWAS Masyarakat		Kegiatan dilakukan dengan penurunan 68 substrat kaki ke lokasi pembuatan kebun karang, sebelum dilakukan penurunan dilakukan upacara dengan menggunakan banten penjati agar kegiatan diberi kelancaran.
	•	Nelayan Conservation Internasional		
	•	Indonesia Pekerja Penyelam		

Kegiatan	Peserta kegiatan		Foto kegiatan	keterangan
Pembukaan dan peresmian kegiatan bersama keseluruhan stakeholder. Dilanjutkan dengan kegiatan penurunan substrat dan penataan kebun karangDilakukan pada 9 Juli 2021	•	POKMASWAS Kelompok nelayan Pekerja wisata selam Pemerintah Desa Bumdes Sedana Yoga Penyuluh Perikanan Kab. Karangasem Pertamina Manggis Conservation International Indonesia Kelompok Pembudidaya Karang Hias Nusantara		Kegiatan diawali denganpembukaan dari pemerintah desa yaitu kepala desa Antiga, di-lanjutkan dengan perwakilan CI Indonesia,dan dilanjutkan dengan perwakilan dari Pertamina. Setelah itu tim dibagi 2, tim darat menurunkan substrat patung, dan timlaut yaitu penyelam pekerja wisata di kawasan pantai labuan amuk melakukan briefing dan menata sub-strat di bawah air.
Penataan kebun karang, pemasangan pagar hidup bawah air, dan penanaman terumbu karang pada substrat. Dilakukanpada 10 Agustus 2021	•	POKMASWAS Conservation International Indonesia Pekerja wisataselam		Jumlah fragment karangyang didona-sikan oleh Kelom-pok Pembudidaya Karang Hias Nusan-taraberjumlah 300 substratdengan rin-cian jenis : Acropora Tenuis 100; Montipora 45; Echinopora 27; Turbinaria 8;Acro-pora Formosa 30; Acropora Millepora 30; Acropora Secale 30; Acroporidae 30.

Status Konservasi Flora

Jenis spesies yang di lestarikan dalam program ini adalaah sebagai berikut:

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Status Perlindungan		
			IUCN	CITES	PP No.106
1	Mangifera indica	Mangga	DD	NA	NP
2	Anacardium occidentale	Jambu Monyet	LC	NA	NP
3	Annona muricata	Sirsak	LC	NA	NP
4	Polyalthia longifolia	Glodokan Tiang	NE	NA	NP
5	Adenium obesum	Bunga Adenium	LC	NA	NP
6	Plumeria obtuse	Kamboja Putih	LC	NA	NP
7	Plumeria rubra	Kamboja Merah	LC	NA	NP
8	Araucaria columnalis	Cemara Hias	NE	NA	NP
9	Adonedia merrillii	Palem Manila	NE	NA	NP
10	Cocos nucifera	Kelapa Gading	NE	NA	NP
11	Cocos nucifera var.	Kelapa Hijau	NE	NA	NP
12	Wodyetia bifurcate	Palem Ekor Tupai	NE	NA	NP
13	Casuarina equisetifolia	Cemara Udang	LC	NA	NP
14	Albizia saman	Trembesi	NE	NA	NP
15	Gliricidia sepium	Kleresede	LC	NA	NP
16	Leucaena leucochepala	Petai Cina	NE	NA	NP
17	Pterocarpus indicus	Angsana	EN	NA	NP
18	Tectona grandis	Jati	NE	NA	NP
19	Punica granatum	Delima	LC	NA	NP
20	Switenia mahagoni	Mahoni	NE	NA	NP
21	Arthocarpus champeden	Cempedak	NE	NA	NP
22	Arthocarpus heterophyllus	Nangka	NE	NA	NP
23	Ficus benjamina	Beringin	LC	NA	NP
24	Ficus elastica	Karet Kebo	NE	NA	NP
25	Muntingia calabura	Talok	NE	NA	NP

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Status Perlindungan		
			IUCN	CITES	PP No.106
24	Syzygium malaccense	Jambu Darsono	LC	NA	NP
25	Averrhoa carambola	Belimbing	NE	NA	NP
26	Citrus maxima	Jeruk Bali	LC	NA	NP
27	Chrysophyllum cainito	Kenitu	NE	NA	NP
28	Manilkara kauki	Sawo Kecik	NE	NA	NP
29	Manilkara zapota	Sawo Manila	LC	NA	NP
30	Mimusops elengi	Tanjung	LC	NA	NP

*Keterangan :
DD : *Data Deficient*
LC : *Least Concern*
NE : *Not Evaluated*
EN : *Endangered*
NA : *Non Apendiks*
NP : *Not Protected*

Tabel tersebut menunjukkan status perlindungan IUCN, CITES dan peraturan kementerian KLHK No. 106 tahun 2018. Dari data yang telah ditampilkan diketahui bahwapohon angsana (*Pterocarpus indicus)* merupakan spesies yang masuk dalam ketegori dalambahaya atau terancam menurut IUCN, walaupun demikian pohon angsana tidak dilindungi dalam perdagangan internasional karena tidak termasuk dalam kriteria apendiks CITES danjuga tidak dilindungi dalam skala nasional.

Keanekaragaman Jenis Flora

Analisis aspek keanekaragaman hayati flora dari program penghijauan area adalah sebagaiberikut:

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Jumlah	H’
1	Mangifera indica	Mangga	49	0,31
2	Anacardium occidentale	Jambu Monyet	1	0,02
3	Annona muricata	Sirsak	2	0,04
4	Polyalthia longifolia	Glodokan Tiang	7	0,10
5	Adenium obesum	Bunga Adenium	6	0,09
6	Plumeria obtusa	Kamboja Putih	7	0,10
7	Plumeria rubra	Kamboja Merah	6	0,09
8	Araucaria columnalis	Cemara Hias	3	0,05
9	Adonedia merrillii	Palem Manila	22	0,21
10	Cocos nucifera	Kelapa Gading	40	0,28
11	Cocos nucifera var.	Kelapa Hijau	2	0,04
12	Wodyetia bifurcata	Palem Ekor Tupai	1	0,02
13	Casuarina equisetifolia	Cemara Udang	1	0,02
14	Albizia saman	Trembesi	17	0,18
15	Gliricidia sepium	Kleresede	9	0,11
16	Leucaena leucochepala	Petai Cina	7	0,10
17	Pterocarpus indicus	Angsana	24	0,22
18	Tectona grandis	Jati	4	0,06
19	Punica granatum	Delima	1	0,02
20	Switenia mahagoni	Mahoni	6	0,09
21	Arthocarpus champeden	Cempedak	6	0,09
22	Arthocarpus heterophyllus	Nangka	4	0,06
23	Ficus benjamina	Beringin	3	0,05
24	Ficus elastica	Karet Kebo	1	0,02
25	Muntingia calabura	Talok	2	0,04
24	Syzygium malaccense	Jambu Darsono	1	0,02
25	Averrhoa carambola	Belimbing	1	0,02
26	Citrus maxima	Jeruk Bali	1	0,02
27	Chrysophyllum cainito	Kenitu	1	0,02
28	Manilkara kauki	Sawo Kecik	22	0,21

No	Nama Spesies	Nama Lokal	Jumlah	H'
29	Manilkara zapota	Sawo Manila	2	0,04
30	Mimusops elengi	Tanjung	7	0,10
Total				2,80

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman flora yang ada di program penghijauan area Manggis memiliki nilai sebesar 2,80. Angka tersebut menunjukkan keanekaragaman tingkat sedang. Hal ini berdasarkan kriteria indeks keanekaragman shanon wiener yang menyebutkan bahwa indeks yang memiliki nilai dikisaran 1 < H' < 3 berarti menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang. Diantara flora yang di kembangkan diarea perusahaan pohon mangga (*Mangifera indica*) memiliki nilai indeks keanekaragaman yang paling tinggi yaitu 0,31 dan nilai yang paling rendah adalah pohon karet kebo (*Ficus elastic)*dengan nilai sebesar 0,02.

Jenis spesies yang ditemukan di kawasan perlindungan keanakaragaman hayati dari program konservasi terumbu karang adalah sebagai berikut:

No.	Nama Spesies	Status Perlindungan		
		IUCN	CITES	PP No.106
1	Acropora tenuis	NT	AP II	NP
2	Acropora Millepora	NT	AP II	NP
3	Acropora Secale	NT	AP II	NP
4	Acropora Formosa	NT	AP II	NP
5	Montipora sp	VU	AP II	NP
6	Echinopora sp	VU	NA	NP
7	Turbinaria sp	VU	NA	NP
8	Acropora spp.	NE	AP II	NP

*Keterangan :
VU : *Vulnerable*
NT : *Near Threatened*
NE : *Not Evaluated*
NA : *Non Apendiks*
NP : *Not Protected* AP II :Apendiks II

Data terumbu karang tersebut memperlihatkan bahwa 3 (Tiga) jenis karang berada dalam kategori VU (Vulnerable). Status konservasi ini yang diberikan kepada spesies yang sedang menghadapi risiko kepunahan di alam liar pada waktu yang akan dating. Sedangka 4 (Empat) spesies tergolong dalam spesies yang mungkin berada dalam keadaan terancam ataumendekati terancam kepunahan, meski tidak masuk ke dalam status terancam atau disebut juga NT (Near Threatened). Berdasarkan status konservasi CITES, terdapat 6 (enam) spesies yang populasinya genting mendekati terancam punah sehingga kontrol perdagangannya secara ketat dan diatur dengan aturan yang ketat sehingga tergolong dalam status konservasi Apendiks II. Deskripsi spesies karang yang ditemukan di lokasi konservasi adalah sebagai berikut:

Nama Spesies	Keterangan
Acropora tenuis	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Acroporidae Genus : Acropora Spesies : *Acropora tenuis* Ciri- ciri : Aksial koralit berbentuk tubular panjang, radial koralit rapi dan memiliki bibirflaring. Umumnya karang ini berwarna kuning, krem, biru dan hijau

Nama Spesies	Keterangan
Acropora Millepora 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Acroporidae Genus : Acropora Spesies : *Acropora Millepora* Ciri- ciri : Koloni karang berupa korimbosa yang berbentuk bantalan, memiliki cabang yang pendek dan seragam, radial loralit rapat dan aksial koralit terpisah.
Acropora Secale 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Acroporidae Genus : Acropora Spesies : *Acropora Secale* Ciri- ciri : Pertumbuhan karang merupakan tipe brancing. Koralit memiliki ukuran yang bervariasi dan tersusun dalambarisan vertikal
Acropora Formosa 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Acroporidae Genus : Acropora Spesies : *Acropora Formosa* Ciri- ciri : memiliki cabang yang pendek dan kompak dan spesimen yang ditemukan di perairan dalam memiliki cabang yang lebih terbuka

Nama Spesies	Keterangan
Montipora sp 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Acroporidae Genus : Montipora Spesies : *Montipora sp* Ciri- ciri : Koloni berbentuk masif. Umumnya berwarna coklat.
Echinopora sp 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Merulinidae Genus : Echinopora Spesies : *Echinopora sp* Ciri- ciri : Koloni karang berbentuk besar mereka dapat berbentuk arborescent, yang cabang seperti pohon memanjang,berbentuk lembaran tipis seperti daun, atau campuran keduanya.
Turbinaria sp 	**Klasifikasi :** Kingdom : Animalia Family : Dendrophyliidae Genus : Echinopora Spesies : *Echinopora sp* **Ciri- ciri** Gigi daun menonjol dan membulat. Pegangan dasarnya membatu dan keras

Indeks Keanekaragaman

Analisis spesies terdiri dari analisis indeks keanekaragaman/diversitas tumbuhanmencakup keanekaragaman (Shannon-Wienner/H')

No	Nama Ilmiah	Jumlah	H’
1	Acropora tenuis	100	0,37
2	Acropora Millepora	30	0,23
3	Acropora Secale	30	0,23
4	Acropora Formosa	30	0,23
5	Montipora sp	45	0,28
6	Echinopora sp	27	0,22
7	Turbinaria sp	8	0,10
8	Acropora spp.	30	0,23
Total			1,89

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman flora yang ada di program konservasi terumbu karang memiliki nilai sebesar 1,89. Angka tersebut menunjukkan keanekaragaman tingkat sedang. Hal ini berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman shanon wiener yang menyebutkan bahwa indeks yang memiliki nilai dikisaran 1 < H’ < 3 berarti menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang. Spesies yang memiliki indeks keanekaragaman paling tinggi adalah karang dari spesies *Acropora tenuis* karena memiliki nilai sebesar 0,37 dan yang memiliki indeks paling rendah adalah *Turbinaria sp* dengan nilai indeks sebesar 0,10.

Evaluasi

Program ini dilakukan monitoring secara kontinyu baik secara langsung (menuju ke lokasi pengembangan masyarakat) maupun koordinasi secara tidak langsung dengan pihak conservation internasional selaku pihak mitra. Koordinasi dilakukan di lapangan selamasebulan sekali di lapangan untuk meninjau lokasi sekaligus melakukan monitoring konservasiterumbu ka-

rang dan peningkatan kapasitas kelompoknya.

Pada tahap penilaian program selama ini karena masih pada proses pengembangan SDM dan perbaikan serta pengadaan infrastruktur dilakukan berdasarkan *checklist* kegiatan yang sudah dilaksanakan berdasarkan *Scop Of Work* (SOW) program yang sudah di susun pada tahap awal perencanaan program. Berdasarkan *checlist* tersebut akan dilakukan review secara kontinyu bersama para pemangku kepentingan yang melibatkan perusahaan dan pemerintah dalam sebuah diskusi terfokus yang memberikan masukan, pengarahan serta memberikan penilaian yang di dasarkan pada draft perencanaan dalam Renja yang kemudian disikapi dalam kebijakan-kebijakan maupun aturan-aturan baru sebagai guideline dari keberlangsungan program kedepan.

Adanya program ini tidak semata sebagai pemanis dimata masyarakat, lebih dari itu dampak terukur yang dapat dinilai dari keberlanjutan dan masa depan masyarakat selain peningkatan pada taraf ekonomi, pelestarian lingkungan juga pengembangan kapasitas sebagai pelaku dalam proses pemberdayaan masyarakat.

Penilaian indikator keberhasilan program pengembangan desa wisata masih dibilang subyektifitas karena pada tahapan penilaian harus melalui fase evaluasi general dan memunculkan scoring keberhasilan melalui Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) yang akan dihitung pada tahun ke 2 program berjalan. Parameter ini di hitung berdasarkan adanya indikator-indikator keberhasilan melalui tingkat kepuasan masyarakat yang melibatkan proses pendampingan, penerimaan manfaat program, proses pendanaan, serta proses evaluasi program yang sudah dijalankan. Penilaian ini menjadi subyektif bilamana parame-

ter IKM di hitung oleh pihak internal yang akan mempengaruhi aspek obyektifitas dari tujuan dan strategi keberlanjutannya, sehingga menjadi lebih optimal pengukuran ini dilakukan oleh pihak eksternal yang memiliki toals dalam mengukur tingkat penerimaan masyarakat.

Hasil dan Dampak

Nature

- Berhasilnya kegiatan transplantasi terumbukarang sebanyak 520 karang
- Terhitungnyaindekskeanekaragamanhayatisebanyak 3,58 h'
- Terbentuknya feeding, breeding bagi spesies ikan karang dan crustacea
- Munculnya satu varietas baru di kawasan konservasi karang yaitu udang ronggeng

Society

- Terbentuknya rasa gotong royong 21 orang anggota pokmaswas perikanan dan 3kelompok nelayan
- Dukungan dari pemerintah desa karena sesuai dengan rpjmd desa.
- Kerjasama dengan pemerintah desa, dinas pariwisata, dan ngo conversation internasional (ci)

Economy

- Membuka peluang peningkatan pendapatan bagi 110 orang nelayan
- Meningkatkan pendapatan 3 kelompok nelayan akibat bertambahnya kunjungan untuk wisatawan

Wellbeing

- Bertambahnya jumlah penerima manfaat baik langsung maupun tidak langsungsebanyak 130 orang
- Meningkatnya pengetahuan 21 orang masyarakat sekitar tentang terumbu karang
- Meningkatnya aktivitas pokmaswas perikanan

Komunikasi

Komunikasi dibangun melalui dua metode yaitu secara daring dan luring. Kegiatan komunikasi secara daring dilakukan melalui media whatsapp, Instagram dan media berita digital. Sedangkan untuk komunikasi secara luring dilakukan dengan mengadakan FDG dan kunjungan ke lokasi program. Dari kegiatan komunikasi tersebut dapat diketahui mitra kerja dalam membangun program yaitu:

- Dinas Perikanan Kabupaten Karangasem
- Yayasan Konservasi Indonesia
- Komunitas ikan hias Bali
- Pemerintah Desa Antiga
- Pemerintah Desa Ulakan
- Pemerintah Desa Yehpoh

INTEGRATED TERMINAL SURABAYA

Jl. Perak Bar. No.277, Perak Utara, Kec. Pabean Cantikan, Surabaya, Jawa Timur

Pengelolaan Keanekaragaman Hayati dan Kawasan Pesisir di Bawean

Penulis:
Rahdian Mahardika (Integrated Terminal Manager)
Clint Devan Yogama (Superintentent. HSSE & Fleet Safety)
Andy Yudha Hutama (Spv. I HSSE Operation)
Nuril Khatulistiyawati (Community Development Officer)
Ita Puspitasari (Community Development Officer)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum. wr.wb

Alhamdulillah, segala puji selalu Kami panjatkan kepada Allah SWT atas ridho-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan buku berjudul **Pengelolaan Keanekaragaman Hayati dan Kawasan Pesisir di Pulau Bawean**

Buku ini ditulis sebagai media publikasi program Keanekaragaman Hayati yang telah dilaksanakan oleh PT Pertamina Patra Integrated Terminal Surabaya. Keberhasilan buku ini tentu tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada tim internal perusahaan, stakeholder di luar perusahaan, local hero serta seluruh mitra binaan yang selalu mendukung pelaksanaan program-program Keanekaragaman Hayati. Ucapan terima kasih juga penulis sampai kepada penerbit yang bersedia mewujudkan menjadi sebuah buku yang diharapkan bisa bermanfaat bagi para pembaca. Beribu ucapan terima kasih pada semua pihak yang turut mendukung penulis yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Buku ini memberikan gambaran singkat mengenai program Keanekaragaman Hayati yang telah dilaksanakan oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya yaitu *Small Island Development Initiative* (SIDI). Selain itu buku ini juga pembelajaran bagaimana dinamika proses pelaksanaan program sehingga dapat memberikan inspirasi bagi Masyarakat ataupun Lembaga lain dalam menjalankan program-program Keanekaragaman Hayati. Semoga buku ini dapat memberikan pengetahuan dan informasi yang berguna bagi pembaca.

Surabaya, Agustus 2024

Penulis

Small Island Development Initiative (S.I.D.I)

Pulau Bawean merupakan salah satu pulau terluar di Provinsi Jawa Timur, secara administratif termasuk dalam wilayah Kabupaten Gresik dan berjarak sekitar 150km dari daratan utama Gresik ke arah utara pulau Jawa. Luas Pulau Bawean ±200 km2 dan terletak 120 km di sebelah utara Surabaya, di bagian tengah laut Jawa. Bawean terbentuk dari sisa-sisa gunung berapi yang tua dengan ketinggian maksimal 655 m. Pulau Bawean terbagi menjadi dua kecamatan, yaitu Kecamatan Tambak (13 desa) dan Kecamatan Sangkapura (17 desa) dengan jumlah penduduk sekitar 70.000 jiwa, yang mayoritas bermata pencaharian sebagai nelayan, petani dan menjadi TKI di Malaysia dan Singapura.

Pulau Bawean memiliki potensi pembangunan yang cukup besar, baik dari segi budaya, pariwisata dan lingkungan. Selain memiliki pulau-pulau kecil yang memiliki daya tarik wisata, Pulau Bawean juga memiliki satwa endemik yaitu Rusa Bawean (Axis kuhlii). Keberadaan satwa dan pulau-pulau kecil yang dimiliki Pulau Bawean tentu akan menimbulkan potensi konflik dalam memanfaatkan sumberdaya alam yang tersedia. Jika sumberdaya alam ini tidak dikelola dengan baik dan benar, tentu akan menjadi dampak yang sangat besar bagi masyarakat dan lingkungan. Disisi lain, dengan semakin padatnya penduduk di Pulau Bawean potensi timbulnya cemaran seperti limbah domestik akan semakin tinggi. Maka dari itu perlu adanya inisiasi tata kelola atau program yang mampu memberikan manfaat bagi masyarakat dan lingkungan.

Berdasarkan Latar belakang tersebut, Pada tahun 2024 diinisiasi program *Small Island Development Initiative* (SIDI) atau

program pengembangan di pulau kecil. Program SIDI merupakan program kerjasama antara PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya bekerjasama dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kebencanaan, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya. Program SIDI fokus pada bidang konservasi lingkungan dan penanganan sampah rumah tangga. Program SIDI dilaksanakan di Pulau Bawean pada tahun 2024 sampai dengan tahun 2028 (5 tahun). Program konservasi lingkungan yang dijalankan yaitu, Konservasi Rusa Bawean (Axis kuhlii) yang terletak di Desa Pudakit Timur, Kecamatan Sangkapura dan Konservasi Ekosistem Terumbu Karang Pulau Gili Noko, Pulau Noko Selayar dan Pulau Nusa. Disisi lain, program penanganan atau pengelolaan sampah rumah tangga (limbah domestik) fokus di desa Sidokedungbatu Kecamatan Sangkapura. Pelaksanaan Program SIDI dijalankan oleh Pusat Studi Lingkungan dan Kebencanaan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya. Program ini juga didukung oleh berbagai pihak (mitra) diantaranya, BKSDA, dan Indonesian Conservation Institute. Kemitraan akan terus dibangun dalam bentuk kerjasama, perijinan dan kesepakatan yang disesuaikan dengan kebutuhan program.

Berdasarkan analisa potensi di wilayah program SIDI, berikut capaian yang diinginkan selama 5 tahun kedepan, yaitu:

1. Meningkatnya populasi satwa Rusa Bawean (Axis kuhlii)
2. Terjaganya keutuhan ekosistem terumbu karang yang berada di Pulau Gili Noko, Noko Selayar dan Nusa.
3. Meningkatnya luasan tutupan karang di beberapa titik yang sudah mengalami kerusakan.
4. Terbentuknya TPS 3R.
5. Terciptanya kemitraan antar beberapa pihak dalam program konservasi rusa bawean dan konservasi ekosistem

terumbu karang.

6. Terciptanya batas kawasan pengelolaan konservasi ekosistem terumbu karang.
7. Terciptanya kawasan pembibitan karang guna mendukung program transplantasi karang.

Tujuan Program dilaksanakannya program S.I.D.I yaitu meningkatnya populasi rusa bawean, meningkatnya luasan tutupan karang hidup sesuai daya dukung kawasan dan pemanfaatan limbah domestik. Adapun Indikator keberhasilan dari progam ini adalah

1. Terciptanya kandang Rusa Bawean (Axis kuhlii) yang ideal
2. Meningkatnya populasi rusa bawean
3. Terbentuknya *coral nursery ground* atau tempat pembibitan karang melalui metode transplantasi karang
4. Meningkatnya luasan tutupan karang hidup setidaknya 10% dari baseline tahun 2024 – 2028. 5. Terbentuknya TPS 3R (reduce, reuse, recycle).

Baseline program konservasi disusun dan ditetapkan sebagai acuan dalam menjalankan program konservasi guna terwujudnya pengelolaan yang efektif dan efisien. Penetapan baseline selanjutnya akan disusun bersama BKSDA Jatim dan masyarakat setempat. Khususnya program konservasi ekosistem terumbu karang, penetapan ini dilakukan dengan membagi beberapa titik di kawasan program sesuai dengan hasil inventarisasi potensi kawasan serta mempertimbangkan prioritas pengelolaan kawasan. Penetapan lokasi Baseline program didukung dengan pengambilan data awal berupa indeks ekologi, diantaranya H'(indeks keanekaragaman), D (indeks dominansi), dan E (indeks kestabilan ekosistem).

Sebagai bentuk implementasi sebuah tujuan, telah ditentukan road map atau alur bagan rencana aksi yang memperhatikan kondisi awal, tujuan dan output program Small Island development Program (SIDI) di Pulau Bawean. Berikut road map atau alur bagan rencana aksi program SIDI :

Kegiatan – Kegiatan Keanekaragam Hayati

1. Konservasi Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem laut yang paling produktif. Namun, terumbu karang saat ini terancam kelestariannya akibat perubahan iklim maupun aktivitas manusia. Untuk melindungi keberadaan terumbu karang diperlukan kolaborasi dari berbagai pihak. Di Pulau Gili-Noko yang berada di Kecamatan Sangkapura, Pulau Bawean terdapat terumbu karang yang perlu dilindungi dan dilestarikan. Oleh karena itu, sebagai upaya meningkatkan perlindungan dan restorasi terumbu karang, dilakukan kegiatan konservsi terumbu karang

yang bekerjasama Pusat Studi Lingkungan dan Kebencanaan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya.

2. Konservasi Rusa Endemik Bawean

Pulau Bawean memiliki satwa endemik yaitu Rusa Bawean (*Axis kuhlii*). Keberadaan Rusa Bawean terancam punah akibat berbagai faktor diantaranya disebabkan oleh perburuan dan rusaknya habitat hutan. Jumlah rusa bawean di alam sangatlah kritis. Populasinya terancam mengalami kepunahan akibat semakin berkurangnya luas habitat karena alih fungsi kawasan menjadi area pertanian dan perkebunan. Rusa Bawean mengalami ancaman kelangkaan dan kepunahan sejak zaman Pemerintahan Belanda. Pada masa itu, pemerintah Belanda telah membuat kebijakan untuk mencegah pemanfaatan sumber daya alam secara besar-besaran, salah satunya terdapat aturan mengenai perlindungan rusa yang hidup di Indonesia. Perlindungan terhadap rusa ini baru diatur dalam Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999. Status kelangkaan rusa bawean juga telah ditetapkan oleh IUCN ke dalam *Critically Endangered* atau berstatus kritis. Spesies endemik ini memiliki kerentanan terhadap kepunahan tinggi dalam waktu dekat. Oleh karena itu

sebagai upaya meningkatkan perlindungan rusa, dilakukan kegiatan konservasi Rusa Endemik Bawean yang bekerjasama Pusat Studi Lingkungan dan Kebencanaan Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel Surabaya.

FUEL TERMINAL MADIUN

Jl. Yos Sudarso No. 63, Manguharjo, Kota Madiun

Peraturan yang telah diterbitkan oleh pemerintah terkait dengan Perseroan Terbatas (PT) tepatnya undang-undang No. 40 Tahun 2007 yang menyatakan setiap dari perusahaan harus memiliki komitmen dalam melaksanakan tanggung jawab sosial perusahaan. Adanya peraturan tersebut maka PT Pertamina Patra Niaga Regional Fuel Terminal Madiun melaksanakan kegiatan *corporate social responsibility* (CSR) baik itu sosial hingga lingkungan. Program CSR ini dilaksanakan pada ring 1, ring 2 dan ring 3 perusahaan. Penunjukkan ring ini berdasarkan pada kegiatan operasional perusahaan, asset perusahaan dan dampak perusahaan. Kegiatan CSR yang dilakukan oleh perusahaan mencakup dengan program yang bersifat *charity*, infrastruktur, *capacity building* dan *empowerment*.

PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Madiun membentuk suatu program yang mengacu pada peningkatan keanekaragaman hayati. Program tersebut diberi nama *eco tourism village.* Program *Eco Tourism Village* ini mengarah pada peningkatan keanekaragaman hayati terutama pada kegiatan penyelamatan penyu. Kegiatan ini dilakukan mulai dari tahun 2021 hingga saat ini, tujuan dari kegiatan ini dikarenakan perusahaan mengetahui pentingnya keanekaragaman hayati yang berdampak pada rantai kehidupan manusia yang mana keanekaragaman hayati dapat berperan sebagai *life support system* seperti rantai pangan, siklus hidrologi, siklus energi, biopropekting dan lain-lain. Adanya dampak yang dirasakan dengan melestarikan keanekaragaman hayati, kehidupan masyarakat lebih seimbang mulai dari pemenuhan kebutuhan hidup serta menjaga keseimbangan ekosistem. Keberhasilan akan meningkatnya keanekaragaman hayati dapat berpengaruh terdapat tercapainya *sustainable development goals* (SDGs) yang menjadi tujuan bersama saat ini.

Adanya pengklasifikasian lokasi tanggung jawab sosial berdasarkan ring ini membuat PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Madiun melaksanakan kegiatan Tanggung Jawab Sosial Lingkungan (TJSL) di ring 3 tepatnya di Kabupaten Trenggalek. Kabupaten Trenggalek dipilih menjadi salah satu lokasi kegiatan TJSL karena kabupaten Trenggalek memiliki potensi alam yang dapat dikembangkan, salah satunya adalah Konservasi Penyu di Pantai Kili-kili, tepatnya di Desa Wonocoyo, Kecamatan Panggul. Konservasi Penyu Pantai Kili-kili ini termasuk dalam Kawasan Ekonomi Essensial (KEE) yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Jawa Timur. Adanya potensi tersebut maka PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Madiun ikut serta dalam bertanggung jawab untuk mengembangkan Kawasan Konservasi Penyu menjadi salah satu Kawasan konservasi yang dapat melindungi penyu dari para pemburu penyu. Adanya pengembangan Kawasan konservasi penyu di pantai kili-kili ini berdampak pada adanya peningkatan jumlah penyu setiap tahunnya dan habitat penyu juga terlindungi dari predator. Tidak hanya itu semenjak pantai kili-kili ditetapkan menjadi Kawasan konservasi penyu membuat warga sekitar pantai kili-kili yang dahulu menjadi predator penyu sekarang menjadi tidak ada dan seluruh warga yang menjadi pernah menjadi predator penyu bersepakat menjadi relawan penyelamat penyu, sehingga jumlah penyu dan habitat penyu disekitar Pantai Kili-kili terjadi peningkatan dan habitat penyu terjaga.

Hal ini dibuktikan dengan jumlah penyu di konservasi penyu setiap waktu bertelur pada tahun 2024, jumlah total induk sebanyak 75 ekor, total telur yang ditemukan oleh relawan penyelamat sebanyak 6.155 ekor dan telur yang menetas sebanyak 4.160 ekor dan Jumlah tukik yang sudah dilepas sebanyak 3.715 ekor serta tukik yang masih ada dilingkungan konserva-

si sebanyak 442 ekor. Peningkatan indeks keanekaragaman hayati disekitar pantai kili-kili setiap tahun sebanyak 10% tiap tahunnya. Oleh sebab itu, adanya program tersebut telah memberikan dampak bagi peningkatan keanekaragaman hayati.

Dampak Program

Program EcoTourism Village yang berada di Konservasi Penyu Pantai Kili-kili tidak hanya memberikan dampak untuk peningkatan indeks keanekaragaman hayati baik itu flora maupun fauna tetapi juga memberikan dampak positif bagi Masyarakat baik itu secara peningkatan kapasitas yaitu berupa pelatihan atau peningkatan ekonomi yang diperoleh dari peningkatan pengunjung di konservasi Pantai kili-kili. Peningkatan indeks keanekaragaman hayati ditunjukkan dengan adanya beberapa burung elang jawa dan elang bondol disekitaran pantai kili-kili. Tidak hanya hewan yang tergolong avest tetapi juga beberapa hewan yang jumlah meningkat sekitar 10% dari tahun kemarin. Tidak hanya fauna, flora di sekitaran Pantai Kili-kili juga meningkat mulai dari pohon kelapa, pandan laut, cemara dan lain-lain. Kenaikan indeks keanekaragaman hayati ini menunjukkan bahwa lokasi tersebut memiliki ekosistem yang baik untuk melindungi habitat flora dan fauna terutama penyu.

Program Eco Tourism Village juga memberikan peningkatan keanekaragaman hayati berupa adanya peningkatan pohon mangrove disekitar konservasi penyu. Pohon mangrove yang ada disekitar Pantai kili-kili berjumlah sekitar 3000 pohon dengan tinggi pohon sekitar 1 – 2 meter dengan jumlah daun sekitar 10 – 15 daun. Adanya pohon mangrove ini mampu memberikan manfaat untuk mencegah abrasi disekitar pantai.

PENANAMAN

PELATIHAN PENGOLAMAN
SABUT KELAPA
Kecamatan Panggul,Kabupaten Trenggalek 2024.01.21 15:00

BERBAHAYA !!!
DILARANG MANDI DI LAUT
SAYANGI DIRI DAN KELUARGA

Kecamatan Panggul,Kabupaten Trenggalek 2024.01.21 08:44

AVIATION FUEL TERMINAL NGURAH RAI

Jl. Airport Ngurah Rai No.800, Tuban, Kec. Kuta, Kabupaten Badung, Bali

Meningkatkan Ketahanan Ikan Koi dengan Penerapan “Fipher” Atau Filter Briket Bio Arang Ph Meter

Sarana tempat hidup yang digunakan untuk pemeliharaan ikan koi (Cyprinus carpio koi) di area konservasi PT. Pertamina Patra Niaga AFT Ngurah Rai adalah berupa kolam intensif. Lahan terbuka di area tersebut dimanfaatkan sebagai kolam yang keseluruhan bagiannya mulai dari pembatas kolam hingga dasar kolam berupa tembok beton. Dengan menggunakan sistem budidaya kolam intensif ini, sangat perlu untuk melakukan kontrol lingkungan seperti suhu air, kualitas air, pemberian pakan, dan manajemen penyakit dengan cermat untuk memaksimalkan pertumbuhan dan kesehatan ikan. Iklim juga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan.

Gambar Ikan Koi Mati dengan Sistem Kolam sebelum Inovasi

Beberapa kali saat musim hujan (ketika intesitas hujan lebat), didapati banyak sekali kematian ikan dengan kondisi ikan yang masih utuh (tidak ada kerusakan pada badan ikan). Jika dicek secara visual, kondisi kolam terlihat bersih walaupun sudah tercampur dengan air hujan.

Kondisi setelah adanya program inovasi, ada beberapa perubahan yang dilakukan pada kolam ikan koi meliputi:

Modifikasi Sistem Filtrasi

Sistem filtrasi pada kolam ikan koi dimodifikasi menggunakan bahan arang. Arang yang dipilih adalah jenis bio arang hasil pengolahan limbah canang bekas upacara keagamaan didaerah Bali dan limbah kayu sampah pesisir pantai yang direkatkan dengan *Manihot Utilissima* atau kanji.

Gambar Limbah canang dan kayu

Bio arang ini diaplikasikan dengan menggunakan bungkus kapas filter dari bahan *polyester.*

Gambar FIPHER (Filter Bio Arang)

Bio arang hasil modifikasi ini memiliki kelebihan dari pada menggunakan filter lainnya yaitu :

- Penyaringan Air: Bio arang memiliki struktur pori-pori yang sangat halus dan besar permukaan, sehingga mampu menyerap berbagai zat kimia, polutan, dan senyawa organik dari air kolam. Ini mencakup amonia, nitrit, nitrat, senyawa organik terlarut, dan bau yang tidak diinginkan.

- Pengendalian Kualitas Air: Dengan menyerap amonia, nitrit, dan nitrat, bio arang membantu menjaga kualitas air untuk ikan koi. Ini membantu menghindari peningkatan kadar zat-zat berbahaya yang dapat merugikan kesehatan ikan.

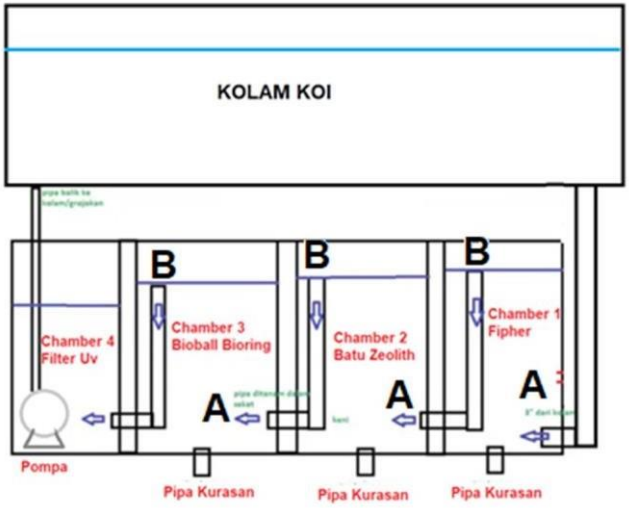
- Penghilang Bau: Bio arang juga dapat menghilangkan bau yang tidak diinginkan dari kolam. Ini sangat berguna jika memiliki masalah dengan bau yang tidak sedap karena sisa makanan yang membusuk atau limbah ikan.

- Pengendalian Alga: Bio arang ini memiliki sifat antimikroba yang dapat membantu mengendalikan pertumbuhan alga yang berlebihan di kolam.

- Pengobatan Air: Bio arang berguna untuk mengobati air kolam yang terkontaminasi dengan zat kimia berbahaya seperti obat-obatan yang telah digunakan untuk mengobati ikan.

- Penyaringan Air Bersih: Penggunaan bio arang sebagai media penyaringan dapat membantu menjaga air kolam tetap jernih dan bersih dengan menghilangkan partikel-partikel kecil yang mengganggu kejernihan air .

Untuk mengefektifkan kerja filtrasi bio arang maka dilakukan modifikasi *chember* penampung filter pada kolam koi.



Gambar Skema Kolam Koi dan *Chamber* baru

Inovasi yang dilakukan pada *chamber* dengan memodifikasi penempatan titik inlet **(A)** pada bagian bawah dan titik *suction* **(B)** pada area lapisan atas *chamber* 1, 2 dan 3. Perubahan ini dimaksudkan agar air yang mengalir pada chamber 2,3 dan 4 adalah air hasil filtrasi pada chamber 1,2 dan 3. Selain itu pada setiap *Chamber* juga ditambahkan sarana pipa penurasan untuk merelease kontoran hasil filtrasi yang mengendap.

Modifikasi Sistem Monitoring

Sistem monitoring kualitas air sebelumnya dilakukan manual dan sering lupa untuk dilakukan, dengan adanya program inovasi ini monitoring kualitas air dimodifikasi menjadi sistem monitoring yang mendeteksi kondisi kolam secara *realtime*.

Gambar Sistem kontrol kualitas air kolam

Kolam ikan dimodifikasi dengan alat pH monitoring yang mana alat ini selain dapat mendeteksi pH, alat ini juga dapat mengukur parameter lain seperti suhu, amonia (NH_3/NH^{4+}), nitrit (NO^{2-}), nitrat (NO^{3-}), oksigen terlarut (DO), dan konduktivitas (TDS/EC) secara otomatis. Sistem pemataan parameter air ini dapat diakses dari perangkat seluler atau komputer setiap waktu (*realtime*) sehingga memungkinkan pemantauan juga dilakukan dari jarak jauh.

Gambar Pemasangan Alat Monitoring FIPHER

Dengan adanya inovasi FIPHER ini, kualitas air kolam ikan koi bisa menjadi lebih baik dan kesehatan ikan koi lebih terjaga. Hal ini dibuktikan dengan perbaikan beberapa kondisi antaranya yaitu:

a. Kondisi Kualitas pH air

Sistem filtrasi menggunakan Bio arang dapat meningkatkan nilai pH pada air kolam ikan koi. Nilai pH air kolam setelah adanya inovasi FIPHER rata – rata menunjukkan kondisi netral ke basa, dengan pH rentang 7,0 – 8,0. Kandungan amonia pada air kolam setelah adanya program inovasi juga menurun, bisa dilihat pada Tabel 4 dibawah. Kedua kondisi ini sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan ikan koi untuk bisa bertahan hidup.

Tabel 4. Kondisi pH air kolam setelah adanya program inovasi

Periode	Maret 22	April 23	Mei 23	Juni 23
Parameter pH				
Setelah Hujan Area sebelum adanya Inovasi FIPHER	4,5	5,0	4,8	5,1
Setelah Hujan Area setelah adanya Inovasi FIPHER	7,2	7,4	7,6	7,6
Parameter Amonia				
Setelah Hujan Area sebelum adanya Inovasi FIPHER	2,97	2,01	2,48	1,83
Setelah Hujan Area setelah adanya Inovasi FIPHER	0,05	0,05	0,06	0,05

b. Kondisi Kebersihan Kolam

Perubahan titik inlet dan titik *suction* pada setiap *chamber* berhasil meningkatkan kinerja filterasi dalam menangkap kotoran, sehingga kondisi kolam ikan menjadi lebih bersih.

Gambar Kondisi saat pembersihan *chamber*

c. Sistem Monitoring

Adanya modifikasi terhadap alat monitoring dapat memberikan informasi kualitas air kolam koi secara *real time* (setiap waktu) dan dimana saja. Aplikasi ini juga dimodifikasi dengan suatu alarm, yang mana akan memberikan warning ketika kondisi air sudah melewati batas parameter yang ditentukan sehingga jika warning muncul, tim kahati bisa selalu siap untuk melakukan penanganan. Dengan hal ini maka kualitas air dan kesehatan ikan koi akan selalu terjaga dengan baik.

Gambar Aplikasi Monitoring Kualitas Air

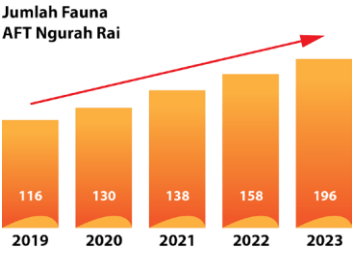
Dampak Lingkungan dari Program Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks kenakeragaman hayati pada program FIPHER sebesar 4,7% dibandingkan tahun 2022. Dengan adanya inovasi FIPHER

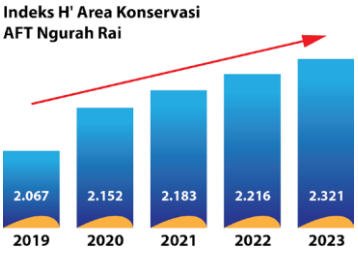
yang diterapkan pada kolam ikan koi memberikan dampak selain menurunnya tingkat kematian terhadap ikan koi sebesar 91%, index kehati program FIPHER tahun 2023.

Perhitungan Absolut

Dampak Lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks kehati pada area Mini Zoo AFT Ngurah Rai sebesar 4,7 % dibanding tahun 2022.



Gambar 11. Grafik Total Individu Fauna AFT Ngurah Rai



Gambar 12. Grafik Indeks H' Fauna AFT Ngurah Rai

TAHUN	2019	2020	2021	2022	2023
Indeks H'	2,0672	2,15249	2,183	2,216	2,321
Kenaikan /Tahun		4,1%	1,4%	1,5%	4,7%

Tabel Kenaikan Indeks H Pertahun

Gambar Grafik Jumlah Kematian Koi Menurut tabel dan grafik diatas, terdapat peningkatan indeks kehati pada area konservasi PT. Pertamina Patra Niaga AFT Ngurah Rai. Tingat kematian ikan koi dengan adanya inovasi FIPHER menjadi turun. Hal ini membuktikan bahwa Program Inovasi FIPHER memberikan dampak meningkatnya kualitas air kolam koi .

INTEGRATED TERMINAL TANJUNG WANGI

Jl. Gatot Subroto No.72, Lkr. Kp. Baru, Bulusan, Kec. Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur

Konservasi Terumbu Karang Bangsring Underwater

Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal (IT) Tanjung Wangi merupakan salah satu unit operasi dibawah naungan PT Pertamina Patra Niaga Regional Jatimbalinus yang berlokasi di Kabupaten Banyuwangi. IT Tanjung Wangi telah beroperasi sejak 1979 dan bergerak di bidang Migas Distribusi dengan kegiatan utama penerimaan, penimbunan, dan pendistribusian Bahan Bakar Minyak (BBM) dan Bahan Bakar Khusus (BBK). Cakupan area suplai IT Tanjung Wangi meliputi Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Situbondo, Kabupaten Jember, dan Kabupaten Bodowoso. IT Tanjung Wangi menerima, menimbun, dan menyalurkan produk berupa Pertamax, Pertalite, Solar, Biosolar, Pertadex, Dexlite, dan MFO.

Pertamina Patra Niaga Integrated Tanjung Wangi memiliki komitmen untuk memelihara lingkungan dan memberdayakan masyarakat melalui kegiatan *Corporate Social Responsibility* atau Tanggung Jawab Sosial dan Lingkungan. Komitmen ini dilakukan sebagai bentuk tanggung jawab kepada masyarakat dan lingkungan, salah satunya ialah menetapkan wilayah konservasi keanekaragaman hayati. Bangsring *Underwater* merupakan salah satu mitra binaan Integrated Terminal Tanjung Wangi yang senantiasa ikut mendukung segala kegiatan kon-

servasi alam bawah laut. Bangsring Underwater berlokasi di Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi. Melalui kolaborasi yang dilakukan dengan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Bangsring Underwater, Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tanjung Wangi melakukan kegiatan konservasi terumbu karang.

Permasalahan mengenai pengeboman terumbu karang dan *illegal fishing* seringkali dijumpai di masyarakat. Para nelayan melakukan pengeboman terumbu karang dengan tujuan untuk memudahkannya mendapatkan ikan segar baik untuk konsumsi pribadi maupun dijual kembali. Terumbu karang adalah ekosistem di laut yang terbentuk oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama dengan biota lain yang hidup di dasar lautan. Terumbu karang merupakan ekosistem dinamis dengan kekayaan biodiversitasnya serta produktivitas tinggi, karena itu terumbu karang mempunyai peran yang signifikan. Secara ekologis, terumbu karang merupakan tempat organisma hewan maupun tumbuhan mencari makan dan berlindung. Secara fisik, menjadi pelindung pantai dan kehidupan ekosistem perairan dangkal dari abrasi laut (Suryanti, dkk., 2011).

Pengeboman dan *illegal fisihing* yang dilakukan oleh masyarakat tentu dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan. Terumbu karang akan hancur dan dapat memusnahkan biota laut di sekitarnya. Permasalahan tersebut menjadi dasar bagi Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tanjung Wangi untuk melakukan pemulihan melalui kegiatan penanaman atau tranplantasi terumbu karang. Tidak hanya melakukan penanaman terumbu karang, namun Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi bersama Pokdarwis Bangsring Underwater me-

lakukan sosialisasi dan edukasi terkait pemeliharaan lingkungan dan dampaknya bagi kehidupan sosial masyarakat.

Kegiatan konservasi terumbu karang semula dilakukan pada tahun 2020 dengan metode penurunan batu kapur berbentuk stupa. Kegiatan tersebut berkolaborasi dengan BISA Indonesia, yaitu lembaga non profit yang bergerak dalam bidang lingkungan hidup dan sosial. BISA Indonesia sebelumnya telah melakukan kajian mengenai metode penanaman terumbu karang yang optimal. Penurunan batu stupa tersebut melibatkan *stakeholders* lainnya diantaranya yaitu Pemerintah Desa Bangsring, Pokdarwis Bangsring Underwater serta masyarakat nelayan.

Setelah berhasil melakukan kegiatan penenggelaman batu kapur pada tahun 2020, selanjutnya Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tanjung Wangi kembali melakukan kegiatan konservasi terumbu karang namun dengan metode yang berbeda. Metode penanaman yang dilakukan pada tahun 2022 ialah penanaman 50.000 bibit terumbu karang menggunakan metode “lima jari”. Penenggelaman terumbu karang sebanyak 50.000 yang sudah dalam bentuk DTWA Logo Pertamina menggunakan teknik penanaman pada beton yang telah di cor. Metode seperti ini baru pertama kali dilakukan di Bangsring Underwater. Kegiatan Penenggelaman DTWA 50.000 Terumbu Karang merupakan usaha untuk melestarikan keanekaragaman hayati yang sudah dilakukan sejak tahun-tahun sebelumnya.

Melalui kegiatan penenggelaman terumbu karang, diharapkan dapat membantu menyelamatkan terumbu karang yang ada di wilayah konservasi Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tanjung Wangi. Selain itu, diharapkan kegiatan ini

mampu menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya melakukan pemeliharaan lingkungan.

PERTAMINA
PERTAMINA HIJAU
Program Keanekaragaman Hayati
Penanaman 50.000 Terumbu Karang
Area Konservasi Bangsring Underwater

PERTAMINA

FUEL TERMINAL TUBAN

Remen Jenu, Remen, Tuban, Kabupaten Tuban, Jawa Timur

Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban

Permasalahan Awal

PT. Pertamina Patra Niaga FT Tuban memiliki komitmen untuk melindungi flora dan fauna yang dilindungi di Indonesia, diantaranya dengan menginisiasi adanya Pusat Konservasi Penangkaran Rusa Timor (Rusa Timorensis) sejak tahun 2017 yang bekerjasama dengan BKSDA. Selain sebagai upaya perlindungan keanekaragaman hayati, juga diinisisasi sebagai wadah untuk melakukan sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat. Sampai dengan tahun 2023, rusa yang dikonservasi mencapai 23 ekor. Banyaknya rusa yang ditangkarkan ini setiap harinya menghasilkan kotoran mencapai 5 kg. Sebelumnya kotoran rusa dibiarkan menjadi penyubur tanah alami di dalam kandang penangkaran, namun karena jumlahnya yang terus meningkat penangkaran tidak bisa lagi menampung kotoran rusa tersebut. Untuk menanggulangi permasalahan kotoran rusa tersebut, FT Tuban melakukan suatu program inovasi dalam pengelolaan limbah kotoran rusa yaitu Pengelolaan Kotoran Rusa dengan Metode Bangalore untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban. Selain permasalahan ketidak cukupan lahan untuk menampung

kotoran rusa yang terus meningkat, pohon-pohon di sepanjang pesisir pantai Tuban juga membutuhkan pupuk untuk memaksimalkan keberlangsungan hidup tumbuhan tersebut. Sehingga, hasil dari program ini akan disalurkan menjadi pupuk organik untuk pohon-pohon di pesisir pantai Tuban.

Inovasi Program

Sebagai komitmen perusahaan terhadap pengelolaan lingkungan, maka PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban menciptakan suatu program inovasi yaitu Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban. Inovasi ini merupakan pemanfaatan dan penggunaan kembali kotoran rusa menjadi pupuk organik untuk tanaman di Pesisir Pantai Tuban. Pemanfaatan pupuk ini memberikan beberapa dampak positif, diantaranya: 1) Meningkatkan Kesuburan Tanah; 2) Pertumbuhan Tanaman yang Lebih Cepat; 3) Produksi hasil yang lebih tinggi; 4) Kontrol penyakit dan hama; 5) Peningkatan Kualitas Hasil.

Program inovasi Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban juga dijadikan pusat edukasi, dimana adanya sosialisasi cara pembuatan pupuk dari kotoran rusa dengan metode bangalore. Konsep edukasi yang dilakukan adalah dengan mengundang masyaraat sekitar dan para siswa Sekolah Dasar ke FT Tuban untuk menghadiri sosialisasi cara pembuatan pupuk dari kotoran rusa dengan metode bangalore dengan peragaan yang dipraktekan langsung oleh pembicara dari FT Tuban.

Program ini dapat meningkatkan kepedulian masyarakat

akan pentingnya perlindungan keanekaragaman hayati sehingga diharapkan kedepannya masyarakat dapat berkontribusi menjadi kader lingkungan untuk konservasi keanekaragaman hayati di lingkungannya.

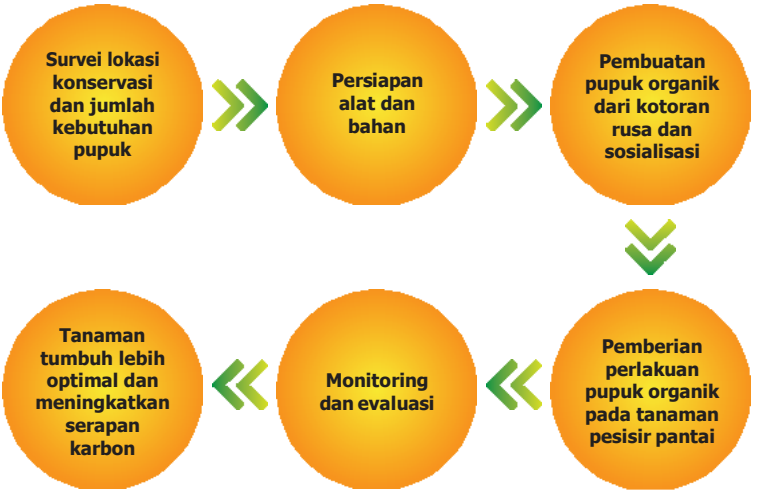
(a)

(b)

Gambar 1. Dokumentasi (a) Sosialisasi cara pembuatan pupuk dari kotoran rusa, (b) Pemberian pupuk untuk tanaman di pesisir pantai Tuban.

Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga FT Tuban dalam melakukan inovasi Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati:



Gambar 2. Skema Inovasi

Sebelumnya kotoran rusa dibiarkan menjadi penyubur tanah alami di dalam kandang penangkaran, namun karena peningkatan jumlah populasi rusa yang tadinya hanya 3 ekor pada awal penangkaran dan sekarang di tahun 2023 sudah menjadi 23 ekor, maka terjadi pula peningkatan volume kotoran yang dihasilkan. Peningkatan volume kotoran rusa di penangkaran ini menyebabkan lahan sudah tidak bisa lagi menampung kotoran yang tiap harinya mencapai 5 kg per hari. Kelebihan volume kotoran rusa ini akan menjadi masalah lingkungan baru yang berdampak negative apabila tidak dikelola dengan baik.

Pupuk kompos hasil dari pengelolaan kotoran rusa dengan metode bangalore ini cocok sekali dengan iklim curah hujan rendah di sepanjang pesisir pantai Tuban. Sebelum adanya program ini, pohon-pohon yang ditanam di sekitar pesisir tidak diberi pupuk atau dibiarkan tumbuh alami, kondisi ini membu-

at membuat ketidakmaksimalan umur pohon atau pohon akan gampang mati.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya program pemanfaatan pupuk ini memberikan beberapa dampak positif, diantaranya: 1) Meningkatkan Kesuburan Tanah; 2) Pertumbuhan Tanaman yang Lebih Cepat; 3) Produksi hasil yang lebih tinggi; 4) Kontrol penyakit dan hama; 5) Peningkatan Kualitas Hasil.

Dampak Inovasi

Inovasi Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban memberikan dampak pada peningkatan status flora area konservasi pada area pesisir pantai Tuban sebanyak 250 pohon yang terdiri dari 50 Pohon Alpukat, 50 Pohon Mangga, 50 Pohon Kelengkeng dan 100 Pohon Cemara Laut. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah dan tinggi tanaman.

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman Hayati Program Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban

Program	Keterangan	Hasil Absolut					Satuan
			2020	2021	2022	2023	
Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan KonservasiFT Tuban	Ketapang kencana (*Terminalianeot-liala*)	-	-	-	-	45	Batang
		-	-	-	-	50	
	Alpukat (*Persea americana*)	-	-	-	-	50	
		-	-	-	-	45	
	Gandaria (*Bouea macrophylla*)	-	-	-	-	45	
	Indeks flora	-	-	-	-	1,608	H'

Selain itu, Program Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon sebesar **1.363 ton CO_2** setara penghematan sebesar **Rp 94.864.800** pada tahun 2023 dengan rincian perhitungan seperti di bawah ini:

$$C = 0{,}5 \times w$$

C = 0,5 X 3,9

C = 1,45 Tc

Keterangan:

C : Cadangan Karbon (Tc)

W : Biomassa 3,9 (Kg)

0,5 : Koefisien kadar karbon pada tumbuhan

$$EC = 3{,}76 \times CLC\text{-}D$$

$$EC = 3{,}76 \times 1{,}45$$
$$\mathbf{EC = 5{,}452\ CO_2\ t}$$

Keterangan:
EC : Serapan Karbon
3,76 : Ratio atomic carbon dioxide terhadap karbon → 44/12 (tCO2 e/ton C)
CLC-D : Carbon Stock

$$\text{Serapan Karbon Total} = 250 \text{ pohon} \times EC$$

Serapan Karbon Total : 250 pohon x 5,452
Serapan Karbon Total (EC Total) = 1363 CO_2 t

Penghematan tahun 2023
= EC total x Harga karbon
= 1363 x Rp 69.600,00
= Rp94.864.800

Kesimpulan

Inovasi Program Metode Bangalore Kotoran Rusa untuk Penyuburan Lahan Konservasi FT Tuban mampu meningkatkan status keanekaragaman hayati di pesisir pantai Tuban serta berkontribusi menjadi pusat edukasi sosial yang dapat meningkatkan kepedulian masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan.

FUEL TERMINAL SANGGARAN

Jl. Raya Pelabuhan Benoa No.7, Pedungan, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali

Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan Binaan Fuel Terminal Sanggaran

PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran memiliki komitmen dalam melakukan upaya perbaikan lingkungan khususnya terkait upaya perlindungan keanekaragaman hayati dari kegiatan Konservasi Penyu Berbasis Masyarakat Serangan. Pada tahun 2022, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran melakukan implementasi program unggulan di bidang perlindungan keanekaragaman hayati yaitu program Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan Denpasar. Dalam pembahasan, Konservasi Penyu Berbasis Masyarakat Serangan ini sama dengan Turtle Conservastion and Education Center (TCEC) Serangan. TCEC merupakan kelompok pelestari penyu binaan FT Sanggaran sejak tahun 2016.

Penanganan Kesehatan TCEC masih Konvensional

Program konservasi penyu berbasis masyarakat atau *Turtle Conservation and Education Center Serangan* (TCEC) merupakan program *Corporate Social Responsibility* PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran dalam bidang keanekaragaman

hayati. Program ini bertujuan untuk melestarikan keberadaan penyu yang mengalami kepunahan di Kelurahan Serangan. Kelurahan Serangan termasuk dalam area ring I area operasional perusahaan yang merupakan prioritas utama dalam pelaksanaan program CSR bidang keanekaragaman hayati. Program berfokus pada usaha pemeliharaan dan perawatan penyu di TCEC seperti pemberian pakan penyu dan tukik, pemeriksaan kesehatan penyu, monitoring dan rescue penyu di pantai area Bali Selatan. Tahapan implementasi Program TCEC ini terbagi dalam beberapa langkah yaitu planning, implementasi, evaluasi, serta pelaporan yang dilakukan oleh kelompok pelestari penyu Serangan. Dalam perjalanannya, selain sebagai pusat edukasi dan sosialisasi penyu, TCEC digunakan juga sebagai klinik pertolongan pertama Kesehatan penyu-penyu hasil rescue atau sitaan yang terdampar. Penanganan Kesehatan awal di TCEC ini selalu terkendala peralatan. Penanganan Kesehatan di TCEC hanya sebatas pemeriksaan awal dengan uji lab biasa dan selalu membawa penyu ke Kedonganan Vet untuk dilakukan pemeriksaan bersama dokter dan peralatan yang lebih memadahi. Satu alat yang sangat penting bagi deteksi Kesehatan awal yaitu Radiologi Citra X-Ray dan TCEC belum memiliki cukup biaya untuk pengadaan alat tersebut. Alat hanya bisa diakses di Kedonganan Vet dan biayanya cukup tinggi. Mobilisasi penyu ke klinik Kedonganan Vet dengan ambulance penyu yang merupakan bantuan FT Sanggaran, memiliki potensi besar dalam tingkat stress penyu dalam perjalanan.

Pengembangan program inovasi Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan Denpasar muncul karena adanya kondisi minimnya peralatan dan masih konvensionalnya penanganan kesehatan penyu di TCEC. Ide ini diinisiasi

oleh PT Pertamina Patra Niaga bersama kelompok TCEC, Dosen Universitas Udayana, Kedonganan Vet, dan Masyarakat Desa Adat Serangan. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan, berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Melalui diskusi dan koordinasi dengan pihak-pihak terkait maka muncul rekomendasi untuk melakukan perbaikan sistem penanganan kesehatan. Sebelumnya, penanganan Kesehatan di TCEC hanya dengan alat sederhana, kini sudah dilengkapi dengan alat baru yaitu radiologi citra X-Ray.

PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran melakukan inovasi program Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan Denpasar yang merupakan penanganan Kesehatan dengan perubahan sistem konvensional ke sistem kesehatan digital dengan menggunakan radiologi citra X-Ray. Inovasi ini pertama kali diimplementasikan di Indonesia pada Sektor Migas Distribusi atau Menurut Best Practice 2018-2021 dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan belum pernah diimplementasikan di sektor Migas Distribusi.

Inovasi Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC)

Program Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan berdampak pada perubahan Sub Sistem dimana terdapat penggunaan radiologi Citra X-Ray dalam penanganan Kesehatan Penyu dan dapat menyelamatkan kehidupan penyu pada tahap awal diagnosa kesehatan penyu. Selain itu, penggunaan radiologi citra X-RAY sering digunakan oleh mahasiswa Universitas

Udayana dan Universitas Mahasaraswati untuk media penelitian serta pembelajaran. Pengunjung TCEC Serangan, baik domestik dan internasional ketika berkunjung juga mendapatkan sosialisasi edukasi kesehatan penyu terkait penggunaan radiologi citra X-Ray untuk 3 jenis penyu dilindungi. Hal ini akan diuraikan melalui pelaksanaan kegiatan langsung oleh TCEC:

Tindakan medis terhadap penyu yang diselamatkan oleh TCEC dilakukan oleh pihak Kedonganan Veterinary. Praktek bersama dokter hewan Kedonganan Veterinary adalah salah satu praktek dokter hewan di Pulau Bali yang telah berdiri sejak Desember 2013. Tim dokter Kedonganan Veterinary selalu berupaya untuk membantu memelihara kesehatanpenyu baik yang di alam maupun yang sedang dalam proses rehabilitasi. Mempelajari penanganan penyu pada tingkat kesehatan dan tindakan medis tentunya TCEC harus terus berkoordinasi dengan para dokter yang lebih berpengalaman di bidang penanganan kesehatan penyu. Berkoordinasi terutama sangat sering kami lakukan dengan drh. Ida Bagus Windia Adnyana, Ph.D selaku dosen kami yang ahli di bidang penanganan medis terhadap penyu, dosen tersebut juga sekaligus menjadi Pembina di TCEC Serangan. Kerjasama yang dibangun bersama TCEC Serangan semakin intens dilakukan ketika terjadi banyak kejadian penyu terdampar atau temuan perdagangan ilegal.

Dalam perjalanan awalnya tidak terdapat perjanjian khusus antara Kedonganan Veterinary dengan TCEC, karena bentuk kerjasama Kedonganan Veterinary adalah murni niat untuk mengamalkan ilmu pengetahuan dan tanggung jawab di bidang kedokteran hewan terhadap penyu. Kedonganan Veterinary sendiri merupakan bentuk usaha swasta yang berfokus pada hewan-hewan berpemilik dan dari sana kami mendapatkan hasil usaha yang sebagian kami alokasikan untuk mendukung niat

tulus dari TCEC dalam upaya konservasi Penyu. Namun adakalanya pada tahap-tahap penanganan tertentu, TCEC melalui para donaturnya yang tidak terikat juga membantu dalam penanganan medis berupa dana yang digukanan untuk peralatan dan obat-obatan yang digunakan dalam setiap tindakan medis penyu yang diselamatkan oleh TCEC Serangan dan di bawa ke Kedonganan Veterinary. Selain menolong pada tindakan medis, kegiatan lain yang tetap dilakukan secara bersama adalah monitoring pantai peneluran, melakukan relokasi telur penyu, dan monitoring pasca tindakan medis ke TCEC. Beberapa kali Kedonganan Veterinary juga dilibatkan dalam pemeriksaan kesehatan penyu-penyu yang diselamatkan dari upaya perdagangan gelap bersama dengan pihak terkait yang berwenang.

Pada tindakan medis, kegiatan-kegiatan yang biasanya kami lakukan adalah pertolongan pertama pada penyu terdampar hidup, penyu terdampar mati, dan rehabilitasi medis penyu yang mengalami masalah kesehatan pasca diselamatkan dari upaya perdagangan ilegal. Pada kasus penyu terdampar hidup, penyu biasanya mengalami masalah trauma atau cidera di bagian luar dari tubuh penyu seperti terluka akibat kegiatan perikanan, cidera oleh hewan predator, investasi parasit, ataupun akibat faktor alam lainnya. Masalah lain yang terjadi pada kasus penyu terdampar hidup adalah penyu mengalami keracunan akibatkonsumsi makanan tertentu yang beracun atau tercemar, gangguan saluran pernapasan dan cerna akibat memakan sampah terutama sampah plastik, gangguan kesehatan akibat bakteri ataupun virus. Kejadian Penyu terdampar biasanya meningkat pada saat musim angin barat atau musim dengan cuaca yang buruk, sekitar November sampai Februari di perairan sekitar Bali. Upaya tindakan medis yang paling tepat diberikan kepada penyu tersebut terlebih dahulu kami melakukan prosedur pemeriksaan sesuai dengan kaidah kedokteran hewan.

Dalam upaya peneguhan diagnosa, pemeriksaan biasanya dibantu dengan analisis laboratorium untuk mengetahui kondisi tubuh penyu melalui pemeriksaan darah, ultrasonografi, dan rontgent. Banyak temuan-temuan yang kami dapatkan dari hasil pemeriksaan tersebut, seringkali mengarah kepada penyebab yang jelas, dan lebih sering lagi mengarah pada kondisi yang kurang jelas.

Rescue penyu terdampar hidup

Tindakan medis penyu terdampar hidup

Rescue penyu terdampar mati

Nekropsi penyu terdampar mati

Rescue penyu perdagangan illegal

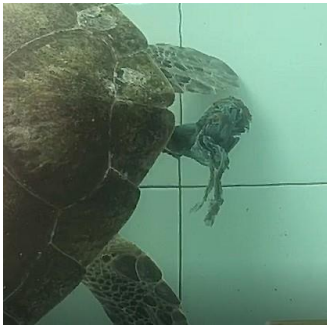
Rehabilitasi penyu perdagangan illegal

Gambar 1. Tindakan yang diberikan kepada penyu yang diselamatkan dari kejadian penyu terdampar baik dalam kondisi mati maupun hidup dan rehabilitasi penyu dari kasus perdagangan ilegal yang berhasil digagalkan pihak berwenang (Sumber: Dokumentasi TCEC)

Tindakan yang dapat dilakukan setelah melakukan penegguhan diagnosa adalah dengan memberikan terapi sesuai dengan gejala yang nampak, contohnya apabila penyu mengalami dehidrasi, maka kami berikan terapi cairan baik itu melalui pembuluh darah ataupun melalui rongga coelemic penyu. Kemudian penangan juga berdasarkan penyebab dari penyakit yang diderita penyu tersebut, misalnya apabila penyu terdiagnosa mengalami infeksi bakteri, maka akan diberikan antibiotik yang sebisa mungkin sesuai dengan bakteri sasaran. Tindakan pembedahan juga umum kami lakukan terutama pada penyu yang terluka, dan kasus tertentu yang terpaksa melakukan amputasi dayungnya (*flipper*) untuk menyelamatkan nyawa dari penyu tersebut. Beberapa kasus lain juga kami lakukan upaya terapi jangka panjang contohnya pada kasus penyu yang memakan plastik, tindakan yang seharusnya dapat dilakukan adalah dengan endoskopi dan radiologi citra X-Ray, **namun karena TCEC tidak memiliki alat tersebut**, digunakan cara bertahap untuk mengeluarkan plastik yang tidak sengaja termakan melalui saluran cerna dan dikeluarkan bersama kotoran. Tentunya hanya sebagian kecil yang beruntung dapat selamat setelah memakan plastik. Plastik sendiri sangat berbahaya dan dapat menyebabkan belitan pada usus penyu yang beujung pada kematian yang menderita. Plastik bukanlah satu-satunya benda asing yang dapat masuk ke tubuh penyu, benang pancing dan bahkan mata pancing juga sering ditemui dan akibatnya fatal bagi penyu. Penyu dengan kasus terdampar mati, kami biasanya membantu melakukan penguburan bersama TCEC dan apabila masih dapat dilakukan upaya bedah bangkai. Tujuan dari bedah bangkai tersebut untuk menemukan gambaran penyebab dari terdamparnya penyu tersebut.

Rescue penyu yang memakan plastik di Pantai Kuta, Bali

Tindakan medis oleh tim dokter hewan untuk mengeluarkan plastik



Proses keluarnya plastik bersama feses setelah tindakan medis

Jenis plastik yang berhasil dikeluarkan dari dalam tubuh penyu

Gambar 2. Tindakan medis dari tim dokter hewan Kedonganan Veterinary bersama IAM Flying Vet dalam mengeluarkan plastik dalam tubuh penyu hijau (*Chelonia mydas*) yang diselamatkan Tim Rescue TCEC (Sumber: Dokumentasi TCEC)

Pada Era digital 4.0 menuntut manusia untuk terus berkembang dan hidup berdampingan dengan teknologi di berbagai bidang, termasuk bidang kesehatan hewan. Hal ini mendorong TCEC untuk menciptakan langkah strategi dan inovasi untuk peningkatan pelayanan kesehatan hewan. TCEC Serangan telah mengembangkan layanan kesehatan penyu yang berbasiskan teknologi pencitraan. Teknologi pencitraan merupakan salah satu teknik yang dapat melihat bagian organ tubuh tanpa harus melakukan pembedahan atau sifatnya non invasif, misalnya penggunaan untuk melihat jantung, bayang-bayang hati, usus, dan organ tubuh lainnya. Beberapa contoh teknologi pencitraan yang dapat digunakan untuk pelayanan kesehatan hewan adalah Rontgen atau X-ray yang memanfaatkan energi radiasi sinar-X. Teknologi *CT Scan* juga menggunakan energi radiasi sinar-X seperti pada rontgen. Saat pemeriksaan pertama, biasanya dokter hewan akan memberikan dugaan penyakit pada hewan. Diagnosis dapat diteguhkan atau dipastikan dengan memanfaatkan teknologi pencitraan. Selain itu, teknologi pencitraan dapat dimanfaatkan untuk proses implantasi seperti pengamatan saat implantasi yaitu pengamatan organ dalam tubuh hewan apakah berfungsi dengan baik atau tidak, dan pengamatan pasca implantasi. Sementara itu, TCEC terus mengembangkan teknologi pencitraan untuk peningkatan pelayanan kesehatan hewan yang prima dan menyesuaikan perkembangan dan kemajuan IPTEKS. Teknologi pencitraan tersebut sering digunakan untuk melihat bagaimana perkembangan

organ reproduksi, sel telur, dan perkembangan anak. Selain itu juga sering digunakan untuk melihat bagaimana reproduksi penyu. Beberapa kasus penyakit cukup banyak ditemukan dengan menggunakan X-ray pada penyu. Radiografi sendiri adalah metode yang berguna untuk mendiagnosis penyakit organ internal. Dari segi akademis, inovasi ini dapat memberikan penunjang tambahan dalam ilmu radiologi anatomi satwa akuatik.

Gambar 3. Radiologi Sinar X-RAY di TCEC Serangan

Dengan pemanfaatan X-ray di TCEC, alur penanganan Kesehatan lebih sederhana dan mengurangi ketergantungan

kepada Kedonganan Veterinary. Sebelumnya jika ditemukan penyu sitaan/terdampar/terluka/sakit akan dilakukan pemeriksaan sementara di TCEC kemudian diarahkan menuju klinik Kedonganan Veterinary untuk dilakukan radiologi X-ray. Kini, jika ditemukan penyu sitaan/terdampar/terluka/sakit, TCEC dapat menangani secara mandiri di TCEC dengan Radiologi Sinar X sehingga dapat menimalisir cidera dan stress penyu dalam mobilisasi penyu. Kasus yang pernah dialami oleh Tim TCEC langsung adalah saat tim mendapati penyu yang terdampar di Pantai Kuta. Lalu penyu tersebut dibawa langsung ke TCEC sebagai salah satu lokasi terdekat pemeriksaan dan penanganan Kesehatan penyu. Pada kesempatan itu, X-RAY langsung digunakan untuk mendiagnosa langsung Kesehatan penyu dan mengetahui apakah penyu tersebut mengalami cidera. Penyu tersebut diperiksa dengan X-RAY dan didapati dalam tubuhnya terdapat telur. Penyu dalam proses reproduksinya sangat sensitive ketika mengandung telur sehingga hal terbaik yang dilakukan adalah melepasliarkan segera di laut bebas agar menjaga keutuhan telur yang berada dalam tubuhnya. Hal tersebut sangat penting untuk menjaga perkembangbiakan dan ekosistem penyu di alam.

Gambar 3. Pemanfaatan Radiologi Sinar X-Ray dalam Penanganan Kesehatan Penyu oleh TCEC Serangan

Program pelaksanaan konservasi dan inovasi Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan telah mendapatkan apreasi dari Kementrian KLHK Republik Indonesia dalam penganugerahan Kalpataru pada tahun 2019 dan 2020.

KEMENTERIAN
LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN

Apresiasi

Diberikan Kepada :

Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu /
Turtle Conservation and Education Center (TCEC)
Provinsi Bali

Sebagai Peserta Program Penghargaan Kalpataru Tahun 2020
yang Diselenggarakan Oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Ketokohan Saudara/Kelompok Memberikan Keteladanan, Inspirasi Bagi Masyarakat dan Kontribusi Perbaikan Lingkungan Hidup dan Kehutanan di Indonesia.

Direktur Jenderal Perhutanan Sosial dan
Kemitraan Lingkungan,

Dr. Ir. Bambang Supriyanto, M.Sc
NIP. 19631004 199004 1 001

PIAGAM PENGHARGAAN

MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
REPUBLIK INDONESIA

memberikan penghargaan kepada

Pusat Pendidikan dan Konservasi Penyu/
Turtle Conservation and Education Center
(TCEC)

Jalan Tukad Punggawa, Banjar Ponjok, Desa Pakraman Serangan,
Kelurahan Sesetan, Kecamatan Denpasar Selatan,
Kota Denpasar, Provinsi Bali

sebagai nominasi penerima penghargaan KALPATARU 2019
kategori

Penyelamat Lingkungan

Jakarta, 5 Juni 2019

Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan
Republik Indonesia

Dr. Ir. Siti Nurbaya Bakar, M.Sc.

Gambar 4. Sertifikat dan Apresiasi Kalpataru KLHK 2019 & 2020

Selain itu, program ini juga berkontribusi terhadap capaian Sustainable Development Goals (SDGs) sesuai dengan tujuan SDGs no. 15 yaitu Melindungi, memulihkan dan mendukung penggunaan yang berkelanjutan terhadap ekosistem daratan, mengelola hutan secara berkelanjutan, memerangi desertifikasi (penggurunan), dan menghambat dan membalikkan degradasi tanah dan menghambat hilangnya keanekaragaman hayati dan indikator no. 15.5 untuk mencapai sasaran nasional RPJMN 2020-2024.

Dampak Lingkungan dari Program

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada tahun 2022 sebesar 3,18 H' dengan anggaran biaya sebesar Rp 106.000.000. Perhitungan nilai absolut dan penjelasan anggaran program inovasi adalah sebagai berikut:

Dampak Sosial – Budaya Program

Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa perubahan layanan produk, dan keuntungan yang diperoleh dari program Pemanfaatan Radiologi Citra X-Ray dalam Kesehatan Penyu Hijau di Turtle Conservation and Education Center (TCEC) Serangan adalah:

1. Nilai tambah segi sosial bagi Perusahaan:
   - Memiliki program lingkungan yang sesuai dengan pilar TJSL Pertamina yaitu Pertamina Hijau
   - Konservasi dapat dijadikan binaan kehati Pertamina dan mendukung peningkatan jumlah keanekaragaman hayati dan indeks kehati
   - Konservasi tiga penyu dilindungi di Indonesia

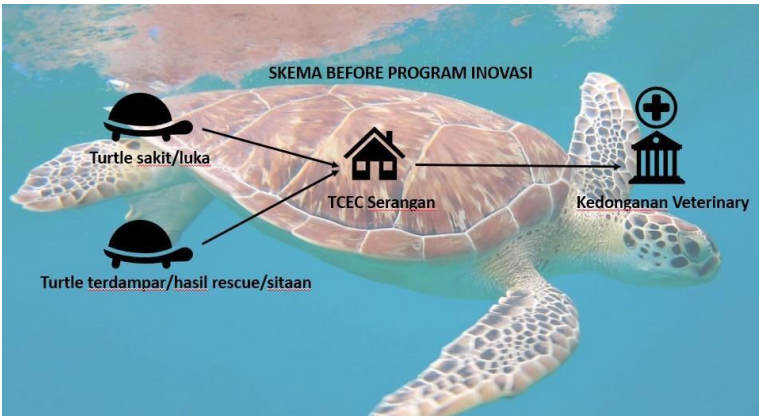
2. Nilai tambah sosial-budaya, ekonomi dan akademis bagi masyarakat dan TCEC:
   - Dengan pemanfaatan radiologi X-Ray langsung di TCEC dapat menghemat biaya penanganan Kesehatan yang biasanya memiliki ketergantungan dengan Kedonganan Vet Rp. 4.000.000/bulan atau sekitar Rp. 48.000.000,-/tahun.
   - Dari segi akademis, inovasi ini dapat memberikan penunjang tambahan dalam ilmu radiologi anatomi satwa akuatik
   - Dapat menyelamatkan dan mempertahankan kehidupan penyu
   - Dapat melakukan diagnosis awalkesehatan penyu sehingga lebih cepat mendapatkan penanganan terbaik
   - Menyerap 19 orang tenaga kerja lokal kelurahan Serangan dengan upah bulanan sebesar Rp. 2.500.000

dari hasil kegiatan pariwisata konservasi penyu serangan. **Detail terlampir.**

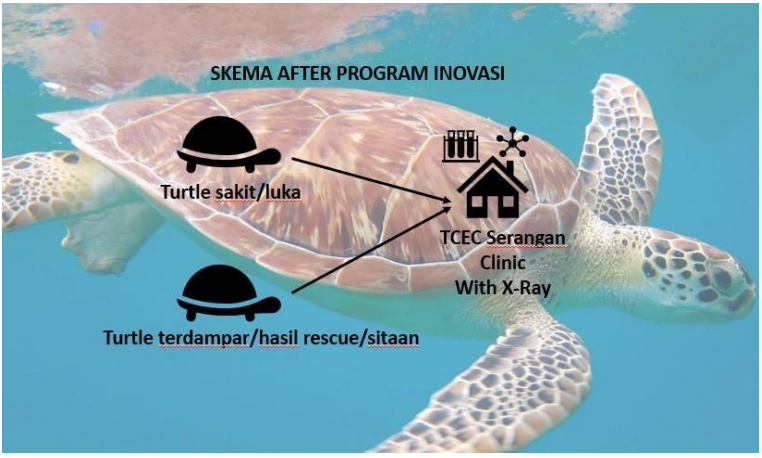
Donasi Kunjungan TCEC Serangan

BULAN	KETERANGAN	JUMLAH DONASI	TOTAL
JANUARI	Donasi Kunjungan Wisatawan	6.225.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	3.610.000	9.835.000
FEBRUARI	Donasi Kunjungan Wisatawan	8.245.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	1.370.000	9.615.000
MARET	Donasi Kunjungan Wisatawan	5.905.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	780.000	6.685.000
APRIL	Donasi Kunjungan Wisatawan	4.745.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	1.180.000	5.925.000
MEI	Donasi Kunjungan Wisatawan	9.620.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	4.190.000	13.810.000
JUNI	Donasi Kunjungan Wisatawan	14.065.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	15.570.000	29.635.000
JULI	Donasi Kunjungan Wisatawan	35.783.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	15.400.000	51.183.000
AGUSTUS	Donasi Kunjungan Wisatawan	23.698.000	
	Donasi Kunjungan Sekolah/Relawan	16.810.000	40.508.000
	TOTAL		**167.196.000**

Gambaran Skematis atau Visual Program Inovasi



Gambar 5. Skema proses sebelum adanya program



Gambar 6. Skema proses sesudah adanya program

DAFTAR PUSTAKA

Alfinda F. 2017. Kawasan ekowisata penangkaran penyu di Desa Sebubus, Kabupaten Sambas. *Jurnal Online Mahasiswa Arsitektur Universitas Tanjungpura* 5(2): 64-76.

Ario R, Wibowo E, Pratikno I, Fajar S. 2016. Pelestarian habitat penyu dari ancaman kepunahan di Turtle Conservation and Education Center (TCEC), Bali. *Jurnal Kelautan Tropis* 19(1): 60-66.

Astuti R. 2018. Sosialisasi teknik penangkaran penyu berbasis ekowisata di Pantai Gugop Kecamatan Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh. *Marine Kreatif* 2(2): 7-14.

Budiantoro A, Retnaningdyah C, Hakim L, Leksono AS. 2019. Characteristics of olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) nesting beaches and hatcheries in Bantul, Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas* 20(11): 3119-3125.

Budiantoro A, Retnaningdyah C, Hakim L, Leksono AS. 2019. The sustainable ecotourism potential development with special reference to olive ridley sea turtle (*Lepidochelys olivacea*) along Bantul Beaches, Indonesia. IOP Conf. Series: *Earth and Environmental Science* 391: 1-11. doi:10.1088/1755-1315/391/1/012069.

Coornelia, G, 2021. Citra Sinar X-Ray Penyu Hijau (Chelonia Mydas) Di Turtle Conservation And Education Center (Tcec) Serangan Bali. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma.

Dasion AGR. 2019. Merebut paus di Laut Sawu: Konflik kepentingan konservasi paus antara negara dan masyarakat La-

malera, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Pemikiran Sosiologi* 6(1): 41-57.

Firliansyah E, Kusrini MD, Sunkar A. 2017. Pemanfaatan dan efektivitas kegiatan penangkaran penyu di Bali bagi konservasi penyu. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* 2(1): 21-27.

Fleischer DI. 2009. Conservation and ecotourism in Brazil and Mexico: The Development Impact. *International Policy Centre for Inclusive Growth* 94: 70052.

Haryati JR, Putri JF, Chairiyah N, Harris A, Putri HA, Pamungkas RN. 2016. Action plan in developing sea turtle conservation as ecotourism attraction in Sukamade, Meru Betiri National Park. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies* 4(2): 67-74.

Hassan R, Yahya NK, Ong LM, Kheng LK, Abidin ZZ, Ayob A, Jainal AM. 2017. Public awareness program and development of education toolkit for green sea turtle conservation in Sarawak, Malaysia. *International Journal of Environmental and Science Eduction* 12(3): 463-474.

Ismane MA, Kusmana C, Gunawan A, Affandi R, Suwardi S. 2018. Keberlanjutan pengelolaan kawasan konservasi penyu di Pantai Pangumbahan, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 8(1): 36-43.

Jahidin. 2010. Estimasi populasi ketam kenari (*Birgus latro*) Pulau Siompu. *Berkala Penelitian Hayati* 15: 139-142.

Kurniasari N, Reswati E. 2011. Kearifan lokal masyarakat Lama-

lera: Sebuah ekspresi hubungan manusia dengan laut. *Buletin Ilmiah Mariana: Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan* 6(2): 29-33.

Kusbiantoro K, Anthonius R, Sentosa I. 2016. Moderinisasi & komersialisasi Uma masyarakat Mentawai: Sebuah deskripsi fenomenologis. *Jurnal Sosioteknologi* 15(2): 187-199.

Kushartono EW, Susilo ES, Fatchiyyah S. 2014. Pengaruh selang waktu peletakkan terhadap keberhasilan penetasan telur penyu hijau (*Chelonia mydas* L.). *Indonesian Journal of Marine Sciences* 19(3): 159-164.

Pertiwi NPD, Suhendro MD, Yusmalinda NLA, Putra ING, Putri IGRM, Artiningsih EY, Al-Malik MD, Cahyani NKD, Sembiring A. 2020. Forensic genetic case study: Species identification and traceability of sea turtle caught in illegal trade in Bali, Indonesia. *Biodiversitas* 21(9): 4276-4283.

Prihanta W, Syarifuddin A, Zainuri AM. 2016. Upaya konservasi dan pengelolaan habitat penyu laut melalui pengembangan ekowisata berbasis masyarakat. *Seminar Nasional dan Gelar Produk*: 68-80.

Retawimbi AY. 2011. Pengaruh tradisi *Tabob* terhadap penyu belimbing di Kepulauan Kei, Maluku Tenggara. *Sabda* 6(1): 40-46.

Rismang, Rauf A, Rustam. 2018. Kajian pengembangan kawasan konservasi penyu sebagai kawasan ekowisata di Dusun Tulang Desa Barugaiya Kabupaten Kepulauan Selayar. *Jurnal*

Pendidikan Teknologi Pertanian 4: S29-S37.

Rudiana E, Ismunarti DH, Narwi S. 2004. Tingkat keberhasilan penetasan dan masa inkubasi telur penyu hijau, *Chelonia mydas* L, pada perbedaan waktu pemindahan. *Indonesian Journal of Marine Sciences* 9(4): 202-205.

Salim D, Saputra A. 2016. Dinamika sosial-ekonomi masyarakat terhadap pemanfaatan telur penyu di Kecamatan Pulau Sembilan Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Enggano* 1(2): 38-46.

Sudiana IGN. 2010. Transformasi budaya masyarakat Desa Serangan di Denpasar Selatan dalam pelestarian satwa penyu. *Jurnal Bumi Lestari* 10(2): 311-320.

Tapilatu RF, Wona H, Batubara PP. 2017. Status of sea turtle populations and its conservation at Bird's Head Seascape, Western Papua, Indonesia. *Biodiversitas* 18(1): 12-136.

Wijaya GA, Purwakanta IW, Tantrawan IW. 2019. The economic, ecological, and educational benefits of sea turtle conservation in North Bali Region. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* 394: 113-118.

INTEGRATED TERMINAL AMPENAN

Jl. Yos Sudarso No. 110 Kel. Bintaro, Kec Ampenan, Kota Mataram, NTB

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Ampenan merupakan salah satu bagian dari Marketing Operation Region V - Jatimbalinus PT Pertamina Patra Niaga. Integrated Ampenan berlokasi di Jl. Yos Sudarso No. 110 Kel. Bintaro, Kec Ampenan, Kota Mataram, NTB. PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Ampenan berdiri sejak tahun 1956. Selain itu, Integrated Ampenan mengemban amanah distribusi MIGAS di Pulau Lombok melayani 64 SPBU, 44 Pertashop serta industri lainnya.

Metode Cbd (Coffea Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Pettani Kopi Lunaco

Permasalahan Awal

PT Pertamina Patra Niaga – Integrated Terminal Ampenan memiliki program keanekaragaman hayati berbasis pemberdayaan masyarakat yang fokus pada peningkatan ekosistem kelestarian lingkungan dan peningkatan kapasitas petani kopi di desa Sembalun Bumbung. Wilayah pengembangan masyarakat ini terletak di ring 3 perusahaan. Langkah awal yang menjadi dasar adanya program budidaya kopi sembalun ini adalah kondisi masyarakat dan potensi alam yang sempat terpuruk akibat adanya krisis kepercayaan petani kopi akibat harga biji kopi sangat rendah, selain itu kondisi tersebut juga menjadikan

pengaruh dilematis dari petani kopi yang sempat beralih untuk menanam bawang demi menopang kehidupan dan meningkatkan stabilitas ekonomi keluarga yang menyebabkan petani kopi meninggalkan perkebunan kopi mereka. Demi menjaga kepercayaan diri para petani kopi, perusahaan berupaya merangkul masyarakat dari petani kopi dan berkolaborasi dengan pemerintah daerah guna bersinergi dalam mewujudkan cita – cita yang sebelumnya padam. Salah satu langkah yang dilakukan perusahaan dalam mendukung program budidaya kopi sembalun ini adalah dengan memberikan alat pengering kopi untuk menunjang kegiatan budidaya kopi.

Program Inovasi

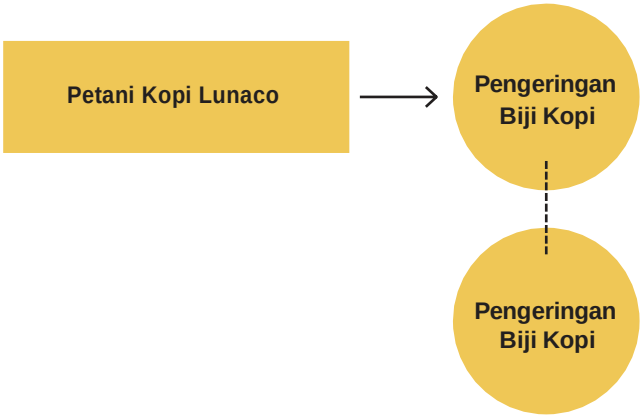
Pengembangan program Metode CBD (Coffee Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Petani Kopi Lunaco berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul karena petani melakukan pengeringan kopi menggnakan metode manual dengan menjemur diatas tanah. Hal ini mempengaruhi cita rasa kopi dan waktu pengeringan ini. Perusahaan muncul dengan ide pengeringan menggunaan board dryer dimana penjemuran dilakukan diatas papan pengering. Hal ini mencegah adanya unsur hara tanah tercampur dalam biji kopi dan mempersingkat waktu pengeringan. Oleh karena itu, hadirlah sebuah program inovasi yaitu “Metode CBD (Coffee Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Petani Kopi Lunaco”

Program inovasi **“Metode CBD (Coffee Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Petani Kopi Lunaco”** merupakan tipe inovasi yang masuk terdalam perubahan **komponen** Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui pro-

gram ini yaitu melakukan perubahan metode pada proses pengeringan biji kopi.

Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga IT Ampenan dalam melakukan program inovasi Metode CBD (Coffee Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Petani Kopi Lunaco pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



Gambar 1 Skematis Sebelum Program

Petani mengeringkan kopi secara manual dengan melakukan penjemuran di atas tanah

Gambar 2 Skematis Setelah Program dan Desain Alat Pengering CBD

Penjemuran dilakukan dengan alat pengering CBD (Coffee Board Dryer) untuk mengeringkan biji kopi

Kondisi sebelum adanya program petani mengeringkan kopi secara manual dengan melakukan penjemuran di atas tanah. **Kondisi setelah adanya program** penjemuran dilakukan dengan alat pengering CBD (Coffee Board Dryer) untuk mengeringkan biji kopi.

(a) (b)

Gambar 3. (a) Proses Pengeringan Biji Kopi Secara Manual (b) Proses Pengeringan Biji Kopi Menggunakan alat pengering CBD (Coffee Board Dryer)

Dampak Inovasi

Dampak lingkungan yang dihasilkan adalah waktu pengeringan biji kopi menjadi lebih singkat dan mempertahankan cita rasa kopi. Pada tahun 2023, bibit kopi yang ditanam sebanyak 2000 bibit. Program inovasi ini juga memberikan nilai tambah berupa **perubahan perilaku dan keuntungan** yaitu bagi perusahaan mendapatkan kepercayaan masyarakat dengan adanya program keanekargaaman hayati yang berbasis pemberdayaan masyarakat dan bagi karyawan atau masyarakat pengeringan kopi yang dilakukan petani menjadi lebih singkat dan bisa mempertahankan cita rasa kopi dengan pencegahan unsur hara tanah yang tercampur dalam biji kopi.

Kesimpulan

Inovasi **"Metode CBD (Coffee Board Dryer) Sebagai Alat Pengering Kopi Petani Kopi Lunaco"** ini memberikan nilai tambah berupa **perubahan perilaku dan keuntungan** yaitu bagi perusahaan mendapatkan kepercayaan masyarakat dengan adanya program keanekargaaman hayati yang berbasis pemberdayaan masyarakat dan bagi karyawan atau masyarakat pengeringan kopi yang dilakukan petani menjadi lebih singkat dan bisa mempertahankan cita rasa kopi dengan pencegahan unsur hara tanah yang tercampur dalam biji kopi

BITUMEN PLANT GRESIK

Jl Harun Thohir, Kec. Pulopancikan, Kab. Gresik, Jawa Timur

Penanaman 5000 Bibit Mangrove di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Ujungpangkah bersama LSM HNSI

Kawasan Mangrove Ujungpangkah merupakan satu dari empat daerah di Jawa Timur yang ditetapkan sebagai Kawasan Ekosistem Esensial [KEE] oleh Gubernur Jawa Timur pada 2020, dengan ditetapkannya Kawasan mangrove Ujungpangkah oleh Pemerintah pusat menjadi Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) pada puncak hari lahan basah sedunia.

KEE Mangrove Ujungpangkah ditetapkan sebagai Situs Ramsar yaitu situs lahan basah yang dirancang untuk kepentingan internasional di bawah Konvensi Ramsar. Konvensi Lahan Basah yang dikenal sebagai Konvensi Ramsar, adalah perjanjian lingkungan antar pemerintah oleh UNESCO pada 1971, dan mulai berlaku pada tahun 1975. Konvensi ini memberikan aksi nasional dan kerja sama internasional mengenai konservasi lahan basah, dan pemanfaatan berkelanjutan sumber dayanya.

Keistimewaan Kawasan Mangrove Ujungpangkan, yaitu menjadi kepentingan international karena pada setiap bulan Juni dan Juli menjadi area migrasi dan menjadi habitat Burung

Pelikan asal Australia. *Burung Pelecanus conspicillatus atau Pelikan Australia ini merupakan burung air, yang mendapatkan makanannya dari perairan pantai di sekitar ekosistem mangrove Ujung Pangkah. Sehingga dengan pelaksanaan program ini diharapkan dapat meningkatkan keberlangsungan ekosistem mangrove dan satwa yang ada, sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar.*

Pelepasliaran Tukik Penyu Lekang (*Lepidochelys Olivacea*) di KEE Pantai Galur Pakis Tulungagung

Penyu merupakan reptil yang hidup di laut serta mampu bermigrasi dalam jarak yang sangat jauh di sepanjang kawasan samudera hindia, Samudera pasifik dan asia Tenggara. Kondisi populasi penyu saat ini semakin berkurang dan keberadaannya telah lama terancam, baik oleh faktor alam maupun faktor kegiatan yang dilakukan oleh manusia yang membahayakan populasinya secara langsung maupun tidak langsung. Kerusakan habitat pantai dan kematian akibat interaksi dengan aktivitas manusia, penyebaran penyakit serta pengambilan penyu dan telur yang tak terkendali dan cenderung liar merupakan faktor – faktor penyebab penurunan populasi penyu. Dengan alasan masyarakat demi menggunakan penyu dan telurnya untuk obat
– obatan, bahan konsumsi, serta hanya sekedar mengkoleksi kerangka penyu

Pantai Galur Pakis selama ini menjadi salah satu tujuan wisata di Kabupaten Tulungagung karena lokasinya yang indah dan masih alami, bahkan Pantai Ngalur pernah menjadi lokasi World Rainbow Gathering Tahun 2017 yang diikuti sekitar 500 peserta dari 70 negara di dunia dan dilaksanakan selama satu bulan. Selain sebagai lokasi wisata Pantai Galur Pakis juga men-

jadi lokasi konservasi induk – induk penyu yang mendarat akan bertelur. Namun telur – telur penyu kerap dicuri predator terutama biawak, oleh karena itu Pokdarwis Sanggaria kerap mengevakuasi telur penyu ke tempat yang aman agar selamat hingga menetas.

Salah satu upaya konservasi habitat satwa dilindungi Undang Undang diluar kawasan konservasi adalah pelestarian satwa dilindungi jenis Penyu, kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Pantai Galur Pakis Kabupaten Tulungagung adalah menyelamatkan telur Penyu untuk kemudian ditetaskan dan dilepasliarkan.

Dalam melaksanakan aksi konservasi satwa liar yaitu pelepasliaran satwa liar, PT. Pertamina Patra Niaga Bitumen Plant Gresik, menjalin Kerjasama dan harmonisasi dengan berbagai pihak, salah satunya adalah dengan ***Balai Besar KSDA Jawa Timur***. Kerjasama dan harmonisasi kegiatan ini bertujuan agar gairah konservasi keanekaragaman hayati dapat menggelora tidak hanya bagi para konservasionis, tapi bisa menjadi arus utama bagi para stakeholder lainnya, khususnya pihak pelaku usaha.

Tabel 1. Pelepasliaran Tukik Penyu Lekang (Lepidochelys Olivacea) Di Kee Pantai Galur Pakis Tulungagung

No	Nama lokal	Nama Latin	2023	Status konservasi	
				Permen LHK P92/2018	Daftar merah IUCN
1	Penyu Lekang	Lepidochelys olivacea	75	-	VU

Road to HKAN 2023
PELEPASLIARAN

AVIATION FUEL TERMINAL BANDARA INTERNASIONAL LOMBOK

Jl. Bandara Internasional Lombok, Tanak Awu, Kec. Praya Barat, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat.

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi di dunia. Keanekaragaman hayati mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan dan keberlangsungan suatu ekosistem. Namun, seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk dan diikuti oleh peningkatan aktivitas serta kebutuhan masyarakat akan lahan sehingga dapat mengancam kelestarian keanekargaman hayati disuatu ekosistem. Oleh karena itu, keanekaragaman hayati ini perlu dijaga dan dilestarikan. Salah satu keanekaragaman hayati yang patut dilestarikan yaitu penyu. Penurunan populasi penyu yang semakin lama semakin berkurang dapat disebabkan oleh berbagai hal, yaitu faktor alami dan faktor *anthropogenic.* Faktor alami yaitu perubahan lingkungan yang terjadi secara alamiah seperti: abrasi, perubahan suhu, penyakit, dan predator alami. Sedangkan faktor *anthropogenic* adalah ancaman yang berhubungan dengan adanya aktifitas manusia, baik pemanfaatan terhadap pantai tempat habitat peneluran maupun pemanfaatan terhadap spesies penyu, misalnya: pemanfaatan penyu dan telur penyu serta interaksi terhadap aktivitas perikanan. Diantara jenis-jenis penyu tersebut yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia adalah jenis penyu Hijau.

Untuk mencegah adanya penurunan populasi penyu maka perlu adanya pengelolaan yang maksimal di semua habitat dimana siklus reproduksinya berlangsung. Siklus reproduksi Penyu Hijau meliputi lima habitat yang berbeda, salah satunya habitat peneluran. Habitat ini berperan untuk kelangsungan siklus reproduksi, salah satunya adalah memproduksi tukik (anak penyu) dalam jumlah yang maksimal. Penyelamatan terhadap tukik ini tentu membutuhkan suatu bentuk pengelolaan yang tepat dan integral, dimana selain didukung dengan peraturan perundangan juga perlu didukung dengan upaya peningkatan kesadaran masyarakat terhadap

pentingnya kelestarian sumber daya alam. Pulau Lombok dikelilingi oleh lautan yang indah dan kaya akan biota laut yang hidup dan berkembang didalamnya, salah satunya penyu. Penyu banyak dijumpai dikawasan pantai barat dan utara pulau Lombok yakni salah satunya di Pantai Nipah. Pantai Nipah menjadi kawasan yang diminati oleh penyu untuk bertelur dan berkembang biak. Namun potensi tersebut belum termanfaatkan dengan baik dan masyarakat kurang peduli dengan apa yang terjadi.

Berangkat dari permasalahan tersebut PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Bandara Internasional Lombok (BIL) yang berlokasi di Desa Tanak Awu, Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat bergerak untuk melakukan beberapa upaya pelestarian keanekaragaman hayati salah satunya adalah dengan membentuk Program Pelestarian Penyu Di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Pantai Nipah. Bekerjasama dengan kelompok/ komunitas Pelestari Penyu Turtle Conservation Comunity yang merupakan kelompok pelestari penyu berlokasi di Dusun Nipah, Desa Malaka, Kec. Pemenang, Kab. Lombok Utara, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Untuk kegiatan yang dilakukan yaitu kegiatan konservasi (pelestarian dan perlindungan) penyu, transplantasi terumbu karang, dan kegiatan pelestarian lingkungan pesisir pantai dalam arti luas, disamping kegiatan utama pelestarian ada juga kegiatan tambahan diantaranya bersih pantai sekitar, mengembangkan wisata *snorkling* (bawah laut), dan mengembangkan wisata edukasi. Selain itu pada program ini terdapat juga kegiatan bersih lingkungan pantai dan sekitarnya (*Clean UP*) hal tersebut dilakukan agar dapat mengurangi peredaran sampah masuk ke dalam laut sehingga biota laut yang ada disekitaran pantai nipah tidak merasa terganggu dengan sampah.

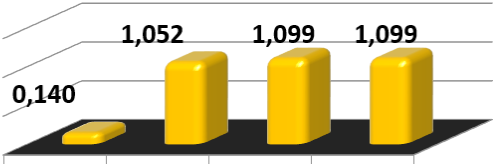
Kehadiran program Pelestarian Penyu Di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Pantai Nipah memberikan manfaat yang cukup luas sebab tidak hanya bagi keanekaragaman hayati yang ada tetapi juga memberikan manfaat kepada komunitas pelestari penyu TCC Nipah serta masyarakat sekitar. Komunitas TCC Nipah dalam pelaksanaannya dibekali ilmu seperti peningkatan pengetahuan melalui pelatihan, keterampilan dan pengalaman anggota tentang bagaimana merawat dan melestarikan ekosistem bawah laut serta dapat membuat transplantasi *branching coral* dengan media ferro di kawasan Pantai Nipah dan penjagaan lingkungan konservasi.

Dampak sosial yang timbul dari adanya program Pelestarian Penyu Di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Pantai Nipah adalah terbentuknya modal sosial yang cukup kuat antara komunitas pelestari penyu dengan masyarakat sekitar. Terciptanya aktivitas baru baik bagi pemuda yang tidak memiliki pekerjaan maupun yang sudah bekerja. Terdapat lokasi edukasi yang dapat dimanfaatkan sebagai lokasi belajar dan penelitian satwa dilindungi oleh para tenaga pendidik.

Selanjutnya, dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh pelaksanaan program Pelestarian Penyu di Kawasan Ekosistem Esensial (KEE) Pantai Nipah ialah terciptanya kawasan pantai yang bersih hal tersebut didukung karena adanya kegiatan clean up yang dilakukan. Kegiatan ini secara tidak langsung memberikan kesadaran bagi masyarakat untuk menjaga dan ikut merawat lingkungan. Dapat dikatakan bahwasanya program ini mampu memberikan dampak yang luas serta menyeluruh tidak hanya pada aspek alam, lingkungan, satwa namun juga memberikan dampak cukup besar bagi masayarakat.

Program Konservasi Penyu Di Pantai Nipah

Konservasi Penyu ini telah berhasil merubah perilaku masyarakat menjadi lebih peduli terhadap kebersihan lingkungan serta pelestarian flora dan fauna yang dilakukan melalui program event tahunan serta *clean-up* yang didalamnya selain kegiatan kebersihan pantai, juga terdapat pelaksanaan edukasi kepada masyarakat dan pengunjung agar lebih peduli terhadap pelestarian lingkungan. Selain hal tersebut, lokasi konservasi ini menjadi Pusat Edukasi konservasi penyu yang ada di Lombok, hal ini ditandai dengan beberapa kelompok pelestari penyu yang melaksanakan benchmarking, mahasiswa yang berkunjung untuk melaksanakan penelitian, serta berbagai stakeholder yang berkunjung



	2020 (Baseline)	2021	2022	2023
Index Kehati	0,14	1,052	1,099	1,099

Dari grafik monitoring diatas apabila dibandingkan dengan program sebelumnya tahun 2021 yaitu 1,052 tahun 2022 mengalami peningkatan sebesar 5% dengan nilai index kehati 1,099. Dan di tahun berjalan 2023 dapat mempertahankan nilai indeks

kehati H' yaitu 1,099 Seiring dengan menurunnya peraturan pembatasan perjalanan karena pandemic, hal ini juga berdampak positif terhadap geliat pemberdayaan masyarakat melalui paket wisata yang ditawarkan.

Penghasilan	2023											
	Jul-22	Ags 22	Sep-22	Okt-22	Nov-22	Des-22	Jan-23	Feb-23	Mar-23	Apr-23	Mei-23	Jun-23
TCC Trip	600.000	600.000	600.000	1.200.000	1.800.000	2.400.000	1.200.000	1.200.000	600.000	600.000	1.800.000	3.800.000
TCC Edukasi	1.200.000	600.000	600.000	1.200.000	600.000	600.000	1.200.000	600.000	1.200.000	600.000	1.200.000	2.400.000
Personal	500.000	350.000	500.000	950.000	470.000	935.000	880.000	1.275.000	1.220.000	975.000	965.000	2.725.000
Total	2.300.000	1.550.000	1.700.000	3.350.000	2.870.000	3.935.000	3.280.000	3.075.000	3.020.000	2.175.000	3.965.000	8.925.000
	2,30	1,55	1,70	3,35	2,87	3,94	3,28	3,08	3,02	2,18	3,97	8,93

Program Intan Box

Progam Intan Box atau inkubasi buatan penetasan telur penyu tanpa pasir di dalam box ialah hasil pengamatan yang di lakukan oleh tim Kehati PT. Pertamina Patra Niaga AFT BIL Group bersama TCC Nipah dan masyarakat. Karena keprihatinan dan mirisnya jumlah tukik yang mati setelah beberapa hari sebelum menetas dari telur karena perubahan suhu yang ekstrim di malam hari dan gangguan dari serangan hewan yang berkeliaran di daerah tempat telur di taruh di dalam pasir area konservasi. Karena hal tersebut terciptanya ide pembuatan tempat yang safety dari serangan hewan liar dan terjaga dari perubahan suhu yang ekstrim di area konservasi. Intan Box tersebut di lengkapi dengan beberapa sensor antara lain sensor kelembaban dan sensor suhu. Mekanisme kerja Intan Box ialah terdapat mini mikrokotroler yang dapat menginput atau mensetting suhu dan kelembaban udara di dalam box, alat ini secara otomatis akan menjaga suhu dan kelembaban sesuai dengan inputan atau settingan awal, untuk menjaga hal tersebut di dalam box terpasang kipas angin dan lampu inkubator.

Sebelum Program

Setelah Program

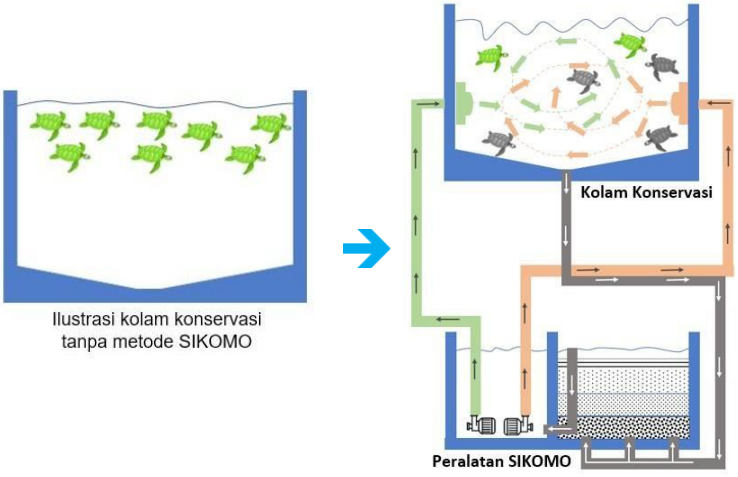
No	Nama Penyu	2022				2023				2023
		Menetas	Mati	Dilepas	Exist	Menetas	Mati	Dilepas	Exist	
1	Lekang	504	82	1044	334	1468	29	756	1017	1773
2	Sisik	1345	282	1219	122	1666	39	455	1294	1749
3	Hijau	985	70	1101	230	1535	35	610	1120	1730
Total		2834	434	3364	686	4669	103	1821	3431	5252
Indeks Kehati H'		1,099				1,099				
Tingkat Kematian		5%				2%				

Tabel. Perbandingan Tingkat Kematian Tukik tahun 2022 dan 2023

Melalui pengamatan dan pendataan yang telah direkapitulasi setiap bulannya dari tahun ke tahun, dilakukan perbandingan dengan kondisi yang sama dimana awal konservasi penyu dimulai dari bulan Juli 2021 sampai Juni 2022 di beri title (2022) dan di bandinkan dengan tahun berjalan dari Juli 2022 sampai Juni 2023 di beri titile (2023). Hasil dari implementasi penggunanaan Intan Box dapat di lihat dari tingkat kematian tukik yang gagal menetas, hasilnya menurun di tahun 3% yang di tahun 2022 tingkat kematian 5% dan di tahun 2023 tingkat kematian menurun menjadi 2%.

Program Sikomo

Program SIKOMO atau Sirkulasi Ombak Konservasi adalah hasil pengamatan yang dilakukan Pertamina AFT BIL bersama TCC dan masyarakat Nipah karena keprihatinan terhadap jumlah tukik yang mati ketika dilakukan pelepasan. Setelah dilakukan pengamatan, tukik tersebut mati karena tidak mampu berenang melawan gelombang ombak sehingga kembali lagi kepantai dengan kondisi mati. Hal ini menciptakan ide dari perusahaan untuk melengkapi kolam konservasi dengan peralatan pembentuk gelombang menyerupai ombak sehingga tukik yang menetas dapat beradaptasi dengan kondisi yang sebenarnya.



Gambar. Ilustrasi Kolam Sebelum dan Sesudah Program SIKOMO

Peralatan ini terdiri dari elemen filter, 2 pompa pendorong yang dapat diseting tekanannya sesuai kebutuhan, serta jaringan pipa dengan output saluran diperkecil sehingga tekanan yang dihasilkan lebih baik untuk pembentukan gelombang ketika terendam didalam air. Metode ini sekaligus menjadi inovasi program keanekaragaman hayati, karena melalui pelaksanaannya tingkat kematian tukik menurun.

No	Nama Penyu	2021				2022				2023				2023
		Menetas	Mati	Dilepas	Exist	Menetas	Mati	Dilepas	Exist	Menetas	Mati	Dilepas	Exist	
1	Lekang	1328	59	358	956	504	82	1044	334	1468	29	756	1017	1773
2	Sisik	756	135	343	278	1345	282	1219	122	1666	39	455	1294	1749
3	Hijau	926	59	451	416	985	70	1101	230	1535	35	610	1120	1730
Total		3010	253	1152	1650	2834	434	3364	686	4669	103	1821	3431	5252
Indeks Kehati H'		0,964				1,099				1,099				
Tingkat Kematian		8%				5%				2%				

Tabel. Perbandingan Tingkat Kematian Tukik 2021, 2022 dan 2023

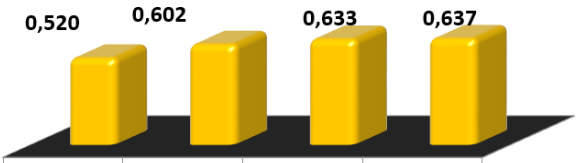
Melalui pengamatan dan pendataan yang telah direkapitulasi setiap bulannya, dilakukan perbandingan dengan kondisi yang sama di konservasi penyu TCC Nipah yang di rekap dari bulan Juli tahun N-1 sampai bulan Juni di tahun N. Monitoring implementasi progam Sikomo dapat di liat dari turunnya tingkat kematian tukik di area konservasi Nipah di mulai di tahu 2021 tingkat kematian populasi masih 8%, turun menjadi 5% di tahun 2022 dan turun kembali menjadi 2% di tahun berjalan 2023. Hal ini tentunya berdampak positif terhadap meningkatnya dan bertahanannya nilai indeks keanekaragaman hayati dengan nilai 1,099 H' di tahun berjalan 2023.

Program Transformer

Program lanjutan untuk kegiatan transformer juga dilaksanakan tahun ini dengan melakukan transplantasi *branch coral* yang sama jenisnya dengan tahun lalu. Hal ini dilakukan karena jenis *branch coral* tersebut termasuk yang langka dan rentan terhadap kepunahan. Dengan bertambahnya populasi *branch coral* ini diharapkan ekosistem di Laut Nipah menjadi lebih baik.

	2021			2022			2023		
Jenis Branch Coral	Per batang	Per spider (6 Batang)	Per luasan (Ha)	Per batang	Per spider (6 Batang)	Per luasan (Ha)	Per batang	Per spider (6 Batang)	Per luasan (Ha)
Acropora horrida	462	77	0,0077	624	104	0,0104	768	128	0,0128
Acropora echinata	126	21	0,0021	306	51	0,0051	384	64	0,0064
Total	588	batang		930	Batang		1152	batang	
Indek Kehati	0,602	H'		0,633	H'		0,637	H'	
Luasan	0,0098	ha		0,0155	Ha		0,0192	Ha	

	2020 (Baseline)	2021	2022	2023
Index Kehati	0,52	0,602	0,633	0,637
peningkatan		0,082	0,031	0,004
prosentase		15,8%	5,1%	0,6%



	2020 (Baseline)	2021	2022	2023
Index Kehati	0,52	0,602	0,633	0,637

Kegiatan Clean Up Bawah Laut

Monitoring Terumbu Karang

Kegiatan Coastal Clean Up Bersama Pemerintah Provinsi NTB dan Direksi Pertamina

Inovasi Program Konservasi Penyu

FUEL TERMINAL MALANG

Jl. Halmahera No.13, Ciptomulyo, Kec. Sukun, Kota Malang

Membangun Masa Depan Hijau: Inisiatif Blue Carbon Pertamina di Pesisir Malang Selatan

PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang terus menunjukkan komitmennya dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui inisiatif-inisiatif berkelanjutan. Salah satu program yang kini tengah berjalan adalah inisiatif blue carbon di wilayah pesisir Malang Selatan. Program ini, yang telah dimulai sejak tahun 2017, bertujuan untuk mendukung pengurangan emisi karbon dan melindungi ekosistem pesisir yang memiliki potensi besar dalam menyerap dan menyimpan karbon.

Hutan Mangrove Pertamina di Pesisir Malang Selatan

Blue carbon mengacu pada karbon yang diserap dan disimpan oleh ekosistem laut dan pesisir, seperti hutan mangrove, pandan laut, lamun, dan rawa-rawa air payau. Ekosistem ini memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap karbon dioksida dari atmosfer dan menyimpannya dalam tanah dan biomassa. Degradasi ekosistem pesisir dapat melepaskan kembali karbon tersebut ke atmosfer, yang memperburuk perubahan iklim. Karena itu, menjaga kelestarian ekosistem pesisir memainkan peran penting dalam mitigasi perubahan iklim.

Dampak Positif Bagi Lingkungan dan Masyarakat

Dalam pelaksanaannya, Pertamina bekerja sama dengan Perhutani Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Malang dan Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Tani Maju, dengan melibatkan masyarakat setempat sebagai bagian penting dari keberhasilan program ini. Sejak dimulainya program pada tahun 2017, Pertamina telah berhasil merehabilitasi setidaknya 10 hektar lahan kritis di kawasan pesisir Malang Selatan. Hingga tahun 2024, lebih dari 10 ribu mangrove dan pandan laut telah ditanam di wilayah tersebut. Upaya ini tidak hanya berkontribusi pada penyerapan karbon, tetapi juga membantu mengembalikan fungsi ekologis wilayah pesisir, termasuk melindungi pantai dari erosi dan menciptakan habitat bagi keanekaragaman hayati.

Selain rehabilitasi ekosistem, inisiatif ini juga fokus pada pemberdayaan masyarakat. Melalui pelatihan dan pendampingan, masyarakat lokal diajarkan pentingnya menjaga ekosistem pesisir dan bagaimana mereka bisa memanfaatkan sumber daya tersebut secara berkelanjutan. Misalnya, pengembangan

ekowisata berbasis mangrove dan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang ramah lingkungan, diharapkan bisa menjadi alternatif mata pencaharian yang mendukung kesejahteraan masyarakat.

Program ini memberikan dampak positif yang signifikan, baik dari segi lingkungan maupun sosial ekonomi. Dengan luasnya area yang telah direhabilitasi dan jumlah mangrove yang ditanam, kawasan pesisir Malang Selatan semakin terlindungi dari risiko abrasi dan bencana alam. Di sisi lain, penyerapan karbon yang meningkat melalui ekosistem mangrove dan lamun akan membantu Indonesia dalam mencapai target penurunan emisi gas rumah kaca.

Sejak diluncurkan pada tahun 2017, inisiatif blue carbon Pertamina di wilayah pesisir Malang Selatan telah memberikan dampak lingkungan yang signifikan. Dengan fokus utama pada rehabilitasi ekosistem pesisir, terutama hutan mangrove, program ini telah membantu memulihkan keseimbangan ekologis di kawasan tersebut. Beberapa dampak lingkungan positif yang muncul dari program ini antara lain:

1. Peningkatan Penyerapan Karbon

Hutan mangrove memiliki kapasitas luar biasa dalam menyerap karbon dioksida (CO_2) dari atmosfer. Melalui rehabilitasi 10 hektar lahan kritis dan penanaman lebih dari 10 ribu pohon mangrove dan pandan laut, program ini membantu menyerap dan menyimpan karbon dalam jumlah besar. Penyerapan karbon melalui ekosistem pesisir ini memberikan kontribusi nyata terhadap upaya mitigasi perubahan iklim. Dengan menurunkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, program ini mendukung target penurunan emisi nasional.

Hutan mangrove dikenal memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyerap karbon dari atmosfer, terutama melalui akumulasi biomassa dan simpanan karbon di tanah. Berdasarkan berbagai penelitian, rata-rata kemampuan penyerapan karbon oleh hutan mangrove berkisar antara 8 hingga 20 ton CO_2 per hektar per tahun. Donato et al. (2011), dalam penelitian mereka tentang stok karbon di hutan mangrove tropis, menyatakan bahwa mangrove memiliki potensi menyimpan karbon di atas dan di bawah permukaan tanah sebesar 1023 Mg C/ha, yang setara dengan penyerapan karbon berkisar antara 8 hingga 12 ton CO_2 per hektar per tahun di kawasan Asia Tenggara[1].

Jika kita ambil angka konservatif 10 ton CO_2 per hektar per tahun sebagai asumsi dasar, maka total penyerapan karbon sama dengan:

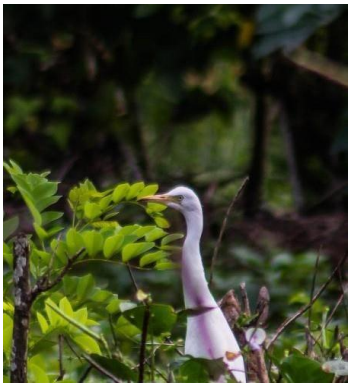
Dengan demikian, 10.000 mangrove yang ditanam di area seluas 10 hektar dapat menyerap sekitar 100 ton CO_2 per tahun. Penyerapan ini akan meningkat seiring bertambahnya ukuran dan usia mangrove, dengan kemampuan akumulasi karbon yang terus bertambah selama beberapa dekade.

2. Peningkatan Indeks Keanekaragaman Hayati

Hutan mangrove juga berperan penting dalam meningkatkan keanekaragaman hayati di wilayah pesisir. Mereka menyediakan habitat bagi banyak spesies ikan, burung, reptil, dan invertebrata laut. Peningkatan keanekaragaman hayati ini bisa diukur dengan menggunakan indeks keanekaragaman hayati, yang menghitung jumlah spesies dan populasi mereka di suatu

1 Donato, D. C., et al. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geoscience, 2011

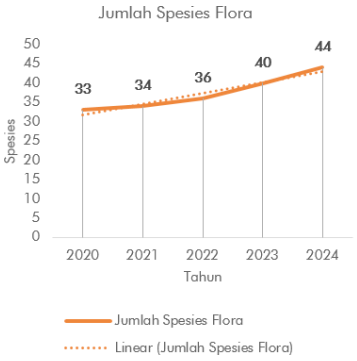
ekosistem. Mangrove yang sehat dapat meningkatkan keanekaragaman hayati secara signifikan karena mereka menyediakan habitat yang kompleks dan mendukung berbagai siklus kehidupan.

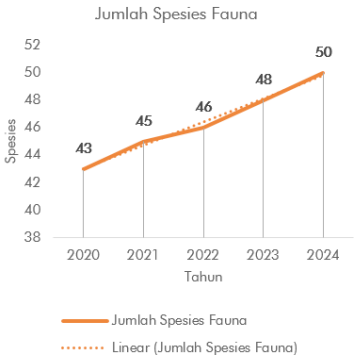
	
Kuntul Karang	Kuntul Kerbau
Blekok Sawah	Rajaudang Biru

Berdasarkan berbagai studi di ekosistem mangrove, penanaman mangrove dapat meningkatkan nilai indeks keanekaragaman hayati dari 0,5 hingga 2 poin tergantung pada kondisi awal lingkungan sebelum rehabilitasi. Nagelkerken et al. (2008)

menunjukkan bahwa mangrove menyediakan habitat penting bagi juvenal ikan dan biota laut lainnya, yang berkontribusi pada peningkatan keanekaragaman hayati di kawasan pesisir. Penanaman mangrove berkontribusi pada peningkatan jumlah spesies ikan dan fauna invertebrata[2], yang pada gilirannya meningkatkan nilai indeks keanekaragaman hayati[3].

Berikut merupakan data empiris hasil monitoring spesies baik flora maupun fauna yang ada di wilayah pesisir Malang Selatan dalam kurun waktu 5 tahun terakhir[4]:





Data di atas mengindikasikan bahwa banyak spesies yang kembali atau berkembang biak di habitat tersebut, termasuk peningkatan populasi ikan, kepiting, udang, dan burung yang bergantung pada ekosistem mangrove. Pemulihan habitat ini

2 Nagelkerken, I., et al. The habitat function of mangroves for terrestri- al and marine fauna: A review. Aquatic Botany, 2008

3 Mitra, A., et al. Mangrove Forests: Ecology, Biodiversity and Conser- vation. CRC Press, 2021

4 Status Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Patra Niaga FT Malang 20200-2024

berdampak pada peningkatan keanekaragaman hayati, di mana populasi ikan dan biota laut lainnya dapat berkembang biak dengan baik di lingkungan yang sehat. Hal ini juga mendukung produktivitas perikanan yang berkelanjutan bagi masyarakat lokal.

3. Pencegahan Abrasi dan Erosi Pantai

Penanaman mangrove di kawasan pesisir tidak hanya bertujuan untuk menyerap karbon, tetapi juga untuk mencegah abrasi dan erosi pantai. Akar mangrove yang kuat mampu menahan gelombang laut dan angin, sehingga berperan sebagai pelindung alami yang menjaga garis pantai tetap stabil. Dengan berkurangnya laju erosi, kawasan pesisir menjadi lebih terlindungi dari kerusakan yang disebabkan oleh fenomena alam seperti badai atau pasang tinggi.

4. Perlindungan Terhadap Ekosistem Terumbu Karang dan Lamun

Mangrove yang sehat berfungsi sebagai penyaring alami yang membantu mengurangi sedimentasi dan polutan yang masuk ke laut. Dengan menurunkan aliran lumpur dan polusi dari daratan, program ini membantu melindungi ekosistem terumbu karang dan lamun yang berada di sekitar wilayah pesisir. Kedua ekosistem ini sangat penting untuk keberlanjutan lingkungan laut karena menjadi tempat berlindung dan berkembang biak bagi banyak spesies laut, serta berperan dalam penyimpanan karbon.

5. Meningkatkan Ketahanan Pesisir Terhadap Perubahan Iklim

Ekosistem pesisir yang sehat berfungsi sebagai benteng alami terhadap dampak buruk dari perubahan iklim, seperti kenaikan permukaan laut, badai, dan banjir. Program blue car-

bon ini memperkuat ketahanan wilayah pesisir Malang Selatan dengan menyediakan perlindungan alami dari fenomena cuaca ekstrem. Kehadiran mangrove dan vegetasi pantai lainnya membantu meredam dampak fisik yang ditimbulkan oleh perubahan iklim, sekaligus melindungi infrastruktur dan komunitas pesisir dari kerusakan lebih lanjut.

Pentingnya Kolaborasi Multistakeholder dalam Upaya Peningkatan Kelestarian Alam

Keberhasilan inisiatif blue carbon di pesisir Malang Selatan tidak terlepas dari kolaborasi multistakeholder yang terjalin antara berbagai pihak. Upaya pelestarian alam, khususnya rehabilitasi ekosistem pesisir, memerlukan keterlibatan banyak pihak yang memiliki peran dan kepentingan berbeda. Setiap stakeholder memiliki kontribusi unik dalam menjamin keberlanjutan program dan dampak positif bagi lingkungan serta masyarakat.

Penanaman Mangrove dalam Rangka Hari Konservasi Nasional

Dalam program ini, kolaborasi antara Pertamina, Perhutani KPH Malang, LMDH Tani Maju, serta masyarakat dan pemerintah

menjadi kuncipenting. Berikutadalah peran masing-masing stakeholder dalam memastikan kelestarian alam melalui program ini:

1. Pertamina: Inisiator dan Penggerak Program

Sebagai perusahaan energi nasional, Pertamina memiliki tanggung jawab besar terhadap kelestarian lingkungan, yang diwujudkan melalui program-program Corporate Social Responsibility (CSR). Dalam inisiatif blue carbon, Pertamina bertindak sebagai inisiator utama, dengan menyediakan sumber daya, teknologi, serta keahlian untuk mendukung pelaksanaan program. Pertamina juga mengembangkan strategi keberlanjutan yang mengintegrasikan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan, serta memastikan program tersebut sejalan dengan target penurunan emisi karbon nasional dan global.

Selain itu, Pertamina memfasilitasi kerja sama dengan berbagai pihak, termasuk masyarakat lokal, untuk memastikan bahwa program ini tidak hanya memberikan dampak lingkungan, tetapi juga manfaat ekonomi bagi komunitas sekitar. Dengan demikian, Pertamina menjadi motor penggerak utama dalam menyatukan kepentingan berbagai stakeholder dalam satu tujuan bersama, yaitu pelestarian ekosistem pesisir.

2. Perhutani: Pengelola Hutan dan Pendukung Teknis

Sebagai badan usaha yang bertanggung jawab atas pengelolaan kawasan hutan di Indonesia, Perhutani berperan penting dalam aspek teknis pelaksanaan program, terutama dalam rehabilitasi hutan mangrove dan kawasan pesisir yang menjadi area konservasi. Perhutani menyediakan keahlian dalam manajemen hutan, pengendalian degradasi lahan, serta pemulihan vegetasi pesisir. Dukungan teknis dari Perhutani memastikan bahwa kegiatan penanaman dan pemeliharaan mangrove ber-

jalan sesuai dengan prinsip-prinsip konservasi dan tata kelola hutan yang berkelanjutan.

Perhutani juga memiliki peran dalam memastikan bahwa pengelolaan kawasan dilakukan dengan memperhatikan regulasi pemerintah dan kaidah-kaidah pengelolaan sumber daya alam yang baik. Kolaborasi ini memperkuat basis ilmiah dan teknis dalam program blue carbon, sehingga dampak lingkungan yang dihasilkan bisa terukur dan berkelanjutan.

3. LMDH Tani Maju: Penggerak Masyarakat Lokal

LMDH Tani Maju berperan sebagai penghubung antara program pelestarian ekosistem pesisir dengan masyarakat lokal. LMDH Tani Maju memastikan bahwa masyarakat di sekitar kawasan hutan terlibat aktif dalam proses rehabilitasi dan pelestarian. Partisipasi masyarakat ini penting, karena mereka adalah pihak yang paling dekat dengan ekosistem dan memiliki ketergantungan langsung pada keberlangsungan sumber daya alam di wilayah tersebut.

LMDH Tani Maju juga bertugas untuk memberdayakan masyarakat lokal sehingga mereka dapat memperoleh manfaat ekonomi dari program ini, seperti melalui pengembangan ekowisata, pengelolaan hasil hutan bukan kayu (HHBK), serta aktivitas-aktivitas yang mendukung pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Dengan demikian, LMDH berperan dalam menciptakan keseimbangan antara pelestarian lingkungan dan kesejahteraan Masyarakat.

4. Pemerintah: Regulator dan Fasilitator

Pemerintah, baik di tingkat nasional maupun daerah, memainkan peran penting sebagai regulator yang menetapkan

kebijakan dan regulasi terkait pengelolaan lingkungan, konservasi, dan rehabilitasi pesisir. Dukungan pemerintah diperlukan untuk menciptakan kerangka hukum yang jelas dan mendukung keberlanjutan program. Selain itu, pemerintah juga berperan dalam memfasilitasi sinergi antara sektor swasta, masyarakat, dan institusi publik untuk mencapai target-target kelestarian alam yang telah ditetapkan.

Dengan regulasi yang mendukung dan kebijakan yang ramah lingkungan, pemerintah membantu menciptakan iklim yang kondusif bagi pelaksanaan program konservasi jangka panjang. Selain itu, mereka juga dapat memberikan insentif bagi stakeholder yang berperan aktif dalam mendukung keberhasilan inisiatif ini.

Key Takeways

Pelepasliaran Tukik Pada Saat Gebyar Konservasi
di Pesisir Malang Selatan

Inisiatif blue carbon Pertamina di pesisir Malang Selatan tidak hanya bertujuan untuk mengurangi emisi karbon, tetapi juga memberikan manfaat ekologi yang luas. Dari peningkatan penyerapan karbon hingga perlindungan terhadap keanekaragaman hayati dan ketahanan pantai, program ini berperan penting dalam memulihkan serta melindungi ekosistem pesisir yang kritis. Seiring berjalannya waktu, dampak lingkungan dari program ini diharapkan semakin signifikan, memberikan kontribusi besar terhadap keberlanjutan ekosistem pesisir di Indonesia.

Dengan keterlibatan semua pihak, inisiatif ini tidak hanya menjadi program lingkungan, tetapi juga upaya kolektif untuk memastikan kesejahteraan generasi mendatang melalui perlindungan alam yang lebih baik. Program ini merupakan investasi jangka panjang dalam pelestarian lingkungan, pemberdayaan masyarakat lokal dan keberlanjutan ekosistem pesisir yang vital bagi masa depan.

Daftar Pustaka

Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarso, D., Kurnianto, S., Stidham, M., & Kanninen, M. (2011). Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geoscience, 4(5), 293-297. https://doi.org/10.1038/ngeo1123

Mitra, A., Zaman, S., & Banerjee, K. (2021). Mangrove Forests: Ecology, Biodiversity and Conservation. CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003033086

Nagelkerken, I., Blaber, S. J. M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L. G., ... & Somerfield, P. J. (2008). The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. Aquatic Botany, 89(2), 155-185. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.007

LESTARI HAYATI
LESTARI BUMI

Buku ini menyajikan uraian inovasi-inovasi dan rangkaian kegiatan program efsiensi energi, reduksi emisi, konservasi air, pengurangan limbah bahan berbahaya dan beracun (LB3), dan pemanfaatan sampah non LB3 yang dilakukan oleh lokasi kerja yang berada di wilayah Pertamina Reional Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara serta merupakan upaya untuk mendokumentasikan program yang telah dilakukan dan media sharing knowledge untuk lokasi kerja lainnya

ISBN 978-623-8389-73-5 (PDF)