

# BIODIVERSITY UNDER THREAT SOLUTION

: Peran Keanekaragaman Hayati  
dalam Stabilitas Ekosistem



2024

Muhammad Andhika Putra, Clint Devan Yogama, Andy Yudha Hutama, Ita Puspitasari, Nuril Khatulistiwa, Fajar Nursyamsi, Habil Maqdam Faruqi, Angelica Kintani Sekar Rahina, Chika Riyanti, Aditya Hendra Kusuma, Restu Novansha Agus Wahono, Fatimah Sutriani 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 Suprpta, Sulthan Nafis Nabila, Choirul Muna, 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

# BIODIVERSITY UNDER THREAT SOLUTION

: Peran Keanekaragaman Hayati  
dalam Stabilitas Ekosistem



2024

Muhammad Andhika Putra, Clint Devan Yogama, Andy Yudha Hutama, Ita Puspitasari, Nuril Khatulistiyawati, Fajar Nursyamsi, Habil Maqдум 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 Suprpta, Sulthan Nafis Nabila, Choirul Muna, Erlangga Fajar Satrio, Cyntya Sri Zuwanita, Farkha Alfa Centauri, Ery 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

## Tim Penyusun

Muhammad Andhika Putra, Clint Devan Yogama, Andy Yudha Hutama, Ita Puspitasari, Nuril Khatulistiwa, Fajar Nursyamsi, Habil Maqdam 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 Suprpta, Sulthan Nafis Nabila, Choirul Muda, Erlangga Fajar Satrio, Cyntya Sri Zuwanita, Farkha Alfa Centauri, Ery 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.

**ISBN:** 978-623-8389-48-3 (PDF)

**Desain Sampul dan Tata Letak Buku:**

Novita Wahyu Saputri



**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 **“BIODIVERSITY UNDER THREAT SOLUTION”** ini dapat diselesaikan. Buku ini merupakan bentuk komitmen kami dalam menjalankan program konservasi di sekitar lokasi kerja di wilayah Provinsi Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara.

Sinergi lingkungan merupakan salah satu pendekatan strategis yang sangat penting dalam upaya ini. PT Pertamina Patra Niaga Subholding Commercial & Trading Marketing Region Jatimbalinus melakukan pendekatan sinergi yang bekerjasama dengan adanya koordinasi, integrasi, dan sinergi antara berbagai kebijakan, praktek, dan inisiatif dengan berbagai pihak seperti pemerintah, lembaga sosial masyarakat dan masyarakat umum untuk mencapai tujuan bersama dalam perlindungan dan pelestarian lingkungan. Selain itu, PT Pertamina Patra Niaga menetapkan tanggung jawab sebagai sebuah komitmen jangka panjang yang berkelanjutan berdasarkan Visi dan Misi Pertamina

Dengan demikian, kegiatan inovasi ini dapat menjadi wawasan yang berharga dan inspirasi untuk berperan aktif dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati dalam membangun kesejahteraan masyarakat serta pelestarian flora maupun fauna. keanekaragaman hayati dalam ekosistem, dampak kehilangan spesies, serta inisiatif dan strategi yang dapat membantu melindungi dan memulihkan keberagaman hayati. Selain itu, kami juga senantiasa berusaha berkontribusi sebaik-baiknya untuk mendukung Pemerintah dalam pencapaian Tujuan Pembangunan



Berkelanjutan (TPB)/ *Sustainable Development Goals* (SDGs) dalam mewujudkan sinergi lingkungan yang bermanfaat bagi seluruh masyarakat dan lingkungan.

**Aji Anom Purwasakti**

Executive General Manager

Marketing Region Jatimbalinus

# DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>SAMPUL</b> .....                            | <b>I</b>    |
| <b>JUDUL</b> .....                             | <b>II</b>   |
| <b>Tim Penyusun</b> .....                      | <b>III</b>  |
| <b>HAK CIPTA</b> .....                         | <b>V</b>    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                    | <b>VI</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                        | <b>VIII</b> |
| <b>INTEGRATED TERMINAL SURABAYA</b> .....      | <b>1</b>    |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>2</b>    |
| Program Inovasi .....                          | 10          |
| <b>INTEGRATED TERMINAL TANJUNG WANGI</b> ..... | <b>14</b>   |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>15</b>   |
| Program Inovasi .....                          | 15          |
| <b>INTEGRATED TERMINAL TENAU</b> .....         | <b>24</b>   |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>25</b>   |
| Program Inovasi .....                          | 25          |
| <b>INTEGRATED TERMINAL AMPENAN</b> .....       | <b>32</b>   |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>33</b>   |
| Program Inovasi .....                          | 33          |
| <b>FUEL TERMINAL MALANG</b> .....              | <b>40</b>   |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>41</b>   |
| Program Inovasi .....                          | 42          |
| <b>FUEL TERMINAL MADIUN</b> .....              | <b>52</b>   |
| <b>PROFIL PERUSAHAAN</b> .....                 | <b>53</b>   |

|  |            |
|--|------------|
| Program Inovasi .....  | 53         |
| <b>FUEL TERMINAL TUBAN .....</b>                                     | <b>60</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 61         |
| Program Inovasi .....  | 61         |
| <b>FUEL TERMINAL SANGGARAN .....</b>                                 | <b>69</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 70         |
| Program Inovasi .....  | 70         |
| <b>AVIATION FUEL TERMINAL JUANDA.....</b>                            | <b>78</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 79         |
| Program Inovasi .....  | 79         |
| <b>AVIATION FUEL TERMINAL NGURAH RAI.....</b>                        | <b>85</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 79         |
| Program Inovasi .....  | 86         |
| <b>AVIATION FUEL TERMINAL BANDARA INTERNASIONAL<br/>LOMBOK .....</b> | <b>96</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 98         |
| Program Inovasi .....  | 97         |
| <b>AVIATION FUEL TERMINAL ELTARI.....</b>                            | <b>97</b>  |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 111        |
| Program Inovasi .....  | 110        |
| <b>BITUMEN PLANT GRESIK .....</b>                                    | <b>116</b> |
| PROFIL PERUSAHAAN .....  | 117        |
| Program Inovasi .....  | 117        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>123</b> |



# **INTEGRATED TERMINAL SURABAYA**

## Profil Perusahaan



Integrated Terminal Surabaya (IT Surabaya) merupakan salah satu instalasi yang termasuk dalam Regional Jatimbalinus, PT. Pertamina Patra Niaga yang berada di Jl. Perak Barat No 277. Integrated Terminal Surabaya yang mulai beroperasi pada tahun 1957. Perusahaan ini mulai menjalankan operasionalnya dengan lingkup produk dan operasi yang bertanggung jawab penuh untuk menampung produk BBM Premium, Solar, Bio Solar, Kerosine, Pertamax, Peralite, Pertamax Turbo, Pertamina Marine *Fuel Oil*. Moda penyaluran yang menjadi tanggung jawab IT Surabaya mencakup penyaluran melalui kapal tanker, mobil tangka, pipanisasi dan rail tank wagon. Areal operasi distribusi IT Surabaya yaitu meliputi Sebagian besar wilayah Jawa Timur.

## ECOSYNBIO (Ecological Synergistic through Bio-enzymatic Solution)”



### Permasalahan Awal

Pulau Bawean, sebagai salah satu area konservasi yang dikelola oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya, menghadapi tantangan serius yang mengancam keanekaragaman hayatinya. Degradasi habitat akibat aktivitas manusia, seperti penebangan hutan dan alih fungsi lahan untuk pertanian dan permukiman telah menyebabkan penurunan kualitas tanah di pulau ini. Tingkat kesuburan tanah yang jauh di bawah standar optimal mengurangi produktivitas tanaman, terutama yang menjadi sumber pakan utama bagi rusa Bawean (*Axis kuhlii*) dan menyangang status konservasi terancam punah menurut

IUCN, seperti angkana (*Pterocarpus indicus*), kenari (*Canarium asperum*), dan jati (*Tectonia grandis*) sehingga berdampak pada kelangsungan habitat alami spesies endemik tersebut. Selain itu, perubahan iklim memberikan dampak signifikan terhadap ekosistem Pulau Bawean, dengan peningkatan suhu dan perubahan pola curah hujan yang mengganggu keseimbangan ekosistem dan menyebabkan stres pada flora dan fauna lokal. Perubahan iklim juga mempengaruhi siklus reproduksi dan distribusi beberapa spesies tumbuhan dan hewan, termasuk rusa Bawean. Di sisi lain, pengelolaan limbah masyarakat yang kurang optimal telah mengakibatkan penumpukan limbah organik, mencemari lingkungan, dan merusak kesehatan ekosistem lokal. Tantangan- tantangan ini menuntut adanya solusi inovatif dan berkelanjutan untuk memulihkan dan menjaga keanekaragaman hayati Pulau Bawean, sekaligus memastikan kelestarian habitat alami Rusa Bawean sebagai spesies endemik yang terancam punah.

### Program Inovasi



Ide inovasi ECOSYNBIO (*Ecological Synergistic through Bio-enzymatic Solution*) lahir dari hasil observasi yang dilakukan oleh tim Perlindungan Keanekaragaman Hayati PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya terhadap penurunan kualitas tanah dan pemanfaatan limbah organik di Area Konservasi Rusa Bawean. Tim kami mengidentifikasi bahwa tanah di kawasan ini mengalami degradasi yang signifikan, yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman esensial seperti angkana, jati, dan kenari, yang merupakan sumber pakan utama bagi rusa Bawean (*Axis kuhlii*). Selain itu, penelitian lebih lanjut yang didapatkan dari hasil studi literatur



mengungkapkan bahwa air liur herbivora, seperti rusa Bawean mengandung enzim-enzim spesifik yang dapat mempercepat dekomposisi limbah organik, sebuah potensi yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal.

Program inovasi ECOSYNBIO (*Ecological Synergistic through Bio-enzymatic Solution*) ini merupakan sebuah perubahan dalam subsistem konservasi yang ada. Sebelum implementasi program ini, upaya pemupukan di Area Konservasi Rusa Bawean, Pulau Bawean, umumnya hanya mengandalkan pupuk urea yang kurang ramah lingkungan dan tanpa penambahan unsur hara atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Hal ini menyebabkan produktivitas tanaman di sekitar Pulau Bawean tidak optimal. Sebagai respons, ECOSYNBIO mengusulkan penggunaan pupuk organik berbasis air liur rusa Bawean yang mengandung lebih banyak unsur hara serta enzim-enzim tambahan yang bermanfaat bagi tanaman dan ekosistem tanah.

Program ECOSYNBIO mengintegrasikan pendekatan bioteknologi lokal dengan pemanfaatan enzimatik dari air liur rusa Bawean sebagai biostimulan dalam pembuatan pupuk organik. Enzim-enzim dalam air liur rusa Bawean, seperti amilase, protease, dan lipase, memainkan peran penting dalam menguraikan bahan organik menjadi nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman (Ogawa & Imamura, 1965). Selain enzim, air liur ini juga mengandung asam organik, mikroba probiotik, hormon pertumbuhan (auksin dan giberelin), serta nutrisi esensial seperti nitrogen dan fosfor, yang semuanya berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman (Turlings & Tumlinson, 1992). Pelaksanaan program ECOSYNBIO melibatkan implementasi penggunaan air liur rusa Bawean

secara enzimatik untuk mempercepat dekomposisi limbah organik di Area Konservasi Rusa Bawean. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kandungan nutrisi tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman pilihan yang terancam punah seperti angsana (*Pterocarpus indicus*), kenari (*Canarium asperum*), dan jati (*Tectonia grandis*), yang sangat dibutuhkan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlanjutan habitat rusa Bawean. Dengan demikian, diharapkan program ini tidak hanya memberikan kontribusi positif bagi konservasi rusa Bawean tetapi juga bagi kelestarian lingkungan Pulau Bawean secara keseluruhan.

### Skema Program

Berikut bahan utama air liur setelah pengolahan pembuatan ECOSYNBIO yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya dalam melakukan inovasi pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati



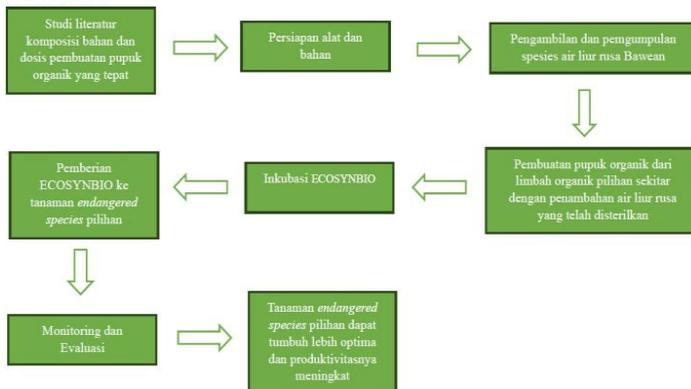
(a)

(b)

(c)

### Gambar 1. Bahan Utama Pembuatan ECOSYNBIO

(a) Rusa Bawean (b) air liur Rusa (c) air liur setelah penambahan air



**Gambar 2.** Skema singkat pembuatan ECOSYNBIO

Berikut skema inovasi yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya dalam melakukan inovasi pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati



**Gambar 3.** Dampak inovasi sebelum dan sesudah program

Namun, adanya hasil observasi dan studi literatur terhadap penambahan air liur rusa Bawean ini dalam program inovasi ECOSYNBIO menunjukkan bahwa pemberian air liur tersebut dalam pembuatan pupuk organik dari limbah Masyarakat dapat memperbaiki kualitas tanah sekaligus



meningkatkan produktivitas flora *endangered species* pilihan. Dalam program ini, air liur rusa Bawean digunakan secara enzimatik untuk mempercepat dekomposisi limbah organik seperti pada **Gambar 3**.

Program inovasi ECOSYNBIO merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan subsistem. Sebelum pelaksanaan program di Area Konservasi Rusa Bawean, Pulau Bawean, yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Surabaya, pemupukan yang digunakan untuk tanaman umumnya hanya mengandalkan pupuk urea yang kurang ramah lingkungan. Selain itu, pupuk yang digunakan tidak mengandung unsur atau mikroorganisme tambahan yang mampu mempercepat pertumbuhan tanaman, sehingga produktivitas tanaman di sekitar Pulau Bawean kurang optimal.

Sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman demi menunjang keberlangsungan hidup rusa Bawean, program ECOSYNBIO memanfaatkan bahan-bahan yang lebih kaya akan unsur hara, enzim-enzim penting, dan mikroorganisme yang mendukung ekosistem tanah. Air liur Rusa Bawean, yang kaya akan enzim seperti amilase, protease, dan lipase, digunakan sebagai biostimulan dalam pembuatan pupuk organik ini. Selain itu, air liur ini juga mengandung asam organik, mikroba probiotik, hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin, serta nutrisi esensial lainnya, termasuk nitrogen dan fosfor. Kombinasi ini berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah, mempercepat dekomposisi bahan organik, dan mendukung pertumbuhan tanaman pilihan di sekitar area konservasi yang terancam punah menurut IUCN, angsana (*Pterocarpus indicus*), kenari (*Canarium asperum*), dan jati (*Tectonia grandis*). Upaya ini tidak hanya meningkatkan produktivitas tanaman, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan indeks

keanekaragaman hayati spesies tanaman yang terancam punah di area konservasi tersebut. Dengan demikian, program ECOSYNBIO memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keberlanjutan ekosistem dan konservasi Rusa Bawean di Pulau Bawean.



**Gambar 4.** Foto spesies *endangered species* pilihan : a) *Tectonia grandis*. b) *Pterocarpus indicus*. c) *Canarium asperum*

### Dampak Inovasi

Program ECOSYNBIO merupakan inovasi yang memanfaatkan enzim dalam air liur rusa Bawean untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik, meningkatkan kandungan nutrisi tanah, dan mendorong pertumbuhan flora di sekitar area konservasi. Dampak dari program ini tidak hanya memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga mendukung pertumbuhan tanaman pilihan berstatus konservasi terancam punah yang menjadi habitat dan sumber pakan bagi rusa Bawean, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 5**.



**Gambar 5.** Kondisi Angsana (*Pterocarpus indicus*) (a) Sebelum perlakuan dengan ECOSYNBIO : Jumlah daun dan

bunga tidak terlalu banyak. b) Setelah perlakuan dengan ECOSYNBIO : Produktivitas tanaman meningkat ditandai dengan meningkatnya Jumlah daun dan bunga kuning dengan cukup pesat.

Dengan diterapkannya program ECOSYNBIO, penggunaan air liur rusa Bawean sebagai komponen dalam pupuk organik memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas tanaman yang terancam punah di area konservasi. Peningkatan ini secara langsung mendukung pelestarian keanekaragaman hayati di kawasan tersebut, khususnya flora pilihan terancam yang menjadi sumber pakan utama bagi rusa Bawean. Program ini tidak hanya berfokus pada merangsang pertumbuhan flora, tetapi juga menciptakan kondisi yang lebih optimal untuk konservasi dan pelestarian keanekaragaman hayati secara menyeluruh. Manfaat dari program ini dirasakan oleh berbagai pihak.

Secara internal, perusahaan dapat lebih mudah mewujudkan komitmennya dalam menjaga keanekaragaman hayati, sesuai dengan tujuan keberlanjutan yang dipegang yang juga dapat diterapkan di lingkungan internal. Sementara di lingkungan eksternal perusahaan, terutama bagi petani dan masyarakat sekitar area konservasi, program ini memberikan pengetahuan baru tentang pembuatan pupuk organik berkelanjutan dengan memanfaatkan air liur herbivora, meningkatkan keterampilan mereka dalam praktik pertanian ramah lingkungan.



**Gambar 6.** Sosialisasi antara IT Surabaya terkait Inovasi ECOSYNBIO serta praktik pembuatan ECOSYNBIO bersama masyarakat sekitar area konservasi Rusa Bawean

Dari sudut pandang lingkungan, program ini memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas flora yang merupakan sumber utama pakan bagi rusa Bawean, yang pada gilirannya juga berkontribusi pada peningkatan keberlangsungan hidup spesies tersebut. Dengan pendekatan yang terintegrasi ini, ECOSYNBIO tidak hanya bertujuan untuk merangsang pertumbuhan tanaman pilihan, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal bagi konservasi, pelestarian, dan pemeliharaan keanekaragaman hayati di area konservasi rusa Bawean. Indikator peningkatan produktivitas tanaman, seperti bertambahnya jumlah daun dan bunga, tercantum dalam **Tabel 1.** yang menunjukkan keberhasilan program ini dalam mencapai tujuan ekologisnya.

**Tabel 1.** Penambahan spesies flora sebelum dan sesudah program (jumlah rata-rata per jenis)

| Spesies                    | Jumlah Bunga Tanaman Keseluruhan (bunga) |                 | Jumlah Daun Tanaman Keseluruhan (helai) |                 |
|----------------------------|--|-----------------|---|-----------------|
|                            | Sebelum program                          | Sesudah program | Sebelum program                         | Sesudah program |
| <i>Pterocarpus indicus</i> | 102                                      | 168             | 10.000                                  | 10.800          |
| <i>Tectonia grandis</i>    | 105                                      | 171             | 6.000                                   | 6.900           |
| <i>Canarium asperum</i>    | 100                                      | 166             | 5.000                                   | 5.875           |

Selain itu, program ECOSYNBIO juga mampu meningkatkan efisiensi dan menghemat kebutuhan nutrisi tanaman. Program ini mengandung berbagai nutrisi yang

diperlukan oleh tanaman serta enzim-enzim yang mempercepat dekomposisi limbah organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah, dan memperbaiki struktur tanah. Penghematan biaya yang dihasilkan pada tahun 2024 diperkirakan sebesar Rp 5.000.000. Perhitungan detail penghematan biaya dapat dilihat pada Tabel 2. dan 3. Berikut penghematan biaya program dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 2.** Penghematan biaya sebelum program

| <b>Kebutuhan Biaya Sebelum Inovasi</b> | <b>Harga</b> | <b>Total Kebutuhan</b> | <b>Satuan</b> | <b>Total</b>        |
|--|--------------|------------------------|---------------|---------------------|
| Pupuk urea                             | Rp 11.500    | 500                    | Kg            | Rp.5.750.000        |
| <b>TOTAL</b>                           |              |                        |               | <b>Rp.5.750.000</b> |

**Tabel 3.** Penghematan biaya sebelum program

| <b>Kebutuhan Biaya Sebelum Inovasi</b> | <b>Harga</b> | <b>Total Kebutuhan</b> | <b>Satuan</b> | <b>Total</b>    |
|--|--------------|------------------------|---------------|-----------------|
| Limbah Organik Pilihan                 | Rp 0         | 600                    | Kg            | Rp 0            |
| Air Liur Rusa Bawean                   | Rp 0         | 1                      | Wadah         | Rp 0            |
| EM4                                    | Rp26.000     | 1                      | Botol         | Rp26.000        |
| Gula Merah                             | Rp13.000     | 1                      | Kg            | Rp13.000        |
| <b>TOTAL</b>                           |              |                        |               | <b>Rp39.000</b> |

Dalam hal ini didapatkan selisih sebelum dan sesudah program sebesar Rp5.750.000- Rp39.000 = Rp. 5.711.000. Tidak hanya itu, Program ECOSYNBIO juga memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp 27.415.356,2 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut.

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>Total stock karbon</b> | = 366,6 Tc |
|---------------------------|------------|

- Harga per ton karbon = US\$5 (Kurs US\$1  
= Rp. 14.956,551  
= Rp. 74.782,75

(sumber harga mengacu pada tren harga pasar karbon yang diterbitkan oleh Worldbank 2020)

- Penghematan tahun 2024 = 366,6 Tc x Rp 74.782,75  
= **Rp 27.415.356**

Melalui program ECOSYNBIO, masyarakat di sekitar Pulau Bawean berhasil meningkatkan kualitas tanah dan berkontribusi signifikan dalam melindungi keanekaragaman hayati lokal. Program ini juga berdampak positif terhadap pendapatan masyarakat, terutama para petani. Berdasarkan data wawancara tahun 2023 dan 2024, pendapatan mereka meningkat menjadi 5-6 juta rupiah per bulan, dibandingkan dengan sebelumnya yang hanya 3-4 juta rupiah per bulan sebelum implementasi ECOSYNBIO.

Selain peningkatan pendapatan, program konservasi rusa Bawean dengan metode inovasi ECOSYNBIO juga membawa perubahan signifikan dalam rantai nilai pertanian. Inovasi ini telah direplikasi oleh masyarakat di Pulau Bawean dalam praktik pemupukan tanaman dan pengelolaan limbah



berkelanjutan, dengan menggunakan air liur herbivora lain sebagai alternatif rusa Bawean yang dapat dengan mudah di dapatkan dan diterapkan oleh masyarakat. Proses penerapannya yang sederhana dan dampak positif yang dirasakan oleh warga, serta efektivitas dalam meningkatkan kesuburan tanah dan kesehatan ekosistem, menjadikan program ini berhasil. Testimoni warga menunjukkan adanya peningkatan kualitas tanah dan produktivitas keanekaragaman hayati. Sebelum pelaksanaan program, perusahaan melakukan sosialisasi intensif dan edukasi kepada masyarakat mengenai teknologi enzimatik yang memanfaatkan air liur rusa Bawean serta langkah-langkah praktis dalam penerapannya.

## **Kesimpulan**

Program inovasi ECOSYNBIO (*Ecological Synergistic Enzymatic through Bio-enzymatic Solution*) menawarkan nilai tambah melalui perbaikan lingkungan dan perubahan perilaku. Program ini menyediakan solusi berkelanjutan dengan mengoptimalkan sumber daya lokal, meningkatkan kualitas tanah, dan mendukung habitat rusa Bawean. Perubahan perilaku terlihat dari keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan program, mulai dari perancangan hingga implementasi teknologi enzimatik menggunakan air liur rusa Bawean dan edukasi pengelolaan limbah organik. ECOSYNBIO juga mengajak karyawan perusahaan untuk berpartisipasi dalam upaya konservasi, memperkuat kesadaran lingkungan, dan mendorong kolaborasi antara komunitas dan perusahaan. Secara keseluruhan, ECOSYNBIO adalah inovasi holistik yang memperbaiki kualitas lingkungan, meningkatkan keterlibatan internal dan masyarakat, mendukung keberlanjutan ekosistem serta perlindungan rusa Bawean



**INTEGRATED TERMINAL  
TANJUNG  
WANGI**

## PROFIL PERUSAHAAN



Integrated Terminal (IT) Tanjung Wangi merupakan bagian dari region PT Pertamina Marketing Operation Region V yang berlokasi di Jalan Gatot Subroto No. 72, Kelurahan Ketapang, Kecamatan Kalipuro, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur (68455). Cakupan area pemasokan Bahan Bakar Minyak (BBM)/ bahan Bakar Khusus (BBK) Integrated Terminal Tanjung Wangi meliputi wilayah Banyuwangi, Jember, Situbondo, dan Bondowoso Berdasarkan history, Integrated Terminal Tanjung Wangi telah beroperasi sejak tahun 1979. Selain itu, Kapasitas yang dimiliki Integrated Terminal Tanjung Wangi mampu menampung BBM/BBK dengan varian produk Pertamax, Peralite, MFO, Premium, Pertadex, Dexlite, Biosolar, dan Solar.

## CALI Fish (Calcium Limestone Integrated Fish Cave)



### Permasalahan Awal

Terumbu karang yang diketahui memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung keanekaragaman hayati di ekosistem laut. Namun, tingginya aktivitas manusia di area laut sering kali menyebabkan kerusakan pada tempat tinggal ikan karang terutama di sekitar Area Pantai Bangsring Banyuwangi yang memiliki aktivitas manusia tinggi dan gelombang yang kuat. Pada lokasi ini, terumbu karang dalam kondisi yang tidak memungkinkan sebagai tempat tinggal ikan. Hal ini menyebabkan area ini memiliki karang yang cukup namun berisiko mengalami penurunan.

## Program Inovasi



Asal usul inovasi berasal dari gagasan karyawan konservasi yang diperoleh dari hasil observasi dan uji coba. Program inovasi "CALI *Fish* (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*)" merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan subsistem. Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui program ini tidak hanya berfokus pada lingkungan internal PT Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi, tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas bagi masyarakat di Area Konservasi Pantai Bangsring Banyuwangi melalui upaya konservasi ikan karang dan terumbu karang.

Program ini diinisiasi dengan pembuatan tempat berlindung bagi ikan karang yang terbuat dari campuran beton dan batu kapur yang dirancang dengan rongga-rongga khusus menyerupai gua untuk menyediakan tempat berlindung dan pemijahan bagi ikan-ikan karang. Desain ini tidak hanya menawarkan perlindungan fisik, tetapi juga menciptakan lingkungan yang mendukung untuk aktivitas reproduksi ikan-ikan karang. CALI *Fish* dapat memainkan peran penting dalam menjaga kelangsungan populasi ikan karang di area Bangsring. Pembuatan CALI *Fish* dilakukan di area konservasi PT. Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi yaitu di Area Pantai Bangsring Banyuwangi.

Campuran beton dan batu kapur yang digunakan memiliki sifat-sifat yang dapat merangsang pertumbuhan karang (Edwards C Gomez, 2007). Terlebih lagi, batu kapur mengandung batu kapur (limestone) mengikat bahan tersebut mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) yang merupakan pembentuk terumbu karang (Guntur et al., 2010). Hal ini diharapkan dapat mempercepat proses pemulihan

ekosistem terumbu karang yang telah rusak sehingga dapat meningkatkan keindahan alam sekitarnya sambil mendukung pelestarian ekosistem laut yang memiliki nilai yang sangat penting.

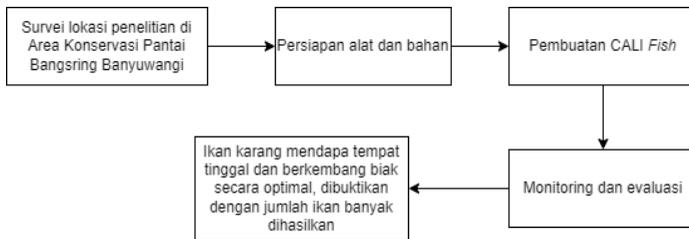
Dengan demikian, program ini tidak hanya ditujukan untuk kepentingan internal PT Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi, melainkan juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati ikan karang, spesies laut lainnya, dan memberikan manfaat kepada komunitas sekitarnya. Program inovasi ini selama pelaksanaannya menjadi wujud kolaborasi berkelanjutan antara perusahaan, lembaga konservasi, dan warga lokal, dengan tujuan akhir mencapai pelestarian dan pengembangan ekosistem yang sehat seperti pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Sosialisasi inovasi dengan masyarakat

### **Skema Inovasi**

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi dalam melakukan inovasi CALI *Fish* (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*) pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



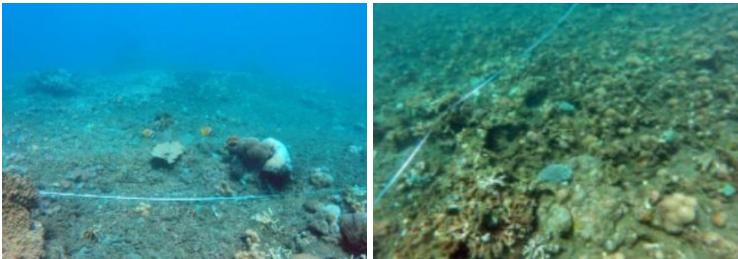
**Gambar 8.** Skema Inovasi CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*)

Sebelum pelaksanaan program, di Area Konservasi Pantai Bangsring Banyuwangi yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi, ikan karang belum mendapatkan perlindungan yang optimal. Pada lokasi ini, terumbu karang masih mengalami kerusakan akibat tingginya aktivitas manusia dan dalam kondisi yang tidak memungkinkan sebagai tempat tinggal ikan.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya program CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*), tempat berlindung sementara ikan karang diberikan perlakuan khusus melalui penggunaan beton dan batu kapur yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan perkembangan karang secara optimal. Selain itu, tempat berlindung ini dibuat secara vertikal sehingga memudahkan cahaya mengenai larva karang dan membuat karang lebih cepat tumbuh dengan menerima nutrisi yang lebih optimal. Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati ikan karang dan spesies laut lainnya. Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk memberikan tempat perlindungan sementara untuk ikan karang, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan terumbu karang atau tempat tinggal ikan karang.

## Dampak Inovasi

Inovasi CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*) memberikan dampak positif dalam berbagai aspek, salah satunya pada aspek ekologi berupa peningkatan jumlah ikan karang dan terumbu karang seperti pada **Gambar 9.** dan **Gambar 10.**



**Gambar 9.** Terumbu karang sebelum program CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*)



**Gambar 10.** Terumbu Karang yang tumbuh akibat program CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*)

Adapun variabel sebelum dan setelah adanya program berupa penambahan jumlah yang terdampak. Jumlah yang terdampak dari program inovasi ,yaitu berupa jumlah ikan karang dan terumbu karang seperti pada **Tabel 4.**

**Tabel 4.** Jumlah ikan karang dan terumbu karang

| Spesies                         | Jumlah Ikan dan Terumbu Karang |                 |
|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|
|                                 | Sebelum program                | Sesudah program |
| <i>Acanthurus blochii</i>       | 0                              | 1               |
| <i>Acanthurus nigrofuscus</i>   | 1                              | 1               |
| <i>Amblyglyphidodon curacao</i> | 20                             | 26              |
| <i>Balistapus undulatus</i>     | 0                              | 3               |
| <i>Balistoides viridescens</i>  | 0                              | 1               |
| <i>Caesio caeruleus</i>         | 22                             | 35              |
| <i>Caranx melampygus</i>        | 0                              | 1               |
| <i>Caranx tille</i>             | 0                              | 53              |
| <i>Cephalopholis urodeta</i>    | 1                              | 1               |
| <i>Chaetodon adiergsatos</i>    | 7                              | 8               |
| <i>Chaetodon baronessa</i>      | 1                              | 1               |
| <i>Chaetodon kleinii</i>        | 1                              | 1               |
| <i>Chaetodon vagabundus</i>     | 1                              | 1               |
| <i>Chromis analis</i>           | 0                              | 32              |
| <i>Chromis caudalis</i>         | 0                              | 11              |
| <i>Chromis viridis</i>          | 12                             | 20              |
| <i>Ctenochaetus striatus</i>    | 11                             | 14              |
| <i>Dascyllus reticulatus</i>    | 8                              | 12              |
| <i>Dascyllus trimaculatus</i>   | 4                              | 6               |
| <i>Fistularia commersonii</i>   | 0                              | 2               |
| <i>Kyphosus bigibbus</i>        | 2                              | 2               |
| <i>Lutjanus decussatus</i>      | 1                              | 3               |

| Spesies                        | Jumlah Ikan dan Terumbu Karang |                 |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
|                                | Sebelum program                | Sesudah program |
| <i>Naso hexacanthus</i>        | 95                             | 181             |
| <i>Neoglyphidodon melas</i>    | 10                             | 16              |
| <i>Neopomacentrus azysron</i>  | 31                             | 56              |
| <i>Neopomacentrus cyanomos</i> | 135                            | 219             |
| <i>Pomacanthus sexstriatus</i> | 0                              | 1               |
| <i>Pomacentrus coelestus</i>   | 40                             | 47              |
| <i>Pomacentrus moluccensis</i> | 23                             | 25              |
| <i>Pseudanthias huchtii</i>    | 35                             | 45              |
| <i>Scolopsis bilineata</i>     | 1                              | 3               |
| <i>Sufflamen chrysopterum</i>  | 1                              | 1               |
| <i>Thalassoma lunare</i>       | 2                              | 3               |
| <i>Zanclus cornutus</i>        | 4                              | 5               |
| <i>Zebrasoma scopas</i>        | 3                              | 4               |
| <b>Coral Reefs</b>             |                                |                 |
| <i>Acropora digitate</i>       | 900                            | 1963            |
| <i>Acropora encrusting</i>     | 1100                           | 2144            |
| <i>Coral branching</i>         | 3000                           | 4078            |
| <i>Coral foliose</i>           | 1342                           | 4463            |
| <i>Coral massive</i>           | 650                            | 1962            |
| <i>Coral millepora</i>         | 346                            | 1962            |
| <i>Coral mushroom</i>          | 1694                           | 1962            |
| <i>Coral submassive</i>        | 1765                           | 3175            |
| <i>Soft Coral</i>              | 1794                           | 1963            |

Adapun aspek ekonomi, program CALI Fish (*Calcium Limestone Integrated Fish Cave*) memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa penghematan valuasi ekonomi akibat hilangnya habitat ikan sebesar Rp 115.560.000 pada tahun 2024.

Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut :

#### **Sebelum program**

Persentase hilangnya populasi ikan sebelum program = 30%

Nilai ekonomi ikan pertahun di Bangsring= Rp 642.000.000

(Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024)

Total estimasi kerugian ekonomi = Rp 192.600.000

#### **Setelah program**

Persentase hilangnya populasi ikan setelah program = 12%

Nilai ekonomi ikan pertahun di Bangsring = Rp 642.000.000

(Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024)

Total estimasi kerugian ekonomi = Rp 77.040.000

- Penghematan tahun 2024

|   |
|---|
| <b>Penghematan</b> = Total estimasi kerugian ekonomi lama –<br>total estimasi kerugian ekonomi baru |
|---|

Penghematan 2024 = Rp 192.600.000 – Rp 77.040.000

**= Rp 115.560.000**

## **Kesimpulan**

Inovasi *CALI Fish (Calcium Limestone Integrated Fish Cave)* memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga IT Tanjung Wangi serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi ikan karang dengan menyediakan tempat berlindung bagi mereka. Hal ini dalam upaya menjaga keanekaragaman hayati akuatik.



**INTEGRATED  
TERMINAL  
TENAU**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tenau merupakan salah satu Fuel Terminal yang beroperasi di bawah naungan Marketing Operation Region V - Jatimbalinus dengan tugas pokok melaksanakan penerimaan, penimbunan dan penyaluran BBM untuk wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dari tahun 1968. Selain itu, Integrated Terminal Tenau berlokasi di Jl. M Praja No.1, Alak, Kec. Alak, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim dengan tanah seluas 38.284 M2. Fuel Terminal Tenau memiliki Supply Point berasal dari RU Balikpapan untuk produk Gasoline dan Gasoil melalui Tanker. Fuel Terminal Tenau menyalurkan BBM ke *end user* menggunakan kendaraan Mobil Tangki dan via Pipa untuk *Bunker Services*.

## SELINGKUH DENGAN BATU

**(SELAMATKAN LINGKUNGAN HIDUP DENGAN INKUBATOR TELUR PENYU) GUNA KEBERHASILAN PENETASAN BERBASIS ALAMI DAN DIGITAL)**



### Permasalahan Awal

Penyu adalah jenis reptil yang hidup di laut yang siklus hidupnya melakukan migrasi hingga ribuan kilometer antara tempat makan dan tempat bertelur. Menurut PERMENLHK P.106 Tahun 2018, keberadaan beberapa jenis penyu di Indonesia saat ini berada pada kondisi yang terancam punah. Menurut Ario et al. (2016), penangkapan penyu untuk diambil telur, daging, kulit, dan cangkangnya telah membuat populasi penyu berkurang. Selain itu, penyu memiliki daur hidup yang lambat, mulai dari lambatnya usia

matang kelamin, pertumbuhan yang sangat lambat sehingga pada perbiakan yang tidak selalu terjadi sepanjang tahun, serta kelangsungan hidup anak penyu yang sangat rentan sehingga penyu merupakan hewan yang sulit untuk dikelola dan dikonservasi (Limpus, 1977). Pantai Tablolong yang berada di Desa Tablolong, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang merupakan salah satu lokasi yang sering dikunjungi penyu untuk bertelur. Penyu yang sering ditemukan di Pantai Tablolong diantaranya, penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*), penyu pipih (*Natator depressus*), penyu hijau (*Chelonia mydas*), dan penyu belimbing (*Dermochelys coriacea*). Saat ini, Pantai Tablolong banyak terjadi perburuan liar telur penyu yang dilakukan oleh masyarakat sekitar ketika musim bertelur. Telur-telur penyu tersebut dikonsumsi oleh masyarakat sekitar yang percaya bahwa telur penyu berguna sebagai obat.

### Program Inovasi



Asal usul inovasi berasal dari gagasan karyawan konservasi yang diperoleh dari hasil observasi dan uji coba. Program inovasi SELINGKUH DENGAN BATU (Selamatkan Lingkungan Hidup dengan Inkubator Telur Penyu) guna Keberhasilan Penetasan berbasis Alami dan Digital merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan komponen. Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui program ini merupakan perubahan metode pengeraman telur, diharapkan program ini mampu memberikan dampak positif pada masyarakat di Pantai Tablolong dan bahkan lebih luas terhadap ekosistem dan lingkungan di wilayah tersebut.

Sebelum pelaksanaan program, di Area Rumah Edukasi Penyu Pantai Tablolong yang merupakan wilayah konservasi

PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tenau selama ini telur penyu merupakan target perburuan masyarakat, serta telur yang berhasil diselamatkan tidak 100% berhasil menetas karena hanya diletakkan di kolam berpasir terbuka yang tidak diberikan perilaku apapun sep. Berdasarkan hasil observasi, dari total jumlah telur penyu yang ada, terdapat sekitar 7% telur penyu tidak berhasil menetas. Hal tersebut terjadi akibat ancaman predator yang ada serta pertumbuhan embrio yang tidak optimal akibat suhu dan kelembaban yang tidak stabil. Oleh karena itu, adanya program inovasi ini, telur penyu yang sudah diamankan oleh tim patroli akan dimasukkan ke dalam inkubator yang berisi pasir dan diberikan perlakuan berupa pengaturan suhu dan kelembaban digital, serta dibuat dan diberi informasi pada inkubator terkait telur penyu seperti pada **Gambar 11**.

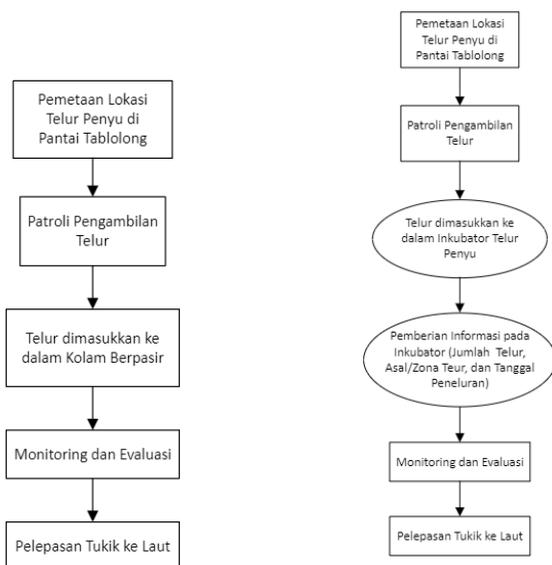


**Gambar 11.** Dokumentasi (a) sebelum ada program (b) Inovasi Inkubator Telur Penyu

Hal tersebut dapat menekan angka kegagalan penetasan telur penyu hingga hanya sekitar 1-2%. Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan embrio telur penyu, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan penyu di Pantai Tablolong'

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tenau dalam melakukan program inovasi pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati:



**Gambar 12.** Skema Sebelum Inovasi

**Gambar 13.** Skema Sesudah Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, di Area Rumah Edukasi Penyu Pantai Tablolong yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Tenau, selama ini telur penyu merupakan target perburuan masyarakat, serta telur yang berhasil diselamatkanpun tidak 100% berhasil menetas karena hanya diletakkan di kolam berpasir terbuka yang tidak diberikan perilaku apapun. Berdasarkan hasil observasi, dari total jumlah telur penyu yang ada, sekitar 7% telur penyu tidak berhasil menetas. Hal tersebut terjadi akibat ancaman predator yang ada serta pertumbuhan embrio yang tidak optimal akibat suhu dan kelembaban yang tidak stabil.

Oleh karena itu, dengan diadakannya program inovasi ini, telur penyu yang sudah diamankan oleh tim patroli akan dimasukkan ke dalam inkubator yang berisi pasir dan diberikan perlakuan berupa pengaturan suhu dan kelembaban digital, serta dibuat dan diberi informasi pada inkubator terkait telur penyu tersebut. Hal tersebut dapat menekan angka kegagalan penetasan telur penyu hingga hanya sekitar 1-2%. Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan embrio telur penyu, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan penyu di Pantai Tablolong'

### **Dampak Inovasi**

Program inovasi SELINGKUH DENGAN BATU (Selamatkan Lingkungan Hidup dengan Inkubator Telur Penyu) guna Keberhasilan Penetasan berbasis Alami dan Digital memberikan dampak pada peningkatan persentase keberhasilan penetasan telur penyu. Variabel keberhasilan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah penetasan telur.

**Tabel 5.** Dampak sebelum dan sesudah program

| Spesies     | Sebelum Program (2023) |                                    |                                | Sesudah Program (2024) |                                    |                                |
|-------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|             | Jumlah Telur (Butir)   | Jumlah Telur Gagal Menetas (Butir) | Persentase Kegagalan Penetasan | Jumlah Telur (Butir)   | Jumlah Telur Gagal Menetas (Butir) | Persentase Kegagalan Penetasan |
| Penyu Pipih | 328                    | 18                                 | 5.5%                           | 378                    | 6                                  | 1.32%                          |
| Penyu Sisik | 204                    | 15                                 | 7.35%                          | 257                    | 5                                  | 0.78%                          |

Program inovasi SELINGKUH DENGAN BATU (Selamatkan Lingkungan Hidup dengan Inkubator Telur Penyu) guna Keberhasilan Penetasan berbasis Alami dan Digital memberikan dampak peningkatan pendapatan guna pengelolaan kegiatan konservasi penyu dengan nilai ekonomi sebesar Rp 31.750.000,00 pada tahun 2024. Keuntungan tersebut diperoleh dari kegiatan pelepasliaran tukik di Pantai Tablolong. Hal tersebut menunjukkan penurunan persentase kegagalan penetasan telur penyu berdampak terhadap peningkatan pendapatan yang diperoleh. Perhitungan peningkatan pendapatan adalah sebagai berikut:

**Tarif pelepasan tukik** = Rp 50.000,00/ekor

**Jumlah tukik tahun 2023** = 532 ekor

**Jumlah tukik tahun 2024** = 635 ekor

Maka, keuntungan yang diperoleh dari pelepasliaran tukik adalah sebesar

**Pendapatan tahun 2023** = 532 ekor x Rp 50.000,00/ekor

= Rp 26.600.000,00

**Pendapatan tahun 2024** = 635 ekor x Rp 50.000,00/ekor

**= Rp 31.750.000,00**

### **Kesimpulan**

Program inovasi SELINGKUH DENGAN BATU (Selamatkan Lingkungan Hidup dengan Inkubator Telur Penyu) guna Keberhasilan Penetasan berbasis Alami dan Digital memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh masyarakat di Pantai Tablolong untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi penyu ini.



# **INTEGRATED TERMINAL AMPENAN**

## PROFIL PERUSAHAAN



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.

## PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI SEBAGAI PUPUK KOMPOS UNTUK PEMBIBITAN KOPI ARABIKA SEMBALUN



### Permasalahan Awal

PT Pertamina Patra Niaga – Integrated Terminal Ampenan memiliki program keanekaragaman hayati yang berbasis pemberdayaan masyarakat yang fokus pada peningkatan ekosistem kelestarian lingkungan dan peningkatan kapasitas petani kopi di desa Sembalun Bumbung. Dalam proses budidaya kopi arabika sembalun, terdapat tantangan signifikan terkait pertumbuhan bibit. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi adalah kurangnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman kopi arabika sembalun. Unsur hara yang tidak mencukupi dapat menghambat pertumbuhan bibit, menyebabkan daun yang tidak subur, pertumbuhan yang lambat, dan mengurangi kemampuan tanaman untuk berkembang optimal. Kondisi ini memerlukan perhatian serius, karena kualitas bibit yang baik

adalah kunci untuk mendapatkan tanaman kopi yang sehat dan produktif di masa depan.

### Program Inovasi



Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari proses monitoring dan evaluasi terkait budidaya kopi arabika sembalun yang dilakukan oleh perusahaan dan petani kopi lunaco dimana bibit kopi arabika yang ditanam oleh petani sering mengalami kegagalan dalam proses pembibitannya. Hal tersebut dikarenakan kurangnya unsur hara tambahan (N, P dan K) sebagai nutrisi yang sangat dibutuhkan bagi bibit kopi dalam proses pertumbuhannya sehingga perusahaan dan petani kopi lunaco berupaya mencari metode dan cara agar proses pembibitan kopi arabika tidak mengalami kegagalan dan kerusakan. Oleh karena itu, hadirilah sebuah program inovasi yaitu “Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun”

Program inovasi "**Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun**" merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan subsistem. Hal tersebut dikarenakan pada proses pembibitan tersebut sebelumnya hanya menggunakan pupuk urea sehingga sebagai upaya dalam menghasilkan bibit kopi arabika sembalun yang baik dan berkualitas pada masa pembibitan maka dapat diberikan pemberian unsur hara tambahan yang sebelumnya hanya menggunakan pupuk kandang menjadi menggunakan pupuk kompos limbah kulit kopi. Pupuk kompos dari limbah kulit kopi mengandung unsur hara berupa (N, P dan K) (Novita et al., 2018).

Program ini dilaksanakan dengan menanam bibit kopi arabika menggunakan pupuk kompos dari limbah kulit kopi yang dilakukan di kebun kopi arabika Desa Sembalun Bumbung. Tujuan pemberian pupuk kompos dari limbah kulit kopi pada proses pembibitan kopi karena pupuk dari limbah kulit kopi mengandung Kandungan unsur hara pada limbah kulit kopi tersebut dapat berperan dalam proses pertumbuhan bibit kopi arabika seperti merangsang pertumbuhan akar, batang, daun dan memperkuat tanaman sehingga bunga, daun dan buah tidak gugur atau rontok.

Pupuk ini sangat dibutuhkan oleh bibit kopi arabika sembalun dalam proses pertumbuhan serta perkembangannya menjadi pohon kopi arabika muda. Oleh karena itu, perusahaan berkerjasama dengan petani kopi lunaco dalam proses pelaksanaan program budidaya kopi sembalun menggunakan pupuk kompos limbah kulit kopi yaitu membuat pupuk kompos dari limbah kulit kopi untuk dijadikan sebagai unsur hara tambahan serta nutrisi yang dapat meningkatkan kualitas, pertumbuhan bibit mangrove dan mencegah terjadinya kegagalan dalam proses pembibitan kopi arabika sembalun seperti pada **Gambar 14**.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 14.** (a) Proses pembuatan pupuk kompos dari limbah kulit kopi (b) Bibit Kopi Arabika (c) Proses Pembibitan dan Pemberian Pupuk kompos Limbah Kulit Kopi pada Bibit Kopi Arabika Sembalun

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga IT Ampenan dalam melakukan Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



**Gambar 15.** Skema Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, bibit kopi arabika sembalun yang ditanam pernah mengalami kegagalan dalam

proses pembibitannya hal tersebut dikarenakan bibit kopi tidak tumbuh dengan baik dan kekurangan nutrisi berupa unsur hara (N, P dan K). Pada proses pembibitan tersebut sebelumnya hanya menggunakan pupuk kandang sebagai unsur hara tambahan dalam proses pembibitan kopi. Sehingga sebagai upaya dalam menghasilkan bibit kopi arabika sembalun yang baik dan berkualitas pada masa pembibitan, maka dapat diberikan pemberian unsur hara tambahan yang sebelumnya hanya menggunakan pupuk urea menjadi menggunakan pupuk kompos limbah kulit kopi. Pupuk kompos dari limbah kulit kopi ini mengandung nilai N 3,02%, P 0,56%, C 2,23%, C-organik 45,23%, kadar air 46,57% dan C/N rasio 14,97% yang sangat dibutuhkan oleh bibit kopi arabika sembalun dalam proses pertumbuhan serta perkembangannya menjadi pohon kopi arabika. Upaya yang dilakukan pada inovasi ini tentunya dapat berkontribusi dalam peningkatan Indeks Keanekaragaman hayati flora kopi arabika yang akan berdampak pada proses keberhasilan budidaya kopi arabika sembalun.

### **Dampak Inovasi**

Dalam hal ini, dampak inovasi memberikan manfaat bagi petani kopi lunaco dan masyarakat di sekitar area konservasi karena mendapatkan *sharing knowledge* atau wawasan baru terkait pembuatan pupuk kompos dari limbah kulit kopi. Manfaat juga dirasakan bagi lingkungan yaitu bertambahnya indeks keanekaragaman hayati flora pohon kopi arabika sembalu. Adapun kriteria atau variabel pertumbuhan yang terjadi dari program inovasi ini yaitu pertumbuhan tinggi batang dan jumlah daun.

**Tabel 6.** Jumlah sebelum dan sesudah program

| No | Pengamatan Bibit Kopi<br>(Sebelum Program) |               | Pengamatan Bibit Kopi<br>(Setelah Program) |               |
|----|--|---------------|--|---------------|
|    | Tinggi<br>Tanaman                          | Helai<br>Daun | Tinggi<br>Tanaman                          | Helai<br>Daun |
| 1  | 19,40 cm                                   | 11 helai      | 23 cm                                      | 13 helai      |

Program Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun memberikan dampak berupa keberhasilan hidup bibit kopi arabika karena terdapatnya unsur hara (N, P dan K) mempercepat proses pertumbuhan dan penguatan akar bibit kopi arabika. Efisiensi ini menghemat kebutuhan nutrisi pembibitan. Perhitungan penghematan biaya sebesar **Rp. 14.700.000,00** pada tahun 2024 seperti Tabel 7.

**Tabel 7.** Penghematan biaya sebelum dan sesudah program

| Kebutuhan Biaya<br>Sebelum Inovasi | Harga    | Total<br>Kebutuhan | Satuan | Total                  |
|------------------------------------|----------|--------------------|--------|------------------------|
| Pupuk Urea                         | Rp10.500 | 2500               | Kg     | Rp26.250.000           |
| <b>Total</b>                       |          |                    |        | <b>Rp26.250.000</b>    |
| Kebutuhan Biaya<br>Setelah Inovasi | Harga    | Total<br>Kebutuhan | Satuan | Total                  |
| Pupuk Urea                         | Rp10.500 | 1100               | Kg     | Rp 11.550.000          |
| Pupuk Kompos<br>Limbah Kulit Kopi  | Rp 0     | 3000               | Kg     | Rp 0                   |
| <b>Total</b>                       |          |                    |        | <b>Rp11.550.000</b>    |
| <b>Selisih</b>                     |          |                    |        | <b>Rp14.700.000,00</b> |



## **Kesimpulan**

Inovasi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan pada proses pembuatan pupuk kompos limbah kulit kopi ini petani dan masyarakat diikut sertakan dalam proses pembuatan pupuk kompos limbah kulit kopi. Karyawan perusahaan juga diikutsertakan dalam proses sharing knowledge kepada masyarakat terkait program Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Pupuk Kompos untuk Pembibitan Kopi Arabika Sembalun yang akan dilaksanakan mulai dari penjelasan terkait proses pembuatan pupuk dan pengaplikasian pupuk pada bibit kopi arabika di area budidaya kopi sembalun.



# **FUEL TERMINAL MALANG**

## PROFIL PERUSAHAAN



### PROFIL PERUSAHAAN

PT Pertamina Fuel Terminal Malang adalah salah satu dari fuel terminal yang dimiliki oleh PT Pertamina Patra Niaga di Jawa Timur. Perusahaan ini didirikan pada tahun 1947 dan lokasinya terletak di Jalan Halmahera No.13, Kelurahan Ciptomulyo, Kecamatan Sukun, Kota Malang dengan luas lahan 36.045 m<sup>2</sup>. Dalam menjalankan operasi bisnisnya, PT Pertamina Fuel Terminal Malang berada di bawah fungsi *Supply and Distribution* Pemasaran Regional Jatimbalinus yang mana memiliki tugas pokok dalam kegiatan penerimaan, penimbunan, dan penyaluran bahan bakar minyak (BBM) dan bahan bakar khusus (BBK). Jenis BBM/BBK yang diterima, ditimbun, dan disalurkan adalah Biosolar B35, Pertamina, Peralite, dan Pertamina Dex, dan Dextrite. Pada proses penerimaan, PT Pertamina Fuel Terminal Malang menerima BBM/BBK yang berasal dari *Supply Point* Fuel Terminal Surabaya dengan menggunakan moda distribusi Rail Tank Wagon (RTW) dan mobil tangki. Pada bagian ini akan membahas proses bisnis PT Pertamina Fuel Terminal Malang yang terbagi menjadi tiga kategori proses yaitu penerimaan, penimbunan, dan penyaluran. pada proses penyaluran, PT Pertamina Fuel Terminal Malang menggunakan mobil tangki sebagai moda transportasi untuk menyalurkan BBM dan BBK kepada konsumen, seperti SPBU, SPDN, Pertashop, TNI/POLRI, KAI, dan pelanggan industri. Selanjutnya, pada proses penyaluran, PT Pertamina Fuel Terminal Malang menggunakan mobil tangki sebagai moda transportasi untuk menyalurkan BBM/BBK kepada konsumen, seperti SPBU, SPDN, Pertashop, TNI/POLRI, KAI, dan pelanggan industri. Adapun wilayah yang menjadi tujuan dari penyaluran BBM dan BBK ini meliputi Kota Malang, Kabupaten Malang, Kota Batu, Kota

Blitar, Kabupaten Blitar, Kabupaten Tulungagung, dan Kabupaten Lumajang.

## "Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)"



### Permasalahan Awal

Pantai Bajulmati memiliki potensi sebagai kawasan konservasi, terutama untuk perlindungan populasi berbagai jenis penyu. Beberapa jenis penyu yang bertelur di Pantai Bajulmati yaitu penyu abu-abu, penyu sisik, penyu hijau, dan penyu belimbing. Keempat jenis penyu tersebut termasuk dalam daftar satwa yang dilindungi oleh pemerintah, seperti tertuang pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.106 tahun 2018. Berdasarkan data yang diperoleh oleh Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) melalui kegiatan monitoring mulai dari tahun 2017, teridentifikasi bahwa terdapat 20 titik pendaratan penyu yang ditemukan di Pantai Bajulmati, yang artinya di Pantai Bajulmati telah ada 20 sarang telur penyu dalam sekali musim.

Berdasarkan dari keterangan masyarakat sekitar, masih banyak kegiatan perburuan dan eksploitasi terhadap penyu maupun telur penyu untuk diperjualbelikan ataupun dikonsumsi. Oleh karenanya perlu dilakukan upaya konservasi untuk melindungi populasi penyu dari kepunahan. Awal mula upaya konservasi penyu yang dilakukan oleh Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) yang bekerjasama dengan PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang hanya melindungi sarang penyu dengan memagari lokasi penyu bersarang menggunakan bambu. Akan tetapi, kegiatan tersebut masih mengalami beberapa masalah. Mengingat

bahwa pengawasan terhadap lokasi telur penyu berada tidak dapat dipantau selama 24 jam, maka hal ini membuat keresahan tersendiri karena pemberian pagar akan menunjukkan posisi telur penyu tersebut berada.

Sedangkan di sisi lain, pemberian pagar di sekeliling sarang penyu juga dapat mencegah hewan-hewan predator telur penyu seperti biawak dan anjing untuk tidak memangsa telur penyu. Selain faktor predator dan manusia, faktor alam juga menjadi ancaman terhadap keberhasilan telur penyu tersebut menetas. Terdapat beberapa titik inkubasi telur penyu berada di daerah rawan abrasi, ketika terjadi ombak besar dan abrasi maka telur-telur yang ada di dalamnya akan terbawa ombak dan rusak. Selain itu meskipun telur penyu sudah dipindahkan dari sarang alaminya ke tempat yang lebih aman, permasalahan lain muncul dalam proses penetasan telur penyu. Penetasan telur penyu yang masih menggunakan metode konvensional dengan mengubur semua telur penyu yang ditemukan di dalam satu bak penetasan yang sama, dapat menyebabkan semut merah dengan mudah menggapai telur penyu tersebut seperti pada **Gambar 16**.



**Gambar 16.** Kolam beton untuk inkubasi telur penyu dengan metode konvensional

Dalam rumah penyu tersebut terdapat kolam permanen yang terbuat dari beton dengan dinding keramik berbentuk huruf U dan di tengah-tengahnya terdapat tempat untuk

inkubasi telur penyu. Tempat inkubasi tersebut berisi pasir penuh yang kemudian digunakan untuk menginkubasi telur yang telah direlokasi dari tempat bertelur awal. Ada beberapa hal yang menjadi perhatian pada tempat inkubasi ini. Ketika pasir untuk inkubasi berada dalam satu wadah, maka semut merah akan mudah menggapai telur penyu tersebut di dalam tempat inkubasinya. Cairan bekas telur yang sudah menetas membuat semut mendatangi tempat tersebut, dan beberapa tukik yang baru saja menetas dan masih basah akan segera dikerumuni semut dan kemudian tukik tersebut mati.

### **Inovasi Program**



Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan tim keanekaragaman hayati PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang yang diperoleh dari hasil evaluasi kegiatan penetasan telur penyu yang sudah dilaksanakan sebelumnya (Program Penyelamatan Penyu). Program inovasi "Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)" merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan alat/komponen. Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui program ini melakukan perubahan metode inkubasi telur penyu dengan mengubah alat/komponen yang digunakan dalam proses inkubasi telur penyu. Program inovasi PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang ini tidak memiliki dampak yang luas bagi masyarakat di Area Konservasi Penyu Pesisir Pantai

Bajulmati karena kegiatan konservasi penyu hanya boleh dilakukan oleh Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) sebagai lembaga swadaya masyarakat yang memiliki izin dari pemerintah untuk melakukan kegiatan konservasi penyu di Pesisir Pantai Bajulmati. Dengan demikian, program ini hanya ditujukan untuk kepentingan pengelola Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) dalam kegiatan pelestarian penyu. Program inovasi ini selama pelaksanaannya menjadi wujud kolaborasi berkelanjutan antara PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang dan Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) dengan tujuan akhir mencapai pelestarian populasi penyu yang ada di Area Konservasi Penyu Pesisir Pantai Bajulmati. Oleh karena itu, dibuatlah metode inkubasi pyramid yang menggunakan ember bekas sebagai pengganti bak pasir supaya suhu selama penetasan telur penyu lebih terkontrol dan pengawasan terhadap proses telur penyu juga dapat lebih mudah dilakukan seperti pada **Gambar.17**.

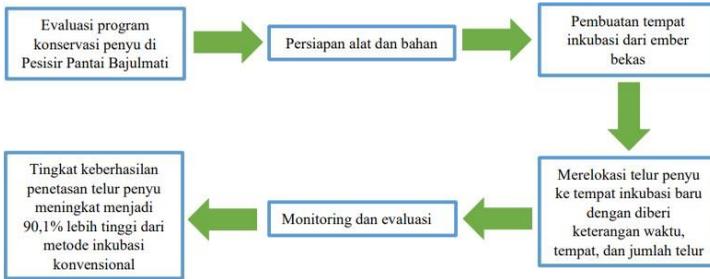


**Gambar 17.** Relokasi telur penyu dengan metode inkubasi pyramid

### **Skema Inovasi**

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang dalam melakukan inovasi “Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang

memanfaatkan Ember Bekas)” pada bidang keanekaragaman hayati seperti pada **Gambar 18**.



**Gambar 18.** Gambar 1. Skema Inovasi Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)

**Sebelum pelaksanaan program**, di Area Konservasi Penyu Pesisir Pantai Bajulmati yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang, masih menggunakan metode konvensional dalam proses inkubasi telur penyu. Dalam hal ini dilakukan evaluasi Program Penetasan Telur Penyu antara FT Malang dengan BSTC



**Gambar 19.** Evaluasi Program Penetasan Telur Penyu antara FT Malang dengan BSTC

Berdasarkan dari hasil evaluasi program didapatkan data bahwa tingkat keberhasilan dari proses inkubasi telur penyu dengan menggunakan metode konvensional hanya sebesar 75,8%. Oleh karena itu, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang bersama dengan Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) menggunakan metode baru yang disebut dengan "Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)" dalam proses inkubasi telur penyu seperti pada **Gambar 20**.



(a)



(b)

**Gambar 20.** (a) Rumah penetasan telur penyu, (b) Inkubasi telur penyu dengan Metode Pyramid

Langkah ini terbukti memberikan kontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati, khususnya untuk konservasi penyu dengan terjadinya peningkatan tingkat keberhasilan penetasan telur penyu sebesar 90,1% lebih tinggi dibandingkan dengan metode inkubasi telur penyu secara konvensional. Dengan penerapan metode inkubasi baru ini, tidak hanya dapat meningkatkan keberhasilan penetasan telur penyu, tetapi juga dapat meningkatkan peluang hidup tukik setelah menetas.

### **Dampak Inovasi**

Berdasarkan hasil perbandingan yang dilakukan oleh FT Malang bersama BSTC antara metode tradisional dan metode pyramid, program ini terbukti memberikan kontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati, khususnya untuk konservasi penyu dengan terjadinya peningkatan tingkat keberhasilan penetasan telur penyu sebesar 90,1% lebih tinggi dibandingkan dengan metode inkubasi telur penyu konvensional. Penerapan metode inkubasi baru, tidak hanya meningkatkan keberhasilan penetasan telur penyu, tetapi juga meningkatkan peluang hidup tukik setelah menetas.



**Gambar 21.** Telur penyu menetas menjadi tukik

Berikut variabel yang terdampak dari program inovasi ini adalah perbandingan jumlah telur penyu yang menetas

antara metode inkubasi konvensional dengan metode inkubasi pyramid.

**Tabel 8.** Tingkat keberhasilan penetasan telur penyu sebelum program (2021)

| <b>Nama Ilmiah</b>           | <b>Nama Lokal</b> | <b>Jumlah Telur Penyu Hasil Relokasi (Butir)</b> | <b>Jumlah Telur Penyu Menetas (Ekor)</b> | <b>Tingkat Keberhasilan (%)</b> |
|------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| <i>Chelonia mydas</i>        | Penyu Hijau       | 1024   | 776                                      | 75,79                           |
| <i>Lepidochelys olivacea</i> | Penyu Abu-abu     | 397  | 301                                      |                                 |
| <b>Jumlah</b>                |                   | 1421   | 1077                                     |                                 |

**Tabel 9.** Tingkat keberhasilan penetasan telur penyu setelah program (2021)

| <b>Nama Ilmiah</b>           | <b>Nama Lokal</b> | <b>Jumlah Telur Penyu Hasil Relokasi (Butir)</b> | <b>Jumlah Telur Penyu Menetas (Ekor)</b> | <b>Tingkat Keberhasilan (%)</b> |
|------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
| <i>Chelonia mydas</i>        | Penyu Hijau       | 1627   | 1466                                     | 90,12                           |
| <i>Lepidochelys olivacea</i> | Penyu Abu-abu     | 407  | 367                                      |                                 |

| Nama Ilmiah   | Nama Lokal | Jumlah Telur Penyuh Hasil Relokasi (Butir) | Jumlah Telur Penyuh Menetas (Ekor) | Tingkat Keberhasilan (%) |
|---------------|------------|--|------------------------------------|--------------------------|
| <b>Jumlah</b> |            | 2034                                       | 1833                               |                          |

Program "Si Pyra (Inkubasi Telur Penyuh dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)" juga memberikan dampak terhadap penghematan biaya untuk membangun fasilitas bak penetasan sebesar Rp. 501.500 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut:

- Harga total pembangunan bak penetasan= Rp. 626.500 (dengan kapasitas 250 butir telur penyuh)

Rincian biaya pembuatan bak penetasan ukuran (200x100x50) cm:

- Harga semen = Rp. 45.500 per sak
- Harga pasir = Rp. 135.000 per kubik
- Harga besi = Rp. 66.000 per batang
- Harga kawat = Rp. 15.500 per gulung
- Harga batu bata = Rp. 900 per buah  
= Rp. 900 x 405  
= Rp. 364.500
- Harga ember bekas ukuran 25 kg  
= Rp. 25.000 per buah  
Jumlah ember untuk kapasitas 250 butir telur penyuh  
= 5 buah = Rp. 25.000 x 5 buah = Rp. 125.000

(sumber harga ember mengacu pada toko online)

- **Penghematan tahun 2024**  
= Rp. 626.500 – Rp 125.000 = **Rp 501.500**

## **Kesimpulan**

Inovasi "Si Pyra (Inkubasi Telur Penyu dengan Metode Pyramid yang Memanfaatkan Ember Bekas)" memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh FT Malang bersama pengelola Bajulmati Sea Turtle Conservation (BSTC) serta PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Malang untuk terus berpikir kreatif dalam mencari solusi untuk pemecahan-pemecahan masalah yang berkaitan dengan perlindungan keanekaragaman hayati di Area Konservasi Penyu di Pesisir Pantai Bajulmati.



# **FUEL TERMINAL MADIUN**

## PROFIL PERUSAHAAN



Fuel Terminal Madiun merupakan salah satu Fuel Terminal yang beroperasi di bawah Subholding C&T Regional Jatimbalinus dengan tugas pokok melaksanakan penerimaan, penimbunan, dan penyaluran BBM untuk wilayah Eks-Karesidenan Madiun dengan total 120 SPBU di Kota Madiun, Kabupaten Madiun, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Nganjuk, Ngawi, Magetan serta ke VHS KAI Madiun dan Kertosono sejak tahun 1970. Berlokasi di Jl. Yos Sudarso 63, Madiun dengan tanah seluas 42.205 M2, memiliki 2 Supply Point melalui RTW (Rail Tank Wagon) & Mobil Tangki yaitu dari Fuel Terminal Rewulu dan Integrated Terminal Surabaya Group. Dengan 9 buah tangki timbun yang berkapasitas sebesar 10.319 KL. PT. Pertamina Patra Regional Jatimbalinus FT Madiun merupakan salah satu perusahaan Bidang Migas yang terdapat di jalur Toll Trans Jawa di Jawa Timur. Kondisi tersebut membuat fuel Terminal Madiun menjadi sangat strategis dan vital perannya

## OPERA

### (OPTIMALISASI RESTORASI PESISIR DENGAN MENINGKATKAN PERTUMBUHAN *RHIZOPHORA MUCRONATA* MELALUI TEKNIK MANIPULASI AKAR LATERAL)



#### Permasalahan Awal

Salah satu tantangan utama dalam restorasi mangrove adalah rendahnya tingkat kelangsungan hidup bibit mangrove yang baru ditanam. Bibit mangrove sering kali mengalami kerusakan akar akibat diterjang arus laut yang kuat dan ombak yang besar, sehingga dapat menghambat

pertumbuhan dan mengurangi stabilitas tanaman mangrove salah satunya di area lokasi Pantai Taman Kili-Kili Kabupaten Trenggalek. Kerusakan akar ini dapat menyebabkan bibit mangrove tidak mampu bertahan dalam jangka panjang, sehingga upaya restorasi menjadi kurang efektif. Oleh karena itu, pemeliharaan dan penanaman tanaman mangrove yang berperan sebagai benteng hijau pesisir dan oase biodiversitas telah menjadi bagian integral dari upaya pelestarian dan perlindungan keanekaragaman hayati (Dahlan & Afif Barokah, 2009). Pemahaman tentang restorasi pesisir dengan penanaman mangrove dalam mendukung beragam spesies ikan, burung krustasea, mamalia dan ekosistem alam telah mendorong upaya untuk mempromosikan penanaman dan pelestariannya dalam konteks konservasi lingkungan yang berkelanjutan.

### Program Inovasi



Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan tim riset kehati yang diperoleh dari hasil observasi dan uji coba. Program dalam inovasi “OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral)” merupakan pionir yang tidak ditemukan dalam industri sejenis berdasarkan Buku Best Practice dan Inovasi tahun 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Sebelum pelaksanaan program, di Area Konservasi Penyus Pantai Kili-Kili Trenggalek yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga FT Madiun, memiliki lahan yang tidak dimanfaatkan sehingga berpotensi terjadinya abrasi pantai. Selain itu, media tanam yang digunakan untuk penanaman bibit mangrove umumnya hanya



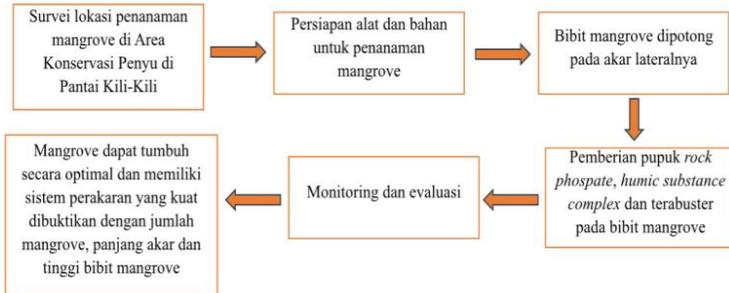
mengandalkan pupuk seperti yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan teknik manipulasi akar lateral, unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga menyebabkan tingkat kelangsungan hidupnya rendah karena mangrove memiliki akar yang lemah menyebabkan stabilitas yang buruk.

Namun, hasil pengamatan pertumbuhan bibit mangrove dengan teknik manipulasi akar lateral mengungkapkan bahwa dapat memperkuat dan memperluas sistem perakaran bibit mangrove sehingga bibit lebih mampu menahan arus laut dan ombak yang kuat. Selain itu, akar lateral akan berkembang baik memberikan stabilitas tambahan pada bibit, mengurangi risiko pencabutan oleh gelombang. Oleh karena itu, dengan diterapkannya program OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral), *Rhizophora mucronata* diberikan perlakuan khusus dengan memotong bagian akar lateral kemudian dilakukan pemberian kombinasi pupuk rock phosphate, *humic substance complex* dan terabuster sehingga memiliki potensi besar untuk memperkuat dan memperluas sistem perakaran bibit sehingga lebih mampu menahan arus laut dan ombak yang kuat (Daryono C Sarie, 2019). Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan bibit mangrove, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan bibit mangrove tersebut

### **Skema Inovasi**

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga FT Madiun dalam melakukan inovasi OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik

Manipulasi Akar Lateral) pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



**Gambar 22.** Skema Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, di Area Konservasi Penyu Pantai Kili-Kili Trenggalek yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga FT Madiun, memiliki lahan yang tidak dimanfaatkan sehingga berpotensi terjadinya abrasi pantai. Selain itu, media tanam yang digunakan untuk penanaman bibit mangrove umumnya hanya mengandalkan pupuk seperti yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan teknik manipulasi akar lateral, unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman sehingga menyebabkan tingkat kelangsungan hidupnya rendah karena mangrove memiliki akar yang lemah menyebabkan stabilitas yang buruk. Namun, hasil pengamatan pertumbuhan bibit mangrove dengan teknik manipulasi akar lateral mengungkapkan bahwa dapat memperkuat dan memperluas sistem perakaran bibit mangrove sehingga bibit lebih mampu menahan arus laut dan ombak yang kuat. Selain itu, akar lateral akan berkembang baik memberikan stabilitas tambahan pada bibit, mengurangi risiko pencabutan oleh gelombang.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya program OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral), *Rhizophora mucronata* diberikan perlakuan khusus dengan memotong bagian akar lateral kemudian dilakukan pemberian kombinasi pupuk rock phosphate, *humic substance complex* dan terabuster sehingga memiliki potensi besar untuk memperkuat dan memperluas sistem perakaran bibit sehingga lebih mampu menahan arus laut dan ombak yang kuat. Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan bibit mangrove, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan bibit mangrove tersebut.

### **Dampak Inovasi**

Program ini tidak hanya ditujukan untuk kepentingan internal PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Madiun, melainkan juga memberikan kontribusi dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati mangrove dan memberikan manfaat kepada komunitas sekitarnya seperti pada **Gambar 23**.



**Gambar 23.** Upaya pelestarian program inovasi baru

Inovasi OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral) memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan tanaman mangrove seperti pada **Gambar 24**.



(a)

(b)

**Gambar 24.** Dokumentasi Sebelum program (b) Setelah program Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah dan tinggi mangrove seperti pada **Tabel 10**.

**Tabel 10..** Jumlah sebelum dan sesudah program

| Spesies : <i>Rhizophora mucronata</i> |                 |                         |                 |                               |                 |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| Jumlah Mangrove Keseluruhan (Batang)  |                 | Tinggi Mangrove (Meter) |                 | Panjang Akar Mangrove (Meter) |                 |
| Sebelum Program                       | Setelah Program | Sebelum Program         | Setelah Program | Sebelum Program               | Setelah Program |
| 850                                   | 1.000           | 1                       | 2               | 2                             | 3,5             |

Inovasi OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral) memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp. 13.156.410 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut:

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| Total stock karbon     | = 177 Tc                |
| Harga per ton karbon   | = Rp. 74.330            |
| Penghematan tahun 2024 | = 177 Tc x Rp. 74.330   |
|                        | <b>= Rp. 13.156.410</b> |

### **Kesimpulan**

Inovasi OPERA (Optimalisasi Restorasi Pesisir dengan Meningkatkan Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* melalui Teknik Manipulasi Akar Lateral) memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga FT Madiun serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi mangrove menggunakan teknik manipulasi akar lateral Dengan penambahan kombinasi pupuk *rock phospate*, *humic substance complex* dan terabuster.



# **FUEL TERMINAL TUBAN**

## PROFIL PERUSAHAAN



Fuel Terminal Tuban (FT Tuban) merupakan salah satu Terminal BBM PT Pertamina Patra Niaga dibawah fungsi Supply & Distribution (S&D) Region V perusahaan berlokasi di Jl. Tanjung Awar Awar Ds. Remen, Kecamatan Jenu, Kabupaten Tuban pada memiliki bisnis utama bidang migas distribusi dengan kegiatan utamanya yaitu Penerimaan, Penimbunan dan Penyaluran BBM. Mulai beroperasi pada bulan Desember 2009, dan beroperasi penuh pada bulan Oktober 2010. Fuel Terminal Tuban dibangun dengan tujuan untuk menggantikan peran floating storage Ship to Ship (STS) Kalbut, dan menjaga kehandalan pasokan BBM Premium, dan Solar untuk wilayah Indonesia bagian timur.

## BUKET FRUTIKULTUR

### (PEMANFAATAN SISA ABU BRIKET SEBAGAI PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN FRUTIKULTUR)



#### Permasalahan Awal

Penanaman tanaman buah atau frutikultur merupakan salah satu bentuk konservasi keanekaragaman hayati karena dapat menjaga keseimbangan ekosistem, menyediakan habitat bagi berbagai spesies, serta memelihara sumber daya genetik yang berpotensi penting untuk pemuliaan tanaman dan ketahanan pangan di masa depan. Selain itu, frutikultur juga berkontribusi pada pengurangan erosi tanah dan peningkatan kualitas udara melalui fotosintesis.

Tetapi faktor seperti serangan hama, ketersediaan air, serta cuaca dapat menghambat proses pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan upaya intensif dalam pengelolaan

dan perlindungan tanaman, termasuk pemantauan kesehatan secara rutin, penerapan teknik pengendalian hama yang efektif, serta pengelolaan sumber daya air yang optimal untuk memastikan pertumbuhan dan hasil buah yang maksimal

Kegiatan persewaan camping ground di pantai Panduri yang merupakan salah satu program CSR perusahaan yang menghasilkan banyak timbulan berupa abu pembakaran briket untuk api unggun dan barbeque. Fuel Terminal Tuban melihat adanya peluang untuk memanfaatkan abu briket tersebut agar lebih bermanfaat dengan pembuatan pupuk organik. Area konservasi Pantai Panduri banyak ditanami frutikultur atau biasa disebut dengan tanaman buah. Tanaman ini biasanya dibiarkan tumbuh secara alami tanpa adanya perawatan, sehingga beberapa tanaman mati tak terurus.

### **Inovasi Program**



Dalam upaya untuk menghadirkan kontribusi positif bagi lingkungan dan masyarakat, PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban merancang dan melaksanakan program inovasi “Buket Frutikultur (Pemanfaatan Sisa Abu Briket sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Frutikultur)”. Program ini diinisiasi dengan penanaman tanaman frutikultur dan pembuatan pupuk sisa abu briket sebagai pupuk organik yang berperan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman frutikultur. Penanaman frutikultur dilakukan di area konservasi Pantai Panduri.

Abu briket bersifat porous, sehingga drainase dan aerasi tanah berubah menjadi lebih baik. Abu briket mengandung oksigen serta nitrogen yang dapat meningkatkan luas permukaan sehingga sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Abu briket dapat memberikan

kandungan hara pada tanah dan mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman (Erwinson et al., 2023). Hal ini diduga adanya unsur yang dibutuhkan tanaman. Selain itu menurut Sari et al. (2022), Abu dapat meningkatkan pH dan unsur hara penting seperti kalium, magnesium, kalsium dan pospor dalam tanah.

Dalam rangka memenuhi komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan, PT. Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban bermaksud untuk menerapkan abu briket sebagai opsi teknologi berkelanjutan dalam mendukung pertumbuhan tanaman frutikultur. Pemanfaatan abu briket bertujuan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan dalam pertumbuhan tanaman frutikultur, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan pestisida yang berpotensi merusak lingkungan, serta memberikan dampak positif bagi ekosistem di sekitarnya. Hal ini juga diharapkan akan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan secara keseluruhan seperti pada **Gambar 25**.



(a)



(b)

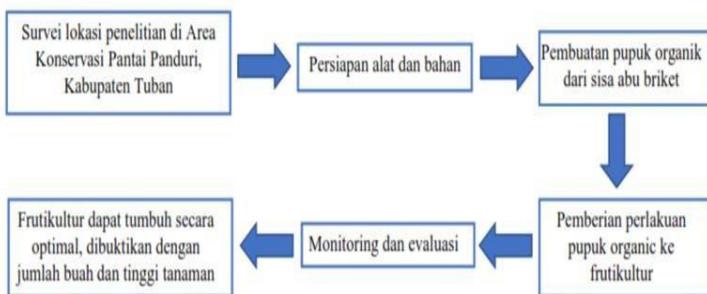


(c)

**Gambar 25.** Dokumentasi (a) Sosialisasi inovasi FT Tuban dengan siswa Sekolah Dasar terkait pembuatan pupuk organik dari sisa abu briket (b) Proses pembuatan pupuk dari sisa abu briket (c) Proses penanaman tanaman buah atau frutikultur dan pemberian pupuk

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga FT Tuban dalam melakukan inovasi Buket Frutikultur pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati:



**Gambar 26.** Skema Inovasi



Sebelum pelaksanaan program, di wilayah konservasi pantai panduri, tidak ada pengolahan khusus pada abu yang dihasilkan oleh pembuatan briket pada kegiatan *camping ground* di pantai wisata panduri. PT Pertamina Patra Niaga melakukan pengolahan limbah sebagai pemanfaatan limbah nonb3 menjadi briket. Pada proses pembuatan briket, terdapat sisa abu pembakaran yang tidak digunakan. Timbulan ini perlu diolah agar tidak menumpuk menjadi sampah yang akan mengganggu pertumbuhan tanaman lain dan tidak mengganggu area wisata pantai panduri. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa abu kayu dapat memperbaiki sifat kimia tanah dan memberikan tambahan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanah. Pada area konservasi banyak ditemukan tanaman yang menghasilkan buah atau tanaman frutikultur. Sebelum adanya program, tanaman ini dibiarkan tumbuh secara alami tanpa pemberian pupuk sehingga tanaman buah tidak dapat tumbuh secara optimal.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya program pembuatan pupuk organik sisa abu briket diharapkan bisa mempercepat pertumbuhan dan tanaman bisa tumbuh dengan optimal. Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati tanaman frutikultur. Program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan tanaman, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan tanaman frutikultur

### **Dampak Inovasi**

Inovasi Buket Frutikultur (Pemanfaatan Sisa Abu Briket sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Frutikultur) memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan tanaman frutikultur atau tanaman buah. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah buah dan tinggi tanaman

**Tabel 11.** Pertumbuhan sebelum dan sesudah program

| Spesies                          | Jumlah Jumlah Buah Keseluruhan (buah) |                 | Jumlah Tinggi Tanaman Keseluruhan (m) |                 |
|----------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|
|                                  | Sebelum program                       | Sesudah program | Sebelum program                       | Sesudah program |
| <i>Mangifera indica kv. Apel</i> | 3                                     | 11              | 2                                     | 3,1             |
| <i>Syzygium aqueum</i>           | 0                                     | 9               | 0,8                                   | 1,5             |
| <i>Persea americana</i>          | 1                                     | 7               | 1                                     | 2,2             |

Selain itu, Program Buket Frutikultur (Pemanfaatan Sisa Abu Briket sebagai Pupuk Organik terhadap Tanaman Frutikultur) memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp 51.871.636,48 pada tahun 2024. Dengan bertambahnya 128 pohon pada area Pantai Panduri seluas 0,2 Ha maka akan meningkatkan potensi serapan karbon total di area tersebut sebesar 697,856 tCO<sub>2</sub> per pohon, dengan rincian perhitungan seperti di bawah ini:

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

$$C = 0,5 \times 3,9$$

$$C = 1,45 Tc$$

Keterangan:

C : Cadangan Karbon (Tc)

W : Biomassa 3,9 (Kg)

0,5 : Koefisien kadar karbon pada tumbuhan

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

$$EC = 3,76 \times 1,45$$

$$EC = \mathbf{5,452 \text{ tCO}_2}$$

Keterangan:

EC : Serapan Karbon

3,76 : Ratio atomic carbon dioxide terhadap karbon →  
44/12 (tCO<sub>2</sub> e/ton C)

CLC-D : Carbon Stock

$$\mathbf{\text{Serapan Karbon Total} = 128 \text{ pohon} \times EC}$$

Serapan Karbon Total : 128 pohon x 5,452

$$\mathbf{\text{Serapan Karbon Total (EC Total)} = 697,856 \text{ tCO}_2}$$

$$\begin{aligned} \text{Penghematan tahun 2024} &= EC \text{ total} \times \text{Harga karbon} \\ &= 697,856 \times \text{Rp } 74.330,00 \text{ (2024)} \\ &= \mathbf{\text{Rp } 51.871.636,48} \end{aligned}$$

## Kesimpulan

Inovasi Buket Frutikultur (Pemanfaatan Sisa Abu Briket sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Frutikultur) memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Tuban serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui



kegiatan konservasi tanaman buah atau frutikultur menggunakan limbah abu briket.



# **FUEL TERMINAL SANGGARAN**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Fuel Terminal Sanggaran, atau disingkat FT Sanggaran, merupakan Fuel Terminal yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi di Denpasar, Bali. FT Sanggaran beroperasi sejak 1978 dengan luas area  $\pm 4,36$  Ha yang mempunyai fungsi operasional dalam pendistribusian Bahan Bakar Minyak (BBM) baik Jenis BBM Tertentu (JBT), Jenis BBM Khusus Penugasan (JPKP) maupun Jenis BBM Umum (JBU) untuk wilayah Bali. Bahan bakar minyak di FT Sanggaran berasal dari RU V Balikpapan, IT Manggis dan IT Surabaya yang di supply dengan Tanker melalui fasilitas penerimaan, yaitu 2 Dermaga / Jetty (Dermaga 1 kapasitas 3.500 DWT dan Dermaga 2 kapasitas 6.500 DWT) yang terletak di area Pelabuhan Benoa. FT Sanggaran memiliki fasilitas penimbunan sebanyak 12 tangki BBM dengan total kapasitas timbun 22.758 KL. FT Sanggaran menyalurkan / mendistribusikan Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan filling shed ke konsumen SPBU dan Industri di wilayah Provinsi Bali.

## PEMANFAATAN CEPU (CANGKANG TELUR PENYU) SEBAGAI PUPUK ORGANIK KOMPREHENSIF (KOMPOS DAN CAIR)



### Permasalahan Awal

Daerah sekitar *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) Serangan, Denpasar, menghadapi beberapa tantangan utama terkait pertanian dan konservasi lingkungan. Salah satu masalah yang paling mendesak adalah



tingginya ketergantungan pada pupuk kimia dalam praktik pertanian lokal. Meskipun pupuk kimia meningkatkan hasil panen, penggunaan mereka secara berkelanjutan telah menyebabkan degradasi tanah, penurunan kualitas air, dan kerusakan ekosistem lokal. Tanah menjadi kurang subur, menyebabkan produktivitas tanaman menurun, khususnya tanaman yang memerlukan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan optimal.

Selain itu, TCEC Serang menghadapi tantangan dalam mengelola limbah cangkang telur penyu yang besar yang dihasilkan setiap tahun dari konservasi penyu. Limbah ini menimbulkan biaya tinggi untuk pengangkutan dan pembuangan yang tepat, dan jika tidak dikelola dengan baik, dapat menyebabkan pencemaran tanah dan air di sekitarnya.

Sebelumnya, dalam praktik pemupukan di TCEC Serang, penggunaan pupuk organik sering kali terbatas pada produk jadi dari pasar komersial. Limbah organik seperti cangkang telur penyu yang dihasilkan dari konservasi di *Turtle Conservation and Education Center (TCEC)* Serang, Denpasar, sering tidak dimanfaatkan secara optimal. Akibatnya, potensi nutrisi yang bernilai tinggi untuk tanaman terbuang percuma.

Masalah lain yang dihadapi adalah kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang praktik pertanian berkelanjutan dan pentingnya konservasi lingkungan. Banyak petani di sekitar TCEC Serang belum sepenuhnya menyadari dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia dan pentingnya menjaga keanekaragaman hayati. Kurangnya edukasi ini memperburuk kondisi lingkungan dan menghambat upaya pelestarian ekosistem.

## Program Inovasi



### INOVASI

Asal usul ide perubahan atau inovasi ini berasal dari gagasan karyawan konservasi yang diperoleh melalui hasil observasi dan uji coba. Dengan diperkenalkannya program "Pemanfaatan CEPU (Cangkang Telur Penyu) Sebagai Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair)" terjadi perubahan paradigma yang signifikan dalam pendekatan pertanian organik di TCEC Serang. Inovasi Program Pemanfaatan Cangkang Telur Penyu sebagai Bahan Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair) merupakan sebuah perubahan subsistem. Program ini tidak hanya berfokus pada lingkungan internal PT Pertamina Patra Niaga FT Sanggaran, tetapi juga menciptakan efek positif yang lebih luas terhadap ekosistem dan lingkungan di sekitar *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) Serang, Denpasar. Cangkang telur penyu yang dihasilkan dari konservasi di TCEC Serang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman secara optimal.

Limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan untuk pembuatan pupuk organik cair (Hasibuan et al., 2021). Limbah organik berupa cangkang telur penyu kini tidak lagi dianggap sebagai sisa, melainkan diolah menjadi pupuk organik yang memenuhi standar kualitas dan kebutuhan tanaman seperti pada **Gambar 27**.





**Gambar 27.** Proses pembuatan limbah organik menjadi pupuk organik

Adapun cara pembuatan cangkang telur dibersihkan. Kemudian, cangkang telur disterilkan dengan memasukkan ke dalam air panas. Selanjutnya, cangkang telur dikeringkan dengan cara dijemur. Setelah itu, cangkang telur ditumbuk hingga menjadi serpihan halus. Selanjutnya, cangkang telur dicampur dengan air ke dalam botol bekas. Selanjutnya, gula jawa dan EM4 ditambahkan dengan perbandingan 1:1 ke dalam botol. Tutup botol bekas dan pupuk dicampur dengan cara dikocok dan di diamkan selama 10-14 hari untuk memaksimalkan proses fermentasi. Setelah itu, sesekali buka tutup botol bekas agar gas yang ditimbulkan selama proses fermentasi dapat keluar. Campurkan tanah subur, sekam serta serpihan cangkang telur secara bersamaan. Selanjutnya, pupuk dimasukkan ke dalam pot dengan tanaman dan di siram air bila perlu.

Program ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk komersial jadi, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam penggunaan sumber daya alam. Dengan latar belakang masalah ini, dibutuhkan solusi inovatif dan berkelanjutan. Program ini hadir sebagai solusi untuk mengatasi masalah limbah cangkang telur penyusut dan degradasi tanah di sekitar TCEC Serangan, Denpasar. Pupuk kompos ini kaya akan kalsium, magnesium, dan fosfor, yang

penting untuk memperbaiki struktur tanah dan menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, program ini berfungsi sebagai platform edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang praktik pertanian pelestarian keanekaragaman hayati.

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga FT Sanggaran dalam melaksanakan inovasi "Pemanfaatan CEPU (Cangkang Telur Penyu) Sebagai Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair)" di bidang perlindungan keanekaragaman hayati:



**Gambar 28.** Skema Inovasi

Sebelumnya, dalam praktik pemupukan di TCEC Serangan, penggunaan pupuk kompos sering kali terbatas pada produk jadi dari pasar komersial. Limbah organik seperti cangkang telur penyu yang dihasilkan dari konservasi di *Turtle Conservation and Education Center* (TCEC) Serangan, Denpasar, sering tidak dimanfaatkan secara optimal. Akibatnya, potensi nutrisi yang bernilai tinggi untuk tanaman terbuang percuma



Dengan diperkenalkannya program "Pemanfaatan CEPU (Cangkang Telur Penyu) Sebagai Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair)" terjadi perubahan paradigma yang signifikan dalam pendekatan pertanian organik di TCEC Serangan. Limbah organik berupa cangkang telur penyu kini tidak lagi dianggap sebagai sisa, melainkan diolah menjadi pupuk kompos yang memenuhi standar kualitas dan kebutuhan tanaman. Program ini tidak hanya mengurangi ketergantungan pada pupuk komersial jadi, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan dalam penggunaan sumber daya alam.

Perubahan ini didukung oleh penelitian dan pengembangan yang bertujuan menciptakan proses transformasi limbah organik yang efektif dan ramah lingkungan. Dengan demikian, "CEPU" bukan hanya menyediakan solusi untuk pengelolaan limbah konservasi penyu, tetapi juga mendukung pertanian organik yang lebih produktif dan berkelanjutan di kawasan sekitar TCEC Serangan.

### **Dampak Inovasi**

Inovasi Program Pemanfaatan Cangkang Telur Penyu sebagai Bahan Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair) memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan tanaman. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah tinggi tanaman dan jumlah daun seperti pada **Tabel 12**.

**Tabel 12.** Penambahan tanaman dan jumlah daun sebelum dan sesudah program

| Spesies  | Rata-rata tinggi tanaman (cm) |                 | Rata-rata jumlah daun |                 |
|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
|  | Sebelum program               | Sesudah program | Sebelum program       | Sesudah program |
| Adas<br>( <i>Foeniculum vulgare</i> )                    | 10                            | 32              | 6                     | 14              |
| Jangu<br>( <i>Accorus calamus L.</i> )                   | 22                            | 43              | 4                     | 10              |
| Kumis kucing<br>( <i>Orthosiphon aristatus</i> )         | 9                             | 17              | 8                     | 18              |
| Jahe Merah<br>( <i>Zingiber officinale var. rubrum</i> ) | 18                            | 51              | 5                     | 12              |
| Serai<br>( <i>Cymbopogon citratus</i> )                  | 19                            | 30              | 7                     | 16              |

Selain itu PEMANFAATAN CEPU (Cangkang Telur Penyus) sebagai Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair) Sebagai Bahan Pupuk Kompos memberikan dampak langsung berupa penghematan biaya operasional senilai Rp.1.500.000 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut:

Biaya Operasional Pupuk CEPU: 15.000 per kg

Total Penggunaan Pupuk per Tahun: 100 kg

Biaya Total Pupuk CEPU per Tahun:

$200\text{kg} \times \text{Rp.}15.000/\text{kg} = \text{Rp.}1.500.000$

Biaya Pembelian Pupuk Kimia: Rp. 30.000 per kg

Total Penggunaan Pupuk Kimia per Tahun: 100 kg

Biaya Total Pupuk Kimia per Tahun:

$100\text{ kg} \times \text{Rp.}30.000/\text{kg} = \text{Rp.}3.000.000$

Penghematan Biaya Operasional =  $\text{Rp.}3.000.000 - \text{Rp.}1.500.000$   
**=Rp.1.500.000**

## **Kesimpulan**

Program inovasi Pemanfaatan CEPU (Cangkang Telur Penyu) Sebagai Bahan Pupuk Organik Komprehensif (Kompos dan Cair) memberikan nilai tambah yang signifikan melalui perubahan perilaku yang diinspirasi. Inisiatif ini tidak hanya mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga FT Sanggaran untuk aktif terlibat, tetapi juga memotivasi komunitas di sekitar kawasan konservasi TCEC Serangan untuk berperan serta dalam upaya perlindungan keanekaragaman hayati. Melalui penerapan praktik pertanian organik yang memanfaatkan cangkang telur penyu sebagai bahan pupuk, program ini tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan, tetapi juga mempromosikan praktik pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan.



**AVIATION FUEL  
TERMINAL  
JUANDA**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Juanda merupakan salah satu dibawah naungan PT yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi Bandara Juanda, Kabupaten Sidoarjo dengan letak geografis 7°22'24.92" LS dan 112°46'46.22". Aviation Fuel Terminal Juanda sudah lama beroperasi sejak 1967. Dalam hal ini, AFT Juanda melakukan beberapa kegiatan meliputi penerimaan avtur dari *Instalation Surabaya Group*, penimbunan tangki, toping up, dan penyerahan avtur ke pesawat

## Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry



### Permasalahan Awal

Pentingnya peran tumbuhan dalam mendukung keanekaragaman hayati, terutama dalam hubungannya dengan seluruh komponen hayati. *Avicennia alba* merupakan jenis mangrove yang kerap digunakan untuk penanaman jenis ini digunakan di pusat pembibitan milik PT Pertamina Patra Niaga – Aviation Fuel Terminal Juanda. Akan tetapi, dalam proses pembibitan mangrove yang berada ditempat pembibitan kurang dalam asupan nutrisi tanaman. Sehingga mempengaruhi tingkat keberhasilan pertumbuhan mangrove.

Sebelum pelaksanaan program, di Pusat pembibitan mangrove umumnya hanya mengandalkan pupuk Kimia yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan unsur

atau mikroorganismenya yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman

### Program Inovasi



Dalam upaya untuk menghadirkan kontribusi positif bagi lingkungan dan masyarakat, PT Pertamina Patra Niaga – Aviation Fuel Terminal Juanda merancang dan melaksanakan program inovasi “Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry”. Bioslurry merupakan Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) dengan produk pupuk Cair dari hasil pemanfaatan kotoran ternak. Program ini diinisiasi dengan penanaman oleh program Konservasi mangrove yang melakukan proses penanaman setiap tahunnya. Bibit mangrove dengan jenis *Avicennia alba* dioptimasi dengan memanfaatkan Bioslurry Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) dengan produk pupuk Cair dari hasil pemanfaatan kotoran ternak seperti pada **Gambar 29**.



**Gambar 29.** Proses Pembuatan Pupuk menggunakan Bioslurry Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas)

Dalam rangka memenuhi komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan, PT. Pertamina Patra Niaga AFT Juanda bermaksud

untuk menerapkan Bioslurry Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) dengan produk pupuk Cair dari hasil pemanfaatan kotoran ternak (Maulana et al., 2023). Opsi teknologi berkelanjutan dalam mendukung pertumbuhan *Avicennia alba* dengan memanfaatkan sisa-sisa makanan di area perusahaan, PT. Pertamina Patra Niaga AFT Eltari bertujuan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan dalam pertumbuhan *Avicennia alba*, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan pestisida yang berpotensi merusak lingkungan, serta memberikan dampak positif bagi ekosistem di sekitarnya. Hal ini juga diharapkan akan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan secara keseluruhan.

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga AFT Juanda dalam melakukan inovasi ini dengan Menggunakan Bioslurry Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



Gambar 30. Skema Inovasi



**Gambar 31.** Kebutuhan & Peralatan Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, di Pusat pembibitan mangrove umumnya hanya mengandalkan pupuk Kimia yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Namun, hasil pemanfaatan **Bioslurry** Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) mengungkapkan bahwa dapat mempercepat pertumbuhan ***Avicennia alba***. Oleh karena itu, dengan diterapkannya program **Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry**, melalui penggunaan **Bioslurry** Biodigester (Sisa pengelolaan dari Proses Biogas) dengan produk pupuk cair secara optimal. Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati. Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan ***Avicennia alba***, tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya

pelestarian lingkungan dengan mengurangi emisi dari sisa kotoran dijadikan biogas serta sisa dari biogas dijadikan pupuk cair untuk pembibitan mangrove.

### Dampak Inovasi

Inovasi Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan *Avicennia alba*. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah bunga dan jumlah daun.

**Tabel 13.** Penambahan sebelum dan sesudah program

| Spesies               | Peningkatan Tinggi Tanaman (cm) |                 | Jumlah Daun Tanaman Keseluruhan (helai)/pohon |                 |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------|---|-----------------|
|                       | Sebelum program (cm)            | Sesudah program | Sebelum program                               | Sesudah program |
| <i>Avicennia alba</i> | 40                              | 50              | 15  | 21              |

Program Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp 7.665.493 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut :

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| <b>Total stock karbon</b> | = 785,882 Tc |
|---------------------------|--------------|

Harga per ton karbon = US\$5 (Kurs US\$1

= Rp. 9.754,20

(sumber harga mengacu pada tren harga pasar karbon yang diterbitkan oleh Worldbank 2024)

Penghematan tahun 2024       = 785,882 Tc x Rp. 9.754,20  
  = Rp 7.665.493

### **Kesimpulan**

Inovasi Optimasi Pertumbuhan *Avicennia alba* dengan Bioslurry memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga AFT Juanda serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi Mangrove beserta pembibitan mangrove



**AVIATION FUEL  
TERMINAL  
NGURAH RAI**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Ngurah Rai merupakan salah satu dibawah naungan PT yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi Jl. H. Juanda, Kelurahan Tuban, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung Bali dengan letak geografis  $-8.741650^{\circ}\text{LS}$  dan  $115.162830^{\circ}$ . Aviation Fuel Terminal Ngurah telah beroperasi sejak 1992. Dalam hal ini, AFT Ngurah Rai melakukan beberapa kegiatan meliputi penerimaan, penimbunan dan penyaluran Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP) berupa avtur dan avgas. Selain itu, Aviation Fuel Terminal Ngurah Rai selalu memberikan upaya pelayanan yang terbaik dalam setiap pelaksanaan kegiatan salah satunya pernah berkesempatan menjadi pertama dalam pembuatan *Sustainability report* dan merupakan AFT Terbesar di Indonesia yang melakukan penjualan ke maskapai asing.

## Optimalisasi Pembibitan Kakao *Theobroma cacao* (OKUTHEO) melalui Metode Okulasi yang ditingkatkan di Desa Yahembang



### Permasalahan Awal

Secara historis, kakao telah menjadi komoditas penting dan berharga di Indonesia, khususnya di Bali, yang berpotensi mendukung ekonomi lokal dan pariwisata (Ghozy et al., 2017). Salah satu potensi yang signifikan di Desa Yehembang adalah perkebunan kakao yang dikelola oleh penduduk lokal, dengan tujuan mendukung industri pariwisata di Kabupaten Jembrana. Adapun tantangan besar yang

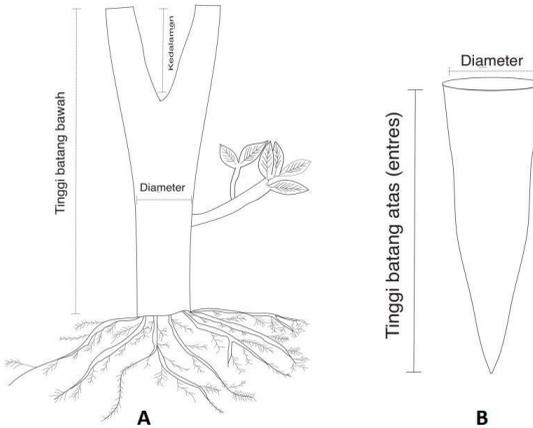
dihadapi oleh petani kakao di Desa Yehembang adalah keterbatasan dalam memperoleh bibit kakao unggul yang dapat meningkatkan hasil dan kualitas panen. Bibit kakao yang tersedia di pasar sering kali tidak memenuhi standar kualitas yang diinginkan, sehingga berdampak pada produktivitas dan keuntungan petani.

Sebelum inovasi dilakukan petani kakao harus mendapatkan varietas unggul membutuhkan biaya awal yang tinggi dan menjadi hambatan besar bagi petani kecil. Selain itu, jika pasokan bibit tidak konsisten atau terputus ini dapat mempengaruhi ketersediaan varietas unggul dan mengganggu rencana budidaya petani. Kemudian, adanya risiko ketergantungan juga menjadi kendala yang ada, sehingga jika penyedia mengalami masalah seperti kekurangan pasokan atau isu finansial dapat mempengaruhi keberlanjutan produksi petani.

### Program Inovasi

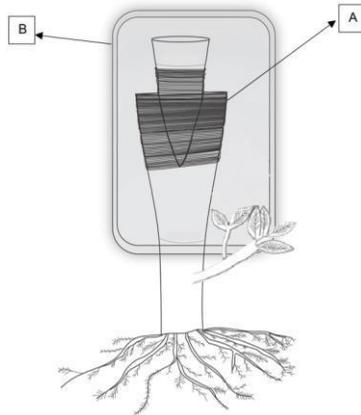


Asal usul inovasi ini adalah penggabungan ide okulasi untuk mendapatkan 2 varietas yang berbeda. Dengan memanfaatkan beberapa teknologi yang sudah ada sebelumnya kemudian ditingkatkan. Perbedaan sistem okulasi inilah yang dinamakan metode Okulasi. Berikut merupakan proses persiapan metode okulasi yang dilakukan seperti pada **Gambar 32**.



**Gambar 32.** Proses Persiapan Okulasi

Metode pembibitan kakao yang digunakan melibatkan teknik okulasi dengan menggabungkan dua jenis batang tanaman kakao yang berbeda untuk menghasilkan bibit kakao unggul. Secara spesifik, metode ini memanfaatkan batang bawah dari varietas bibit kakao S 01 / S 02, yang ditumbuhkan dari benih pilihan, dan kemudian disambungkan dengan entres dari klon bibit pilihan MCC 02. Hasil dari metode ini adalah bibit kakao yang memiliki keunggulan, seperti waktu berbuah yang lebih cepat, batang yang lebih kokoh, ukuran buah yang lebih besar, serta pohon yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kakao umumnya.



**Gambar 33.** Proses Penyambungan Okulasi

Untuk menciptakan varietas bibit kakao unggul, metode okulasi batang digunakan dengan menggabungkan dua jenis kakao. Proses ini melibatkan penggunaan batang bawah dari tunas biji kakao lokal dan batang atas dari ranting kakao produktif berumur 2,5-3 tahun dengan varietas MCC 02. Penting untuk memastikan ketebalan batang ranting MCC 02 sesuai dengan ketebalan batang bawah yang akan diokulasi. Langkah-langkah dalam proses okulasi ini adalah sebagai berikut:

- Persiapan Media Tanam: Siapkan media tanam dan masukkan campurannya ke dalam polybag.
- Pengendalian Media Tanam: Diamkan media tanam dalam polybag selama satu minggu.
- Pemilihan Indukan: Pilih biji kakao dari tanaman yang sehat, berasal dari indukan yang telah berumur minimal 7 tahun.
- Perlakuan Biji: Tutup biji kakao dengan jerami di ruang tertutup dan biarkan selama 3 hari hingga muncul tunas atau kecambah.

- Penanaman Bibit: Setelah muncul kecambah, pindahkan bibit ke dalam polybag yang telah disiapkan, tetap tutupi dengan jerami, dan lakukan penyiraman setiap hari.
- Pengaturan Bibit: Setelah 12-14 hari, buka jerami dari atas polybag ketika bibit mencapai tinggi sekitar 4 cm.
- Penyortiran: Lakukan penyortiran bibit kakao setelah bibit berumur satu bulan.
- Perawatan Intensif: Siram bibit setiap dua hari, semprot dengan Pupuk Organik Cair (POC), dan lakukan pemupukan kompos setiap 10 hari selama 2,5-3 bulan.
- Pemilihan Bibit untuk Okulasi: Pilih bibit dengan diameter batang yang sesuai dengan diameter entres, idealnya sekitar 1-2 cm, setelah bibit berumur 2,5-3 bulan.
- Penyayatan dan Penyambungan: Belah ujung bibit kakao hingga kedalaman sekitar 2 cm, kemudian sambungkan dengan entres kakao MCC 02 yang telah dibentuk pipih dan meruncing. Sisakan enam helai daun dan tinggi bibit sekitar 35-40 cm.
- Proses Okulasi: Bukalah sayatan batang bawah dan selipkan entres ke dalam sayatan tersebut, pada sore atau malam hari. Gunakan ranting dari tanaman kakao dewasa berumur minimal 7 tahun.
- Pengikatan dan Penutup: Ikat sambungan dengan tali dan tutup dengan plastik transparan, tanpa menutup daun di batang bawah.
- Pengecekan Plastik: Buka plastik setelah dua minggu.

### **Skema Inovasi**

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga AFT Ngurah Rai dalam melakukan inovasi Optimalisasi Pembibitan Kakao *Theobroma cacao* (OKUTHEO) melalui

Metode Okulasi yang Ditingkatkan Di Desa Yahembang pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



**Gambar 34.** Skema Inovasi

Sebelum inovasi dilakukan petani kakao harus mendapatkan variteas unggul membutuhkan biaya awal yang tinggi dan menjadi hambatan besar bagi petani kecil. Selain itu, Jika pasokan bibit tidak konsisten atau terputus ini dapat mempengaruhi ketersediaan varietas unggul dan mengganggu rencana budidaya petani. Kemudian, risiko ketergantungan juga menjadi kendala yang ada, sehingga jika penyedia mengalami masalah seperti kekurangan pasokan atau isu finansial dapat mempengaruhi keberlanjutan produksi petani.



(a)

(b)



(c)

**Gambar 35.** (a) Kakao (b) Metode Okulasi Kakao (c) Proses inokulasi Kakao

Setelah adanya hasil dari inovasi metode pembibitan tanaman kakao secara okulasi yang ditingkatkan ini mencakup beberapa aspek penting: ,yakni

- Peningkatan Kualitas Bibit Kakao:  
Cepat Berbuah: Bibit kakao yang dihasilkan mulai berbuah pada usia 1,8 bulan, lebih cepat dibandingkan dengan bibit kakao biasa.
- Batang yang Kuat  
Batang bibit yang dihasilkan dari okulasi memiliki kekuatan yang lebih baik, mendukung pertumbuhan yang lebih stabil.
- Ukuran Buah  
Buah kakao yang dihasilkan memiliki diameter yang lebih besar, berkisar antara  $\pm$  8-10 cm, dibandingkan dengan ukuran buah kakao biasa.
- Tinggi Pohon  
Tinggi pohon kakao lebih rendah, memudahkan pemeliharaan dan panen karena pohon tidak terlalu tinggi.

- **Peningkatan Produktivitas:**  
Hasil Panen: Metode ini menghasilkan panen kakao yang lebih produktif, dengan kapasitas mencapai lebih dari 500 kg kakao kering per hektar per tahun.
- **Ekspor:** Hasil panen telah diekspor ke berbagai negara seperti Belanda, Prancis, dan Jepang, menunjukkan kualitas dan daya saing yang meningkat di pasar internasional.
- **Pengelolaan dan Ekspansi:**  
Perluasan Nursery: Luas area pembibitan telah diperluas dari 0,5 Ha menjadi 0,75 Ha, mendukung peningkatan jumlah bibit kakao yang dapat diproduksi.
- **Peningkatan Ekonomi:**  
Metode ini mendukung peningkatan perekonomian kelompok petani melalui produksi bibit unggul yang dapat mengarah pada peningkatan pendapatan dari hasil panen.
- **Keberhasilan Okulasi**  
Teknik okulasi yang dilakukan berhasil menggabungkan batang bawah dari benih kakao varietas S 01 / S 02 dengan batang atas dari entres MCC 02, yang telah terbukti efektif dalam menghasilkan bibit dengan kualitas unggul.



(a)

(b)

**Gambar 36..** (a) bibit Kakao yang di inokulasi (b) Hasil bibit

## Dampak Inovasi

Optimalisasi Pembibitan Kakao *Theobroma cacao* (OKUTHEO) melalui Metode Okulasi yang Ditingkatkan Di Desa Yahembang memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan pembibitan kakao. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah individu bibit kakao & jumlah daun seperti pada **Tabel 14**.

**Tabel 14.** Penambahan spesies sebelum dan sesudah program

| <i>Spesies</i><br><i>Theobroma cacao</i> |                 |   |                 |
|--|-----------------|---|-----------------|
| Jumlah Individu Bibit                    |                 | Jumlah Daun Tanaman/bibit Keseluruhan (helai) |                 |
| Sebelum program                          | Sesudah program | Sebelum program                               | Sesudah program |
| 4000                                     | 5500            | 45  | 60              |

Selain itu, Optimalisasi Pembibitan Kakao *Theobroma cacao* (OKUTHEO) melalui Metode Okulasi yang Ditingkatkan Di Desa Yahembang memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp 8.432.505 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut :

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| <b>Total stock karbon</b> | = 8,645 Tc |
|---------------------------|------------|

- Harga per ton karbon = US\$5 (Kurs US\$) = 0,61  
= Rp. 9.754.420

(sumber harga mengacu pada tren harga pasar karbon yang diterbitkan oleh Worldbank 2020)

- Penghematan tahun 2024 = 8,645 Tc x Rp 9.754.420  
= **Rp 8.432.505**

## **Kesimpulan**

Inovasi Optimalisasi Pembibitan Kakao *Theobroma cacao* (OKUTHEO) melalui Metode Okulasi yang Ditingkatkan Di Desa Yahembang memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga AFT Ngurah Rai serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan peningkatan optimasi pembibitan kakao. Selain itu, para karyawan juga turut dalam kontribusi implementasi program dan penyuluhan terkait program inovasi ini.



**AVIATION FUEL TERMINAL  
BANDARA  
INTERNASIONAL  
LOMBOK**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Bandara Internasional Lombok merupakan salah satu dibawah naungan PT yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi Jl. Bandara Int. Lombok, Tanak Awu, Kecamatan Praya, Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara.°. Aviation Fuel Terminal Bandara Internasional Lombok di bangun pada tahun 2006. Dalam hal ini, AFT Bandara Internasional Lombok melakukan beberapa kegiatan meliputi penerimaan, penimbunan, dan penyaluran Bahan Bakar Minyak Penerbangan (BBMP). Selain itu, Aviation Fuel Terminal Bandara Internasional Lombok selalu memberikan upaya pelayanan yang terbaik dalam setiap pelaksanaan kegiatan

## Teknologi OPETUP (Optimasi Pasca Penetasan Telur Penyus)



### Permasalahan Awal

Berdasarkan pengamatan dan pendataan yang dilakukan pada program konservasi di tahun sebelumnya yaitu tahun 2021, tingkat kematian tukik mencapai 8% dan di tahun 2022 tingkat kematian masih di angka 5%,sedangkan di tahun 2023 tingkat kematian tukik masih di angka 4%. Kondisi tukik yang baru menetas di sarang alami, semi alami, dan buatan pasti ditemukan yolk yang masih belum terserap sempurna, Tukik dengan kondisi yolk belum terserap sempurna dapat diartikan belum siap dilepasliarkan sebelum dilakukan pelepasan ke pantai. Hal ini disebabkan karena perubahan suhu yang cukup ekstrim di area teluk Nipah dan gangguan

dari beberapa hewan liar yang berseliweran di area konservasi karena area konservasi TCC Nipah tergolong terbuka dan terjangkau untuk umum. Apabila hal ini tidak diatasi dapat menyebabkan berkurangnya populasi penyu di lautan termasuk di area Teluk Nipah.

### Program Inovasi



Pengembangan program inovasi teknologi OPETUP (Optimasi Pasca Penetasan Telur Penyu) berasal dari perusahaan sendiri dimana ide program inovasi ini muncul melalui pengamatan terhadap telur penyu yang mati sebelum menetas menjadi tukik. Rata-rata telur yang mati karena tidak mampu beradaptasi dengan perubahan suhu yang ekstrim dan gangguan dari hewan liar yang berseliweran di area kawasan konservasi pentu. Ide perubahan atau inovasi yang dilakukan perusahaan berasal dari adanya peluang untuk mengatasi permasalahan yang ada. Perusahaan melakukan perbaikan terhadap kondisi lingkungan dengan penambahan alat optimasi pasca penetasan telur penyu, alat tersebut berupa box berukuran 0,75 x 1,5 meter. Berbeda dengan INTAN BOX yang mengatur kelembapan dan suhu optimal untuk penetasan, OPETUP mengutamakan parameter kelembapan dengan suhu ruang normal. Teknologi OPETUP dilengkapi dengan sensor kelembapan udara dimana jika di dalam box OPETUP terpantau rendah atau tinggi maka otomatis akan memancing sensor kelembapan memutar kipas yang sudah di setting ke angka optimal suhu yang sudah di setting di program microcontroller OPETUP tersebut seperti pada **Gambar 37**.



**Gambar 37.** Alat Paten inovasi OPETUP

Mini MC mikrokontroler dimana alat tersebut dapat menjaga suhu dan kelembaban sesuai dengan perintah yang di berikan. Sensor suhu mengtriger sebuah kipas spray fog yang memberikan pengaturan kelembaban melalui semburan butiran air laut, Berbeda dengan INTAN BOX yang mengatur kelembaban dan suhu optimal untuk penetasan, OPETUP mengutamakan parameter kelembaban dengan suhu ruang normal. Teknologi OPETUP di lengkapi dengan sensor kelembaban udara. Jika di dalam box OPETUP terpantau rendah atau tinggi maka otomatis akan memancing sensor kelembaban memutar kipas yang sudah di setting ke angka optimal suhu yang sudah di setting di program microcontroller OPETUP tersebut. Sistem kerja OPETUP adalah memberikan pengaturan kelembaban melalui semburan butiran air laut menjadi spray fog. "Parameter kelembaban optimal OPETUP adalah di atas 90 persen dengan suhu ruang biasa.

Parameter kelembaban optimal OPETUP adalah di atas 90 persen dengan suhu ruang biasa. Oleh karena hal tersebut, PT. Pertamina Patra Niaga AFT BIL Group melakukan program inovasi OPETUP dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan ketahanan hidup telur penyu

pasca penetasan sehingga daya bertahan hidup menjadi lebih baik saat dilakukan pelepasan ke kolam konservasi.

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga AFT Bandara Internasional Lombok dalam melakukan inovasi Teknologi OPETUP (Optimasi Pasca Penetasan Telur Penyus) pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



**Gambar 38.** Skema ilustrasi inovasi konvensional



**Gambar 39.** Penetasan Alami Telur Penyus Sebelum Inovasi OPETUP

### Dampak Inovasi

Setelah adanya program OPETUP, dampak lingkungan yang dihasilkan adalah dapat mempertahankan peningkatan indeks keanekaragaman hayati pada program konservasi penyus sebesar 5% dibandingkan tahun 2023. Dan Tingkat

kematian tukik turun 1 % dari tahun 2023. Dengan adanya inovasi OPETUP yang diterapkan pada konservasi penyu TCC Nipah memberikan dampak selain menurunnya tingkat kematian terhadap telur penyu sebesar 1% di banding tahun 2023, index kehati program OPETUP tahun 2023 juga memberikan peningkatan sebesar 4%. Agar lebih akurat, maka data perbandingan diambilkan dari Juni 2022 s.d Juli tahun 2023 dengan Juni 2023 s.d Juli tahun 2024 dan dapat mempertahankan nilai absolut tahun 2023 dengan angka 1,099 H' dengan 3 spesies penyu.

**Tabel 15.** Indeks Kehati Fauna Area Konservasi Penyu di Nipah

| No            | Nama         | Nama Ilmiah                   | 2023<br>(ekor) | 2024<br>(ekor) |
|---------------|--------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| 1             | Penyu Lekang | <i>Lepidochelys olivacea</i>  | 1.773          | 2.501          |
| 2             | Penyu Sisik  | <i>Eretmochelys imbricata</i> | 1.749          | 2.407          |
| 3             | Penyu Hijau  | <i>Chelonia mydas</i>         | 1.730          | 2.455          |
| Jumlah Total  |              |                               | 5.252          | 7.443          |
| Indeks Kehati |              |                               | 1,099          | 1.099          |

Sumber; 1. Laporan Monev Program Konservasi Penyu dan Transformer Tahun 2023  
2. Laporan Monev Program Konservasi Penyu dan Transformer Tahun 2024

**Tabel 16.** Index Kehati dan Tingkat Kematian Fauna Konservasi Nipah

| No               | Nama Penyuluhan | 2023     |      |          |        | 2024      |       |          |        | 2024  |
|------------------|-----------------|----------|------|----------|--------|-----------|-------|----------|--------|-------|
|                  |                 | Mene tas | Mati | Dile pas | Exis t | Men e tas | Ma ti | Dile pas | Exis t |       |
| 1                | Lekang          | 1468     | 29   | 756      | 1017   | 1503      | 19    | 1059     | 1442   | 2.501 |
| 2                | Sisik           | 1666     | 39   | 455      | 1294   | 1225      | 32    | 720      | 1767   | 2.487 |
| 3                | Hijau           | 1535     | 35   | 610      | 1120   | 1379      | 44    | 733      | 1722   | 2.455 |
| Total            |                 | 4669     | 103  | 1.821    | 3.431  | 4.107     | 95    | 2.512    | 4.931  | 7.433 |
| Indeks Kehati H' |                 | 1,099    |      |          |        | 1,099     |       |          |        |       |
| Tingkat Kematian |                 | 5%       |      |          |        | 4%        |       |          |        |       |



**Gambar 40.** Tingkat Kematian Telur Penyuluhan pada Inovasi OPETUP

Menurut tabel dan grafik diatas, terdapat peningkatan atau stabilitasi indeks kehati pada area Konservasi Penyu di Pantai Nipah. Selain itu, tingkat kematian telur penyu dengan adanya inovasi OPETUP menjadi turun. Hal ini membuktikan bahwa penurunan tingkat kematian telur penyu melalui Program Inovasi OPETUP memberikan dampak meningkatnya kualitas ekosistem melalui bertambahnya populasi penyu yang ada di area konservasi.

**Tabel 17.** Rincian Anggaran Biaya Program Inovasi OPETUP

| No             | Rincian   | Satuan |      | Harga Satuan | Jumlah        |
|----------------|---|--------|------|--------------|---------------|
| 1              | Komponen Elektro (sensor, mikrokontroler, panel skop dll) | 1      | Unit | Rp 1.895.000 | Rp 10.895.000 |
| 2              | Plywood 12mm p 1m x l 3m                                  | 2      | Unit | Rp 3.440.000 | Rp 6.880.000  |
| 3              | Besi Siku Lubang 2mm 6cmx6cm p 5m                         | 3      | Unit | Rp 1.500.000 | Rp 4.500.000  |
| 4              | Jasa Pemasangan dan Fabrikasi                             | 1      | Ls   | Rp 7.725.000 | Rp 7.725.000  |
| Total Anggaran |   |        |      |              | Rp 30.000.000 |



Total realisasi anggaran untuk pelaksanaan program optimasi pasca penetasan telur penyu dalam box atau OPETUP adalah 30.000.000 rupiah.

## **Kesimpulan**

Selain itu, Nilai tambah dari program inovasi ini adalah berupa Perubahan Rantai Nilai yang diperoleh dari program OPETUP program penetasan telur penyu tanpa pasir dalam box yaitu :

### **i. Produsen/Perusahaan**

Meningkatnya kepedulian PT. Pertamina Patra Niaga DPPU BIL Group terhadap pelestarian fauna langka, khususnya yang ada di Kawasan Konservasi Penyu Pantai dan Teluk Nipah. Hubungan dengan masyarakat menjadi lebih baik melalui acara event tahunan konservasi yang dilaksanakan bersama ulang tahun TCC, sehingga sosialisasi program perusahaan dapat tersampaikan. Selain itu, hubungan antara stakeholder dengan PT. Pertamina Patra Niaga AFT BIL Group menjadi lebih baik seiring berjalannya monitoring dan evaluasi program keanekaragaman hayati serta turut melestarikan dan menjaga alam melalui area konservasi.

Secara kuantifikasi, perusahaan juga diuntungkan melalui pelaksanaan program konservasi tanpa melakukan pembayaran sewa lahan. Apabila dihitung sewa, lahan di area nipah yang dijadikan lokasi kolam konservasi memiliki tarif sewa per are Rp 50.000.000 setiap tahunnya, sehingga perusahaan hemat Rp 147.500.000 setiap tahunnya.

**Tabel 18.** Penghematan Sewa Lahan Konservasi

| No    | Lokasi Lahan                | Luasan (Ha) | Harga Are/Tahun | Harga sewa     |
|-------|-----------------------------|-------------|-----------------|----------------|
| 1     | Kolam Konservasi            | 0,015       | Rp 50.000.000   | Rp 75.000.000  |
| 2     | Lokasi Edukasi              | 0,010       | Rp 50.000.000   | Rp 50.000.000  |
| 3     | Kesekretaria tan            | 0,005       | Rp 50.000.000   | Rp 22.500.000  |
| 4     | Area Pantai dan Teluk Nipah | 127,47      | Rp 0            | Rp 0           |
| Total |                             | 127,50      |                 | Rp 147.500.000 |

## ii. Konsumen/Masyarakat

Dengan adanya program Inovasi ini terdapat keuntungan bagi masyarakat melalui penjualan paket wisata edukasi dan wisata bahari yang dikelola oleh kerjasama TCC dengan Pokdarwis sebagai perwakilan dari masyarakat.

**Tabel 19.** Rekap Pendapatan TCC Nipah Juni 2022- Juni 2024

| No | Nama Paket | 2021         | 2022          | 2023          | 2024          |
|----|------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| 1  | TCC Trip   | Rp 3.850.000 | Rp 11.000.000 | Rp 16.400.000 | Rp 16.800.000 |

| No               | Nama Paket  | 2021          | 2022          | 2023          | 2024          |
|------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 2                | TCC Edukasi | Rp 4.800.000  | Rp 9.600.000  | Rp 12.000.000 | Rp 15.200.000 |
| 3                | Personal    | Rp 2.535.000  | Rp 14.967.000 | Rp 11.745.000 | Rp 17.388.000 |
| Total Pendapatan |             | Rp 11.185.000 | Rp 35.567.000 | Rp 40.145.000 | Rp 49.388.000 |

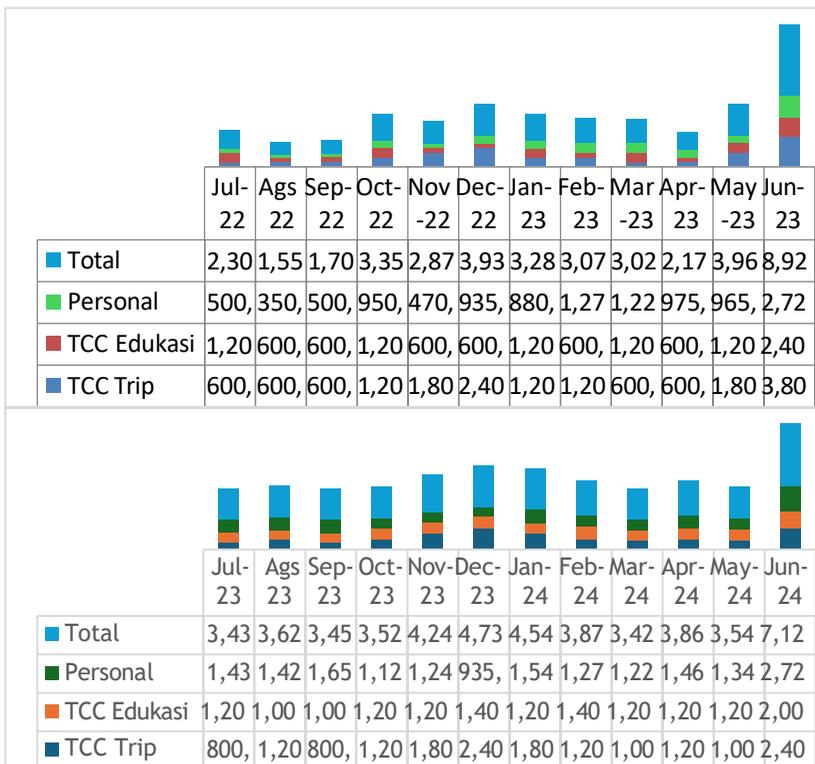
*Sumber : 1. Laporan Monev Program Konservasi Penyu dan Transformer Tahun 2022*

*2. Laporan Monev Program Konservasi Penyu dan Transformer Tahun 2023*

*3. Laporan Monev Program Konservasi Penyu dan Transformer Tahun 2024*

Untuk tahun berjalan 2024 ini kelompok konservasi TCC Nipah mempunyai program TCC goes to school dimana program khusus di adakan untuk mengedukasi kepada pelajar-pelajar di Lombok Utara khususnya desa Malaka, program ini bertujuan guna menarik minat masyarakat terlebih pelajar setempat tentang pentingnya habitat penyu di lautan. Setelah itu kelompok membagikan brosur edukasi agar tertarik berkunjung langsung area konservasi, alhasil program ini menarik minat terbukti dengan data rekapan keuangan yang naik di tahun 2023 dari paket TCC di tawarkan terlebih khusus bulan Juni 2023, di adakannya acara hari lingkungan hidup dari CSR PT. Pertamina Patra Niaga pusat terkait agenda coastel clean up di Pantai Nipah dimana banyak tamu

yang tertarik mengikuti TCC Trip dan sumbangan personal dari tamu yang datang.



**Gambar 41.** Rekap Pendapatan TCC Nipah Juli 2022 - Juni 2023 s/d Juli 2024

*Sumber : 1. Laporan Monev Program Konservasi Penyusutan dan Transformer Tahun 2023 dan tahun 2024*

Pada tahun 2024 ini, berdasarkan tabel pendapatan, pengunjung lebih banyak menikmati paket TCC Trip. Selain lebih lengkap, paket ini juga bisa memenuhi keinginan customer tentang keingintahuan tentang penyusutan dimana

mereka juga dapat edukasi dan trip ke branch coral maupun snorkling ke batu bolong seperti pada **Gambar 42**.



**Gambar 42.** Edukasi dan Benchmarking dari National University Of Singapore (NUS) tanggal 30 Maret 2024

Pekat Personal tak kalah menyumbang pendapatan yang signifikan Dimana di tahun berjalan 2024 ini kegiatan pariwisata sudah mulai membaik dan Lokasi konservasi penyu Nipah di jadikan tempat peneliatian maupun benchmarking dari berbagai Lokasi konservasi lainnya. Dan di setiap bulan juni adanya donasi dari Desa terkait acara tahunan yang akan di selenggarakan oleh TCC Nipah yang akan memperingati hari lahirnya kelompok.



**AVIATION FUEL  
TERMINAL  
ELTARI**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Aviation Fuel Terminal Eltari merupakan salah satu dibawah naungan PT yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi Jl. Adi Sucipto No.1, Kelurahan Penfui, Kecamatan Maulafa, Kota Kupang. Dalam hal ini, Aviation Fuel Terminal Eltari selalu memberikan upaya pelayanan yang terbaik dalam setiap pelaksanaan kegiatan

## Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan)



### Permasalahan Awal

Pohon Cendana *Santalum album* pohon penghasil kayu cendana dan minyak cendana. Kayunya digunakan sebagai rempah-rempah, bahan dupa, aromaterapi, campuran parfum, serta sangkur keris (Soedarsono, 2001). Kayu yang baik bisa menyimpan aromanya selama berabad-abad. Konon di Sri Lanka kayu ini digunakan untuk membalsam jenazah putri-putri raja sejak abad ke-9. Di Indonesia, kayu ini banyak ditemukan di Nusa Tenggara Timur yang menjadi lokasi perusahaan berada.

Akibat eksploitasi secara berlebihan mengakibatkan penurunan potensi dan populasi cendana dari tahun ke tahun. Saat ini cendana di Indonesia berdasarkan kriteria IUCN (2001) termasuk kategori *Critically Endangered*. Kondisi tersebut mendorong untuk segera dilakukan upaya konservasi terhadap tanaman cendana. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan konservasi Ex-Situ yang

diharapkan mampu menjaga dan mempertahankan variasi atau keragaman genetik cendana yang saat ini masih tersisa.

Sebelum pelaksanaan program, di Area Pengembangan Taman Keanekaragaman Hayati Flora Endemik Indonesia dan Lokal yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari, media tanam yang digunakan untuk Optimasi pertumbuhan pohon cendana umumnya hanya mengandalkan pupuk Kimia seperti yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman langka. Namun, hasil pengamatan terhadap PUSPANG mengungkapkan bahwa dapat mempercepat pertumbuhan cendana.

### Program Inovasi



Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan karyawan konservasi yang diperoleh dari hasil observasi dan uji coba. Program inovasi "Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan)" merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan subsistem. Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui program ini tidak hanya berfokus pada lingkungan internal PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari, tetapi juga memiliki dampak yang lebih luas bagi masyarakat di sekitar area perusahaan. Hal ini karena ada *transfer knowledge* yang dilakukan perusahaan untuk desa binaan CSR. Melalui upaya konservasi Pohon Cendana serta optimasi pertumbuhan dengan menggunakan pupuk sisa pangan. Program ini juga mencakup pemanfaatan sisa makanan yang menjadi limbah dan pengelolaan untuk menjadi pupuk sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan Optimasi pertumbuhan pohon cendana secara optimal seperti pada **Gambar 43**.



(a)



(b)



(c)

**Gambar 43.** (a) Sosialisasi Program Inovasi (b) Proses Pembuatan PUSPANG (c) Proses penanaman pohon cendana dan pemberian pupuk organik dari pupuk sisa pangan

Seluruh kegiatan ini dilaksanakan di Area perusahaan dan beberapa tempat di desa binaan, sehingga menciptakan efek positif yang lebih luas terhadap ekosistem dan lingkungan di wilayah tersebut.

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan oleh PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari dalam melakukan inovasi Optimalisasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan

Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan) pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati :



**Gambar 44.** Skema Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, di Area Pengembangan Taman Keanekaragaman Hayati Flora Endemik Indonesia dan Lokal yang merupakan wilayah konservasi PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari, media tanam yang digunakan untuk *Optimasi pertumbuhan pohon cendana* umumnya hanya mengandalkan pupuk Kimia seperti yang digunakan pada tanaman lainnya, tanpa penambahan unsur atau mikroorganisme yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman langka. Namun, hasil pengamatan terhadap PUSPANG mengungkapkan bahwa dapat mempercepat pertumbuhan *cendana*.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya program Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan **PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan)**, **Optimasi pertumbuhan pohon cendana** diberikan perlakuan khusus melalui penggunaan pupuk sisa panganan yang memiliki potensi besar untuk mempercepat pertumbuhan pertumbuhan pohon cendana secara optimal. Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan pohon cendana , tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih

optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan pohon cendana tersebut.

### Dampak Inovasi

Inovasi Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan) memberikan dampak pada peningkatan pertumbuhan Pohon Cendana. Variabel pertumbuhan yang terdampak dari program inovasi ini adalah jumlah bunga dan jumlah daun.

**Tabel 20.** Penambahan jumlah bunga dan daun sebelum sesudah program

| Spesies :<br><i>Santalum album</i> (Cendana) |                 |   |                 |
|--|-----------------|---|-----------------|
| Peningkatan Tinggi Tanaman (cm)              |                 | Jumlah Daun Tanaman Keseluruhan (helai)/pohon |                 |
| Sebelum program (cm)                         | Sesudah program | Sebelum program                               | Sesudah program |
| 102  | 168             | 27  | 35              |

Program Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan) memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi sebesar Rp 1.673.524 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut :

- Total stock karbon = 22,51 Tc
- Harga per ton karbon = US\$5 (Kurs US\$1  
= Rp. 14.956,551  
= Rp. 74.782,75

(sumber harga mengacu pada tren harga pasar karbon yang diterbitkan oleh Worldbank 2020)

- Penghematan tahun 2024 = 22,51 Tc x Rp 74.782,75  
= **Rp 1.673.524**

## **Kesimpulan**

Inovasi Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan) memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari serta masyarakat binaan perusahaan untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi ***Optimasi pertumbuhan pohon cendana*** menggunakan urin **PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan)**.



# **BITUMEN PLANT GRESIK**

## PROFIL PERUSAHAAN



PT Pertamina Patra Niaga Bitumen Plant Gresik merupakan salah satu dibawah naungan PT yang berada di wilayah Regional Jawa Timur, Bali dan Nusa Tenggara (Jatimbalinus) yang berlokasi Jl. Harun Tohir, Gresik, Jawa Timur. Dalam hal ini, AFT Juanda melakukan beberapa kegiatan berupa menjadi salah satu terminal untuk penyimpanan produk aspal yang diproduksi serta melakukan pemasaran produk energi seperti BBM, pelumas, LPG, aspal dan produk petrokimia lainnya untuk dapat memenuhi kebutuhan konsumen ritel dan korporat dan luar negeri

## Netionphora Plantation (*Net Inovation Rhizophora Plant Protection*)



### Permasalahan Awal

Pentingnya peran tumbuhan dalam mendukung keanekaragaman hayati, terutama dalam hubungannya dengan seluruh komponen hayati. *Rhizophora Sp.* Merupakan jenis mangrove yang kerap digunakan untuk penanaman. Mangrove jenis ini kerap digunakan karena tingkat ketahanan hidup ketika aktivitas pasang surut air laut. Selain itu, ekosistem mangrove merupakan ekosistem utama yang sangat produktif. Namun, sangat rentan terhadap baik perubahan maupun pengaruh eksternal (Susi et al., 2018).

Tetapi ketika, proses pembibitan bibit yang ada tidak terlindungi sehingga tingkat keberhasilan hidup rendah. Bibit yang ada tidak terlindungi sehingga rawan terganggu oleh aktivitas sekitar. Proses pembibitan yang dilakukan oleh

perusahaan ini selalu gagal dikarenakan banyak tanaman ang rusak. Sebelum pelaksanaan program, di Area pembibitan mangrove milik PT Pertamina Patra Niaga - Bitumen Plant Gresik, bibit hanya dibiarkan saja tanpa ada perlindungan sekitarnya. Hal ini, sama saja dengan sistem lama dimana perlindungan bibit tidak terlindungi dan mengurangi tingkat keberhasilan pembibitan.

### Program Inovasi



#### INOVASI

Asal usul ide perubahan atau inovasi berasal dari gagasan karyawan konservasi yang diperoleh dari hasil observasi dan uji coba. Dalam rangka memenuhi komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan, PT. Pertamina Patra Niaga - Bitumen Plant Gresik bermaksud untuk menerapkan perlindungan pada bibit yang disiapkan untuk penanaman. Dengan menggunakan NET *Protection* PT. Pertamina Patra Niaga - Bitumen Plant Gresik

Dengan memanfaatkan sisa-sisa makanan di area perusahaan, PT. Pertamina Patra Niaga - Bitumen Plant Gresik bertujuan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan dalam pertumbuhan *Rhizophora Sp.* Sebagai jenis mangrove yang berada dilokasi pembibitan guna meningkatkan keberhasilan hidup ketika dalam fase pembibitan. Hal ini juga diharapkan akan menciptakan lingkungan yang lebih sehat dan berkelanjutan secara keseluruhan.

Program inovasi " *Netionphora Plantation (Net Inovation Rhizophora Plant Protection)* " merupakan tipe inovasi yang termasuk dalam perubahan subsistem. Hal tersebut dikarenakan perubahan yang dilakukan melalui program ini tidak hanya berfokus pada lingkungan internal PT Pertamina Patra Niaga AFT Eltari, tetapi juga memiliki dampak yang lebih

luas bagi masyarakat di sekitar area perusahaan. Hal ini karena ada *transfer knowledge* yang dilakukan perusahaan untuk desa binaan CSR. Melalui upaya konservasi Mangrove di KEE Ujungpangkah serta optimasi perlindungan bibit *Rhizophora Sp* merupakan jenis yang ada di pusat pembibitan. Program ini juga mencakup. Seluruh kegiatan ini dilaksanakan di pusat pembibitan di desa binaan, yang diimplementasikan pada Desember 2023 dan monitoring di Bulan Maret 2024

### Skema Inovasi

Berikut skema yang dilakukan dalam melakukan inovasi Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan *Netionphora Plantation (Net Inovation Rhizophora Plant Protection)* pada bidang perlindungan keanekaragaman hayati



**Gambar 45.** Skema Inovasi

Sebelum pelaksanaan program, di Area pembibitan mangrove milik PT Pertamina Patra Niaga - Bitumen Plant Gresik, bibit hanya dibiarkan saja tanpa ada perlindungan sekitarnya. Hal ini, sama saja dengan sistem lama dimana perlindungan bibit tidak terlindungi dan mengurangi tingkat keberhasilan pembibitan.

Oleh karena itu, dengan diterapkannya **Netionphora Plantation (Net Inovation Rhizophora Plant Protection)**, memiliki potensi besar untuk meningkatkan keberhasilan pembibitan pertumbuhan **Rhizophora Sp.** Langkah ini pada akhirnya berkontribusi pada upaya pelestarian keanekaragaman hayati Dengan pendekatan ini, program ini tidak hanya memiliki tujuan untuk merangsang pertumbuhan **Rhizophora Sp.** , tetapi juga untuk menciptakan kondisi yang lebih optimal dalam upaya pelestarian dan pemeliharaan Ekosistem mangrove di KEE Ujungpangkah.

### Dampak Inovasi

Inovasi Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan *Netionphora Plantation (Net Inovation Rhizophora Plant Protection)* memberikan dampak pada peningkatan keberhasilan pembibitan seperti pada **Gambar 46.**



(a)



(b)

(c)

**Gambar 46.** Dokumentasi (a) Sosialisasi dengan masyarakat (b) sebelum program (c) setelah program dan konservasi dengan adanya *Net Protection*

Adapun variabel keberhasilan ditandai dengan bertambahnya jumlah mangrove di pusat pembibitan adalah sebagai berikut

**Tabel 21.** Jumlah mangrove sebelum dan sesudah program

| Spesies                         | Peningkatan Tinggi tanaman |                 | Jumlah daun tanaman keseluruhan (helai)/pohon |                 |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------|---|-----------------|
|                                 | Sebelum Program            | Sesudah Program | Sebelum Program                               | Sesudah Program |
| <i>Santalum album</i> (Cendana) | 49                         | 56              | 27  | 35              |

Selain itu, Program *Netionphora Plantation (Net Inovation Rhizophora Plant Protection)* memberikan dampak nilai guna tidak langsung berupa serapan karbon dengan nilai ekonomi

sebesar Rp 7.665.493 pada tahun 2024. Perhitungan penghematan adalah sebagai berikut :

Total stock karbon = 785,882 Tc

Harga per ton karbon = US\$5 (Kurs US\$1 = Rp. 9.754,20

= Rp. 9.754,20

(sumber harga mengacu pada tren harga pasar karbon yang diterbitkan oleh Worldbank 2024)

Penghematan tahun 2024 = 785,882 Tc x Rp. 9.754,20

= **Rp 7.665.493**

## **Kesimpulan**

Inovasi Optimasi Pertumbuhan Pohon Cendana dengan Menggunakan PUSPANG (Pupuk Sisa Pangan) memiliki nilai tambah perubahan perilaku. Hal tersebut dikarenakan mendorong seluruh karyawan PT Pertamina Patra Niaga – Bitument Plant Gresik serta masyarakat untuk lebih peduli terhadap upaya perlindungan keanekaragaman hayati melalui kegiatan konservasi Mangrove dengan didukung oleh Inovasi **Netionphora Plantation (*Net Inovation Rhizophora Plant Protection*)**

## DAFTAR PUSTAKA

- Ario, R., Wibowo, E., Pratikto, I., & Fajar, S. (2016). Pelestarian Habitat Penyu Dari Ancaman Kepunahan Di Turtle Conservation And Education Center (TCEC), Bali. *Kelautan Tropis*, 19(1), 1–8.
- Dahlan, Z., & Afif Barokah, dan. (2009). Model Arsitektur Akar Lateral dan Akar Tunjang Bakau (*Rhizophora apiculata* Blume.). In *Jurnal Penelitian Sains* (Vol. 12).
- Daryono, & Sarie, H. (2019). *Respon Pemberian Pupuk Rock Phosphate terhadap Pertumbuhan Biji Kecambah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)*. 15(2), 1–7.
- Edwards, A. J. ., & Gomez, E. D. . (2007). *Konsep & panduan restorasi terumbu : membuat pilihan bijak di antara ketidakpastian*. Yayasan Terumbu Karang Indonesia (TERANGI).
- Erwinson, R., Lusmaniar, & Jali, S. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Abu Boiler Tandan Kelapa Sawit terhadap Komponen Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). In *Jurnal Ilmu Pertanian Agronitas* (Vol. 5, Issue 2).
- Ghozy, M. R. Al, Soelistyo, A., & Kusuma, H. (2017). Analisis Ekspor Kakao Indonesia di Pasar Internasional. In *Jurnal Ilmu Ekonomi* (Vol. 1).
- Guntur, Nurchayo, H., & Fuad. (2010). Tingkat Pertumbuhan Terumbu Karang (Coral Reef) pada Terumbu Buatan (Artificial Reef) dengan Pengkayaan Kandungan Ziolit yang Potensial. *Jurnal Mitra Bahari*, 4(1), 1–4. <https://fpik.ub.ac.id/wp->

content/uploads/2014/11/JURNAL-MITRA-BAHARI-Part-1.pdf

- Hasibuan, S., Nugraha, M. R., Kevin, A., Rumbata, N., Syahkila, S., Dhewanty, S. A., Fadillah, M. F., Kurniati, M., Trilanda, N., Afifah, S. N., & Shafira, T. (2021). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 1–7. <https://doi.org/10.20961/prima.v5i2.54635>
- Maulana, I., Suryanti, S., Rosa Setyawati, E., Studi Aroteknologi, P., & Pertanian INSTIPER Yogyakarta, F. (2023). Pemanfaatan BIO-SLURRY pada Jenis Tanah yang berbeda terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Main Nursery. In *JURNAL KINGDOM The Journal of Biological Studies* (Vol. 9, Issue 2). <https://journal.student.uny.ac.id/>
- Novita, E., Fathurrohman, A., Andiananta Pradana, H., Kalimantan, J., Tegalboto, K., Pengelolaan Sumber Daya Air Pertanian, M., & Jember Jln Kalimantan, U. (2018). *Pemanfaatan Kompos Blok Limbah Kulit Kopi sebagai Media Tanam* (Vol. 2, Issue 2). <https://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotek/article/view/62/62>
- Ogawa, Y., & Imamura, S. (1965). *Effect of Plant Extracts and Gibberellin A3 on  $\alpha$ -Amylase Production in Embryoless Rice Endosperm in Relation to Growth-Promoting Activity* (Vol. 41).
- Sari, T. K., Riga, R., Yeni, I., Aini, S., Kurniawati, D., Away, R. D. Y., & Mulia, M. (2022). Penyuluhan Pembuatan Pupuk Bokashi dari Kotoran Ayam dan Abu Sekam di Nagari



Mungka. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 7(4), 1–8.  
<https://doi.org/10.30653/002.202274.205>

- Soedarsono, R. (2001). Kajian Botani, Ekologi dan Penyebaran Pohon Cendana (*Santalum album* L.). In *Edisi Khusus Masalah Cendana NTT Berita Biologi* (Vol. 5, Issue 5).
- Susi, Adi, W., & Sari, S. P. (2018). Potensi Kesesuaian Mangrove sebagai Daerah Ekowisata di Dusun Tanjung Tedung Sungai Selan Bangka Tengah. *Jurnal Sumber Daya Perairan, Akuatik*, 12(1), 1–9.
- Turlings, T. C. J., & Tumlinson, J. H. (1992). Systemic release of chemical signals by herbivore-injured corn. In *Plant Biology* (Vol. 89).

Penerbit  
PT Sucofindo  
Graha Sucofindo Jalan Raya  
Kaligawe KM 8 Semarang

ISBN 978-623-8389-48-3 (PDF)



9 786238 389483