

PROFIL RISET TRENGGALEK 2025

Perikanan Berkelanjutan, Emas Biru Tenggaalek





PROFIL RISET TRENGGALEK 2025 :

Perikanan Berkelanjutan, Emas Biru Trenggalek

Diterbitkan oleh:

**Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah
Kabupaten Trenggalek**

Pembina:

dr. Ratna Sulistyowati, M.Kes

Teguh Purianto S.Si

Zakie Ichwani, S.Hut

Atik Sulasmi ST

Harendhika Lukiswara ST, M.AP

Ririn Fitriani SE, M.AP

Kompilator :

Alqoma Subkhi, SE

Ulya Awwalul Mar'ah, S.AP

Anindita Diesti Sabdorahso, S.Si.

Kontributor:

Bidang Litbang Rendalevpor

Cover by : Canva, ChatGPT

Cetakan:

Tahun 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, *Profil Riset Trenggalek Tahun 2025: Perikanan Berkelanjutan, Emas Biru Trenggalek* dapat disusun dan ditetapkan tepat waktu. Profil riset ini merupakan hasil dari gagasan-gagasan terbaik yang dikumpulkan melalui ajang Festival Gagasan dan Aksi (GALAKSI) Tahun 2025.

Festival GALAKSI hadir sebagai wadah bagi para inovator, kreator, dan pemikir muda untuk menyalurkan ide dan gagasan yang solutif serta mewujudkannya dalam bentuk aksi nyata yang memberi dampak positif bagi masyarakat dan lingkungan. Ajang ini bukan hanya sekadar kompetisi, tetapi juga sebuah gerakan kolektif untuk mendorong lahirnya pemikiran kreatif dan inovatif sebagai jawaban atas berbagai tantangan pembangunan, sosial, dan lingkungan yang dihadapi Kabupaten Trenggalek.

Profil Riset Trenggalek Tahun 2025 ini menyajikan rangkuman ide dan aksi yang telah dikurasi melalui Festival GALAKSI. Buku profil ini mencerminkan semangat kolaboratif antara pemerintah daerah dan masyarakat dalam membangun Trenggalek yang berpendapatan tinggi, berkelanjutan, serta berkomitmen pada target pencapaian *net zero carbon* sesegera mungkin.

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, baik akademisi, pelaku usaha, komunitas, perangkat daerah, media massa maupun masyarakat, yang telah berkontribusi dalam penyusunan profil ini. Semoga *Profil Riset Trenggalek Tahun 2025* ini dapat menjadi inspirasi, sumber referensi, serta pendorong semangat untuk terus berkarya demi kemajuan dan kesejahteraan masyarakat Trenggalek.

Kami terbuka terhadap kritik dan saran untuk penyempurnaan pada penyusunan profil selanjutnya. Terima kasih.

Trenggalek, Juni 2025
**KEPALA BADAN PERENCANAAN
PEMBANGUNAN, PENELITIAN dan
PENGEMBANGAN DAERAH
KABUPATEN TRENGGALEK**

dr. RATNA SULISTYOWATI, M.Kes
Pembina Utama Muda
NIP. 19670331 199603 2 003

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN PENYUSUN	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR POLICY BRIEF	
1. Mutiara Dive Center Dengan Kebun Bibit Terumbu Karang Dan Eco Fish House Ramah Lingkungan oleh Kacuk Wibisono dan Tim	1
2. Mangrove Oke - Ekonomi Okay Pancer Cengkong-Karanggandu-Watulimo oleh Imam Syaifudin dan Tim.....	8
3. Anaerobic Digestion Limbah Rebusan Ikan: Produksi Slurry Sebagai Pupuk Organik untuk Mencapai Green Agriculture dan Green Food oleh Riski Eka Purnairawan dan Tim.....	43
4. Budidaya dan Hilirisasi Rumput Laut untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Pesisir di Kabupaten Trenggalek oleh Nia Kurniati, ST.,MM. dan Tim.....	53
5. Mangrovest: Investasi Perdagangan Karbon Berkelanjutan dengan Silvofisleri Tambak Kepiting Bakau oleh Rahman Sanjay Ova dan Tim.....	59
6. Kebun Raya Mangrove - Kolaborasi Peningkatan Pendapatan Pemerintah dan Badan Usaha oleh Rida Trenggalek dan Tim.....	72
7. Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu Dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh Oleh Khas Trenggalek oleh Rida Trenggalek dan Tim.....	82
8. Ikan Ku Icon Ku oleh Ary Wibowo dan Tim.....	92
9. Inovasi Sistem Monitoring dan Peningkatan Kualitas Air Guna Meningkatkan Produktivitas Tambak Berbasis IoT oleh Regina Dwi Aulia dan Tim.....	100



MUTIARA DIVE CENTER DENGAN KEBUN BIBIT TERUMBU KARANG DAN ECO FISH HOUSE RAMAH LINGKUNGAN

Kacuk Wibisono

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Pantai Mutiara merupakan destinasi wisata bahari di Kabupaten Trenggalek yang terkenal dengan keindahan alamnya, termasuk keindahan bawah lautnya. Namun dalam beberapa tahun terakhir, seluas 75% atau 30.000 m terumbu karang di Pantai Mutiara mengalami kerusakan akibat aktivitas manusia seperti penangkapan ikan secara destruktif, pencemaran, dan perubahan iklim, yang tidak hanya mengancam keanekaragaman hayati laut tetapi juga berdampak pada sektor pariwisata dan mata pencaharian masyarakat lokal.

Padahal terumbu karang sebagai bagian ekosistem yang penting dan bernilai tinggi, mengingat fungsinya sebagai tempat berkembang biak, tempat berlindung, tempat pengasuhan dan penyedia makanan berbagai biota laut dari plankton sampai ikan predator tingkat tinggi (Supriyono, 2019)¹. Menurut Zurba (2019)², proses pembentukan Kalsium Karbonat (CaCO_3) oleh karang dapat menurunkan jumlah CO_2 di laut yang berkontribusi pada penurunan pemanasan global. Oleh karena itu, diperlukan upaya inovatif untuk memulihkan dan melestarikan terumbu karang secara berkelanjutan.

Mutiara Dive Center hadir sebagai solusi inovatif untuk mengatasi tantangan tersebut. Dengan mengintegrasikan konsep Kebun Bibit Terumbu Karang dan Eco Fish House ramah lingkungan, pusat penyelaman ini tidak hanya menawarkan pengalaman wisata bahari yang unik, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan peningkatan pendapatan masyarakat serta pariwisata daerah.

2. Rekomendasi Kebijakan

a. Dasar Pemikiran

1. Restorasi Ekosistem

Program ini didasarkan pada konsep restorasi ekosistem, yaitu upaya untuk memulihkan ekosistem yang rusak atau terdegradasi seperti keadaan semula (Guntur et al., 2018)³. Terumbu karang, sebagai ekosistem yang sangat penting,

¹ Supriyono, D. (2020). Terumbu Karang. Alprin.

² Zurba, N. (2019). Pengenalan Terumbu Karang Sebagai Pondasi Utama Laut Kita. Unimal Press.

³ Guntur, Sambah, A. B., & Jaziri, A. A. (2018). Rehabilitasi Terumbu Karang. Universitas Brawijaya Press.

membutuhkan upaya restorasi yang berkelanjutan untuk menjaga keberlanjutannya.

2. Ekonomi Biru

Mutiara Dive Center mengadopsi prinsip-prinsip Ekonomi Biru, menurut Rahim et al. (2024)⁴ Ekonomi Biru yaitu model pembangunan ekonomi yang berkelanjutan dan berbasis pada sumber daya laut. Program ini menciptakan nilai ekonomi dari kegiatan pelestarian lingkungan, memberikan manfaat bagi masyarakat lokal dan pemerintah daerah.

3. Pemberdayaan Masyarakat

Program ini menekankan pada pemberdayaan masyarakat lokal, melibatkan mereka dalam kegiatan pengelolaan dan pelestarian sumber daya laut. Dengan memberikan keterampilan dan peluang pendapatan baru, program ini meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir.

4. Pariwisata Berkelanjutan

Program ini mengusung konsep pariwisata berkelanjutan, dimana kegiatan pariwisata dilakukan dengan meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dan memaksimalkan manfaat bagi masyarakat lokal (Suharto, 2024)⁵.

b. Konsep

Kami sebagai Kelompok Masyarakat Pengawas (POKMASWAS) Rembeng Raya yang peduli dengan keberlanjutan ekosistem laut di Pantai Mutiara membuat gagasan Mutiara Dive Center Dengan Kebun Bibit Terumbu Karang dan Eco Fish House Ramah Lingkungan. Gagasan ini hadir sebagai solusi untuk memulihkan dan melestarikan ekosistem terumbu karang sekaligus meningkatkan perekonomian melalui pemberdayaan masyarakat sekitar. Dalam gagasan ini ada 3 elemen utama:

1. Mutiara Dive Center:

- Mutiara Dive Center sebagai pusat ekowisata terumbu karang, snorkeling dan diving yang mengedepankan kelestarian berkelanjutan dan bertanggung jawab serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan laut
- Sarana edukasi wisatawan tentang pentingnya menjaga kelestarian terumbu karang dan biota laut
- Terdapat kegiatan Beach Clean Up dan Underwater Clean Up secara berkala
- Masyarakat dilibatkan sebagai pemandu wisata ekowisata dan dapat meningkatkan perekonomian mereka

⁴ Rahim, A., Hastuti, D. R. D., & Malik, A. (2024). Pembangunan Ekonomi Biru di Indonesia. Penerbit NEM.

⁵ Suharto, B., Judijanto, L., Apriyanto, H., Raksapati, A., Payangan, O. R., Tikupadang, W. K., ... & Amalia, A. (2024). Pariwisata Berkelanjutan: Prinsip, Perspektif, dan Praktik. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

BASECAMP MDC (2 Lantai)

Lantai 1 : Edukasi

Lantai 2 : Musholla dan Penyimpanan Alat



2. Kebun Bibit Terumbu Karang

- Sebagai pusat pembibitan dan pemulihan terumbu karang yang rusak
- Sebagai sarana edukasi pengenalan jenis-jenis terumbu karang
- Sebagai penunjang upaya pelestarian terumbu karang melalui proyek kami sebelumnya yaitu Bioreeftek Cinta dan proyek baru kami Eco Fish House
- Melibatkan masyarakat dalam kegiatan pembibitan dan transplantasi, memberikan keterampilan baru dan menjadi sumber pendapatan tambahan

Kebun Bibit



Media transplantasi karang bentuk oval



Rak besi



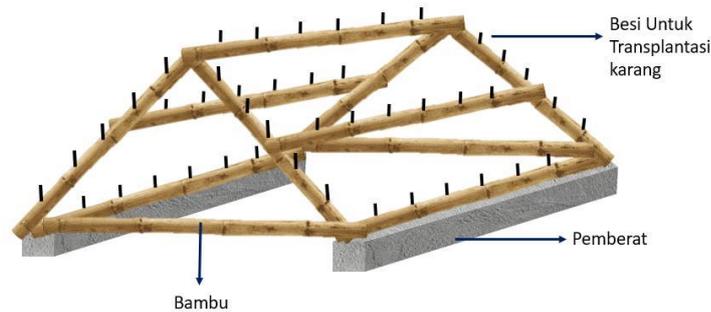
3. Eco Fish House Ramah Lingkungan:

- Dirancang sebagai rumah ikan buatan yang terbuat dari bahan ramah lingkungan yaitu bambu
- Struktur ini berfungsi sebagai tempat pemijahan (spawning ground), tempat bermain, berlindung dan asuhan (nursery ground), tempat mencari makan (feeding ground) bagi ikan yang membantu meningkatkan populasi ikan dan biota lainnya di sekitar tersebut
- Eco Fish House juga menjadi daya tarik wisata, memberikan pengalaman unik bagi para penyelam untuk mengamati kehidupan bawah laut

Inovasi Sebelumnya
Bioreeftek Cinta



Inovasi Baru
Eco Fish House



c. Contoh di Tempat Lain

Konsep ekowisata dengan menggabungkan kegiatan wisata, pelestarian lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat dapat memberikan hasil yang optimal dan berkelanjutan serta meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar (Parmawati, 2022)⁶. Contohnya Ekowisata di Raja Ampat, Taman Nasional Bunaken dan Bangsring Underwater, Banyuwangi.

d. Tahapan Pelaksanaan

1. Tahap Persiapan

- Survei dan pemilihan lokasi yang tepat untuk pembangunan Mutiara Dive Center, Kebun Bibit Terumbu Karang dan Eco Fish House
- Konsultasi dengan ahli kelautan, pemerintah terkait, dan masyarakat untuk merancang program yang sesuai
- Penyusunan rencana detail, termasuk anggaran, timeline, dan mekanisme pelaksanaan

2. Tahap Implementasi

- Pembangunan Mutiara Dive Center dengan fasilitas edukasi terumbu karang, snorkeling dan diving
- Pembuatan Kebun Bibit Terumbu Karang menggunakan rangkaian rak besi dan media transplantasi karang
- Pembuatan Eco Fish House menggunakan bahan utama ramah lingkungan yaitu bambu
- Pelatihan bagi masyarakat lokal sebagai pemandu ekowisata terumbu karang dan instruktur selam dan snorkeling
- Sosialisasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan laut

3. Tahap Operasional

- Peluncuran program ekowisata berkelanjutan di Mutiara Dive Center
- Pemantauan dan perawatan Kebun Bibit Terumbu Karang dan Eco Fish House secara berkala
- Edukasi kepada pengunjung tentang pentingnya konservasi laut dan praktis wisata yang bertanggung jawab dan berkelanjutan

4. Tahap Monitoring Evaluasi dan Pengembangan

⁶ Parmawati, R., Hardyansah, R., Pangestuti, E., & Hakim, L. (2022). Ekowisata: determinan pariwisata berkelanjutan untuk mendorong perekonomian masyarakat. Universitas Brawijaya Press.

- Monitoring dan evaluasi kondisi terumbu karang secara berkala
- Pengembangan program lanjutan, seperti perluasan Kebun Bibit Terumbu Karang dan menambah Eco Fish House serta kolaborasi dengan pihak lain untuk meningkatkan dampak positif yang lebih besar

e. Waktu Pelaksanaan Gagasan

- Tahap Persiapan: 3 bulan
- Tahap Implementasi: 6-12 bulan
- Tahap Operasional: Berkelanjutan (mulai setelah implementasi selesai)
- Tahap Monitoring Evaluasi dan Pengembangan: Setiap 6 bulan sekali

f. Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Lokasi pelaksanaan gagasan ini adalah di Pantai Mutiara 2, Desa Tasikmadu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek. Kegiatan penanaman terumbu karang yang telah dilakukan di Pantai Mutiara 2 sebelumnya melalui Bioreeftek Cinta telah menunjukkan hasil yang positif, dengan meningkatnya ekosistem bawah laut, dan juga meningkatkan sektor wisata. Terlebih Bupati Trenggalek telah meresmikan Taman Laut Karang Tresno sebagai taman laut bioreeftek pertama di Indonesia dan Dunia. Dengan demikian, Mutiara Dive Center sangat memiliki potensi besar untuk menjadi model bagi pengembangan pariwisata bahari berkelanjutan di Trenggalek yang memberikan manfaat bagi pelestarian lingkungan, kesejahteraan masyarakat, dan perekonomian daerah.

g. Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
1	Basecamp	1 paket	120.000.000	120.000.000
2	Rak Besi Kebun Bibit 2,1 m x 2,2 m	15 set	5.000.000	75.000.000
3	Media transplantasi karang bentuk oval	1.000 buah	15.000	15.000.000
4	Eco Fish House ukuran 1,1 m x 1 m x 1,8 m	100 set	500.000	50.000.000
5	Pelatihan instruktur selam	2 paket	15.000.000	30.000.000
6	Perawatan	1 paket	10.000.000	10.000.000
7	Promosi dan Pemasaran Program	1 paket	10.000.000	10.000.000
Total Anggaran				310.000.000

h. Manfaat Ekonomi

No	Item	Jumlah (Unit/Bulan)	Harga per Unit (Rp)	Pendapatan per Bulan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
1	Tiket Masuk	250	15.000	3.750.000	45.000.000
2	Paket Wisata:				
	Paket snorkeling	200	100.000	20.000.000	240.000.000
	Paket Diving 1	30	300.000	9.000.000	108.000.000
	Paket Diving 2	20	500.000	10.000.000	120.000.000
3	Penjualan Merchandise	20	100.000	2.000.000	24.000.000
4	Kerjasama dengan Pihak Ketiga				
	Penginapan	20	500.000	10.000.000	120.000.000
	Warung/ Restoran	200	50.000	10.000.000	120.000.000
	Toilet	250	5.000	1.250.000	15.000.000
	Agen Perjalanan	50	100.000	5.000.000	60.000.000
	Shuttle Bus	50	5.000	250.000	3.000.000
Total Pendapatan				71.250.000	855.000.000

i. Manfaat Sosial

- Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pelestarian ekosistem terumbu karang
- Menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat lokal, seperti pemandu selam dan tenaga kerja pembuatan Kebun Bibit Terumbu Karang dan Eco Fish House
- Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan pariwisata berbasis lingkungan
- Memperkuat partisipasi masyarakat dengan peningkatan interaksi dan kolaborasi dalam kegiatan konservasi dan edukasi lingkungan
- Meningkatkan kualitas hidup masyarakat sekitar melalui peningkatan akses pendidikan, kesehatan dan fasilitas lainnya

j. Manfaat Lingkungan

- Pemulihan ekosistem terumbu karang yang rusak, meningkatkan keanekaragaman hayati laut
- Meningkatkan kualitas perairan dengan adanya terumbu karang yang sehat
- Menjadi habitat bagi berbagai spesies ikan dan biota laut lainnya
- Mengurangi erosi pantai karena terumbu karang berfungsi sebagai pelindung alami
- Meningkatkan keindahan bawah laut yang dapat menjadi daya tarik wisata

k. Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

NO	Indikator	Target
1	Peningkatan Kesehatan Terumbu Karang	<ul style="list-style-type: none">- Dalam waktu 5 tahun, 50% area terumbu karang yang rusak dapat pulih dan dinyatakan sehat- Keanekaragaman hayati laut di sekitar area terumbu karang meningkat minimal 20%
2	Peningkatan Populasi Ikan	<ul style="list-style-type: none">- Dalam waktu 3 tahun, populasi ikan di sekitar Eco Fish House meningkat minimal 30%- Jenis ikan yang hidup di sekitar Eco Fish House bertambah minimal 10 spesies
3	Peningkatan Jumlah Wisatawan	<ul style="list-style-type: none">- Dalam waktu 5 tahun, jumlah wisatawan yang berkunjung ke Pantai Mutiara untuk melakukan aktivitas selam dan snorkeling meningkat minimal 50%- Jumlah wisatawan yang mengikuti program edukasi tentang konservasi terumbu karang meningkat minimal 30%
4	Peningkatan Pendapatan Masyarakat	<ul style="list-style-type: none">- Dalam waktu 5 tahun, pendapatan masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pariwisata meningkat minimal 20%- Jumlah lapangan kerja baru yang tercipta di sektor pariwisata meningkat minimal 15%
5	Peningkatan Kesadaran Lingkungan	<ul style="list-style-type: none">- Dalam waktu 3 tahun, tingkat pemahaman masyarakat dan wisatawan tentang pentingnya menjaga lingkungan laut meningkat minimal 40%- Partisipasi masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan meningkat minimal 25%



MANGROVE OKE - EKONOMI OKAY PANCER CENGRONG-KARANGGANDU-WATULIMO

**Imam Syaifudin
Imam Saefudin
Lanyala Trio A.M**

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Mangrove Pancer Cengkrong (MPC) seluas 96 ha, yang sejak 2008 “dikelola” oleh Pokmaswas Kejung Samudera, merupakan salah satu ekowisata di Trenggalek yang cukup viral pada tahun 2015 sampai 2019, dengan ikon “jembatan galau” (*tracking mangrove*), susur muara dan wisata edukasi, namun karena pandemi COVID-19 (2020-2022) peminat ekowisata ini menurun drastis, bahkan belum pulih sampai sekarang. Hal ini diperparah dengan rusaknya atau kurang memadainya sarpras yang ada dan beberapa faktor berikut:

- (i) Terkait konservasi, Tempat Pembibitan Mangrove kurang tertata dan jenis bibitnya kurang variatif, karena hanya ada 1 jenis bibit mangrove yakni *Rhizophora*, sp.
- (ii) Terkait Wisata Edukasi, belum dilengkapi sarana edukasi yang memadai dan atraksinya yang disuguhkan kurang menarik;
- (iii) Terkait pemasaran, meski sudah ada olahan mangrove seperti sirup, selai, dodol maupun biota yang ada di Mangrove seperti kepiting dan kerang, namun belum ada Galeri Produk khas mangrove,
- (iv) Sarana-prasarana utama maupun pendukung yang ada sudah rusak, sehingga kurang menarik bahkan bisa membahayakan.

Dari berbagai kondisi di atas, bisa dikatakan bahwa kondisi ekowisata MPC tidak baik-baik saja dan perlu dilakukan pemulihan secara berkelanjutan, karena Ekowisata mangrove merupakan upaya untuk melestarikan hutan mangrove, sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Kaitannya dengan relevansi dan Peluang pemulihan Ekowisata dengan Pelestarian Lingkungan, bahwa ekowisata yang merupakan pariwisata berbasis ekologi, mengharuskan masyarakat sekitar (pengelola) untuk tetap menjaga “daya tarik wisata” dalam hal ini mangrove agar tumbuh dengan baik, sehingga bisa

memberikan manfaat ekologi, mencegah abrasi dan mengatasi perubahan iklim serta menjaga kelestarian flora fauna yang ada di dalamnya (Ma'Arif, 2024)⁷.

2. Rekomendasi Kebijakan

a. Dasar Pemikiran

Bahwa gagasan untuk Pemulihan Ekowisata Mangrove Pancer Cengkong berbasis pada aspek lingkungan, ekonomi dan sosial supaya berkelanjutan. Aspek lingkungan-konservasi, melalui perbaikan Tempat Pembibitan dan penyediaan bibit yang lebih beragam, Aspek Ekonomi, melalui diversifikasi produk khas mangrove dan Aspek Sosial, melalui edukasi kepada wisatawan dan masyarakat terkait informasi dan pentingnya mangrove dan yang tidak kalah penting adalah perbaikan sarana dan prasarana utama dan pendukung ekowisata seperti jalur *tracking*, gazebo dan fasilitas umum lainnya untuk meningkatkan kenyamanan pengunjung

b. Konsep

- yang mendasari Pemulihan Ekowisata Mangrove Pancer Cengkong adalah:
 - (i) Konservasi berkelanjutan, melibatkan upaya jangka panjang untuk menjaga dan merawat ekosistem mangrove dengan metode yang ramah lingkungan dan dapat diperbarui (Khairina dkk 2020)⁸. Hal ini tidak hanya mencakup pembibitan, namun juga perawatan jangka panjang dan tambal sulam mangrove yang rusak, serta pemeliharaan kualitas habitat untuk mendukung keberlangsungan hidup flora dan fauna yang bergantung pada ekosistem mangrove
 - (ii) Ekowisata edukasi, sebuah model wisata yang mengedepankan aspek pembelajaran tentang alam dan konservasi kepada pengunjung (Prihanta dkk 2024)⁹. Di Mangrove Pancer Cengkong, pengembangan wisata edukasi bertujuan untuk memperkenalkan kepada wisatawan pentingnya peran mangrove dalam menjaga ekosistem pesisir serta pentingnya peran mangrove dalam menjaga ekosistem pesisir serta memberikan pemahaman praktis melalui berbagai fasilitas edukasi, seperti balai edukasi, jalur petualangan, dan aktivitas *tracking* mangrove
 - (iii) Pemberdayaan ekonomi masyarakat lokal melalui pengelolaan produk mangrove dan biota laut merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar (Anugerah 2024)¹⁰. Pengolahan produk

⁷ Ma'arif, Alfin. 2024. *Analisis Pengembangan Wisata Bahari Hutan Mangrove dalam Ekonomi Pariwisata Berkelanjutan*. Vol. 15

⁸ Khairina, Etika, Eko Priyo Purnomo, dan Ajree D. Malawnai. 2020. "Sustainable Development Goals: Kebijakan Berwawasan Lingkungan Guna Menjaga Ketahanan Lingkungan Di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta." *Jurnal Ketahanan Nasional* 26(2):155. doi: 10.22146/jkn.52969.

⁹ Prihanta, Wahyu, Ely Purwanti, dan Ach. Muhib Zainuri. 2024. "Konservasi Sumber Air Dan Wisata Edukasi Di Desa Ngenep Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang." *Jurnal Difusi Ipteks Legowo* 1(2):79–94. doi: 10.62242/jdil.v1i2.11.

¹⁰ Anugerah, C. V. S. W. A. 2024. "Peningkatan Perekonomian Masyarakat Dalam Pemberdayaan Hutan Mangrove Sebagai Industri Ekowisata Di Pulau Untung Jawa." 02(07):90–104.

seperti: sirup, selai, dan dodol dari mangrove serta kerang dan kepiting sebagai hasil biota yang ada di kawasan hutan mangrove bisa menjadi peluang usaha yang memberikan pendapatan tambahan bagi masyarakat, sembari mendukung keberlanjutan konservasi mangrove

- Teori, terkait Pemulihan Ekowisata Mangrove Pancer Cengkong antara lain:
 - (i) **Teori Keberlanjutan (Sustainability Theory)**, menekankan pentingnya menjaga keseimbangan antara aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam setiap tindakan yang dilakukan (Amsari dkk 2024)¹¹. Dalam konteks Mangrove Pancer Cengkong, keberlanjutan dapat dicapai melalui konservasi yang berkelanjutan, pemberdayaan ekonomi masyarakat, dan pengelolaan ekosistem mangrove yang seimbang dengan kebutuhan pariwisata
 - (ii) **Teori Ekowisata (Ecotourism Theory)**, ekowisata merupakan bentuk pariwisata yang memanfaatkan alam sebagai daya tarik utama dengan prinsip pelestarian dan pendidikan (Hannan dan Rahmawati 2020)¹². Ekowisata MPC bertujuan meningkatkan kesadaran pengunjung tentang pentingnya menjaga ekosistem mangrove, serta memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat melalui pengelolaan wisata yang bertanggung jawab
 - (iii) **Teori Pemberdayaan Masyarakat (Community Empowerment Theory)**, menekankan pada pentingnya melibatkan masyarakat lokal dalam proses pengambilan keputusan dan pengelolaan sumber daya alam (Haslinah dkk 2023)¹³. Dalam hal ini melalui pengelolaan produk olahan mangrove dan biota laut menjadi langkah konkret untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat setempat, sekaligus mendukung upaya pelestarian mangrove.
- Pengalaman, POKMASWAS Kejung Samudera selama 16 tahun mengelola MPC:
 - (i) **Pemulihan ekosistem mangrove**, yang rusak dengan penanaman kembali
 - (ii) **Pengawasan Mangrove**, dan melaporkan setiap aktivitas yang berpotensi merusak, seperti: penebangan liar, konversi lahan menjadi tambak, atau aktivitas ilegal lainnya.

¹¹ Amsari, Syahrul, Isnaini Harahap, dan Zuhri M. Nawawi. 2024. "Transformasi Paradigma Pembangunan Ekonomi: Membangun Masa Depan Berkelanjutan Melalui Perspektif Ekonomi Syariah." *Ekonomis: Journal of Economics and Business* 8(1):729. doi: 10.33087/ekonomis.v8i1.1703.

¹² Hannan, Abd., dan Fithriyah Rahmawati. 2020. "Strategi Pembangunan Pariwisata Daerah Pamekasan Berkelanjutan Melalui Konsep Ekowisata Berbasis Kearifan Lokal." *ENTITA: Jurnal Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Dan Ilmu-Ilmu Sosial* 2(1):97. doi: 10.19105/ejps.v1i2.3184.

¹³ Haslinah, Andi, Usman Tahir, Hamzah Al Imran, Asfahani Asfahani, dan Zulfiah Larisu. 2023. "Pemberdayaan Masyarakat Dalam Program Lingkungan Hijau Bebas Polusi Di Kota Makassar." *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4(4):8906–12.

- (iii) **Kolaborasi dengan pemerintah**, memungkinkan anggota POKMASWAS belajar tentang konservasi mangrove.
 - (iv) **Mengelola Ekowisata MPC**, mulai viral sampai pandemi, berupaya menjadikan MPC sebagai tempat wisata edukasi yang menarik. Masyarakat setempat mendapat manfaat langsung dari sektor pariwisata dan ini sedikit banyak menciptakan kesadaran akan pentingnya kelestarian mangrove
 - (v) **Membantu Pembangunan Infrastruktur Ekowisata**, seperti *tracking* mangrove yang digunakan memantau kondisi ekosistem dan juga menjadi daya tarik wisatawan. Masyarakat dilibatkan dalam pembuatan dan pemeliharaan fasilitas ini
 - (vi) **Pembuatan Produk Olahan Mangrove**, seperti sirup, selai dan dodol mangrove, dan masih harus diperbaiki kualitasnya
- Contoh di tempat lain, POKMASWAS Kejung Samudera berkesempatan mengunjungi Kebun Raya Mangrove di Surabaya, beberapa pelajaran yang bisa diambil adalah:
- (i) **Sarana Prasarana**, sangat tertata dan detail, sejak pintu masuk, seluruh alur tertata dengan sangat baik
 - (ii) **Pengelolaan**, dikelola oleh Pemkot Surabaya dan Kerjasama dengan berbagai Lembaga terkait
- Besar harapan kami agar Mangrove Pancer Cengkrong bisa seperti Kebun Raya Mangrove Surabaya, paling tidak dari sisi wisata edukasinya

Gambaran Umum Gagasan

Sebagai kelompok yang selama (16) enam belas tahun menjaga, merawat dan melestarikan Mangrove Pancer Cengkrong, kami memiliki komitmen yang tinggi untuk menjaga kelestarian mangrove sekaligus memberikan manfaat ekonomi yang berkelanjutan bagi masyarakat setempat. Berikut gagasan kami demi tercapainya tujuan dimaksud:

1. Konservasi-Pembibitan.

Menghadapi tantangan dalam menjaga kelestarian mangrove, kami menyadari bahwa pembibitan mangrove yang lebih tertata dan beragam adalah krusial. Konservasi mangrove tetap menjadi fokus utama kami, dan kami ingin meningkatkan keberagaman jenis mangrove yang ditanam serta memperbaiki sistem pembibitan yang ada agar lebih teroganisir. Beberapa langkah yang akan kami lakukan adalah:

- **Perbaikan dan Penataan Pembibitan**, meningkatkan kualitas pembibitan yang ada dan memastikan bibit yang akan ditanam terseleksi dengan baik,
- **Penambahan jenis bibit**: bibit dari berbagai jenis mangrove yang memiliki manfaat ekologis dan ekonomis lebih luas, selain *Rhizophora* sp.

2. Wisata Edukasi,

Wisata edukasi mangrove adalah sarana penting untuk memperkenalkan masyarakat dan wisatawan mengenai pentingnya konservasi mangrove bagi lingkungan (Sinta Desta Rina dkk 2024)¹⁴. Gagasan ini bertujuan untuk memperkaya pengalaman wisatawan dan masyarakat lokal melalui berbagai kegiatan edukatif, yang dapat menciptakan kesadaran yang lebih tinggi terhadap pentingnya menjaga ekosistem mangrove. Hal yang akan kami lakukan:

- **Mangrove Tagging**, sebagai identitas dari 55 jenis mangrove yg ada di MPC, berupa label yang dilengkapi dengan informasi ilmiah dan edukatif.
- **Jalur Petualangan Mangrove**, penyiapan jalur khusus untuk wisatawan yang ingin menikmati keindahan dan kekayaan ekosistem mangrove sambil belajar tentang berbagai jenis mangrove dan fungsinya.
- **Balai Edukasi**, sebuah gazebo besar yang ada di MPC akan direnovasi untuk menjadi balai edukasi yang lebih fungsional. Balai ini akan dilengkapi dengan berbagai sarana edukasi, seperti materi visual, papan informasi, dan fasilitas pendukung lainnya untuk mendukung kegiatan belajar

3. Galeri Produk,

Sebagai tambahan nilai ekonomi, kami akan memanfaatkan produk olahan mangrove dan hasil biota laut yang ada sebagai produk khas MPC.

- **Renovasi Galeri Produk:** Mengoptimalkan ruang yang ada di MPC untuk dijadikan galeri produk olahan mangrove dan souvenir. Galeri ini akan memamerkan produk olahan mangrove dari jenis *Sonneratia casiolaris* (nama lokal bogem) seperti sirup, selai, dodol, serta produk dari biota laut seperti kepiting dan kerang.
- **Pelatihan Pemasaran:** kami juga akan memberikan pelatihan bagi masyarakat setempat tentang cara memasarkan dan menjual produk mereka, baik di tingkat lokal maupun melalui platform online

4. Perbaikan Sarana dan Prasarana

Kawasan ekowisata mangrove harus dikelola dengan baik untuk menjamin kenyamanan dan keselamatan wisatawan (Indrayani 2023)¹⁵. Beberapa sarpras yang diusulkan untuk diperbaiki:

¹⁴ Sinta Desta Rina¹, Marissa Pusparini², Zakia Ayu Lestari³, Iga Safa Marwani⁴, Dani Fauzi⁵. 2024. "ANALISIS POTENSI DAN TANTANGAN HUTAN MANGROVE DI DESA WISATA TUKAK SADAI , KABUPATEN BANGKA SELATAN." 3(2).

¹⁵ Indrayani, Erlinda, dan . Jumanah. 2023. "Strategi Pengembangan Ekowisata Hutan Mangrove Pantai Di Karangsong Indramayu Melalui Pendekatan Ecotourism Opportunity Spectrum (ECOS)." *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan* 9(2):121. doi: 10.15578/marina.v9i2.12310.

- **Tracking Mangrove:** Jalur tracking mangrove yang ada perlu dilakukan perbaikan, karena beberapa bagian sudah rusak dan membahayakan keselamatan pengunjung.
- **Gazebo Kecil dan Fasilitas Lainnya:** Beberapa gazebo kecil yang berada di jalur tracking akan diperbaiki, dan fasilitas lainnya seperti lahan parkir, landmark, gapura depan, serta spot foto akan ditata dan diperbaharui untuk menarik lebih banyak pengunjung.
- **Toilet dan MCK:** Kami akan membangun toilet baru yang bersih dan nyaman untuk pengunjung, meningkatkan kenyamanan wisatawan di kawasan MPC.

c. Tahapan Pelaksanaan

1. Tahap Persiapan (1 Bulan)

- a. Survey lokasi dan penyusunan denah/layout MPC (7 hari), memetakan kondisi kawasan secara menyeluruh, termasuk area konservasi, jalur wisata, tempat pembibitan, galeri produk, dan fasilitas umum lainnya. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai lokasi yang perlu diperbaiki, serta area yang dapat dimaksimalkan untuk tujuan edukasi, wisata, pengolahan hasil mangrove. Tim akan bekerja sama dengan pihak terkait seperti pemerintah daerah, ahli ekosistem mangrove dan masyarakat lokal untuk melakukan survey ini secara keseluruhan bersama pihak terkait yang berkompeten
- b. Penyusunan rencana detail, anggaran, timeline dan pelaksanaan (7 hari), Membuat rencana detail anggaran, termasuk estimasi biaya per komponen kegiatan (seperti pembangunan sarana edukasi, renovasi fasilitas, dan pengelolaan produk mangrove). Selain itu, penyusunan timeline yang realistis akan memastikan setiap tahapan pelaksanaan berjalan sesuai dengan jadwal. Mekanisme pelaksanaan akan mencakup struktur pengelolaan proyek, tugas dan tanggung jawab masing-masing pihak, serta pemantuan kemajuan pelaksanaan
- c. Pengumpulan dokumen Legalitas dan Perijinan (7 hari), Mengurus semua izin yang diperlukan dari instansi terkait, seperti izin lingkungan dan izin operasional untuk proyek pembangunan dan pengelolaan kawasan. Hal ini penting untuk memastikan seluruh kegiatan yang dilakukan sesuai dengan regulasi yang ada

2. Tahap Pelaksanaan (10 bulan)

Tahap ini merupakan fase utama yang mencakup berbagai kegiatan konservasi, pembangunan infrastruktur, dan peningkatan fasilitas untuk mendukung ekowisata yang berbasis pada edukasi lingkungan. Kegiatan pada tahap ini terbagi dalam empat sub-tahapan utama yang masing-masing memiliki fokus dan tujuan yang jelas berikut:

- a. Konservasi-Pembibitan Mangrove(i) perbaikan-merapikan tempat pembibitan yang ada agar lebih efisien; (ii) penataan bibit yang akan

ditanam; (iii) penambahan jenis bibit yang akan ditanam (tidak hanya bibit *Rhizophora sp.*)

- b. Wisata Edukasi: (i) pembuatan 55 *Mangrove Tagging*, (ii) Pembuatan jalur “petualangan Mangrove”; (iii) rehab Gazebo besar untuk Balai Edukasi dan pengadaan sarana Edukasi
- c. Galeri Produk: (i) Renovasi Galeri Produk; (ii) Penyediaan Sarana Galeri; (iii) Pelatihan Hilirisasi Produk Mangrove; (iv) “mengisi” galeri dengan produk olahan dan souvenir khas MPC
- d. Perbaikan Sarana dan Prasarana: perbaikan Tracking, beberapa gazebo kecil, Lahan Parkir, pembuatan gapura depan, Landamrk, Spot Foto dan rehab Toilet

3. Tahap Monitoring, Evaluasi dan Pengembangan (12 bulan)

Setelah pelaksanaan, tahap monitoring dan evaluasi akan dilakukan untuk memastikan bahwa semua kegiatan berjalan sesuai dengan rencana dan memberikan dampak positif bagi konservasi mangrove dan masyarakat setempat. Tahapan ini akan berlangsung selama 12 bulan dan terdiri dari kegiatan-kegiatan berikut:

- a. **Pemantauan dan Perawatan Pembibitan Mangrove (3 Bulan)**, Secara berkala, tim konservasi akan memantau perkembangan pembibitan mangrove yang ditanam dan memastikan kesehatan serta kelangsungan hidupnya. Kegiatan ini termasuk penggantian bibit yang mati dan melakukan penyuluhan tentang pemeliharaan mangrove kepada masyarakat lokal
- b. **Pengecekan Sarana dan Prasarana (6 Bulan)**, Tim pengelola akan melakukan pengecekan dan pemeliharaan sarana dan prasarana secara rutin, termasuk jalur tracking, gazebo, galeri produk, dan fasilitas lainnya. Hal ini untuk memastikan bahwa semua fasilitas tetap dalam kondisi baik dan aman untuk digunakan oleh pengunjung
- c. **Pengembangan Produk Olahan dan Pemasaran (3 Bulan)**, Selain melakukan evaluasi terhadap produk olahan yang telah ada, tim akan mengembangkan produk baru berbasis mangrove dan biota laut untuk meningkatkan daya tarik dan pemasaran produk tersebut. Pelatihan lanjutan akan diberikan kepada masyarakat setempat untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih luas

I. Waktu Pelaksanaan Gagasan

- a. Tahap Persiapan, selama 1 bulan
- b. Tahap Pelaksanaan, selama 10 bulan
- c. Tahap Monitoring, Evaluasi dan Pengembangan, selama 12 bulan

d. Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Lokasi berada di Mangrove Pancer Cengkong (MPC), Desa Karanggandu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur, pada koordinat 8°28'333"LS-111°69'1679" BT dengan luas total area mencapai 96 ha. Tabel

dibawah ini merupakan alasan mengapa Mangrove Pancer Cengkong (MPC) dipilih sebagai lokasi untuk menjalankan program ini:

No	Alasan Pemilihan MPC	Penjelasan
1	Kawasan mangrove memiliki potensi ekosistem signifikan	MPC memiliki luas 96 ha dengan ekosistem mangrove yang penting untuk pelestarian alam. Setelah pemulihan 80% sejak 2003, kawasan ini memiliki potensi untuk berkembang lebih lanjut.
2	Pengalaman POKMASWAS dalam konservasi mangrove	POKMASWAS Kejung Samudra selama 16 tahun, terlibat aktif dalam menjaga, merawat, dan mengawasi mangrove. Komitmen ini memungkinkan pelaksanaan program berbasis masyarakat
3	Kondisi infrastruktur yang dapat ditingkatkan untuk ekowisata	Infrastruktur MPC seperti jalur petualangan mangrove, gazebo edukasi, dan fasilitas lainnya masih membutuhkan perbaikan, yang dapat mendukung peningkatan jumlah pengunjung dan edukasi
4	Keberadaan produk olahan mangrove dengan potensi ekonomi	MPC sudah memproduksi olahan mangrove seperti sirup, dodol, dan selai. Penyediaan galeri produk dapat meningkatkan ekonomi lokal dan memperkenalkan manfaat mangrove
5	Tantangan dan peluang untuk pengembangan berkelanjutan	Meskipun ada tantangan dalam pemulihan ekowisata, perbaikan sarana dapat menarik lebih banyak pengunjung dan mendukung pelestarian

e. Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Penataan Tempat Pembibitan: "Penataan pembibitan mangrove mendorong keberagaman ekosistem, pemberdayaan masyarakat, edukasi, dan pengelolaan berkelanjutan."				
A. Perlengkapan				
1	Waring untuk pelindung bibit	1 Gulung	1,000,000	1,000,000
2	Media Tanam (pasir, tanah, pupuk)	1 Paket	1,000,000	1,000,000
3	Pot untuk pembibitan (plastik)	25 pack	50,000	1,250,000
4	Bambu	30 Biji	15,000	450,000
5	Tali Rafia	20 Roll	15,000	300,000

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
B. Sarana dan Prasarana				
6	Jembatan Pantau (track)	1 paket	1,500,000	1,500,000
7	Area Penyuluhan/Edukasi (banner, papan informasi)	1 paket	800,000	800,000
8	Fasilitas Pendukung (kursi, meja, gazebo)	2 paket	700,000	1,400,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
8	Tenaga Pengelola Pembibitan	2 orang	500,000	1,000,000
D. Biaya Pendukung				
9	Biaya Transportasi	1 paket	300,000	300,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
10	Cadangan dana untuk keperluan mendesak atau tak terduga	1,000,000		
Total Anggaran			10,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
1. Wisata Edukasi - a.Mangrove Tagging, layout, profil MPC				
A. Perlengkapan				
1	Layout Peta Kawasan Mangrove	1 Paket	5,000,000	5,000,000
2	Profil Hutan Mangrove (Desain, Cetak)	1 Paket	4,000,000	4,000,000
3	Tagging Mangrove (Label Nama Pohon)	200 Biji	25,000	5,000,000
4	Papan Informasi Profil Ekosistem Mangrove	2 paket	1,000,000	2,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Pembuatan Petunjuk Arah (Jalur dan Titik Penting)	5 Buah	500,000	2,500,000
6	Instalasi Tagging Mangrove	1 paket	2,000,000	2,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
7	Tenaga Kerja untuk Pemasangan Tagging	2 orang	500,000	1,000,000
D. Biaya Pendukung				
8	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	1,500,000	1,500,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
9	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	2,000,000		
Total Anggaran			25,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Wisata Edukasi - b. Rehab Gazebo Edukasi				
A. Perlengkapan				
1	Kayu untuk Struktur Gazebo (Pilar, Rangka)	60 batang	500,000	30,000,000
2	Genteng untuk Atap Gazebo	200 buah	15,000	3,000,000
3	Paku dan Sekrup untuk Perakitan	4 pack	250,000	1,000,000
4	Cat Pelindung Kayu	5 liter	200,000	1,000,000
5	Lampu LED untuk Penerangan Gazebo	5 Buah	100,000	1,000,000
6	Kabel Roll	1 Set	2,000,000	2,000,000
7	Papan Kayu (Dinding)	200 lembar	60,000	12,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
7	Pintu dan Kusen Gazebo	1 set	2,000,000	2,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
8	Tenaga Kerja (Tukang dan Pekerja)	1 orang	1,000,000	1,000,000
D. Biaya Pendukung				
9	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	2,000,000	2,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
10	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	20,000,000		
Total Anggaran			75,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Wisata Edukasi – c. Sarana Edukasi				
A. Perlengkapan				
1	Banner Edukasi Mangrove	5 Buah	300,000	1,500,000
2	Alat Presentasi (Proyektor, Layar)	1 Paket	2,000,000	2,000,000
3	Buku Edukasi tentang Mangrove	50 Buah	40,000	2,000,000
4	Rak Buku untuk Display	1 Buah	500,000	500,000
Total Anggaran			5,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Wisata Edukasi - d. Pembuatan Alur Jelajah Mangrove				
A. Perlengkapan				
1	Sesek Bambu untuk Jalur Setapak	25 Buah	125,000	3,125,000
2	Bambu untuk Pegangan (Jalur Pegangan Tangan)	60 Bambu	15,000	900,000
3	Paku, Sekrup dan Perkakas	1 Set	200,000	200,000
4	Cat Pelindung Bambu	5 Liter	100,000	500,000
B. Cadangan Dana (Kontingensi)				
5	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	275,0000		
Total Anggaran			5,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
2. Galeri Mangrove – a. Rehab Bangunan				
A. Perlengkapan				
1	Semen untuk Pembangunan Struktur Bangunan	50 sak	60,000	3,000,000
2	Pasir untuk Pembangunan	40 kubik	100,000	4,000,000
3	Batu Bata untuk Dinding Bangunan	5.000 bata	2,000	10,000,000
4	Cat untuk Pengecatan Dinding dan Kayu (5 liter)	5 liter	200,000	1,000,000
5	Kayu untuk Struktur Rangka Bangunan	50 batang	300,000	15,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
6	Instalasi Listrik untuk Bangunan (Lampu dan Kabel)	1 Paket	2,000,000	2,000,000
7	Toilet Portable	1 Unit	500,000	500,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
8	Tenaga Kerja untuk Pekerjaan Konstruksi (Tukang, Pekerja)	4 orang	1,000,000	4,000,000
D. Biaya Pendukung				
9	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	1,000,000	1,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
10	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, hal mendesak atau tak terduga	9,500,000		
Total Anggaran			50,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Galeri Mangrove – b. Sarana Display Produk				
A. Perlengkapan				
1	Rak Display Kayu untuk Produk Mangrove	5 Unit	1,000,000	5,000,000
2	Etalase Kaca untuk Produk	2 Unit	1,500,000	3,000,000
3	Papan Nama untuk Setiap Produk (5 papan)	5 Unit	100,000	500,000
B. Sarana dan Prasarana				
4	Sistem Pencahayaan (Lampu LED untuk Display Produk)	10 Buah	150,000	1,500,000
5	Meja Display untuk Produk (5 unit)	5 Unit	300,000	1,500,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
6	Tenaga Kerja untuk Pemasangan dan Pengaturan Display Produk	1 orang	500,000	500,000
D. Biaya Pendukung				
7	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material Display Produk	1 paket	500,000	500,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
8	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, hal mendesak atau tak terduga	2,500,000		
Total Anggaran			15,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Galeri Mangrove – c. Pelatihan Hilirisasi Produk dan Souvenir MPC				
A. Perlengkapan				
1	Buku Materi Pelatihan (Buku Panduan)	50 Buah	50,000	2,500,000
2	Alat Tulis untuk Peserta (Pensil, Buku Catatan, dll)	50 Set	10,000	500,000
3	Souvenir Produk Mangrove (contoh: tas, gantungan kunci, dll)	50 Unit	50,000	2,500,000
B. Sarana dan Prasarana				
4	Sewa Ruang Pelatihan (untuk 2 hari)	1 Paket	1,500,000	1,500,000
5	Sewa Peralatan Audio Visual (Proyektor, Mic, dll)	1 Paket	800,000	800,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
6	Honor Narasumber (Instruktur Pelatihan)	2 Orang	500,000	1,000,000
D. Biaya Pendukung				
7	Konsumsi untuk Peserta Pelatihan (snack)	50 orang	15,000	750,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
8	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, hal mendesak atau tak terduga	450,000		
Total Anggaran			10,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Galeri Mangrove – d. Sarana Pengolahan Mangrove				
A. Perlengkapan				
1	Mesin Pengolah Mangrove (Pengering dan Pemroses)	1 unit	5,000,000	5,000,000
2	Alat Pemotong dan Pengering Mangrove	1 Set	500,000	500,000
3	Wadah untuk Produk Olahan Mangrove (Ember, Bak, dll)	10 set	100,000	1,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
4	Pembuatan Tempat Pengolahan Mangrove (Bangunan Sederhana)	1 Paket	4,000,000	4,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
5	Tenaga Kerja untuk Pemasangan dan Pengoperasian Mesin	2 Orang	300,000	600,000
D. Biaya Pendukung				
6	Biaya Transportasi dan Logistik untuk Pengiriman Bahan dan Alat	1 Paket	750,000	750,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
7	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, hal mendesak atau tak terduga	3,150,000		
Total Anggaran			15,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
3. Pemulihan ekowisata-perbaikan prasarana: a. Tracking Mangrove				
A. Perlengkapan				
1	Papan Petunjuk dan Penunjuk Jalur	10 unit	500,000	5,000,000
2	Lampu Penerangan Jalur	15 unit	100,000	1,500,000
3	Material Paving dan Batu Alam	20 meter	750,000	15,000,000
4	Fasilitas Safety (Railing dan Pagar)	100 meter	100,000	10,000,000
5	Paku, baut, bor, dll (penunjang tracking)	1 paket	10,000,000	10,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
6	Pembangunan Jalur Tracking (kayu,dll)	1 paket	100,000,000	100,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
7	Tenaga Kerja untuk Konstruksi	3 orang	4,000,000	12,000,000
8	Tenaga Kerja untuk Pemeliharaan	3 orang	2,500,000	7,500,000
D. Biaya Pendukung				
9	Promosi dan Sosialisasi	1 paket	5,000,000	5,000,000
10	Transportasi dan Logistik	1 paket	10,000,000	10,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
11	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	24,500,000		
Total Anggaran			200,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaikan prasarana – b. Gazebo kecil				
A. Perlengkapan				
1	Kayu untuk struktur gazebo (jenis kayu keras)	20 batang	1.000.000	20.000.000
2	Atap seng/roofing (termodifikasi untuk perlindungan dari panas dan hujan)	20 m ²	200.000	4.000.000
3	Paku, baut, dan material pengikat lainnya	1 set	500.000	500.000
4	Bahan pelindung lantai (keramik atau lantai kayu anti-slip)	1 set	1.000.000	1.000.000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Tempat duduk (kursi kayu atau bangku panjang)	4 buah	300.000	1,200,000
6	Lampu penerangan	2 buah	350.000	700,000
7	Pembatas atau pagar kecil untuk keamanan anak-anak	1 set	1.500.000	1.500.000
8	Tempat sampah (biodegradable)	2 buah	150.000	300.000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
9	Tukang dan pekerja lapangan	3 orang	500,000/Hari	3,000,000
D. Biaya Pendukung				
10	Transportasi dan logistik (material)	1 set	1,000,000	1,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
11	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	6,800,000		
Total Anggaran			40,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaikan prasarana – c. Area parkir				
A. Perlengkapan				
1	Paving block/bata 6 cm (untuk lantai parkir)	180 block	110,000/meter	20,000,000
2	Batu kerikil dan pasir (untuk dasar paving)	10 Pick Up	1.000.000	10.000.000
3	Kayu untuk peneduh (jenis kayu keras)	30 Batang	1.500.000	45.000.000
4	Cat pelindung kayu	5 Liter	150,000	750,000
5	Paku dan baut untuk peneduh	1 Set	200,000	200,000
6	Esbes	30 buah	50,000	1,500,000
B. Sarana dan Prasarana				
7	Lampu penerangan area parkir	1 Set	2,500,000	2,500,000
8	Papan petunjuk arah dan informasi parkir	2 buah	300,000	600,000
9	Tempat sampah untuk area parkir	4 buah	100,000	400,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
10	Tukang dan pekerja lapangan	3 orang	250.000/hari	3,000,000
D. Biaya Pendukung				
11	Transportasi dan logistik (material)	1 Set	2.500.000	2.500.000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
12	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	13,550,000		
Total Anggaran			100,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaiki prasarana – d. Gapura Depan				
A. Perlengkapan				
1	Kayu untuk gapura (jenis kayu keras)	25 batang	1.500.000	37.500.000
2	Cat pelindung kayu (per liternya)	5 liter	150.000	750.000
3	Paku dan baut untuk instalasi	1 set	200.000	200.000
4	Material untuk finishing (semen, pasir, dll)	1 set	500.000	500.000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Papan nama (signage gapura)	1 buah	400.000	400.000
6	Lampu penerangan	2 Set	400.000	800.000
7	Tempat sampah (biodegradable)	2 buah	150.000	300.000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
8	Tukang kayu dan pekerja lapangan	2 orang	200.000/hari	2,000,000
D. Biaya Pendukung				
10	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	1,000,000	1,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
11	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	6, 550,000		
Total Anggaran			50,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaikan prasarana – e. Landmark				
A. Perlengkapan				
1	Bahan untuk Struktur Landmark (Bambu dan Kayu Daur Ulang)	20 set	600,000	12,000,000
2	Papan Nama Landmark (Bahan Kayu atau Batu Alam)	2 unit	300,000	600,000
3	Dekorasi Tanaman Hias Lokal untuk Landmark	5 set	200,000	1,000,000
4	Cat Pelindung untuk Kayu dan Bambu	5 liter	150,000	750,000
5	Lampu Tenaga Surya untuk Penerangan Landmark	4 unit	200,000	800,000
B. Sarana dan Prasarana				
7	Pembuatan Area Sekitar Landmark (Lantai Batu Alam atau Kayu)	1 paket	3,000,000	3,000,000
8	Pemasangan Jalur Setapak Menuju Landmark	1 paket	1,500,000	1,500,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
9	Tenaga Kerja untuk Pembuatan dan Pemasangan Landmark dan Jalur	2 orang	250,000	500,000
D. Biaya Pendukung				
10	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	300,000	300,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
11	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	4,550,000		
Total Anggaran			25,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaiki prasarana – f. Spot Foto				
A. Perlengkapan				
1	Struktur Frame Spot Foto (Bahan Bambu dan Kayu Ramah Lingkungan)	10 set	400,000	4,000,000
2	Papan Petunjuk dan Label (Papan Kayu atau Bambu dengan desain eco)	5 unit	300,000	1,500,000
3	Dekorasi Tanaman Hias (Tanaman Lokal dan Ramah Lingkungan)	5 set	200,000	1,000,000
4	Lampu LED Tenaga Surya untuk Penerangan	5 unit	100,000	500,000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Pembuatan Area Lantai Spot Foto (Batu Alam atau Kayu Daur Ulang)	1 paket	2,000,000	2,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
6	Tenaga Kerja untuk Pembuatan Struktur dan Pemasangan	3 orang	250,000	750,000
D. Biaya Pendukung				
7	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	200,000	200,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
8	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	50,000		
Total Anggaran			10,000,000	

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pemulihan ekowisata-perbaikan prasarana – g. Toilet				
A. Perlengkapan				
1	Keramik Lantai untuk Toilet/MCK (Untuk 12 kotak)	36 m ²	100,000	3,600,000
2	Keramik Dinding untuk Toilet/MCK (Untuk 12 kotak)	72 m ²	120,000	8,640,000
3	Pipa Saluran Air dan Pembuangan	20 meter	50,000	1,000,000
4	Wastafel (Tempat Cuci Tangan)	12 unit	300,000	3,600,000
5	Tempat Duduk Toilet (Squatting Pan)	12 unit	200,000	2,400,000
6	Pintu Toilet dan Kusen	12 unit	250,000	3,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
7	Pembangunan Struktur Toilet (Konstruksi Bangunan Toilet)	1 paket	10,000,000	10,000,000
8	Pemasangan Saluran Pembuangan Air (Fasilitas Septik Tank)	1 paket	2,000,000	2,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
9	Tenaga Kerja untuk Pembangunan Toilet/MCK/Saluran Pembuangan (Tukang, Pekerja)	3 orang	500,000	1,500,000
D. Biaya Pendukung				
10	Biaya Transportasi dan Pengangkutan Material	1 paket	1,000,000	1,000,000
E. Cadangan Dana (Kontingensi)				
11	Cadangan dana untuk keperluan pelengkap, mendesak atau tak terduga	13,260,000		
Total Anggaran			50,000,000	

f. Manfaat Ekonomi

Berikut ini tabel proyeksi pendapatan / manfaat ekonomi untuk Mangrove Pancer Cengkong (MPC) dalam 2 tahun kedepan, berdasarkan berbagai kegiatan dan sumber pendapatan yang ada:

No	Sumber Pendapatan	Deskripsi	Proyeksi pendapatan dalam 2 Tahun (RP)
1	Tiket Masuk	Pengunjung akan dikenakan tiket masuk setelah masa peralihan selesai. Proyeksi berdasarkan pengunjung per tahun	-Jumlah pengunjung per tahun: 8.000 orang - Harga tiket: Rp. 7.000/orang Proyeksi Pendapatan Tiket: Rp. 7.000 x 8.000 x 2 tahun = Rp. 112.000.000
2	Paket Wisata	MPC menawarkan berbagai paket wisata, termasuk jelajah mangrove dan tanam mangrove. Paket wisata ini akan dikenakan biaya	-Jumlah paket wisata: 1.000 orang/tahun -Harga Paket: Rp. 100.000/orang Proyeksi Pendapatan Paket Wisata : Rp. 100.000 x 1000 x 2 tahun = Rp. 200.000.000
3	Penjualan Merchandise	Penjualan merchandise seperti kaos, topi, dan souvenir lainnya yang berkaitan dengan mangrove	-Jumlah merchandise terjual: 1.000 unit/tahun -Harga per unit: Rp. 50.000 Proyeksi Pendapatan Merchandise : Rp. 50.000 x 1.000 x 2 tahun = Rp. 100.000.000
4	Pembibitan Mangrove	Pembibitan mangrove jenis <i>Rhizophora</i> sp. Untuk ditanam di kawasan MPC dan dijual ke daerah sekitar (Panggul, Pacitan, Munjungan, Tulungagung)	-Jumlah bibit yang dihasilkan: 10.000 bibit / tahun -Harga per bibit: Rp. 10.000 Proyeksi Pendapatan Pembibitan Mangrove : Rp. 10.000 x 10.000 x 2 tahun = Rp. 200.000.000
5	Pengolahan Buah Mangrove (Bogem)	Mengolah buah bogem (<i>Sonneratia Casiolaris</i>) menjadi produk bernilai	-Jumlah produk yang dihasilkan 1.000 biji / tahun

		seperti sirup, selai, dodol, dan nastar untuk dijual	-Harga per biji: Rp. 30.000 Proyeksi Pendapatan Pengolahan Buah Mangrove : Rp. 30.000 x 1.000 x 2 tahun = Rp. 60.000.000
6	Olahan Kepiting Bakau (<i>Scylla sp.</i>)	Olahan kepiting bakau di kawasan MPC yang dilakukan oleh kelompok wanita dan warga yang berjualan didaerah konservasi	-Jumlah kepiting ditangkap: 1.000 kg/tahun -Harga per kg: Rp. 75.000 Proyeksi Pendapatan olahan kepiting bakau : Rp. 75.000 x 1.000 x 2 tahun = Rp. 150.000.000
7	Pengambilan jenis Kerang Kijing, Kerang Totok dan Kerang Darah (<i>Anadara sp.</i>)	Pengambilan kerang dari dasar perairan di sekitar MPC, yang memiliki nilai ekonomis	-Jumlah kerang yang diambil: 1000 kg/tahun -Harga per kg: Rp 40.000 Proyeksi Pendapatan kerang : Rp. 40.000 x 1.000 x 2 tahun = Rp. 80.000.000
8	Kerjasama dengan Pihak Ketiga	Kerjasama dengan penginapan, warung/restoran, dan biro perjalanan untuk menawarkan paket wisata lebih lengkap	-Kerjasama dengan pihak ketiga -Komisi atau keuntungan per kerjasama: Rp. 50.000.000/tahun Proyeksi Pendapatan Kerjasama : Rp. 50.000.000 x 2 tahun = Rp. 100.000.000

g. Manfaat Sosial

Berikut adalah tabel manfaat sosial yang dapat diperoleh dari kegiatan yang berfokus pada peningkatan pendapatan, pelestarian ekosistem mangrove, serta pengelolaan ekowisata berbasis lingkungan:

No	Manfaat Sosial	Deskripsi Manfaat	Indikator Keberhasilan	Target Keberhasilan
1	Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang kelestarian ekosistem mangrove	Kegiatan edukasi dan kampanye lingkungan akan membantu masyarakat memahami pentingnya	Jumlah masyarakat yang teredukasi tentang pentingnya mangrove dan dampaknya	Meningkatkan tingkat pengetahuan masyarakat tentang mangrove sebanyak 70 % dalam 2 tahun

		mangrove dalam menjaga lingkungan, mitigasi perubahan iklim, dan pelestarian lingkungan	terhadap lingkungan	
2	Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat melalui pariwisata berbasis lingkungan	Pariwisata berbasis lingkungan memberikan peluang ekonomi baru bagi masyarakat lokal, meningkatkan pendapatan dari sektor pariwisata, serta menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat sekitar.	Jumlah lapangan kerja baru yang tercipta melalui sektor pariwisata dan ekowisata	Menciptakan 10-15 lapangan kerja baru dalam 2 tahun dan meningkatkan pendapatan masyarakat lokal sebesar 20%
3	Pemberdayaan perempuan dalam kegiatan ekowisata dan konservasi	Kegiatan ekowisata dan konservasi memberikan ruang bagi perempuan untuk berperan aktif, baik dalam aspek pengelolaan mangrove maupun dalam kegiatan pariwisata, memberikan mereka peluang ekonomi dan sosial	Jumlah perempuan yang terlibat dalam kegiatan konservasi dan ekowisata	Meningkatkan keterlibatan perempuan dalam konservasi dan ekowisata hingga 50% dalam 2 tahun
4	Meningkatkan hubungan sosial dan kerja sama antar komunitas	Kegiatan bersama dalam pengelolaan kawasan mangrove dan ekowisata akan mempererat hubungan sosial antar anggota masyarakat	Jumlah kolaborasi atau kerjasama yang terjadi antar masyarakat dan kelompok dalam kegiatan konservasi	Meningkatkan jumlah kolaborasi antar komunitas sebanyak 40% dalam 2 tahun
5	Meningkatkan kemandirian ekonomi masyarakat	Dengan memanfaatkan sumber daya alam secara berkelanjutan (seperti hasil laut, mangrove, dan produk olahan), masyarakat dapat memperoleh pendapatan,	Peningkatan pendapatan dari sektor pembibitan mangrove, hasil laut, dan produk olahan mangrove	Meningkatkan pendapatan masyarakat lokal sebesar 30% dalam 2 tahun melalui kegiatan ekonomi berbasis alam

		mengurangi ketergantungan pada bantuan eksternal.		
6	Meningkatkan Kualitas Hidup Masyarakat Melalui Peningkatan Akses Pendidikan, Kesehatan, dan Fasilitas lainnya	Program konservasi mangrove dapat mendorong pembangunan infrastruktur yang mendukung kualitas hidup masyarakat termasuk akses pendidikan yang lebih baik, fasilitas kesehatan, dan akses ke air bersih	Peningkatan fasilitas pendidikan dan kesehatan di kawasan sekitar pada masyarakat terhadap fasilitas dasar	Meningkatkan akses pendidikan dan fasilitas kesehatan bagi 80% masyarakat sekitar dalam 2 tahun

h. Manfaat Lingkungan

Berikut adalah tabel manfaat lingkungan yang dapat diperoleh dari sub tema mengenai tranformasi energi hijau dan pengolahan sampah serta melakukan pelestarian lingkungan:

No	Manfaat Lingkungan	Penjelasan manfaat	Indikator keberhasilan	Target keberhasilan
1	Pengurangan Erosi Pantai	Penanaman mangrove dapat mengurangi erosi pantai dengan memperkuat garis pantai melalui akar mangrove yang mengikat tanah. Hal ini melindungi habitat pesisir dan pemukiman masyarakat dari kerusakan akibat abrasi	Tingkat erosi pantai di kawasan mangrove yang dipulihkan	Mengurangi erosi pantai sebesar 25% dalam 3 tahun
2	Peningkatan kualitas air	Mangrove berfungsi sebagai penyaring alami yang membantu meningkatkan kualitas air di sekitar kawasan pesisir dengan menyaring polutan dan sedimentasi, yang dapat merusak ekosistem laut	Kadar polutan dalam air (termasuk logam berat dan bahan organik) di kawasan mangrove	Mengurangi polusi air hingga 30% dalam 5 tahun
3	Meningkatkan keanerakagaman hayati	Penanaman mangrove menciptakan habitat yang ideal untuk berbagai spesies biota laut seperti kerang,	Jumlah spesies biota laut yang ditemukan di kawasan mangrove	Meningkatkan keberagaman spesies di kawasan mangrove

		kepiting, dan ikan. Ini mendukung keberagaman hayati yang penting bagi ekosistem laut dan pesisir		sebesar 20% dalam 5 tahun
4	Mitigasi perubahan iklim	Mangrove memiliki kemampuan luar biasa untuk menyerap karbon dioksida (CO ₂) dari atmosfer, berkontribusi dalam penurunan emisi karbon dan membantu mitigasi perubahan iklim secara signifikan	Jumlah karbon yang tersimpan (ton CO ₂) dalam ekosistem mangrove yang dipulihkan	Menyerap 50.000 ton CO ₂ per tahun setelah rehabilitasi kawasan mangrove
5	Peningkatan kualitas udara	Penanaman mangrove turut berperan dalam meningkatkan kualitas udara dengan menyerap polutan udara seperti karbon dioksida, meningkatkan kadar oksigen, serta mengurangi emisi gas rumah kaca	Kadar CO ₂ dan polutan udara lainnya di kawasan mangrove	Menurunkan kadar CO ₂ dan polutan udara sebesar 15% dalam 3 tahun
6	Restorasi ekosistem yang rusak	Program ini berfokus pada rehabilitasi mangrove yang rusak, baik oleh aktivitas manusia maupun perubahan alam, untuk mengembalikan fungsinya sebagai ekosistem yang sehat dan produktif	Luasan mangrove yang telah direhabilitasi dan produktivitasnya setelah restorasi	Tambahnya kawasan hutan mangrove yang telah direhabilitasi dari 96 Ha menjadi ± 160 ha dalam 5 tahun

i. Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

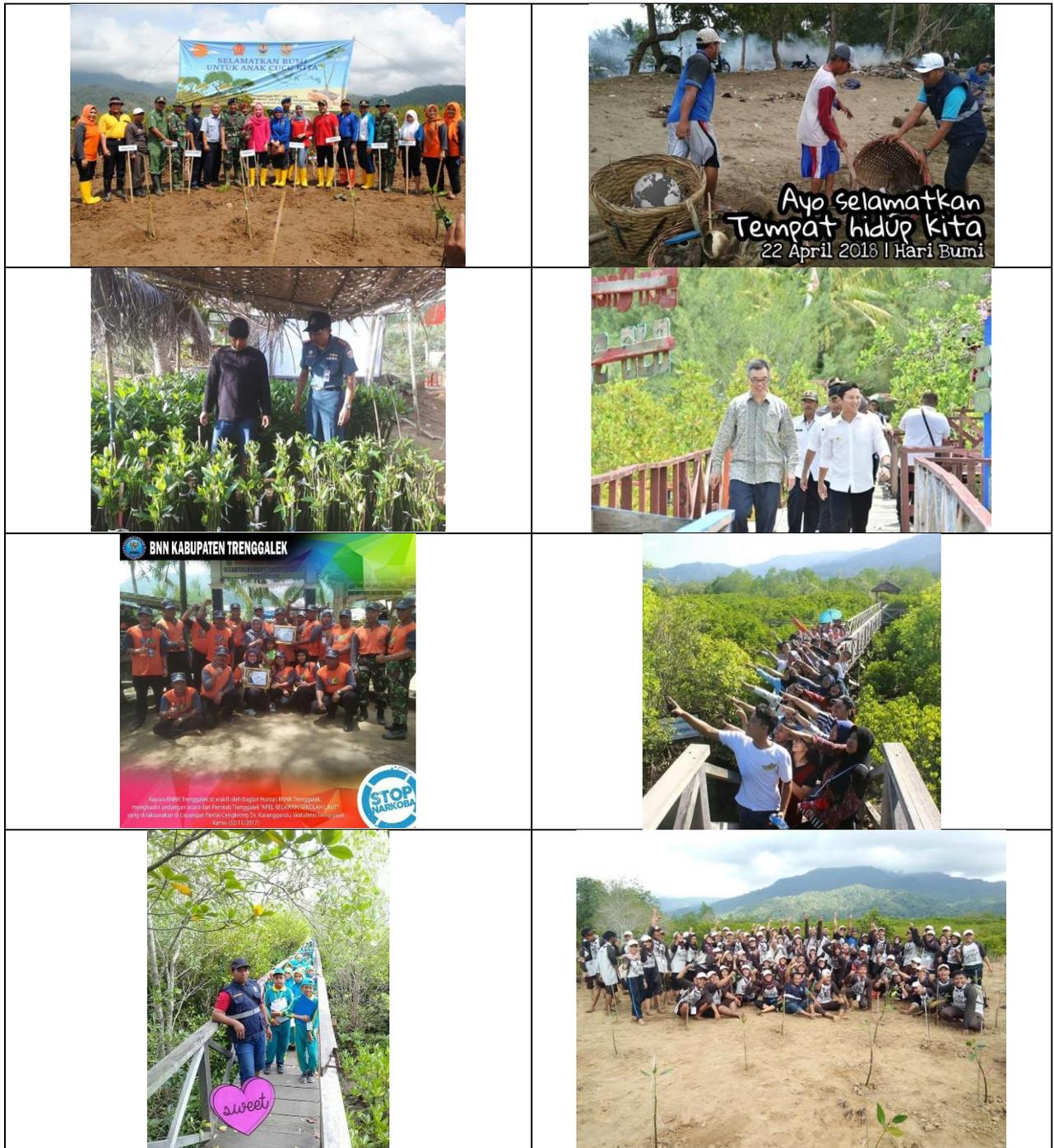
Berikut ini adalah tabel yang menguraikan tentang indikator dan target keberhasilan program yang akan kami jalankan:

No	Indikator Keberhasilan	Target Keberhasilan
1	Penambahan luasan area mangrove yang akan direhabilitasi	Luas area mangrove yang telah direhabilitasi meningkat minimal 25% dalam 5 tahun
2	Jumlah pohon mangrove yang berhasil di tanam	Jumlah pohon mangrove yang berhasil ditanam mencapai 75.000 pohon dalam 5 tahun
3	Hasil olahan mangrove yang dipasarkan	Produk olahan mangrove (sirup, selai, dodol) terjual minimal 2.000 per tahun

No	Indikator Keberhasilan	Target Keberhasilan
4	Penciptaan lapangan pekerjaan baru	Menciptakan minimal 30 lapangan pekerjaan baru di sektor pariwisata dan pengolahan mangrove dalam 5 tahun
5	Peningkatan kesadaran masyarakat tentang konservasi	70% masyarakat lokal meningkatkan pemahaman dan partisipasi dalam konservasi mangrove dalam 3 tahun
6	Peningkatan jumlah wisatawan	<ul style="list-style-type: none"> - Jumlah wisatawan meningkat minimal 50% dalam 5 tahun - Jumlah wisatawan yang mengikuti program edukasi mangrove meningkat 30% dalam 5 tahun
7	Peningkatan pendapatan masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> - Pendapatan masyarakat yang terlibat dalam kegiatan pariwisata meningkat minimal 20% dalam 5 tahun - Jumlah lapangan pekerjaan kerja baru yang tercipta di sektor pariwisata meningkat 15% dalam 5 tahun
8	Peningkatan kesadaran lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> - Pemahaman masyarakat dan wisatawan tentang pentingnya menjaga lingkungan laut meningkat minimal 40% dalam 3 tahun - Partisipasi masyarakat dalam kegiatan pelestarian lingkungan meningkat minimal 25% dalam 3 tahun

Dokumentasi



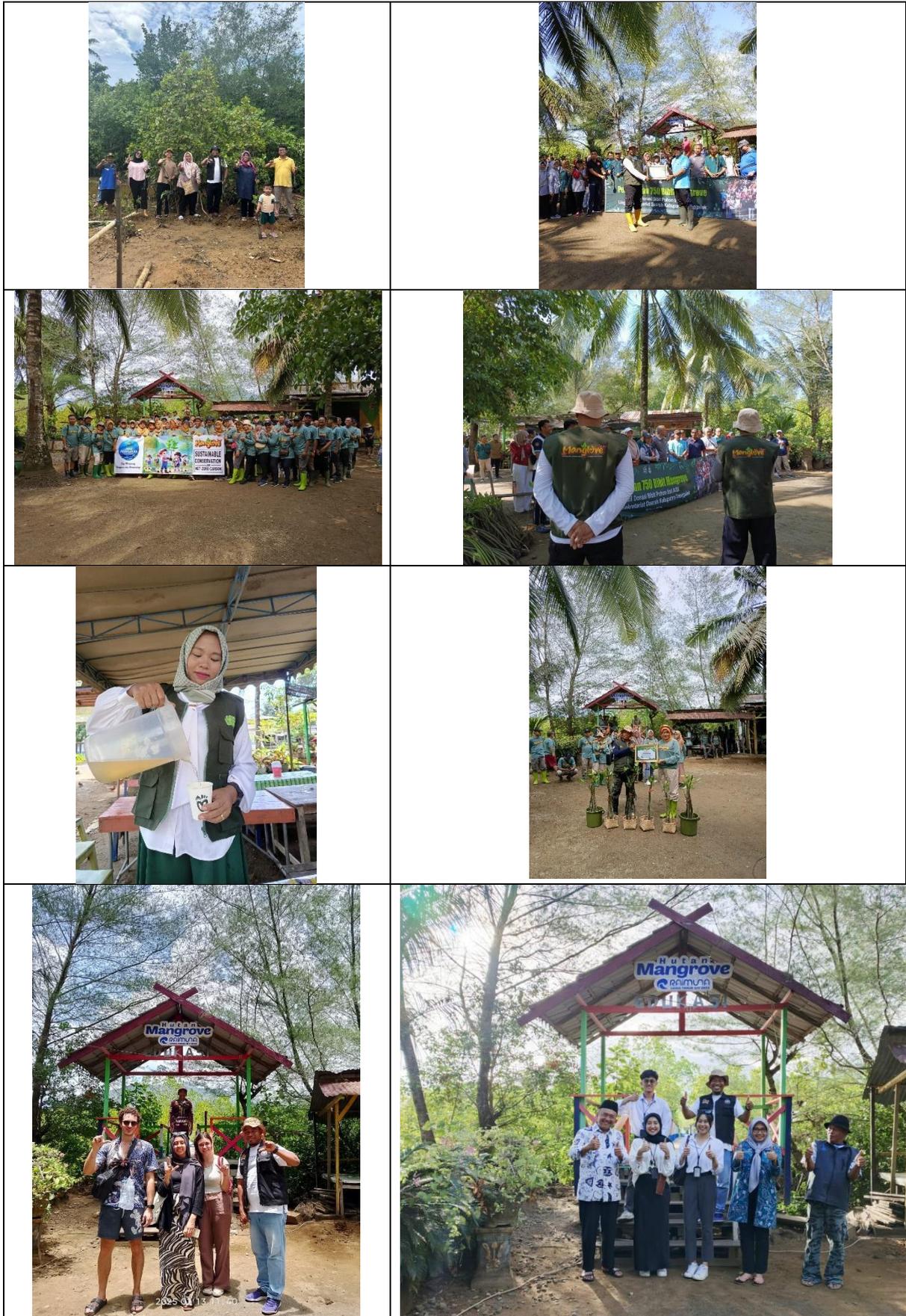




Fase Pandemi - Pasca Pandemi – Sekarang (2020-2025)











ANAEROBIC DIGESTION LIMBAH REBUSAN IKAN: PRODUKSI SLURRY SEBAGAI PUPUK ORGANIK UNTUK MENCAPAI GREEN AGRICULTURE DAN GREEN FOOD

Riski Eka Purnairawan
Muhammad Farid Anfasa
Indo Ahya Maulana
Danang Setiawan

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Industri pemindangan ikan yang tersebar di kawasan pesisir Trenggalek, khususnya di Kecamatan Watulimo yang meliputi Desa Prigi, Desa Margomulyo, dan Desa Tasik Madu, telah memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan bagi masyarakat sekitar. Namun, di balik aktivitas pengolahan ikan yang masif tersebut, muncul permasalahan serius terkait pengelolaan limbah rebusan ikan yang belum optimal. Limbah cair hasil rebusan ikan, yang kaya akan kandungan protein dan lemak, masih banyak dibuang langsung ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan yang memadai. Hal ini menyebabkan pencemaran pada badan air dan tanah di sekitarnya, serta menimbulkan gangguan bagi masyarakat berupa bau tidak sedap dan kerusakan ekosistem. Laporan dari berbagai sumber menyebutkan bahwa sungai-sungai di wilayah pesisir Trenggalek mengalami degradasi kualitas akibat limbah industri pengolahan ikan (Muttaqin 2019¹⁶; Sujarwoko 2018¹⁷; Muttaqin 2018¹⁸). Situasi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara aktivitas industri pangan dengan tanggung jawab terhadap lingkungan hidup.

Pencemaran yang ditimbulkan dari pembuangan limbah rebusan ikan tidak hanya berdampak pada kualitas air dan tanah, tetapi juga merusak ekosistem sungai

¹⁶ ———. 2019. "Pencemaran Sungai Di Trenggalek Diakibatkan Limbah Pemindangan Ikan." *detikNews*, November 20, 2019. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4791545/pencemaran-sungai-di-trenggalek-diakibatkan-limbah-pemindangan-ikan>.

¹⁷ Sujarwoko, Destyan H. 2018. "Sungai-Sungai Di Pesisir Trenggalek Rusak Tercemar Limbah Pindang." *AntaraJatim*, July 9, 2018. <https://jatim.antaranews.com/berita/259059/sungai-sungai-di-pesisir-trenggalek-rusak-tercemar-limbah-pindang>

¹⁸ Muttaqin, Adhar. 2018. "Pencemaran Sungai Di Pesisir Trenggalek Dikeluhkan." *detikNews*, July 10, 2018. <https://news.detik.com/berita-jawa-timur/d-4106712/pencemaran-sungai-di-pesisir-trenggalek-dikeluhkan>

yang menjadi habitat berbagai makhluk hidup (Malik et al. 2020)¹⁹. Proses dekomposisi bahan organik dalam limbah oleh mikroorganisme metanogenik secara alami menghasilkan gas metana (CH₄), sebuah gas rumah kaca yang memiliki potensi pemanasan global 28 kali lebih kuat dibandingkan karbon dioksida (CO₂) (Sari et al. 2024)²⁰. Emisi gas ini berkontribusi besar terhadap peningkatan suhu bumi dan memperparah krisis iklim. Selain itu, pencemaran udara akibat bau busuk dari limbah yang membusuk juga menjadi sumber ketidaknyamanan bagi masyarakat sekitar. Ketika air sungai tercemar, tidak hanya makhluk hidup air yang terdampak, tetapi juga masyarakat yang menggantungkan hidup pada air sungai tersebut, baik untuk kegiatan domestik maupun pertanian. Jika tidak ditangani secara serius, permasalahan ini berpotensi menjadi bom waktu bagi keberlanjutan lingkungan pesisir Trenggalek.

Urgensi penanganan limbah rebusan ikan ini menjadi semakin penting di tengah meningkatnya kesadaran akan keberlanjutan lingkungan dan ancaman perubahan iklim global. Penerapan sistem pengolahan limbah yang tidak memadai tidak hanya mencemari lingkungan, tetapi juga mengabaikan potensi ekonomi dari limbah itu sendiri. Padahal, dengan pendekatan teknologi tepat guna seperti anaerobic digestion, limbah tersebut tidak hanya dapat dikelola dengan aman, tetapi juga dimanfaatkan kembali menjadi produk bernilai seperti slurry yang berfungsi sebagai pupuk organik. Pengelolaan limbah yang tidak bijak berisiko memperluas dampak negatif terhadap produktivitas pertanian, kesehatan masyarakat, serta ketahanan pangan lokal. Oleh karena itu, diperlukan inovasi dan transformasi dalam pengelolaan limbah agar tidak hanya menyelesaikan persoalan pencemaran, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap praktik pertanian berkelanjutan. Keberhasilan dalam penanganan masalah ini dapat menjadi model pengelolaan lingkungan terpadu di daerah pesisir lainnya.

Masalah utama dalam penelitian ini relevan dengan upaya untuk menciptakan energi hijau dan pengolahan sampah, serta pelestarian lingkungan. Hal tersebut karena limbah rebusan ikan yang selama ini dianggap sebagai sisa tak berguna ternyata menyimpan potensi besar sebagai sumber energi dan bahan organik. Melalui proses anaerobic digestion, limbah ini tidak hanya dapat menghasilkan pupuk organik dalam bentuk slurry, tetapi juga biogas yang dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif terbarukan. Pendekatan ini tidak hanya menyelesaikan persoalan pencemaran, tetapi juga menjadi solusi dalam menghadapi krisis energi dan kelangkaan pupuk kimia yang kini dihadapi sektor pertanian. Dengan memanfaatkan

¹⁹ Malik, D., Amit K. Sharma, Arvind Sharma, R. Thakur, and Munish Sharma. 2020. "A Review on Impact of Water Pollution on Freshwater Fish Species and Their Aquatic Environment." *Annals of The Entomological Society of America*, 10–28. <https://doi.org/10.26832/aesa-2020-aepm-02>.

²⁰ Sari, Silvia Permata, Gunawan, Indra Permana, Amelia Lulu Rosalin Hutabarat, Dewiarum Sari, Ina Nurtanti, Arif Rahman Azis, Desna Ayu Wijayanti, and Stormy Vertygo. 2024. *Pengelolaan Limbah Peternakan*. Edited by Ari Yanto. Padang: GET Press Indonesia.

limbah sebagai sumber energi dan nutrisi tanaman, konsep pertanian hijau (green agriculture) dan pangan berkelanjutan (green food) dapat terwujud secara nyata. Inovasi ini dapat mendorong transformasi lingkungan yang lebih sehat dan produktif.

Selain itu, transformasi pengelolaan limbah ini juga menjadi bagian penting dalam gerakan pelestarian lingkungan secara menyeluruh. Limbah yang sebelumnya menjadi ancaman kini dapat diubah menjadi peluang melalui pendekatan sirkular ekonomi. Konsep ini sejalan dengan semangat ekonomi hijau, di mana limbah tidak lagi dibuang, tetapi didaur ulang untuk menghasilkan nilai tambah. Transformasi semacam ini akan sangat bermanfaat jika diterapkan di kawasan pesisir seperti Trenggalek, yang memiliki sumber daya hayati melimpah namun rentan terhadap degradasi lingkungan. Dengan mengintegrasikan pendekatan ilmiah, sosial, dan ekonomi, penelitian ini mendorong terciptanya sistem produksi dan konsumsi yang ramah lingkungan, serta memperkuat ketahanan ekosistem lokal dalam jangka panjang.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi atas persoalan pencemaran lingkungan akibat limbah rebusan ikan, tetapi juga menjadi langkah strategis dalam membangun sistem pertanian dan pengelolaan limbah yang berkelanjutan. Upaya ini penting untuk mendukung agenda nasional dalam transisi menuju energi hijau, pengurangan emisi gas rumah kaca, serta peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian lingkungan. Melalui inovasi dalam pengelolaan limbah berbasis anaerobic digestion, diharapkan tercipta sinergi antara produksi pangan, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat lokal.

2. Rekomendasi Kebijakan

Untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan oleh pembuangan limbah rebusan ikan di wilayah pesisir Trenggalek, gagasan utama yang diusulkan dalam penelitian ini adalah penerapan teknologi Anaerobic Digestion (AD) terhadap limbah rebusan ikan. Teknologi ini merupakan metode biologis yang memanfaatkan aktivitas mikroorganisme anaerob (tidak memerlukan oksigen) untuk menguraikan bahan organik dalam limbah menjadi produk akhir berupa biogas dan slurry (Clemens et al. 2006)²¹. Slurry yang dihasilkan memiliki kandungan hara yang tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, sehingga tidak hanya mengatasi pencemaran tetapi juga menghasilkan nilai tambah di bidang pertanian. Gagasan ini didasarkan pada prinsip pengelolaan limbah berkelanjutan yang selaras dengan pendekatan circular economy, di mana limbah diolah menjadi sumber daya baru yang bermanfaat.

Proses anaerobic digestion terdiri dari beberapa tahapan, yaitu hidrolisis, asamogenesis, asetogenesis, dan metanogenesis (Kurniati et al. 2021)²². Pada tahap

²¹ Clemens, Joachim, Manfred Trimborn, Peter Weiland, and Barbara Amon. 2006. "Mitigation of Greenhouse Gas Emissions by Anaerobic Digestion of Cattle Slurry." *Agriculture, Ecosystems & Environment* 112 (2–3): 171–77.

²² Kurniati, Yuni, Anni Rahmat, Bilal Ivandra Malianto, Dita Nandayani, and Wiwit Sri Werdi Pratiwi. 2021. "Review Analisa Kondisi Optimum Dalam Proses Pembuatan Biogas." *Rekayasa* 14 (2): 272–81.

hidrolisis, senyawa kompleks seperti protein dan lemak yang terkandung dalam limbah rebusan ikan dipecah menjadi senyawa sederhana oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Selanjutnya, pada tahap asamogenesis, senyawa-senyawa tersebut diubah menjadi asam lemak volatil, alkohol, karbon dioksida, dan hidrogen. Tahap ketiga, asetogenesis, mengubah senyawa-senyawa tersebut menjadi asam asetat. Tahap terakhir, yaitu metanogenesis, mengonversi asam asetat dan hidrogen menjadi gas metana (CH_4) dan karbon dioksida. Sisa dari proses ini adalah slurry, yang kaya akan nitrogen, fosfor, kalium, dan mikroorganisme yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman.

Pemanfaatan slurry sebagai pupuk organik menjadi salah satu wujud nyata dari konsep Green Agriculture, yaitu sistem pertanian yang meminimalkan penggunaan input sintetis dan mengandalkan sumber daya lokal yang terbarukan. Slurry ini dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, serta mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang sering kali berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia (Wibowo and Sidqi 2017)²³. Dengan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan, hasil pertanian yang dihasilkan pun lebih aman dan sehat, sejalan dengan konsep Green Food. Artinya, pendekatan ini tidak hanya menjawab masalah limbah dan pencemaran, tetapi juga mendorong lahirnya sistem pangan yang sehat, berkelanjutan, dan ramah lingkungan.

Selain nilai agronomis, pendekatan anaerobic digestion juga memiliki dimensi energi hijau yang kuat. Gas metana yang dihasilkan dari proses ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif untuk keperluan memasak atau pembangkit listrik skala kecil (Wazaumi et al. 2025)²⁴. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya menyelesaikan persoalan limbah dan pencemaran, tetapi juga berkontribusi terhadap transformasi energi hijau, yaitu pergeseran dari energi fosil ke energi terbarukan. Dalam konteks masyarakat pesisir seperti Watulimo, pendekatan ini sangat relevan karena memberikan solusi energi yang murah, lokal, dan berkelanjutan. Hal ini juga berpotensi memperkuat ketahanan energi dan menurunkan emisi gas rumah kaca dari sektor limbah dan energi sekaligus.

Penerapan teknologi anaerobic digestion terhadap limbah rebusan ikan juga dapat dijadikan sebagai program pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna. Melalui pelatihan dan pendampingan, pelaku industri pengolahan ikan skala kecil hingga menengah dapat mengelola limbah mereka secara mandiri sekaligus memperoleh manfaat ekonomi tambahan dari slurry dan biogas. Strategi ini akan membangun kesadaran kolektif bahwa pengelolaan limbah bukanlah beban, melainkan peluang. Di sisi lain, kebijakan pemerintah daerah juga perlu diarahkan untuk mendukung penyediaan infrastruktur dasar, skema insentif, dan integrasi

²³ Wibowo, Hamid Sakti, and Kholfan Zuber Taqo Sidqi. 2017. *Pemanfaatan Teknologi Biodigester Dalam Pembuatan Pupuk Organik Dan Biogas*. Wahid Hasyim Press.

²⁴ Wazaumi, Dwi Diana, Raden Rara Kartika Kusuma Winahyu, Luthfi Atikah, and Rosa Eliviani. 2025. *Green Technology: Konsep, Prinsip, Dan Aplikasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia

pengelolaan limbah ini dalam program pembangunan wilayah pesisir secara lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Dengan demikian, gagasan penerapan anaerobic digestion terhadap limbah rebusan ikan menjadi solusi komprehensif dan terukur untuk menjawab permasalahan utama yang diangkat dalam penelitian ini. Gagasan ini berbasis ilmiah, memiliki aplikasi praktis, serta berkontribusi terhadap pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya pada poin 6 (air bersih dan sanitasi), 7 (energi bersih dan terjangkau), 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab), dan 13 (penanganan perubahan iklim) (Liu, 2023)²⁵. Selain itu, gagasan ini mampu menyinergikan aspek lingkungan, energi, dan pangan dalam satu pendekatan integratif yang dapat direplikasi di wilayah pesisir lainnya di Indonesia.

a. Gambaran Umum Gagasan

Gagasan dalam penelitian ini berfokus pada pengelolaan limbah rebusan ikan melalui pendekatan anaerobic digestion, yaitu proses penguraian bahan organik oleh mikroorganisme dalam kondisi tanpa oksigen. Limbah rebusan ikan yang melimpah di daerah pesisir Trenggalek—khususnya di Desa Prigi, Margomulyo, dan Tasik Madu—mengandung senyawa protein dan lemak yang tinggi, sehingga menjadi substrat yang ideal untuk proses anaerobik ini. Produk utama dari proses ini adalah biogas yang dapat digunakan sebagai sumber energi terbarukan, serta slurry, yaitu residu cair yang mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Slurry tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan dan mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Pemanfaatan slurry sebagai pupuk organik tidak hanya mampu mengurangi pencemaran limbah, tetapi juga memperkaya tanah dengan nutrisi alami yang diperlukan tanaman. Hal ini sejalan dengan konsep green agriculture, yakni pertanian yang meminimalkan penggunaan bahan kimia berbahaya dan memaksimalkan potensi lokal. Selain itu, hasil panen yang dihasilkan dari sistem pertanian yang menggunakan pupuk organik cenderung lebih sehat dan bebas residu kimia, mendukung terwujudnya green food atau pangan hijau. Dengan pendekatan ini, limbah yang sebelumnya mencemari sungai dan lingkungan kini diolah menjadi produk yang bermanfaat dan berkelanjutan.

b. Tahapan Pelaksanaan Gagasan

1) Identifikasi dan Pengumpulan Limbah

Pengumpulan limbah rebusan ikan dilakukan dari sentra pengolahan ikan di Desa Prigi, Margomulyo, dan Tasik Madu. Limbah yang dikumpulkan dianalisis kandungan nutrisinya untuk memastikan kelayakan sebagai substrat anaerobic digestion, termasuk kandungan protein, lemak, dan bahan organik lainnya.

²⁵ Liu, Suyu. 2023. "Towards a Sustainable Agriculture: Achievements and Challenges of Sustainable Development Goal Indicator 2.4. 1." *Global Food Security* 37:100694.

2) **Persiapan Reaktor Anaerobik**

Reaktor anaerobic digestion disiapkan dengan kapasitas yang disesuaikan dengan volume limbah. Parameter penting seperti suhu, pH, dan rasio C/N diatur agar mendukung pertumbuhan mikroorganisme anaerobik, terutama bakteri metanogenik yang bertanggung jawab atas produksi metana.

3) **Pelaksanaan Anaerobic Digestion**

Limbah rebusan ikan dimasukkan ke dalam reaktor dan difermentasi selama 20–40 hari. Dalam periode ini, limbah akan terurai menjadi biogas dan slurry. Biogas dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif, sementara slurry disiapkan untuk tahapan berikutnya.

4) **Pengolahan Slurry Menjadi Pupuk Organik**

Slurry yang dihasilkan diproses lebih lanjut melalui pengeringan, pengayakan, dan stabilisasi agar kualitas pupuk organik memenuhi standar. Jika diperlukan, ditambahkan bahan pembenah tanah untuk meningkatkan efektivitas pupuk.

5) **Aplikasi pada Lahan Pertanian**

Pupuk organik dari slurry diuji coba pada lahan pertanian lokal. Tanaman pangan dan hortikultura ditanam dengan pupuk organik ini untuk mengamati pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman, hasil panen, dan kualitas tanah.

6) **Evaluasi dan Diseminasi**

Setelah pelaksanaan, dilakukan evaluasi dampak dari penerapan teknologi anaerobic digestion, baik dari aspek lingkungan, ekonomi, maupun sosial. Hasilnya akan disosialisasikan kepada masyarakat luas, termasuk pemerintah desa dan pelaku usaha pengolahan ikan, sebagai model pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

c. **Waktu/ Durasi Pelaksanaan Gagasan**

Bulan	Kegiatan
Januari 2026	- Survei awal lokasi
	- Identifikasi sumber limbah
	- Sosialisasi program kepada masyarakat dan pelaku industri ikan
Februari 2026	- Pembangunan reaktor anaerobic digestion
	- Pengadaan alat dan bahan pendukung proses fermentasi
Maret 2026	- Pengumpulan limbah rebusan ikan
	- Analisis awal kandungan nutrisi limbah
	- Uji coba awal proses fermentasi skala kecil
Apr-26	- Mulai pelaksanaan proses anaerobic digestion skala penuh
	- Pemantauan proses fermentasi
Mei 2026	- Produksi slurry dan biogas dari proses fermentasi
	- Proses pengolahan slurry menjadi pupuk organik
	- Pelatihan pengolahan limbah dan pembuatan pupuk
Juni 2026	- Produksi massal pupuk organik berbasis slurry
	- Simulasi aplikasi pupuk di lahan kecil
	- Monitoring hasil fermentasi lanjutan
Juli 2026	- Aplikasi pupuk pada lahan pertanian warga
	- Pengamatan awal pertumbuhan tanaman dan respon tanah

Agustus 2026	- Monitoring pertumbuhan tanaman dan hasil panen awal
	- Pengumpulan data teknis dan umpan balik dari petani
Sep-26	- Evaluasi hasil aplikasi pupuk secara agronomis dan ekonomis
	- Penyesuaian formula pupuk jika diperlukan
Oktober 2026	- Penguatan kapasitas kelompok tani dan pelaku industri melalui lokakarya dan diskusi komunitas
Nov-26	- Penyusunan laporan akhir pelaksanaan
	- Penyusunan dokumen model replikasi
Desember 2026	- Diseminasi hasil ke pemerintah desa, petani, dan pelaku usaha
	- Seminar hasil dan kampanye penerapan teknologi ramah lingkungan

d. Lokasi Pelaksanaan Gagasan

Gagasan ini akan dilaksanakan di Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek, dengan fokus utama di tiga desa, yaitu Desa Prigi, Desa Margomulyo, dan Desa Tasik Madu. Lokasi ini dipilih karena merupakan sentra industri pemindangan ikan, yang menghasilkan limbah rebusan ikan dalam jumlah besar setiap harinya. Selain itu, wilayah ini juga memiliki komunitas masyarakat yang bergantung pada pertanian dan kelautan, menjadikannya ideal untuk integrasi antara pengelolaan limbah dan pemanfaatannya untuk pertanian berkelanjutan. Dukungan masyarakat serta urgensi penanganan pencemaran lingkungan di kawasan ini menjadikan lokasi ini sangat relevan sebagai titik awal implementasi gagasan yang berorientasi pada transformasi energi hijau dan pelestarian lingkungan.

e. Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A. Perlengkapan				
1	pH meter portabel	1 unit	2.500.000	2.500.000
2	Kit uji nutrisi sederhana	1 paket	20.000.000	20.000.000
3	Alat uji biogas portabel	1 unit	3.000.000	3.000.000
4	Ayakan mekanis/manual (1–2 mm)	1 unit	400.000	400.000
5	Drum plastik kedap udara	2 unit	200.000	400.000
Subtotal A (Perlengkapan)				26.300.000
B. Sarana dan Prasarana				
No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
1	Drum plastik/tangki stainless steel (100–200 L)	4 unit	200.000	800.000
2	Reaktor anaerobic digestion (500–1000 L)	1 unit	65.000.000	65.000.000
3	Spektrofotometer UV-Vis	1 unit	20.000.000	20.000.000

4	Gas chromatograph	1 unit (kerja sama laboratorium/ universitas)	80.000.000 (estimasi kontribusi)	80.000.000
5	Mesin rotary dryer	1 unit	20.000.000	20.000.000
6	Terpal	6 unit	400.000	2.400.000
Subtotal B (Sarana dan Prasarana)				188.200.000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
1	Peneliti utama	1 orang	10.000.000	10.000.000
2	Asisten peneliti	3 orang	3.000.000	9.000.000
3	Tenaga teknis lokal (pengumpulan limbah)	3 orang	1.000.000	3.000.000
4	Narasumber/pelatih masyarakat	2 orang	1.000.000	2.000.000
Subtotal C (Sumber Daya Manusia)				24.000.000
D. Biaya Pendukung				
1	Transportasi dan logistik			10.000.000
2	Biaya administrasi dan tak terduga			5.000.000
Subtotal (Biaya Pendukung)				15.000.000
TOTAL ANGGARAN				253.500.000

f. Manfaat Ekonomi

No	Item	Jumlah (Unit/Bulan)	Harga Jual per Unit (Rp)	Pendapatan per Bulan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
1	Pupuk organik dari slurry	3.000 liter	13.000	39.000.000	468.000.000.
TOTAL PENDAPATAN					468.000.000.

g. Manfaat Sosial

- Tersedianya pupuk organik hasil dari proses anaerobic digestion, petani mendapatkan akses terhadap pupuk yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan. Hal ini secara langsung membantu menurunkan biaya produksi pertanian, meningkatkan produktivitas, serta mendukung ketahanan pangan lokal.
- Keberadaan BUMDes sebagai pengelola fasilitas pengolahan limbah memberikan peluang ekonomi baru bagi desa. BUMDes tidak hanya memperoleh pendapatan dari penjualan pupuk, tetapi juga membuka lapangan kerja baru dalam pengumpulan, pengolahan, dan distribusi produk organik.
- Pendapatan yang diperoleh BUMDes dari kegiatan ini dapat digunakan untuk membiayai program-program pemberdayaan masyarakat, seperti pelatihan pertanian organik, penguatan UMKM, dan peningkatan kapasitas generasi muda desa.
- Penelitian ini turut meningkatkan kesadaran kolektif masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah berbasis lingkungan. Proyek ini dapat menjadi ruang edukatif dan transformasi perilaku masyarakat dari budaya membuang limbah ke budaya mengolah limbah menjadi berkah.

e. Pengurangan limbah di sungai berdampak langsung pada peningkatan kualitas air dan lingkungan sekitar pemukiman, yang akan memperbaiki kualitas hidup, khususnya dalam aspek kesehatan masyarakat. Dengan sungai yang lebih bersih dan bebas pencemaran, risiko penyakit akibat air tercemar dapat ditekan secara signifikan.

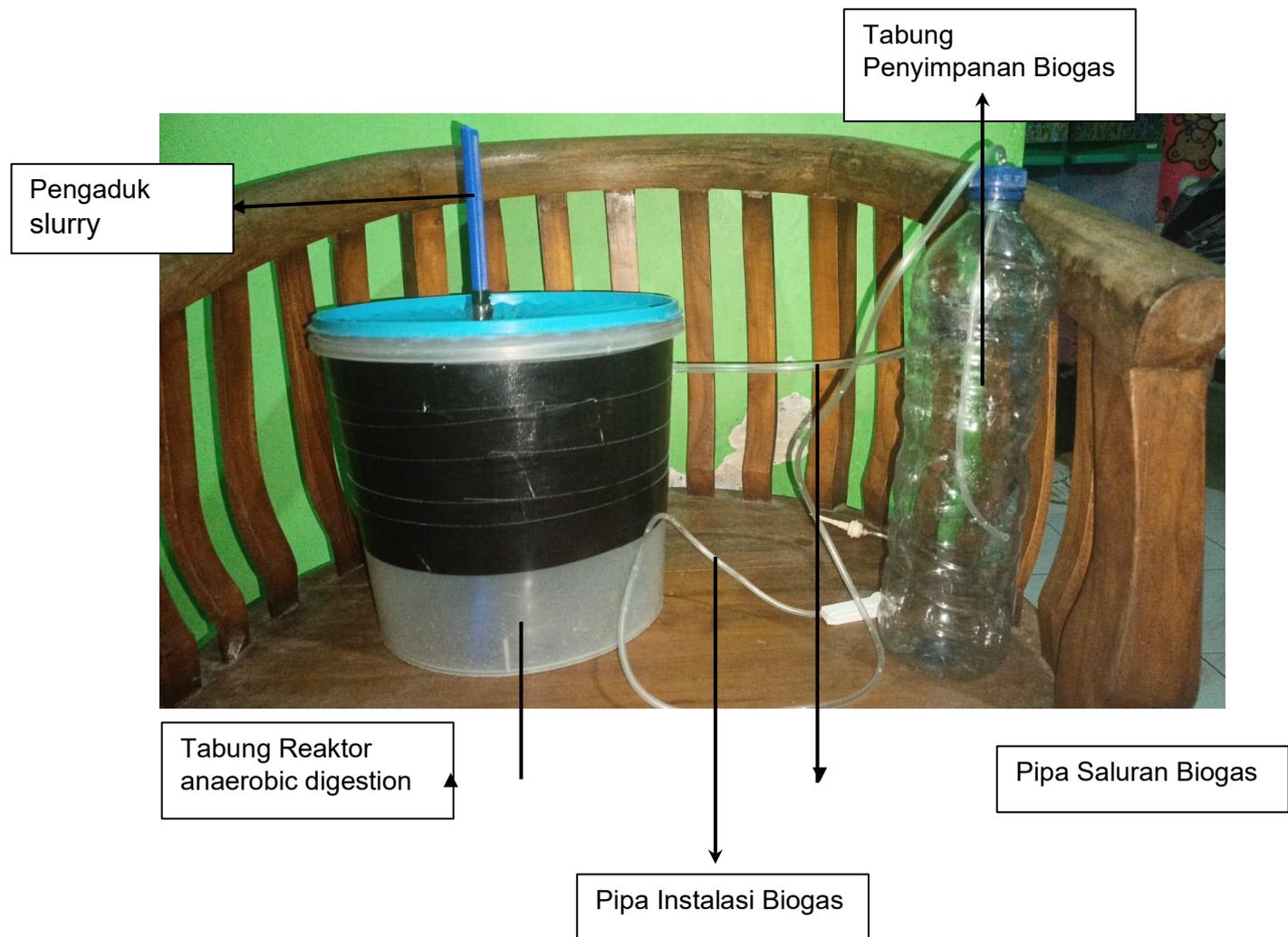
h. Manfaat Lingkungan

- a. Proses pengolahan limbah rebusan ikan melalui teknologi anaerobic digestion mencegah limbah dibuang langsung ke sungai. Hal ini secara langsung mengurangi pencemaran air, menghilangkan bau tidak sedap, serta memulihkan fungsi ekologis sungai sebagai habitat makhluk hidup.
- b. Melalui konversi limbah menjadi biogas, penelitian ini mendukung pengurangan emisi gas rumah kaca, terutama metana (CH₄) yang dikenal memiliki potensi pemanasan global jauh lebih besar dari karbon dioksida (CO₂). Pemanfaatan biogas sebagai energi alternatif juga mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap bahan bakar fosil.
- c. Penggunaan slurry sebagai pupuk organik mampu memperbaiki kualitas tanah secara berkelanjutan. Kandungan hara alami dalam slurry membantu meningkatkan kesuburan tanah, mendorong aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat, serta mengurangi erosi dan degradasi lahan.
- d. Dengan penggunaan pupuk organik yang lebih luas, dampak negatif dari pupuk kimia terhadap lingkungan seperti pencemaran air tanah dan penurunan keanekaragaman hayati dapat ditekan.
- e. Penelitian ini juga memperkuat praktik green agriculture dan green food, yaitu sistem pertanian dan produksi pangan yang berwawasan lingkungan, sehat, dan berkelanjutan.

i. Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

No	Indikator	Target
1	Jumlah limbah rebusan ikan yang diolah melalui anaerobic digestion	Minimal 10 ton limbah per bulan diolah secara berkelanjutan
2	Produksi pupuk organik (slurry)	Minimal 3.000 kg pupuk organik per bulan
3	Penurunan volume limbah yang dibuang ke sungai	Penurunan sebesar 80–100% dalam 6 bulan pertama
4	Jumlah petani yang menggunakan pupuk organik hasil olahan	Minimal 100 petani di tiga desa mitra
5	Jumlah pelatihan/sosialisasi kepada masyarakat	Minimal 3 kali pelatihan selama periode pelaksanaan
6	Keterlibatan BUMDes dalam pengelolaan dan distribusi pupuk	BUMDes aktif mengelola reaktor dan penjualan pupuk
7	Peningkatan pendapatan dari hasil penjualan pupuk organik	Pendapatan minimal Rp 30.000.000 per bulan dari penjualan pupuk
8	Pengurangan penggunaan pupuk kimia oleh petani	Minimal 40% pengurangan biaya pupuk kimia per musim tanam
9	Jumlah lahan pertanian yang menggunakan pupuk organik	Minimal 10 hektar lahan pertanian terdampak secara langsung
10	Peningkatan kualitas air sungai di sekitar lokasi	Kualitas air sungai meningkat sesuai standar baku mutu lingkungan

Prototype Reaktor Anaerobik





BUDIDAYA DAN HILIRISASI RUMPUT LAUT UNTUK MENINGKATKAN PEREKONOMIAN MASYARAKAT PESISIR DI KABUPATEN TRENGGALEK

Nia Kurniati, ST.,MM.

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Pesisir merupakan wilayah peralihan antara daratan dan lautan. Masyarakat pesisir adalah masyarakat yang tinggal dan hidup di wilayah pesisir, dimana sebagian besar masyarakatnya hidup dari mengelola sumber daya pesisir dan laut (Fitria et al., 2024)²⁶. Sebagian besar masyarakat pesisir bekerja sebagai nelayan yang menggantungkan mata pencaharian yang bersumber dari laut. Keadaan iklim sangat berpengaruh terhadap hasil tangkapan nelayan, sehingga kondisi ini tentu saja akan berdampak kepada perekonomian masyarakat pesisir. Penghasilan nelayan yang didapatkan tidak menentu, apalagi nelayan tersebut merupakan nelayan kecil ataupun nelayan buruh. Aktivitas ekonomi bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan ketergantungannya terhadap kondisi lingkungan dan sumber daya alam yang ada di sekitarnya. Oleh karenanya, perlu dicarikan solusi atau alternatif lain untuk bisa meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir.

Trenggalek yang berada di wilayah pantai selatan, tentu saja banyak memiliki potensi kelautan, salah satu yang menjadi komoditas unggulan adalah perikanan. Selain komoditas unggulan tersebut, perlu dikembangkan juga komoditas non-unggulan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir Trenggalek. Salah satunya adalah dengan budidaya alga laut (*seaweed*), yang lebih dikenal dengan rumput laut. Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia. Rumput laut memiliki peran penting dalam ekosistem laut dan memiliki beragam manfaat, baik manfaat ekologis maupun manfaat ekonomi (Karjuan, 2024)²⁷. Manfaat ekologis, rumput laut berperan penting sebagai habitat dan tempat berlindung bagi berbagai spesies laut dan menjadi sumber makanan bagi organisme laut lainnya. Manfaat ekonomi, rumput laut telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan, industri farmasi dan kosmetik, selain itu rumput laut juga bisa dijadikan sebagai biofuel. Rumput laut umumnya diperdagangkan dalam bentuk rumput laut kering, produk yang dapat langsung dikonsumsi dan produk hidrokoloid (karaginan, agar-agar, alginat) (Pengembangan, 2015). Terdapat beberapa kelebihan budidaya rumput laut, diantaranya:

- a. Masa panen relatif singkat, sekitar 45 – 60 hari sekali
- b. Tanpa menggunakan pupuk

²⁶ Fitria, A. D., Sianturi, A. C. K., Salwa, F., Haridani, H., Manik, H. F., Khairini, K., Dasopang, L. M., Lestari, N., Rahmawati, N., Sagala, S. S., & Arika, R. (2024). Perilaku dan Sikap Karakteristik serta Ekonomi Masyarakat Pesisir di Dusun XIV Desa Percut. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 757–767. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v4i2.1011>

²⁷ Karjuan, E. (2024). *Jenis dan Manfaat Rumput Laut*. Rri.Co.Id. <https://rri.co.id/lain-lain/840626/jenis-dan-manfaat-rumput-laut>

- c. Produktivitas tinggi
- d. Resiko gagal panen rendah
- e. Dapat diolah menjadi berbagai bahan pangan

Peluang usaha budidaya rumput laut diharapkan mampu untuk meningkatkan status sosial ekonomi masyarakat pesisir. Komoditas dan kebutuhan pasar akan rumput laut terus mengalami peningkatan. Selain mengembangkan budidaya rumput laut, untuk meningkatkan nilai tambah ekonomi terhadap rumput laut, perlu dilakukan hilirisasi. Hilirisasi merupakan proses pengolahan bahan mentah menjadi produk jadi atau setengah jadi, sehingga memiliki nilai tambah lebih tinggi. Hilirisasi melibatkan pemrosesan, pengemasan, distribusi dan penjualan produk (Palmoilina.asia, 2025)²⁸. Hilirisasi rumput laut yang paling mudah dijangkau masyarakat pesisir diantaranya melalui pemberdayaan perempuan di wilayah pesisir dengan menjadikan rumput laut sebagai bahan makanan. Sehingga diperlukan kolaborasi semua pihak untuk bisa mengoptimalkan peluang ekonomi pada budidaya rumput laut.

Teluk Prigi merupakan salah satu wilayah pesisir yang terdapat di Kabupaten Trenggalek. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Teluk Prigi didapatkan bahwa terdapat 10 jenis alga laut yaitu *Acanthophora Spicifera*, *Amphiroa fragilisima*, *Halymena durvillaei*, *Padina australis*, *Sargassum binderi*, *Sargassum echinocarpum*, *Bornetella nitida*, *Caulerpa sertulariodes*, *Halimeda micronesica*, dan *Ulva fasciata* (Prasetyo & Arisandi, 2021)²⁹. Penelitian lainnya menyatakan bahwa stok rumput alami di awal musim kemarau di perairan Teluk Prigi jika dibandingkan perairan lainnya lebih tinggi yakni total kepadatan mencapai 239,53 gr/m² (Kadi, 2015)³⁰. Penelitian lainnya di Teluk Prigi menunjukkan bahwa pada umumnya lokasi perairan tersebut sesuai untuk budidaya rumput laut, dengan beberapa stasiun yang telah ditentukan (Adhiluhung et al., 2024). Kawasan teluk prigi bisa dijadikan sebagai salah satu tempat untuk budidaya dan hilirisasi rumput laut agar memiliki nilai tambah ekonomi bagi masyarakat sekitar. Perlu dibentuk adanya kelompok budidaya rumput laut dan juga kolaborasi dengan Pemerintah.

2. Rekomendasi Kebijakan

Seiring dengan kebutuhan rumput laut yang meningkat, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam dan luar negeri, sekaligus untuk memperbesar devisa negara dari sektor non-migas, maka salah satu cara memperbesar produksi rumput laut yaitu dengan melakukan budidaya. Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya rumput laut adalah pemilihan lokasi yang tepat. Dikutip dari Departemen Kelautan dan Perikanan, pengembangan budidaya rumput laut merupakan salah satu pemberdayaan masyarakat pesisir yang memiliki keunggulan, diantaranya (Agustang et al., 2021):

- a. Produk yang dihasilkan mempunyai kegunaan yang beragam
- b. Tersedianya lahan untuk budidaya yang cukup luas
- c. Mudah nya teknologi budidaya yang diperlukan

²⁸ Palmoilina.asia. (2025). *Hilirisasi : Dampak dan Manfaatnya*. Palmoilina.Asia. <https://palmoilina.asia/sawit-hub/apa-itu-hilirisasi/>

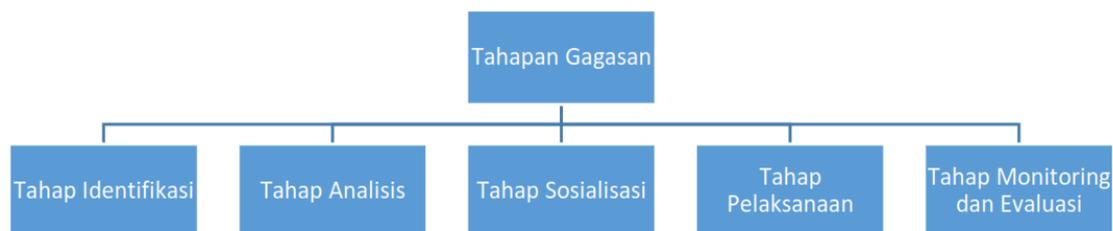
²⁹ Prasetyo, H., & Arisandi, A. (2021). Struktur Komunitas Makroalga Di Perairan Teluk Prigi Kabupaten Trenggalek. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i1.9654>

³⁰ Kadi, A. (2015). Stok Rumput Laut Alami di Perairan Teluk Prigi. *Biosfer*, 32(September), 176–184

Beberapa metode budidaya rumput laut yang sudah dikenal secara luas dan bisa dikembangkan di wilayah pesisir Trenggalek, salah satunya wilayah Teluk Prigi diantaranya metode lepas dasar, metode rakit apung dan tali rawai (tali bentang). Tahapan pelaksanaan budidaya rumput laut diantaranya pemilihan lokasi budidaya, pemilihan metode yang tepat untuk budidaya, pemilihan bibit, tips menanam bibit, perawatan/pemeliharaan rumput laut dan tahapan panen rumput laut (Suntama, 2022). Hilirisasi rumput laut dapat menghasilkan berbagai produk turunan yang bisa menghasilkan nilai ekonomi.

Waktu pembibitan dan waktu panen rumput laut, tergantung dari tujuan budidaya rumput laut. Waktu panen dan pengolahan rumput laut bisa dilakukan pada usia 45 hari. Waktu pelaksanaan gagasan dilakukan sekitar bulan Juni – Desember, karena budidaya rumput laut memerlukan cahaya sinar matahari untuk berfotosintesis. Selain itu juga, selama pelaksanaan gagasan tersebut, perlu dilakukan monitoring dan evaluasi terhadap pengembangan budidaya dan hilirisasi rumput laut tersebut. Adapun lokasi budidaya dan hilirisasi tersebut dilakukan di sekitar kawasan teluk Prigi, karena pada kawasan tersebut memiliki potensi sumber rumput laut yang cukup baik.

Tahapan dalam gagasan ini terdiri dari 5 (empat) tahapan, yaitu tahap identifikasi, analisis, sosialisasi, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi (monev).



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Gagasan

Pada tahap identifikasi, melakukan pencatatan data dan informasi awal mengenai lokasi dan kondisi sosial ekonomi masyarakat pesisir. Tahap analisis yaitu melakukan pemeriksaan data dan informasi yang didapatkan agar bisa dilakukan perencanaan terhadap suatu kegiatan yang akan dilakukan. Pada tahap sosialisasi, memberikan informasi kepada masyarakat terkait dengan kegiatan yang akan dilakukan, memberikan edukasi dan juga memberikan pelatihan dasar sebagai gambaran untuk bisa melakukan budidaya dan hilirisasi rumput laut, melalui tahap sosialisasi ini juga masyarakat agar bisa membentuk kelompok budidaya rumput laut. Tahap pelaksanaan, yaitu melakukan rencana yang telah disusun, dalam hal ini kelompok budidaya akan langsung melakukan budidaya dan hilirisasi rumput laut, serta melakukan perawatan dan pemeliharaan terhadap rumput laut kelompok. Tahap monitoring dan evaluasi, merupakan kegiatan pengawasan yang dilakukan untuk memastikan program atau proyek berjalan sesuai rencana. Jadi, dalam tahap monev, pihak yang berkolaborasi akan memantau perkembangan kelompok budidaya dalam menghasilkan rumput laut, dalam hal ini akan dilakukan juga analisis mengenai hambatan yang dialami oleh kelompok budidaya.

Budidaya dan hilirisasi rumput laut menjadi salah satu program unggulan pemerintah pusat melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan untuk meningkatkan daya saing produk rumput laut Indonesia di pasar global. Beberapa daerah penghasil rumput laut terbesar di Indonesia adalah Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Jawa

Timur, dan Kepulauan Seribu (Jasuda.Net, 2025)³¹. Sampai dengan saat ini, Pemerintah terus berupaya untuk mengoptimalkan hilirisasi rumput laut sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN). Salah satu daerah yang telah berhasil dan dijadikan sebagai percontohan hilirisasi rumput laut Nasional yaitu Kabupaten Buleleng, Bali. Program hilirisasi rumput laut di Buleleng sudah menghasilkan produk nilai tambah sekitar 200 ton per bulan, telah menjangkau pasar ekspor, mempekerjakan 66 tenaga kerja mulai dari budidaya, pengolahan, hingga distribusi (Baheramsyah, 2023)³². Bahkan pada tahun 2024, untuk meningkatkan hilirisasi rumput laut di daerah potensial, Pemerintah Pusat melalui Menteri Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi telah melakukan peresmian industri hilirisasi rumput laut di Perairan Teluk Ekas Kabupaten Lombok Timur Provinsi Nusa Tenggara Barat yang dikelola oleh PT. Sea Six Energy Indonesia (Rosidi, 2024)³³.

a. Sumber Daya yang dibutuhkan

Pada tahap awal budidaya rumput laut akan dibagi menjadi 4 (empat) kelompok budidaya rumput laut. Anggaran yang tercantum dalam tabel diperuntukkan bagi 1 (satu) kelompok budidaya. Adapun sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankan gagasan/program adalah sebagai berikut :

No.	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A.	Peralatan dan Perlengkapan				
1.	Bibit	200	kg	10.000	2.000.000
2.	Bambu	100	batang	12.500	1.250.000
3.	Tali polietilen	100	meter	32.000	3.200.000
4.	Pipa paralon 2 – 4 inci	50	meter	35.000	1.750.000
5.	Pipa paralon 3 – 4 inci	50	meter	23.000	1.150.000
6.	Pipa T	100	buah	2.500	250.000
7.	Jaring (ukuran mata jaring 1 cm)	100	meter	20.000	2.000.000
8.	Jaring (ukuran mata jaring 2 -3 cm)	100	meter	35.000	3.500.000
9.	Tali nilon	10	kilo	44.500	445.000
10.	Pelampung penanda (utama)	8	buah	130.000	1.040.000
11.	Pelampung penanda (pembantu)	12	buah	40.000	480.000
12.	Pelampung botol	400	buah	9.000	3.600.000

³¹ Jasuda.Net. (2025). *7 Daerah Penghasil Rumput Laut Terbesar di Indonesia*. Jasuda.Net. https://jasuda.net/berita_detail.php?ID=1676

³² Baheramsyah. (2023). *Keberhasilan Hilirisasi Rumput Laut di Bali Jadi Contoh untuk Daerah Lain*. Info Publik.

<https://www.infopublik.id/kategori/nasional-ekonomi-bisnis/738086/keberhasilan-hilirisasi-rumput-laut-di-bali-jadi-contoh-untuk-daerah-lain>

³³ Rosidi, A. (2024). *Menteri Marves Meresmikan Industri Hilirisasi Rumput Laut Di Lombok*. ANTARA. <https://www.antarane.ws.com/berita/3988785/menteri-marves-meresmikan-industri-hilirisasi-rumput-laut-di-lombok>

No.	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
13.	Jangkar	18	buah	445.000	8.010.000
14.	Perahu	1	unit	7.000.000	7.000.000
15.	Dayung	1	unit	350.000	350.000
Total					36.025.000
B.	Sumber Daya Manusia				
1.	Tenaga Kerja	1	orang	900.000	900.000
	Total				900.000
Total A + B (1 kelompok budidaya)					36.925.000
Anggaran 4 kelompok budidaya = 4 x 36.925.000					147.700.000

Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa untuk 1 (satu) kelompok budidaya rumput laut anggaran yang dibutuhkan Rp 36.925.000, sehingga untuk 4 (empat) kelompok budidaya rumput laut, jumlah keseluruhan anggaran sebesar Rp. 147.700.000.

b. Manfaat Ekonomi

Kegiatan ekonomi merupakan suatu tindakan dalam menghasilkan barang dan jasa yang dibutuhkan oleh konsumen dengan memanfaatkan sumber daya alam dan sumber daya manusia. Begitu pula dengan budidaya dan hilirisasi rumput laut akan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, apalagi kegiatan ini merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional. Adapun manfaat ekonomi dari kegiatan budidaya dan hilirisasi rumput laut, diantaranya :

- a. Menciptakan lapangan kerja
- b. Peningkatan pendapatan masyarakat pesisir
- c. Peningkatan pendapatan negara

c. Manfaat Sosial

Manfaat sosial merupakan dampak positif yang dialami individu ataupun kelompok dari suatu kebijakan, program yang berkaitan dengan kesejahteraan sosial. Adapun manfaat sosial budidaya dan hilirisasi rumput laut diantaranya :

- a. Membuka peluang usaha baru, karena dapat menjadi alternatif pencaharian masyarakat pesisir
- b. Menciptakan lapangan kerja baru di wilayah pesisir
- c. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat

d. Manfaat Lingkungan

Manfaat lingkungan merupakan dampak positif yang diperoleh oleh makhluk hidup termasuk manusia dan lingkungan karena suatu aktivitas. Adapun manfaat lingkungan dari aktivitas budidaya dan hilirisasi rumput laut diantaranya :

- a. Penyerapan karbon, sehingga mampu mengurangi efek pemanasan global
- b. Peningkatan kualitas air laut
- c. Pendukung ekosistem laut
- b. Meningkatkan keseimbangan ekosistem pesisir
- c. Sumber pangan kelautan berkelanjutan

e. Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

No.	Indikator	Target
1.	Terciptanya lapangan kerja	terciptanya 50 lapangan kerja bagi masyarakat pesisir pada 6 bulan pertama budidaya dan hilirisasi
2.	Peningkatan pendapatan masyarakat	Meningkatnya pendapatan masyarakat minimal Rp 50.000.000 per kelompok/tahun, sehingga proyeksi pendapatan total Rp 200.000.000 per tahun.
3.	Peningkatan taraf dan kualitas hidup masyarakat pesisir	Seiring dengan meningkatkan pendapatan masyarakat, maka taraf dan kualitas hidup masyarakat pesisir semakin meningkat, pada program ini ditargetkan peningkatan taraf hidup masyarakat sebesar 40%.
4.	Pemberdayaan perempuan pesisir, melalui produksi rumah tangga dengan bahan dasar rumput laut	Meningkatkan lapangan kerja bagi perempuan pesisir sebanyak 50 di 6 bulan pertama 6 bulan pertama.
5	Peningkatan permintaan rumput laut	Permintaan rumput laut mengalami peningkatan minimal 100 ton/tahun.
6	Perluasan lahan budidaya rumput laut	Perluasan lahan budidaya rumput laut sebanyak 40% dari lokasi yang ada sebelumnya.
7	Menciptakan kawasan khusus budidaya rumput laut untuk dijadikan sebagai lokasi edukasi	Terciptanya kawasan khusus budidaya rumput laut untuk lokasi edukasi dan menjadi icon pariwisata (<i>education tourism</i>)



MANGROVEST: INVESTASI PERDAGANGAN KARBON BERKELANJUTAN DENGAN SILVOFISHERI TAMBAK KEPITING BAKAU

Rahman Sanjay Ova
Moch Imron
Affan Rizwanda Adib
Sukma Agustin Dyan Tika

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki potensi hutan tropis yang tersebar luas hampir di seluruh wilayah di Indonesia. Indonesia terbuka untuk mengoptimalkan prospek 557 juta ton kredit karbon karena memiliki kapasitas penyimpanan karbon terbesar dunia. Mangrove menjadi salah satu bentuk kekayaan hayati di Indonesia yang mampu menyerap karbon dalam jumlah lebih besar dibandingkan dengan jenis pohon lainnya, yaitu dengan kemampuan menyerap 3 sampai 5, bahkan mungkin bisa mencapai 10 kali penyerapan karbon pada jenis pohon lainnya. Potensi hutan mangrove Indonesia sekitar 20% atau 3,49 juta hektar dari luas total mangrove dunia (Sugiharta dkk, 2020)³⁴. Angka tersebut merupakan angka yang cukup besar, sehingga Indonesia sangat potensial untuk praktik perdagangan karbon.

Kabupaten Trenggalek merupakan salah satu kabupaten yang terletak di bagian selatan Provinsi Jawa Timur. Sebagian besar wilayah daratannya berupa pegunungan dengan luas meliputi 2/3 bagian luas wilayah serta sisanya (1/3 bagian) merupakan dataran rendah. Kabupaten Trenggalek menjadi wilayah strategis yang memiliki keunggulan di bidang pertanian serta perikanan. Salah satu wilayah yang memiliki potensi akan hal tersebut adalah Kecamatan Watulimo (BPS, 2024)³⁵. Kecamatan Watulimo memiliki Kawasan mangrove Cengkong seluas ±87 ha yang terletak di Desa Karanggandu. Kawasan Mangrove Cengkong merupakan penyeimbang ekosistem laut yang ada di Cengkong dan Prigi. Keberadaan mangrove sangat penting untuk menjaga kestabilan sumberdaya laut khususnya perikanan serta menyerap dan menyimpan emisi karbon yang dihasilkan oleh aktivitas manusia (Paringsih et al, 2018³⁶; Sodikin et al, 2024)³⁷. Kondisi hutan mangrove yang terletak di Kecamatan Watulimo tersebut dapat dijadikan sebagai agen penyerap dan penyimpan karbon, seperti diketahui bahwa Kabupaten Trenggalek khususnya Kecamatan Watulimo memiliki bentang alam yang

³⁴ Sugiharta, A., Karlina, E., Suryadiputra, N., Chandrawinata, N., Oegroseno, A, H. (2020). Pentingnya keanekaragaman hayati ekosistem mangrove. <http://pojokiklim.menlhk.go.id/read/pentingnya-keanekaragaman-hayati-ekosistem-mangrove>

³⁵ BPS. (2024). Kecamatan Watulimo Dalam Angka. Trenggalek: BPS Kabupaten Trenggalek

³⁶ Paringsih, N.C., Setyono, P., dan Sunarto. (2018). Konservasi mangrove berbasis TRM (Tanam Rawat Monitoring) untuk menjaga sumberdaya laut di Cengkong, Trenggalek. *Bioeksperimen*, 4(2): 22-34

³⁷ Sodikin., Hidayat, R., Wulandari, F.R., dan Fauzi, F. (2024). Estimasi ketersediaan dan serapan karbon pada mangrove di Muara Sungai Cipunegara Desa Patimban, Kecamatan Pusaka Nagara, Subang, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4): 1100-1107.

didominasi oleh wilayah pegunungan. Hal tersebut memungkinkan kondisi stok karbon di Kecamatan Watulimo cukup besar. Namun, belum adanya manajemen pengelolaan yang tepat menyebabkan karbon akan mudah terlepas ke atmosfer.

Stok karbon adalah nilai total karbon yang terdapat pada ekosistem secara keseluruhan seperti tanah, tumbuhan, lautan bahkan atmosfer. Berdasarkan hasil penelitian Ardiansyah (2024)³⁸, bahwa pesisir Kabupaten Trenggalek merupakan kawasan dengan tingkat aktivitas antropogenik yang terus mengalami peningkatan setiap periode waktu. Hal ini menyebabkan perubahan penggunaan atau tutupan lahan yang berdampak terhadap perubahan stok karbon. Hasil perhitungan stok karbon pada tahun 2001-2023, bahwa nilai stok karbon mengalami perubahan kearah penurunan secara signifikan. Total stok karbon pada tahun 2001 adalah sebesar 4.126.833,64 ton. Pada tahun 2012 turun menjadi 4.020.361,84 ton, 11 tahun kedepan pada tahun 2023 stok karbon kembali turun menjadi 3.769.725,32. Hal tersebut memungkinkan kondisi stok karbon di Kabupaten Trenggalek akan terus mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya aktivitas antropogenik dan peningkatan jumlah penduduk. Untuk meningkatkan potensi serapan stok karbon di Kabupaten Trenggalek yang dibersamai dengan upaya meningkatkan taraf ekonomi masyarakat, maka dapat dilakukan upaya rehabilitasi hutan mangrove. Pada pembukaan perdagangan bursa karbon Internasional, khususnya unit Indonesia Technology Based Solution (IDTBS) bahwa harga karbon yang ditawarkan seharga Rp 96.000 hingga Rp 144.000 per ton (Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021). Beberapa ahli menyarankan agar harga sertifikat karbon minimal berada di kisaran Rp 380.000 hingga Rp 540.000 per ton untuk mendorong aksi iklim yang lebih berdampak.

Upaya pengembangan ekonomi dengan tetap memperhatikan aspek konservasi kawasan pesisir dapat dilakukan melalui pemanfaatan tambak yang dikelola dengan pendekatan berkelanjutan, yaitu silvofishery. Silvofishery merupakan pemanfaatan tambak dengan mengintegrasikan budidaya perikanan dan pelestarian mangrove. Produk hasil tambak yang dikelola dapat berupa udang vaname, kepiting bakau, dan ikan bandeng yang memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga dapat mendukung perekonomian masyarakat. Kepiting bakau sangat potensial untuk dikembangkan pada sistem silvofishery di kawasan hutan mangrove karena kepiting memiliki pertumbuhan cepat dan nilai ekonomi tinggi, sehingga cocok sebagai komoditas unggulan berbasis ekowisata dan konservasi. Selain itu, pengelolaan kepiting bakau tidak membutuhkan deforestasi mangrove yang dapat merusak ekosistem. Kombinasi pengelolaan kepiting bakau dengan program rehabilitasi mangrove dapat meningkatkan hasil panen kepiting yang juga dapat menjaga ekosistem pasir. Kepiting bakau membutuhkan pakan yang berasal dari yang berasal dari bahan organik alami, seperti sisa daun mangrove, sehingga kepiting bakau tidak memerlukan pakan buatan yang dapat meningkatkan pencemaran ekosistem mangrove.

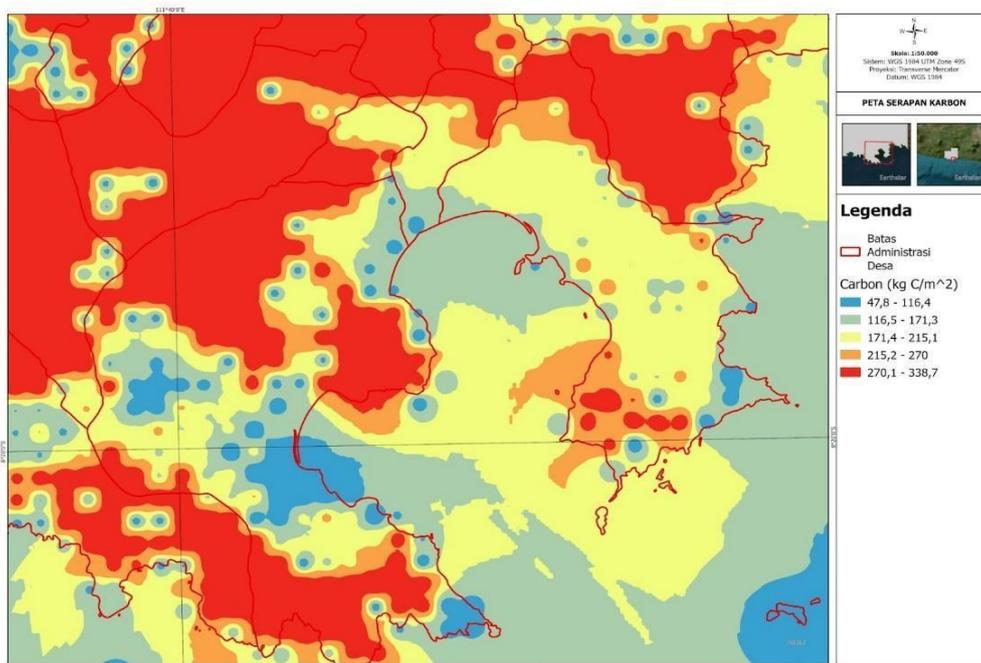
Oleh karena itu, pentingnya dilakukan aksi nyata pada golongan pemuda untuk mengelola potensi-potensi di Kabupaten Trenggalek, seperti hutan mangrove di Kecamatan Watulimo sebagai agen yang berperan dalam menjaga kestabilan ekosistem darat maupun air, menyerap, menyimpan karbon, serta mengintegrasikan sistem silvofishery dengan mengedepankan kaidah konservasi kawasan pesisir. Diharapkan

³⁸ Ardiansyah, R.E. (2024). Pemodelan stok karbon di pesisir Kabupaten Trenggalek dengan pendekatan perubahan lahan. *Thesis*. UIN Sunan Ampel Surabaya

program yang dirancang ini dapat mendukung upaya mitigasi kerusakan ekosistem air serta pelepasan karbon ke atmosfer yang dapat meningkatkan pemanasan global serta dapat mendukung perekonomian masyarakat di Kabupaten Trenggalek.

2. Rekomendasi Kebijakan

Kegiatan dengan judul “Mangrovest: Investasi Perdagangan Karbon Berkelanjutan dengan Silvofisheri Tambak Kepiting Bakau” merupakan pengelolaan ekosistem pesisir berbasis integrasi antara rehabilitasi mangrove, perdagangan karbon, serta aquaforestri tambak untuk menciptakan keseimbangan antara manfaat ekonomi dan pelestarian lingkungan. Gagasan program untuk menyelesaikan permasalahan di Kabupaten Trenggalek dengan menyeimbangkan antara kelestarian lingkungan dan nilai ekonomis. Pelaksanaan program dimulai dengan melakukan rehabilitasi hutan mangrove yang bertujuan untuk meningkatkan populasi mangrove yang tumbuh di Kawasan Hutan Mangrove Pantai Cengkong. Peningkatan populasi mangrove tersebut dapat meningkatkan cadangan karbon pada ekosistem hutan mangrove. Karbon adalah unsur kimia yang berperan penting dalam siklus kehidupan di Bumi. Dalam konteks lingkungan, karbon tersimpan dalam berbagai bentuk, seperti biomassa tumbuhan, tanah, dan atmosfer. Ekosistem mangrove berfungsi sebagai penyerap karbon (*carbon sink*) yang sangat efektif karena mampu menyimpan karbon dalam jumlah besar di dalam biomassa dan sedimennya. Fungsi penyerapan karbon pada ekosistem mangrove sangat dipengaruhi oleh populasi serta kondisi lingkungannya. Wilayah pesisir yang cenderung dingin menurunkan aktivitas pelepasan karbon. Kondisi tersebut dapat dijadikan sebagai sarana penyimpanan karbon pada ekosistem mangrove.



Gambar 1. Peta Stok Karbon Pada Kawasan Hutan Mangrove Cengkong

Disamping upaya meningkatkan stok karbon sebagai rencana perdagangan karbon yang bernilai ekonomis kedepannya, program ini juga melakukan upaya silvofisheri melalui pembuatan tambak kepiting bakau di kawasan hutan mangrove. Kepiting bakau yang memiliki harga jual tinggi dengan pemeliharaan yang cukup mudah dan efisien, yaitu hanya memerlukan pakan organik yang berasal dari reruntuhan

mangrove. Hal tersebut dapat mengurangi biaya pengeluaran pakan. Program ini merancang pemanfaatan hutan mangrove sebagai agen perdagangan karbon serta kawasan budidaya kepiting bakau yang keduanya memiliki nilai ekonomis tinggi, sehingga diharapkan program ini dapat mendongkrak perekonomian Kabupaten Trenggalek.

Carbon Trading (perdagangan karbon) merupakan mekanisme pasar yang bertujuan mengurangi emisi gas rumah kaca dengan memberikan insentif ekonomi bagi perusahaan atau negara untuk membatasi polusi mereka. Sistem bekerja dengan menetapkan batas emisi (*cap and trade*), di mana perusahaan yang emisinya lebih rendah dari batas yang ditentukan dapat menjual kredit karbon kepada pihak lain yang melebihi batas. Selain itu, perusahaan dapat membeli kredit karbon dari proyek yang menyerap karbon, seperti reboisasi atau energi terbarukan. Karbon trading terbagi menjadi pasar sukarela dan pasar wajib yang diatur oleh pemerintah. Manfaatnya meliputi pengurangan emisi global, insentif ekonomi bagi perusahaan ramah lingkungan, serta dukungan bagi proyek hijau.

Perdagangan karbon pada kawasan hutan mangrove di Indonesia merupakan salah satu strategi mitigasi perubahan iklim yang memungkinkan pihak-pihak yang menjaga atau merestorasi hutan mangrove untuk menjual kredit karbon kepada perusahaan atau negara yang ingin mengurangi jejak emisi mereka. Berikut adalah beberapa contoh nyata perdagangan karbon di kawasan hutan mangrove di Indonesia:

1. Proyek Katingan Mentaya (Kalimantan Tengah)

Lokasi: Kalimantan Tengah

Pelaksana: PT Rimba Makmur Utama

Skema: REDD+ (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation)

Deskripsi: Proyek ini melindungi dan mengelola lebih dari 157.000 hektar lahan gambut, termasuk ekosistem mangrove, untuk menghindari pelepasan karbon akibat deforestasi. Kredit karbon dari proyek ini dijual ke berbagai perusahaan global seperti Gucci dan Shell

2. Proyek Tahura Ngurah Rai (Bali)

Lokasi: Taman Hutan Raya (Tahura) Ngurah Rai, Bali

Pelaksana: Pemerintah Bali bekerja sama dengan berbagai LSM dan mitra internasional

Skema: Blue Carbon Initiative

Deskripsi: Proyek ini melibatkan pemulihan ekosistem mangrove di sekitar Tahura Ngurah Rai untuk menyerap karbon biru. Kredit karbon yang dihasilkan dijual ke berbagai perusahaan yang ingin mengimbangi emisi mereka.

3. Proyek Mangrove di Kepulauan Riau

Lokasi: Kepulauan Riau

Pelaksana: Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) bekerja sama dengan The Nature Conservancy

Skema: Verified Carbon Standard (VCS)

Deskripsi: Proyek ini fokus pada restorasi dan perlindungan hutan mangrove sebagai bagian dari strategi mitigasi perubahan iklim. Kredit karbon yang dihasilkan dapat diperdagangkan di pasar karbon internasional.

4. Proyek Mangrove di Sulawesi Utara (Tomini Bay)

Lokasi: Teluk Tomini, Sulawesi Utara

Pelaksana: Pemerintah daerah dan organisasi konservasi

Skema: Community-Based Carbon Trading

Deskripsi: Melibatkan masyarakat lokal dalam perlindungan dan restorasi hutan mangrove dengan imbalan manfaat ekonomi dari perdagangan karbon.

Proyek-proyek ini menunjukkan bahwa perdagangan karbon berbasis mangrove tidak hanya membantu mengurangi emisi karbon global tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal dan konservasi lingkungan. Telah banyaknya pengelolaan kawasan hutan mangrove di Indonesia menjadi agen perdagangan karbon yang mengedepankan asas konservasi dan kelestarian lingkungan, maka sangat memungkinkan program ini diadopsi oleh Kabupaten Trenggalek untuk meningkatkan taraf ekonomi serta meningkatkan daya tarik wisatawan, baik asing maupun domestik untuk berkunjung di Kabupaten Trenggalek.

Budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) di pesisir pantai memiliki potensi besar untuk meningkatkan perekonomian masyarakat pesisir. Metode budidaya yang efektif, seperti sistem silvofishery atau karamba battery, dapat memaksimalkan hasil panen dan menjaga kelestarian ekosistem mangrove. Pemilihan tempat budidaya kepiting bakau dipilih pada lokasi yang memiliki kedalaman lumpur 1 meter dengan tujuan untuk memudahkan penjangkauan. Selain itu, lokasi budidaya kepiting bakau harus dipilih pada daerah pasang surut, terdapat makanan yang cukup untuk keberlanjutan hidupnya berupa pakan rucah, serta bukan daerah pencemaran dan jauh dari timbunan sampah. Desain dan konstruksi keramba dapat terbuat dari bahan lokal, seperti bambu yang dianyam. Pada sisi keramba dapat ditambahkan ban mobil sebagai tempat persembunyian kepiting bakau. Dalam pembuatan desain keramba dapat menggunakan dua bentuk, yaitu keramba yang terbuat dari anyaman bambu dan keramba yang terbuat dari pipa paralon dengan menggunakan jaring (Rustam dkk, 2020)³⁹. Pada masing-masing keramba akan dilakukan penyekatan menggunakan bantuan kasa nilon dengan tujuan menghindari pemangsa antar kepiting pada saat kekurangan makanan terutama ketika proses pergantian kulit (*moulting*) yang menyebabkan tubuh kepiting menjadi lebih lunak, sehingga rawan terjadinya pemangsa (Saidah & Sofia, 2016)⁴⁰. Tahap terakhir dalam pembuatan sistem keramba budidaya kepiting bakau adalah pemasangan kayu galam sebagai penghalang agar rangkaian keramba tidak bergerak dan berpindah tempat.

Budidaya kepiting bakau (*Scylla spp.*) di hutan mangrove merupakan pendekatan inovatif yang tidak hanya memberikan manfaat ekonomi tetapi juga mendukung konservasi lingkungan. Metode Crab Box, yang digunakan dalam budidaya ini, memungkinkan pengendalian pertumbuhan kepiting dengan risiko kanibalisme yang rendah, meningkatkan efisiensi panen, dan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem mangrove. Selain itu, program ini akan diintegrasikan dengan perdagangan karbon, di mana area mangrove yang dilestarikan akan menghasilkan kredit karbon yang dapat diperjualbelikan.

³⁹ Rustam., Hamsiah., dan Hartinah. (2020). Pengembangan usaha budidaya kepiting dalam kawasan hutan mangrove melalui sistem silvofishery yang berbasis masyarakat. *Jurnal Balireso*, 5(1): 65-74

⁴⁰ Saidah, S., dan Sofia, L.A. (2016). Pengembangan usaha pembesaran kepiting bakau (*Scylla spp*) melalui sistem silvofishery. *Jurnal Hutan Tropis*, 4(3): 265-272

a. Lokasi dan Karakteristik Hutan Mangrove

Budidaya kepiting bakau akan dilakukan di kawasan hutan mangrove yang memiliki kondisi lingkungan optimal untuk pertumbuhan kepiting. Perairan di lokasi ini memiliki tingkat salinitas yang berkisar antara 10-30 ppt, yang merupakan kisaran ideal bagi kepiting bakau. Selain itu, kadar oksigen terlarut di air dipastikan tetap di atas 4 mg/L untuk mendukung kesehatan dan pertumbuhan kepiting. Substrat dasar perairan berupa lumpur kaya akan nutrisi, yang menjadi habitat alami kepiting bakau serta menyediakan sumber makanan tambahan dari organisme kecil yang hidup di dalamnya.

b. Desain dan Implementasi Crab Box

Budidaya menggunakan sistem Crab Box dirancang untuk mencegah kanibalisme antar kepiting dengan memisahkan setiap individu dalam kotaknya sendiri. Sistem ini akan dipasang dengan dua metode, yaitu floating (mengapung di atas air dengan bantuan rakit) atau fixed (dipasang langsung di dasar perairan dengan penyangga). Pemilihan metode bergantung pada kondisi arus dan kedalaman air di lokasi budidaya. Untuk memastikan kondisi lingkungan tetap optimal, sistem ini didesain agar memungkinkan sirkulasi air yang lancar, memanfaatkan pergerakan pasang surut alami di hutan mangrove. Dengan demikian, kualitas air tetap terjaga tanpa perlu sistem aerasi tambahan.

c. Proses Pembesaran Kepiting

1. Pemilihan Bibit

Bibit kepiting yang digunakan dipilih dengan ukuran awal 100-150 gram. Kepiting dengan ukuran ini lebih tahan terhadap stres lingkungan dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi selama proses pembesaran.

2. Pemberian Pakan

Untuk memastikan pertumbuhan optimal, kepiting diberikan pakan berupa ikan rucah, kerang, dan pakan formulasi. Pakan diberikan sebanyak 5-10% dari bobot tubuh kepiting per hari, dengan frekuensi 2-3 kali sehari.

3. Monitoring dan Perawatan

Selama masa pembesaran, kepiting akan dipantau secara berkala untuk mengevaluasi kondisi kesehatan, pertumbuhan, serta kualitas air. Parameter utama seperti pH, oksigen terlarut, suhu, dan salinitas air diperiksa secara rutin untuk memastikan lingkungan tetap stabil. Selain itu, dilakukan pencegahan terhadap potensi serangan penyakit dengan menjaga kebersihan Crab Box serta memastikan kepiting mendapatkan nutrisi yang cukup.

4. Panen dan Hasil Produksi

Panen dilakukan setelah masa pembesaran selama 3-4 bulan, di mana kepiting telah mencapai ukuran 400-500 gram per ekor. Dengan target survival rate 85-90%, diperkirakan dari setiap 5.000 ekor kepiting yang dibudidayakan, sekitar 4.500 ekor siap dipanen. Kepiting yang telah memenuhi standar ukuran akan dikemas dengan metode yang menjaga kesegaran sebelum didistribusikan ke pasar.

Melalui metode Crab Box yang diterapkan di ekosistem hutan mangrove ini, budidaya kepiting bakau tidak hanya menghasilkan keuntungan ekonomi yang tinggi

tetapi juga menjaga keseimbangan lingkungan secara berkelanjutan. Pelaksanaan program ini tetap mengedepankan nilai kelestarian lingkungan, sehingga peningkatan ekonomi masyarakat diiringi dengan kelestarian lingkungan yang tetap asri terjaga.

Pelaksanaan program yang akan dibawakan ini memiliki tiga strategi pilar utama, yaitu:

1. Optimasi sistem perdagangan karbon mangrove;
2. Pengembangan konsep sistem aquaforestri tambak berkelanjutan; dan
3. Pemberdayaan masyarakat dan ekowisata.



Gambar 2. Budidaya Kepiting Bakau Metode Crab Box

d. Tahapan Pelaksanaan

1. Perencanaan dan persiapan awal

Kegiatan perencanaan dan persiapan awal berupa rancangan program yang akan dibawakan untuk menyelesaikan dan menjawab permasalahan yang terjadi. Tahapan perencanaan dan persiapan awal dimulai dengan melakukan survey dan kajian pustaka untuk mempertajam solusi yang akan diberikan. Selain itu, persiapan awal juga digunakan untuk pembuatan susunan anggota tim yang akan terlibat, seperti anggota yang memiliki kepakaran di bidang ilmu terkait dan anggota yang berdomisili di Kabupaten Trenggalek, sehingga memiliki pengetahuan lebih mengenai kondisi Kabupaten Trenggalek.

2. Rehabilitasi mangrove dan implementasi tambak

Rehabilitasi mangrove merupakan tahap awal yang dilakukan setelah tahap persiapan awal. Rehabilitasi mangrove sebagai bentuk kegiatan awal untuk memperbaiki ekosistem mangrove. Dengan demikian, kawasan mangrove akan terjaga kelestariannya. Selain itu, rehabilitasi mangrove sebagai bentuk tindakan konservasi yang dapat menjaga ekosistem pesisir. Peningkatan populasi mangrove di kawasan pesisir pantai dapat mengurangi terjadinya abrasi pantai. Selain itu, seiring dengan meningkatnya populasi mangrove akan meningkatkan cadangan karbon di kawasan tersebut. Tingginya cadangan karbon di kawasan hutan mangrove tersebut dapat memenuhi target rencana yang dirancang, yaitu perdagangan karbon serta sebagai ekosistem bagi budidaya kepiting tambak.

3. Perdagangan karbon dan optimalisasi tambak

Perdagangan karbon dan optimalisasi tambak dilakukan pada tahun pertama dengan terus mengupayakan optimalisasi perdagangan karbon dan budidaya

tambak. Kegiatan optimalisasi dilakukan dengan menjalin kerjasama secara luas dengan berbagai pihak. Tujuan dari pengadaan kerjasama untuk memperluas dan mempermudah jalinan pasar dan meningkatkan fasilitas pendukung program.

4. Menjalinkan kerjasama dan kemitraan

Salah satu tahapan penting dalam pelaksanaan program ini adalah menjalin kemitraan dengan berbagai pihak yang dapat mendukung keberhasilan budidaya perdagangan karbon dan kepiting bakau di kawasan hutan mangrove. Kemitraan akan dijalin dengan pemerintah daerah, lembaga konservasi, maupun pelaku industri perikanan dan perdagangan karbon untuk memastikan aspek legalitas, pendanaan, serta akses pasar bagi hasil panen kepiting dan kredit karbon. Selain itu, kolaborasi dengan komunitas nelayan lokal akan diperkuat untuk mendukung keberlanjutan proyek serta meningkatkan pemberdayaan masyarakat sekitar. Dengan adanya kerja sama yang solid, program ini dapat berjalan secara optimal dan memberikan manfaat ekonomi serta ekologi secara jangka panjang.

5. Evaluasi, ekspansi, dan keberlanjutan

Evaluasi, ekspansi, dan keberlanjutan merupakan kegiatan di akhir yang dilakukan untuk mengevaluasi pelaksanaan program. Kegiatan evaluasi sangatlah penting mengingat program yang dibawakan ini tidak hanya berfokus pada aspek ekonomis, melainkan aspek kelestarian dan keberlanjutan lingkungan. Hasil evaluasi akan menentukan ekspansi dan keberlanjutan program. Hasil evaluasi yang memenuhi target dan tujuan dari pelaksanaan program, maka akan dilakukan perluasan jangkauan program serta rencana keberlanjutan program dengan membentuk kelompok masyarakat dan atau pemuda yang akan berpartisipasi aktif untuk mengelola program yang telah diinisiasi tersebut.

e. Waktu/Durasi Pelaksanaan

Pelaksanaan program ini dapat terealisasi secara optimal dalam waktu satu tahun sesuai dengan target yang akan dicapai pada setiap kuartalnya. Berikut merupakan waktu atau timeline kegiatan implementasi program:

1. Kuartal 1 (Bulan 1-3): Perencanaan dan Persiapan Awal

Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan dasar teknis, kelembagaan, dan sosial untuk keberlanjutan program. Beberapa bentuk kegiatan yang termasuk ke dalam tahap perencanaan dan persiapan awal antara lain:

a. Identifikasi dan Pemetaan Kawasan

- Menggunakan GIS & drone untuk memetakan luasan kawasan mangrove dan tambak potensial.
- Melakukan survey kondisi lingkungan (salinitas, kualitas air, keberadaan vegetasi mangrove).
- Menentukan zona konservasi, zona perdagangan karbon, dan zona tambak kepiting. 60-70% untuk serapan karbon & 30-40% untuk kawasan tambak.

b. Penyusunan Regulasi dan Kemitraan

- Berkoordinasi dengan pemerintah daerah dan nasional untuk mendapatkan izin proyek.
- Mengajukan registrasi ke Sistem Registri Nasional (SRN-PPI) dan pasar karbon internasional.
- Menggandeng mitra strategis (perusahaan ESG, LSM, akademisi, komunitas lokal, investor hijau).

c. Edukasi dan Sosialisasi kepada Masyarakat

- Melaksanakan pelatihan rehabilitasi mangrove dan budidaya kepiting untuk nelayan dan petambak.
 - Menyusun kelompok kerja masyarakat untuk berpartisipasi dalam program.
2. Kuartal 2 (Bulan 4-6): Rehabilitasi Mangrove dan Implementasi Tambak
- Kegiatan ini bertujuan untuk membangun ekosistem mangrove yang kuat dan tambak kepiting yang berkelanjutan. Beberapa bentuk kegiatan yang termasuk ke dalam tahap rehabilitasi mangrove dan implementasi tambak antara lain:
- a. Rehabilitasi Kawasan Mangrove
 - Penanaman kembali 50.000 bibit mangrove (target survival rate 80%).
 - Menggunakan drone seeding untuk percepatan rehabilitasi lahan.
 - b. Pengembangan Tambak Kepiting Bakau
 - Membangun tambak semi-intensif di sekitar mangrove dengan rasio 60% mangrove – 40% tambak. Area sampling total 5-10ha.
 - Memasang sensor kualitas air (pH, salinitas, suhu) untuk memastikan kondisi optimal.
 - Menggunakan keramba apung untuk budidaya kepiting bakau tanpa merusak habitat.
 - c. Sistem Monitoring dan Pengukuran Karbon
 - Menggunakan sensor karbon & kamera satelit untuk mengukur sekuestrasi karbon.
 - Melibatkan lembaga verifikasi karbon untuk menilai emisi yang berhasil diserap
3. Kuartal 3 (Bulan 7-9): Perdagangan Karbon dan Optimalisasi Tambak
- Kegiatan ini bertujuan untuk monetisasi proyek dan peningkatan produksi tambak kepiting. Beberapa bentuk kegiatan yang termasuk ke dalam tahap perdagangan karbon dan optimalisasi tambak antara lain:
- a. Pemeliharaan dan Panen Kepiting Bakau
 - Pemeliharaan rutin dan evaluasi kualitas pakan.
 - Panen selektif setiap 3–4 bulan untuk menjaga ekosistem tambak.
 - Menganalisis pertumbuhan dan produktivitas tambak untuk perbaikan kedepannya.
 - b. Menjalin Kerjasama dengan Berbagai Pihak untuk Optimalisasi Perdagangan Karbon dan Budidaya Tambak
 - Melakukan pendataan awal mengenai data pihak-pihak yang dapat berperan dalam mendukung keberhasilan program
 - Melakukan survey dan menjangkau beberapa pihak yang telah ditargetkan sebelumnya
 - Melakukan kerjasama yang dibuktikan dengan penandatanganan MoU
4. Kuartal 4 (Bulan 10-12): Evaluasi, Ekspansi, dan Keberlanjutan
- Kegiatan ini bertujuan untuk menyiapkan pengembangan proyek jangka panjang dan perbaikan berkelanjutan. Beberapa bentuk kegiatan yang termasuk ke dalam tahap evaluasi, ekspansi, dan keberlanjutan antara lain:
- a. Pemeliharaan dan Panen Kepiting Bakau
 - Panen selektif setiap 3–4 bulan untuk menjaga ekosistem tambak.
 - Menganalisis pertumbuhan dan produktivitas tambak untuk perbaikan kedepannya
 - b. Evaluasi Program & Monitoring Keberlanjutan

- Menyusun laporan dampak proyek, termasuk ekonomi, lingkungan, dan sosial.
 - Melakukan audit hasil perdagangan karbon dan potensi ekspansi.
- c. Penguatan Model Bisnis & Replikasi Program
- Mengembangkan model bisnis berbasis karbon dan perikanan berkelanjutan.
 - Merancang pengembangan program ke 100 hektar & pengembangan kawasan wisata dalam beberapa tahun ke depan.
 - Mengusulkan model ini untuk direplikasi di kawasan pesisir lain di Indonesia.

f. Lokasi Pelaksanaan Gagasan :

Lokasi pelaksanaan gagasan ditargetkan terletak pada Kawasan Hutan Mangrove Pantai Cengkong yang berlokasi di Karanggandu, Kecamatan Watulimo, Kabupaten Trenggalek. Pemilihan lokasi tersebut didasarkan pada kondisi lokasi yang memiliki potensi untuk pengembangan rencana perdagangan karbon serta budidaya kepiting bakau. Selain itu, Wilayah Kecamatan Watulimo memiliki daya tarik wisata yang luar biasa, sehingga dengan potensi tersebut memungkinkan wilayah ini dilakukan pengembangan wisata secara bertahap, yang dimulai dari rehabilitasi mangrove, perdagangan karbon dan kepiting bakau, serta nantinya menjadi destinasi wisata unik.

g. Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Items	Satuan	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
A. Perlengkapan					
1	Persemaian Bibit Mangrove	Paket	1	10,000,000	10,000,000
2	Bibit Mangrove	Batang	10.000	5000	50,000,000
3	Perangkat Monitoring Karbon	Paket	1	20,000,000	20,000,000
4	Saluran Air & Pintu Air	Paket	1	10,000,000	10,000,000
5	Pengadaan Crab Box (Kotak Budidaya)	Unit	5.000	15,000	75,000,000
6	Bambu penyangga Crab box	Batang	800	25.000	20,000,000
7	Pengadaan Bibit Kepiting Bakau	Ekor	5000	10,000	50,000,000
8	Pengadaan Pakan (Ikan Rucah, keong)	Kg	5.000	4,000	20,000,000
9	Dokumentasi dan Laporan Akhir	Paket	1	1,500,000	1,500,000
B. Sarana dan Prasarana					
10	Persiapan & Pembersihan Lahan	Ha	2	5,000,000	10,000,000
11	Penanaman & Pemeliharaan Lahan	Paket	1	15,000,000	15,000,000

12	Monitoring & Pemeliharaan Lahan Mangrove	Paket	1	12,500,000	12,500,000
13	Pengukuran Stok Karbon Mangrove	Paket	1	20,000,000	20,000,000
14	Registrasi & Verifikasi Carbon Trading	Paket	1	30,000,000	30,000,000
15	Pembersihan dan Pengolahan Lahan Tambak	Ha	2	7,500,000	15,000,000
16	Perawatan dan Pemeliharaan Infrastruktur	Paket	1	5,000,000	5,000,000
17	Biaya Transportasi & Operasional Lapangan	Paket	2	5,000,000	10,000,000
18	Monitoring Pertumbuhan Kepiting	Paket	1	3,000,000	3,000,000

C. Sumber Daya Manusia (SDM)

19	Biaya Tenaga Kerja (Pemeliharaan & Monitoring)	Orang	3	3,000,000	9,000,000
----	--	-------	---	-----------	-----------

D. Biaya Pendukung

20	Pelatihan Masyarakat tentang Rehabilitasi & Carbon Trading	Sesi	2	5,000,000	10,000,000
21	Sosialisasi kepada Masyarakat	Paket	1	4,000,000	4,000,000

Total Anggaran Rp 400.000.000

h. Manfaat Ekonomi

Manfaat Ekonomi Perdagangan Karbon

Tahun	Kapasitas (ekor)	Produksi (kg)	Harga Jual (Rp/kg)	Pendapatan	Biaya Operasional	Keuntungan (Rp)
1	5.000	1.800	80.000	144.000.000	186.500.000	-42.500.000
2	7.500	2.700	110.000	297.000.000	220.000.000	77.000.000
3	10.000	3.600	110.000	396.000.000	270.000.000	126.000.000
4	12.500	4.500	110.000	495.000.000	320.000.000	175.000.000
5	15.000	5.400	110.000	594.000.000	370.000.000	224.000.000

Manfaat Ekonomi Silvofishery Budidaya Kepiting Bakau

Tahun	Luas Mangrove	Serapan Karbon (ton CO ₂)	Pendapatan (Rp)
1	10	0 (sertifikasi)	0
2	10	75	9.375.0000
3	20	150	18.750.000

4	35	262,5	32.812.500
5	50	375	46.875.000

Manfaat Ekonomi Keseluruhan Program

Tahun	Pendapatan Perdagangan Karbon (Rp)	Keuntungan Budidaya Kepiting (Rp)	Keuntungan (Rp)
1	0	-42.500.000	-42.500.000
2	9.375.0000	77.000.000	86.375.000
3	18.750.000	126.000.000	144.750.000
4	32.812.500	175.000.000	207.812.500
5	46.875.000	224.000.000	270.875.000

i. Manfaat Sosial

Gagasan investasi perdagangan karbon berkelanjutan dengan silvofisheri tambak kepiting bakau akan memberikan manfaat sosial yang begitu besar, hal ini dimulai dengan memberdayakan sumberdaya masyarakat lokal melalui pelatihan teknik rehabilitasi mangrove, cara budidaya kepiting bakau secara berkelanjutan, dan keterampilan ekowisata. Pelatihan tersebut tentunya akan meningkatkan kapasitas masyarakat dalam pengelolaan sumber daya pesisir yang lebih baik. Sumberdaya masyarakat yang sudah mumpuni akan memunculkan terciptanya lapangan kerja baru dan sekaligus meningkatkan perekonomian masyarakat lokal. Selain itu, proyek ini secara tidak langsung juga akan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga ekosistem mangrove untuk keberlanjutan jangka panjang, serta dapat terbentuknya program ekowisata untuk meningkatkan pendapatan dan memperkenalkan pentingnya mangrove terhadap perubahan iklim kepada masyarakat luar. Berjalannya proyek ini juga akan menguatkan hubungan komunitas lokal menjadi lebih solid, hal ini didukung melalui pembentukan kelompok kerja masyarakat untuk mengelola kawasan mangrove secara kolektif dan pembuatan regulasi zona konservasi dan tambak guna mengurangi konflik antara nelayan dan petambak agar kesejahteraan sosial secara keseluruhan dapat tercapai.

j. Manfaat Lingkungan

Kegiatan rehabilitasi yang dilakukan dengan penanaman 50.000 bibit mangrove akan meningkatkan tutupan mangrove dan keanekaragaman hayati pesisir sekaligus memperkuat fungsi mangrove sebagai barrier alami yang dapat mengurangi dampak gelombang pasang, abrasi, dan banjir rob. Melalui sekuestrasi karbon mangrove, proyek ini mampu melakukan penyerapan dengan taksiran 300 ton CO₂/tahun, hal tersebut tentunya akan mendukung pencapaian Net Zero Emission (NZE) di Kabupaten Trenggalek. Selain itu, penurunan jejak karbon juga akan dibantu dari sektor akuakultur melalui sistem tambak yang ramah lingkungan dan pemantauan kualitas air dengan IoT. Berjalannya proyek ini juga diimbangi dengan kegiatan konservasi supaya mangrove tetap sehat dan mampu mendukung pemulihkan keanekaragaman hayati pesisir, sehingga habitat berbagai spesies ikan, burung, kepiting, dan organisme laut lainnya akan terjaga dan mendorong keseimbangan ekosistem laut di sekitar Trenggalek. Konservasi tersebut tentunya juga akan membuat perdagangan karbon untuk tetap berjalan secara konsisten dan pencapaian Net Zero Emission (NZE) di Kabupaten Trenggalek dapat terwujud dengan cepat.

k. Indikator dan Target Keberhasilan

NO	Indikator	Target
1	Luas kawasan mangrove yang berhasil direhabilitasi.	Rehabilitasi 50 hektar mangrove dengan survival rate $\geq 80\%$ dalam 12 bulan pertama operasional.
2	Jumlah karbon yang berhasil disekuestrasi.	Penyerapan karbon 70 ton CO ₂ /tahun/ha dan perdagangan karbon mencapai lebih dari Rp 70 juta/tahun di tahun kedua.
3	Jumlah hasil panen tambak kepiting bakau.	Produksi 1,7 ton kepiting bakau/tahun dari tambak berkelanjutan.
4	Keterlibatan masyarakat sekitar kawasan mangrove.	Pelibatan 100 masyarakat dalam program pemberdayaan di 12 bulan pertama.
5	Peningkatan pendapatan.	Pendapatan Rp 140 juta/tahun dari kepiting dan kredit karbon.



KEBUN RAYA MANGROVE - KOLABORASI PENINGKATAN PENDAPATAN PEMERINTAH DAN BADAN USAHA

Rida Trenggalek

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Ekosistem mangrove memiliki peran krusial dalam menjaga keseimbangan lingkungan, mendukung ketahanan pesisir, serta memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar. Berdasarkan data Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI), Indonesia kehilangan sekitar 52.000 hektar hutan mangrove per tahun akibat konversi lahan, eksploitasi berlebihan, serta aktivitas industri dan pemukiman⁴¹. Di Kabupaten Trenggalek sendiri, kawasan pesisir memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai pusat konservasi dan wisata berbasis ekologi, mengingat masih terdapat lahan mangrove yang belum dikelola secara optimal.

Secara teori, pendekatan Ekowisata Berkelanjutan (Weaver, 2002) menekankan bahwa pengelolaan ekosistem alami yang berbasis konservasi dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekaligus menjaga kelestarian lingkungan⁴². Model Kolaborasi Multi-Stakeholder (Emerson et al., 2012) juga menunjukkan bahwa keterlibatan pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam dapat mempercepat pertumbuhan ekonomi tanpa merusak ekosistem⁴³.

Dalam aspek regulasi, kebijakan nasional seperti Peraturan Presiden No. 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove menegaskan pentingnya perlindungan dan pemanfaatan ekosistem mangrove secara berkelanjutan. Selain itu, Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mendorong pemanfaatan ruang pesisir yang ramah lingkungan dan berbasis mitigasi bencana. Pemerintah daerah Trenggalek juga telah menunjukkan komitmen dalam program rehabilitasi mangrove, namun masih menghadapi tantangan dalam hal pendanaan dan keterlibatan pihak swasta.

Gagasan Kebun Raya Mangrove Trenggalek hadir sebagai solusi yang mengintegrasikan konservasi lingkungan dengan peningkatan pendapatan daerah melalui kolaborasi antara pemerintah dan badan usaha. Dengan skema Public-Private Partnership (PPP), kebun raya ini dapat dikembangkan sebagai destinasi wisata berbasis

⁴¹ Walhi. 2023. Kertas Posisi Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Indonesia. diakses melalui <https://www.walhi.or.id/uploads/buku/Kertas%20Posisi%20Perlindungan%20%26%20Pengelolaan%20Ekosistem%20Mangrove%20di%20Indonesia%20.pdf> tanggal 15 Maret 2025

⁴² Weaver, D. 2002. Ecotourism as a Tool for Development in Peripheral Regions. Presented for The 4th International Environmental Congress of Andorra: 'Ecotourism in Mountain Areas, July 17, 2002

⁴³ Emerson, K., & Nabatchi, T. (2015). Evaluating the Productivity of Collaborative Governance Regimes: A Performance Matrix. *Public Performance and Management Review*, 38(4), 717– 747. <https://doi.org/10.1080/15309576.2015.1031016>

edukasi, penelitian, dan ekonomi hijau, yang berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan serta kesejahteraan masyarakat lokal.

2. Rekomendasi Kebijakan

Kebun Raya Mangrove - Kolaborasi Peningkatan Pendapatan Pemerintah dan Badan Usaha adalah sebuah inisiatif untuk mengelola dan melestarikan ekosistem mangrove melalui kolaborasi antara pemerintah dan sektor swasta, dengan tujuan meningkatkan pendapatan daerah dan mendorong perekonomian lokal. Konsep ini menggabungkan aspek konservasi, penelitian, edukasi, serta pengembangan wisata berbasis alam, dengan memanfaatkan potensi mangrove yang memiliki nilai ekologis dan ekonomi. Melalui kebun raya mangrove, diharapkan dapat tercipta pusat konservasi yang tidak hanya melindungi lingkungan, tetapi juga membuka peluang untuk sektor pariwisata dan usaha berbasis sumber daya alam yang berkelanjutan, sehingga memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat, pemerintah, dan badan usaha.

Tahapan pelaksanaan Kebun Raya Mangrove - Kolaborasi Peningkatan Pendapatan Pemerintah dan Badan Usaha dimulai dengan tahap perencanaan yang mencakup studi kelayakan, pemetaan kawasan mangrove, serta identifikasi potensi dan tantangan yang ada. Selanjutnya, dilakukan perencanaan ekosistem mangrove yang meliputi rehabilitasi, penanaman, dan pemeliharaan mangrove, serta pembangunan infrastruktur pendukung seperti jalur wisata dan fasilitas edukasi. Pada tahap implementasi, pemerintah dan badan usaha bekerja sama dalam pengelolaan, pengawasan, serta pengembangan program pelatihan dan penyuluhan kepada masyarakat lokal mengenai pemanfaatan mangrove secara berkelanjutan. Setelah itu, dilakukan pemasaran dan promosi wisata mangrove untuk menarik pengunjung dan menciptakan pendapatan, sementara hasil dari kolaborasi ini dievaluasi secara berkala untuk memastikan keberlanjutan dan dampak positif terhadap lingkungan dan ekonomi.

Rencana implementasi Kebun raya Bambu Trenggalek : Kebun raya Mandiri tidak bergantung pada APBD adalah 1 tahun yaitu bulan Januari hingga Desember 2026 di Mangrove Cengkong / Rintisan Kebun Raya Mangrove Trenggalek. secara detail tahap yang dilakukan sebagai berikut:

No	Tahapan	Kegiatan Utama	Target Waktu	Penanggung Jawab	Output yang Diharapkan
1	Perencanaan dan Kajian Awal	<ul style="list-style-type: none"> - Studi kelayakan ekologi dan ekonomi - Identifikasi lahan dan pemetaan kawasan mangrove 	Bulan 1-3	Pemerintah Daerah, Dinas Lingkungan Hidup, BRIN	Dokumen studi kelayakan dan pemetaan wilayah mangrove yang layak untuk dikembangkan sebagai kebun raya

No	Tahapan	Kegiatan Utama	Target Waktu	Penanggung Jawab	Output yang Diharapkan
		- Konsultasi dengan BRIN dan Kementerian LHK			
2	Penyusunan Dokumen dan Regulasi	- Penyusunan masterplan kebun raya	Bulan 4-5	Tim Ahli, Dinas Lingkungan Hidup, BRIN	Masterplan kebun raya, dokumen AMDAL, dan rekomendasi dari BRIN sebagai syarat legalitas
- Kajian akademik dan penyusunan dokumen AMDAL					
- Pengajuan rekomendasi ke BRIN dan pemerintah pusat					
3	Pembentukan Kolaborasi dan Kemitraan	- MoU antara pemerintah daerah dan badan usaha	Bulan 6-7	Pemda, Swasta, Masyarakat, Investor	Kesepakatan kerja sama antara pemda dan badan usaha, serta dukungan masyarakat dalam pengelolaan kebun raya
- Konsultasi publik dan sosialisasi ke masyarakat					
- Penyusunan model bisnis dan skema pembiayaan					
4	Rehabilitasi dan Pengembangan Infrastruktur	- Penanaman mangrove tambahan	Bulan 8-10	Pemda, Badan Usaha, Komunitas Lingkungan	Area kebun raya mulai berfungsi dengan jalur wisata, pusat edukasi, dan fasilitas pendukung yang siap digunakan
- Pembangunan jalur wisata, pusat edukasi, dan fasilitas pendukung					
- Pelibatan masyarakat					

No	Tahapan	Kegiatan Utama	Target Waktu	Penanggung Jawab	Output yang Diharapkan
		dalam pengelolaan awal			
5	Pengelolaan Awal dan Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> - Uji coba operasional wisata dan edukasi - Monitoring perkembangan ekosistem mangrove - Evaluasi efektivitas program dan dampak ekonomi 	Bulan 11-12	Pemda, Akademisi, BRIN, DLH	Data awal mengenai dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan dari kebun raya, serta perbaikan program berdasarkan hasil evaluasi
6	Pengajuan Legalitas ke Pemerintah Pusat / BRIN	<ul style="list-style-type: none"> - Penyusunan laporan akhir dan evaluasi program - Pengajuan legalitas sebagai Kebun Raya ke BRIN - Verifikasi lapangan oleh tim BRIN dan Kementerian terkait 	Akhir Tahun 1	Pemda, BRIN, Kementerian LHK	Pengakuan resmi Kebun Raya Mangrove Trenggalek oleh BRIN dan pemerintah pusat sebagai kebun raya yang legal dan berkelanjutan

Sumber Daya yang dibutuhkan

Sumber daya yang dibutuhkan untuk pengembangan kawasan mangrove diantaranya, tenaga ahli di bidang ekologi, lingkungan, dan manajemen sumber daya alam, serta dana untuk pendanaan proyek, baik dari pemerintah maupun investasi badan usaha. Selain itu, dibutuhkan sarana dan prasarana seperti fasilitas edukasi, jalur wisata, dan infrastruktur pendukung lainnya. Sumber daya manusia yang terlibat dalam program pelatihan dan penyuluhan kepada masyarakat lokal juga penting untuk mendukung keberlanjutan program ini. Teknologi dan sistem informasi juga diperlukan untuk memantau kondisi ekosistem mangrove dan efektivitas program yang dijalankan.

Keterlibatan komunitas lokal sebagai pengelola dan pemanfaat sumber daya juga menjadi kunci utama dalam kesuksesan kolaborasi ini. secara detail sumber daya dan anggaran yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

No	Item/Kebutuhan	Estimasi Biaya (Rp)
1	Perlengkapan	140.000.000
	- Alat survei dan pemetaan (GPS, drone, software GIS)	50.000.000
	- Peralatan penelitian dan monitoring ekosistem mangrove	30.000.000
	- Bibit mangrove dan pupuk organik	40.000.000
	- Peralatan edukasi dan display informasi	20.000.000
2	Sarana dan Prasarana	210.000.000
	- Pembangunan jalur wisata mangrove (jembatan kayu)	80.000.000
	- Pusat edukasi dan informasi	60.000.000
	- Gazebo dan tempat istirahat pengunjung	30.000.000
	- Papan informasi dan penunjuk arah	15.000.000
	- Fasilitas umum (toilet, tempat sampah, parkir)	25.000.000
3	Sumber Daya Manusia (SDM)	140.000.000
	- Tenaga ahli lingkungan, ekowisata, dan konservasi	50.000.000
	- Pelatihan masyarakat lokal	30.000.000
	- Honorarium tenaga pemeliharaan dan pemandu wisata	40.000.000
	- Pengelolaan administrasi dan perizinan	20.000.000
	Total Biaya Keseluruhan (Perlengkapan + Sarana Prasarana + SDM)	490.000.000

Manfaat Ekonomi

Gagasan Kebun Raya Mangrove Trenggalek memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi pemerintah daerah, badan usaha, dan masyarakat setempat. Dari sisi pemerintah, keberadaan kebun raya ini dapat menjadi sumber pendapatan asli daerah (PAD) melalui tiket masuk wisata, pajak dari usaha mikro, serta kerja sama dengan sektor swasta. Dengan meningkatnya jumlah wisatawan yang berkunjung, sektor pariwisata dan ekonomi kreatif di sekitar kawasan mangrove akan berkembang, menciptakan efek domino yang meningkatkan daya saing daerah dan menarik lebih banyak investasi.

Bagi badan usaha, kebun raya ini membuka peluang investasi dalam sektor ekowisata, penelitian lingkungan, dan bisnis berbasis mangrove seperti produksi madu mangrove, olahan hasil laut, serta usaha kuliner berbasis lokal. Model kolaborasi antara pemerintah dan badan usaha juga memungkinkan skema Public-Private Partnership (PPP) yang mengurangi beban pembiayaan dari pemerintah tetapi tetap memastikan keberlanjutan operasional kebun raya. Dengan adanya kawasan wisata edukasi berbasis mangrove, badan usaha juga dapat memanfaatkan peluang pemasaran produk ramah lingkungan, sponsorship, serta penyelenggaraan event atau corporate social responsibility (CSR) yang selaras dengan tujuan keberlanjutan.

Dari perspektif masyarakat lokal, kebun raya ini akan menciptakan lapangan pekerjaan baru dalam berbagai sektor, seperti pemandu wisata, petugas konservasi, pengelola UMKM, dan penyedia jasa transportasi. Selain itu, dengan adanya pelatihan dan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan ekowisata dan produk berbasis mangrove, penduduk setempat dapat meningkatkan keterampilan dan pendapatan mereka secara mandiri. Efek berganda dari pengembangan kebun raya ini akan memperkuat ekonomi lokal dengan meningkatkan konsumsi domestik, memperluas pasar bagi produk lokal, serta mengurangi ketergantungan terhadap sektor ekonomi yang kurang berkelanjutan.

No	Sumber Pendapatan	Asumsi Jumlah/Tarif	Estimasi Pendapatan per Tahun (Rp)
1	Tiket Masuk Wisata	- 25.000 pengunjung/tahun x Rp 10.000	250.000.000
2	Penyewaan Gazebo & Spot Wisata	- 250 penyewaan/tahun x Rp 50.000	12.500.000
3	Paket Edukasi & Workshop	- 50 event/tahun x Rp 1.000.000	50.000.000
4	Penjualan Produk Mangrove	- Bibit, madu, dan produk olahan Rp 2.500.000/bln	30.000.000
5	Sewa Lahan untuk UMKM Lokal	- 5 tenant x Rp 5.000.000/bulan	300.000.000
6	Sponsorship & CSR Perusahaan	- Kerjasama dengan 2-3 perusahaan x Rp 100.000.000	250.000.000
7	Pendapatan dari Parkir	- +-200 kendaraan/bulan x Rp 2.000	5.000.000
8	Pendapatan dari Fasilitas Wisata	- Kano, perahu, dan tur Rp 5.000.000/bulan	60.000.000

No	Sumber Pendapatan	Asumsi Jumlah/Tarif	Estimasi Pendapatan per Tahun (Rp)
9	Hibah & Donasi Lingkungan	- Dukungan dari organisasi dan pemerintah	100.000.000
10	Penyewaan Lokasi untuk Event	- 10 event/tahun x Rp 5.000.000	50.000.000
Total Potensi Pendapatan			1.107.500.000

Jika dibandingkan dengan total biaya operasional Rp 490.000.000, maka terdapat potensi keuntungan sebesar Rp 617.500.000 dalam tahun pertama.

Manfaat Sosial

Kebun raya ini berperan dalam edukasi dan peningkatan kesadaran lingkungan. Masyarakat, terutama generasi muda dan pelajar, dapat belajar langsung tentang pentingnya ekosistem mangrove dalam menjaga keseimbangan alam dan mitigasi perubahan iklim. Program edukasi seperti workshop konservasi, penelitian ilmiah, dan kegiatan sosial peduli lingkungan akan membentuk kesadaran kolektif tentang pentingnya menjaga alam sekaligus memanfaatkan sumber daya secara berkelanjutan. Dengan demikian, kebun raya tidak hanya menjadi objek wisata tetapi juga menjadi pusat pembelajaran dan inovasi lingkungan.

Dari sisi kohesi sosial dan identitas budaya, kebun raya ini dapat menjadi ruang publik yang mempererat hubungan sosial antarwarga. Acara budaya, festival lingkungan, serta kegiatan berbasis komunitas seperti bersih pantai dan penanaman mangrove bersama akan membangun rasa kepemilikan terhadap kawasan ini. Selain itu, keterlibatan masyarakat adat dan nelayan dalam pengelolaan kawasan akan menjaga kearifan lokal tetap hidup dan berkembang. Dengan adanya kebun raya, masyarakat tidak hanya mendapatkan manfaat ekonomi tetapi juga kesempatan untuk tumbuh dan berkembang dalam lingkungan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

Manfaat Lingkungan

Gagasan Kebun Raya Mangrove Trenggalek memberikan manfaat lingkungan yang sangat besar, terutama dalam konservasi ekosistem pesisir. Hutan mangrove berperan penting sebagai benteng alami yang melindungi garis pantai dari abrasi, gelombang tinggi, dan badai. Dengan adanya kebun raya ini, kawasan mangrove dapat dikelola secara berkelanjutan melalui penanaman kembali (reforestasi), pemantauan ekosistem, dan pencegahan eksploitasi liar. Upaya ini tidak hanya menjaga keanekaragaman hayati tetapi juga memastikan kelangsungan fungsi ekologis mangrove sebagai habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna pesisir.

Selain fungsi perlindungan pantai, ekosistem mangrove juga berkontribusi dalam penyerapan karbon dan mitigasi perubahan iklim. Mangrove memiliki kemampuan

menyerap karbon empat kali lebih besar dibandingkan hutan daratan, sehingga keberadaannya sangat penting dalam mengurangi emisi gas rumah kaca. Dengan menjaga dan memperluas kawasan mangrove, kebun raya ini akan membantu menekan laju pemanasan global serta mendukung komitmen Indonesia dalam pengurangan emisi karbon. Selain itu, dengan adanya program penelitian dan monitoring ekosistem, kebun raya dapat menjadi pusat studi bagi akademisi dan praktisi lingkungan dalam mengembangkan teknologi konservasi berbasis ilmiah.

Dari aspek pengelolaan limbah dan edukasi lingkungan, kebun raya ini juga berfungsi sebagai pusat kampanye kesadaran lingkungan. Pengunjung, terutama pelajar dan wisatawan, dapat belajar mengenai pentingnya menjaga kebersihan lingkungan, mengelola sampah dengan benar, serta mempraktikkan gaya hidup ramah lingkungan. Selain itu, penerapan sistem pengelolaan limbah berbasis komunitas, seperti pengolahan sampah organik menjadi pupuk dan pemanfaatan limbah plastik menjadi produk daur ulang, akan menjadi contoh nyata dalam mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Dengan demikian, kebun raya ini tidak hanya menjadi kawasan wisata dan ekonomi tetapi juga pusat edukasi yang berkontribusi langsung dalam menjaga keberlanjutan lingkungan.

Indikator dan Target Keberhasilan

Gagasan Kebun Raya Mangrove Trenggalek memiliki indikator keberhasilan yang mencakup aspek ekonomi, sosial, lingkungan, serta hukum dan legalitas. Dari sisi ekonomi, target kuantitatif meliputi pendapatan Rp 1,1 miliar per tahun, 25.000 pengunjung, serta keterlibatan 5–10 UMKM dan 2–3 badan usaha dalam skema kemitraan, sementara target kualitatif mencerminkan peningkatan kontribusi terhadap PAD dan tumbuhnya investasi ekowisata. Secara sosial, kebun raya ini ditargetkan menyerap 50 tenaga kerja lokal, menyelenggarakan 10 program pelatihan tahunan, serta melibatkan 500 peserta aktif dalam kegiatan konservasi, dengan harapan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir dan kesadaran lingkungan. Dari aspek lingkungan, rehabilitasi 10–20 hektare mangrove per tahun dengan 50.000 bibit mangrove yang ditanam ditargetkan dapat mengurangi emisi karbon hingga 10.000 ton CO₂, memperkuat fungsi ekologi, serta menjaga keanekaragaman hayati. Sementara itu, dari sisi hukum dan legalitas, target utama adalah memperoleh status resmi dari BRIN dan pemerintah pusat sebagai kebun raya nasional serta memastikan semua usaha berbasis ekowisata memiliki izin legal yang sah. Dengan pencapaian indikator ini, kebun raya diharapkan menjadi pusat ekowisata, edukasi, dan konservasi yang berkelanjutan serta menjadi model kolaborasi sukses antara pemerintah dan badan usaha dalam pengelolaan lingkungan yang produktif. secara detail sebagai berikut

INDIKATOR	TARGET KUANTITATIF	TARGET KUALITATIF
Aspek Ekonomi		
Pendapatan dari tiket masuk dan fasilitas wisata	Rp 1,1 Miliar/tahun	Meningkatnya kontribusi kebun raya terhadap PAD

INDIKATOR	TARGET KUANTITATIF	TARGET KUALITATIF
Jumlah UMKM yang terlibat	5–10 UMKM aktif	Masyarakat pesisir memiliki usaha berbasis ekowisata
Jumlah pengunjung per tahun	25.000 orang	Meningkatnya daya tarik wisata berbasis lingkungan
Kemitraan dengan badan usaha dan CSR	2–3 perusahaan per tahun	Tumbuhnya investasi dan sponsorship ekowisata
Aspek Sosial		
Penyerapan tenaga kerja lokal	50 orang	Peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir
Program edukasi dan pelatihan	10 pelatihan/tahun	Peningkatan kesadaran lingkungan dan keterampilan
Partisipasi komunitas dalam kegiatan konservasi	500 peserta aktif/tahun	Meningkatnya keterlibatan masyarakat dalam konservasi
Aspek Lingkungan		
Luas kawasan mangrove yang direhabilitasi	10–20 hektare per tahun	Pemulihan ekosistem mangrove secara berkelanjutan
Jumlah bibit mangrove yang ditanam	50.000 bibit per tahun	Penguatan fungsi ekologi hutan mangrove
Pengurangan emisi karbon dari hutan mangrove	10.000 ton CO ₂ /tahun	Meningkatnya peran kebun raya dalam mitigasi iklim
Aspek Legalitas & Keberlanjutan		
Status legalitas kebun raya	Pengajuan ke BRIN dan Pemerintah Pusat	Diakui sebagai Kebun Raya Nasional
Regulasi dan perizinan usaha ekowisata	100% usaha memiliki izin	Legalitas bisnis berbasis ekowisata terjamin

Lampiran :

Ilustrasi konsep Kebun Raya Mangrove Trenggalek, yang menggambarkan ekowisata berbasis konservasi dengan jalur kayu di atas air, pusat edukasi, serta aktivitas wisata dan penelitian. Ilustrasi ini mencerminkan keseimbangan antara pelestarian lingkungan, pariwisata, dan pemberdayaan ekonomi masyarakat.



Ilustrasi : Chat gpt, 2025



PASAR OLAHAN IKAN TRENGGALEK (SUSU DAN BUBUK IKAN) - REFERENSI UTAMA OLEH OLEH KHAS TRENGGALEK

Rida Trenggalek

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Kabupaten Trenggalek memiliki potensi besar di sektor perikanan yang belum sepenuhnya dimanfaatkan secara optimal. Menurut data Trenggalek Dalam Angka 2025⁴⁴, Kabupaten Trenggalek ini menghasilkan ribuan ton ikan setiap tahunnya, pada tahun 2024 sebesar 21 ribu ton ikan dengan berbagai jenis hasil laut yang berlimpah. Namun, sebagian besar produk ikan masih dipasarkan dalam bentuk mentah tanpa nilai tambah yang signifikan. Akibatnya, harga jual yang rendah dan fluktuasi pasar sering kali menjadi tantangan bagi para nelayan dan pelaku usaha di sektor ini.

Di sisi lain, kurangnya sentralisasi dan promosi yang efektif mengakibatkan produk olahan ikan khas Trenggalek belum dikenal luas di pasar nasional maupun internasional. Minimnya akses pasar, kurangnya standarisasi kualitas, serta rendahnya inovasi dalam pengemasan dan branding menjadi hambatan utama dalam pengembangan sektor ini. Selain itu, persaingan dengan produk oleh-oleh dari daerah lain yang sudah lebih populer semakin mempersempit peluang pemasaran. Jika tidak segera diatasi, potensi besar ini bisa tergerus oleh produk dari luar, sehingga menghambat pertumbuhan ekonomi lokal dan kesejahteraan para pelaku usaha kecil di bidang ini.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan sebuah pusat perdagangan khusus untuk produk olahan ikan, yang tidak hanya menjadi pusat jual beli tetapi juga sebagai ruang edukasi dan promosi bagi produk unggulan daerah. Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh-Oleh Khas Trenggalek hadir sebagai solusi untuk mengangkat produk olahan ikan khas Trenggalek ke tingkat yang lebih luas, dengan mengedepankan inovasi dalam pengolahan, standarisasi kualitas, serta strategi pemasaran yang lebih efektif.

Secara teori, Pengembangan ekonomi daerah yang baik, seyogyanya mengadopsi pengembangan ekonomi lokal yaitu memanfaatkan potensi lokal yang berfokus pada maksimisasi potensi ekonomi setempat (Rodriguez-Pose, dalam Riawati *et.al.*, 2022)⁴⁵. Hal ini seperti pengembangan produk olahan ikan di Kabupaten Trenggalek. Dengan mengolah hasil laut menjadi produk-produk inovatif seperti susu ikan dan bubuk ikan,

⁴⁴ BPS Kab. Trenggalek. 2025. Trenggalek Dalam Angka 2025. Trenggalek: Badan Pusat Statistik

⁴⁵ Riawati, Nian *et.al.* 2022. Pengembangan Ekonomi Lokal Kabupaten Bondowoso melalui Kajian Potensi Klaster Industri Kecil. E Journal Undiksha Vol 11 No.2. Melalui <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISH/article/download/34175/22463>. Diakses 10/3/2025

maka akan tercipta nilai tambah yang lebih tinggi, meningkatkan daya saing produk, serta membuka peluang pasar yang lebih luas.

Dari sisi regulasi, gagasan ini sejalan dengan kebijakan pemerintah dalam Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudidaya Ikan, dan Petambak Garam⁴⁶, yang mendorong pengolahan hasil perikanan guna meningkatkan kesejahteraan nelayan dan pelaku usaha perikanan. Selain itu, program ini juga mendukung misi pemerintah daerah dalam pengembangan sektor UMKM dan ekonomi kreatif berbasis potensi lokal.

Dengan adanya Pasar Olahan Ikan Trenggalek, diharapkan produk seperti susu ikan yang kaya protein dan omega-3 serta bubuk ikan yang praktis dan bergizi tinggi dapat menjadi oleh-oleh khas yang bernilai ekonomi tinggi. Pasar ini juga akan berperan dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui penciptaan lapangan kerja, edukasi mengenai pengolahan hasil laut, serta mendorong pertumbuhan UMKM lokal. Selain itu, dengan strategi pemasaran yang lebih inovatif dan pemanfaatan teknologi digital, produk olahan ikan khas Trenggalek dapat menjangkau pasar yang lebih luas, baik di tingkat nasional maupun internasional.

2. Rekomendasi Kebijakan

Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh-Oleh Khas Trenggalek adalah sebuah konsep pusat perdagangan yang mengedepankan produk olahan ikan khas Trenggalek, seperti susu ikan dan bubuk ikan, sebagai oleh-oleh utama yang kaya gizi dan bernilai tambah. Gagasan ini bertujuan untuk memanfaatkan potensi besar sektor perikanan lokal Trenggalek dengan mengolah hasil laut menjadi produk-produk inovatif dan praktis, yang tidak hanya menonjolkan kualitas dan manfaat kesehatan, tetapi juga menjadi pilihan oleh-oleh yang unik dan bernilai. Dengan susu ikan yang kaya akan protein dan omega-3 serta bubuk ikan yang bergizi tinggi dan mudah digunakan dalam masakan, pasar ini diharapkan menjadi referensi utama bagi wisatawan dan konsumen yang mencari produk lokal yang sehat dan terjangkau. Selain itu, pasar ini juga berfungsi sebagai ruang edukasi dan promosi untuk memperkenalkan kuliner khas Trenggalek ke tingkat yang lebih luas.

Tahapan pelaksanaan Pasar Olahan Ikan Trenggalek dimulai dengan riset pasar untuk memahami permintaan dan preferensi konsumen terhadap produk olahan ikan, seperti susu ikan dan bubuk ikan. Selanjutnya, dilakukan pengembangan produk dengan memastikan kualitas, inovasi, dan standarisasi yang memenuhi standar kesehatan dan gizi. Setelah itu, tahap pengolahan dan produksi dilakukan dengan menggandeng pengusaha lokal dan pelaku UMKM untuk meningkatkan kapasitas produksi. Pemasaran dilakukan melalui berbagai saluran, seperti toko oleh-oleh, pasar lokal, dan platform digital, sambil melibatkan edukasi konsumen tentang manfaat produk. Untuk mendukung pemasaran, diadakan promosi melalui event, festival kuliner, dan kerjasama dengan wisatawan serta influencer untuk memperkenalkan produk kepada pasar yang lebih luas. Terakhir, dilakukan evaluasi dan pemantauan untuk memastikan keberlanjutan usaha dan kepuasan pelanggan, serta memperbaiki proses sesuai kebutuhan pasar. Rencana

⁴⁶ Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudidaya Ikan, dan Petambak Garam

implementasi Pasar Olahan Ikan Trenggalek adalah 1 tahun yaitu bulan Januari hingga Desember 2026 di Kabupaten Trenggalek.

Tahapan	Pelaksana	Waktu	Output yang Diharapkan
1. Identifikasi Potensi dan Riset Pasar	Tim Manajemen Usaha, Dinas Perikanan, UMKM	Bulan 1-2	Data pasar, target konsumen, dan analisis permintaan
2. Pengadaan Peralatan dan Bahan Baku	Tim Pengadaan, Supplier Ikan, Dinas Perikanan	Bulan 3	Ketersediaan mesin produksi dan bahan baku ikan
3. Produksi Awal dan Uji Produk	Tim Produksi, Ahli Gizi, UMKM Lokal	Bulan 4-5	Produk berkualitas tinggi dengan kandungan gizi optimal
4. Legalitas dan Sertifikasi Produk	Tim Manajemen, BPOM, Dinas Kesehatan	Bulan 5-6	Izin edar dan sertifikasi halal/keamanan pangan
5. Pemasaran dan Branding	Tim Marketing, Influencer Lokal, Media	Bulan 6-8	Promosi aktif di media sosial dan offline
6. Distribusi dan Kerja Sama Penjualan	Tim Distribusi, Retailer, Oleh-oleh Khas	Bulan 8-10	Produk tersedia di toko oleh-oleh dan marketplace
7. Evaluasi dan Pengembangan Produk	Tim Manajemen, Konsumen, Dinas Perikanan	Bulan 10-12	Feedback produk dan inovasi pengembangan pasar
8. Meningkatkan Kapasitas Produksi	Manajemen Usaha, Investor, UMKM	Bulan 12	Produksi meningkat, pendapatan bertambah

a. Sumber Daya yang dibutuhkan

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh-Oleh Khas Trenggalek				
A. Peralatan Pengolahan				
1	Mesin Penggiling Ikan	1 unit	15.000.000	15.000.000

2	Mesin pemisah lemak ikan	1 unit	10.000.000	10.000.000
3	Mesin pengemasan otomatis	1 unit	12.000.000	12.000.000
4	Mesin pengemasan manual	2 unit	5.000.000	10.000.000
B. Sarana dan Bahan Produksi				
1	Bahan baku ikan	500 kg	20.000	10.000.000
2	Pengemasan (kantong, botol, label)	1.000 pcs	5.000	5.000.000
C. Pemasaran dan Promosi				
1	Spanduk & materi promosi	10 set	500.000	5.000.000
2	Promosi digital & influencer	5 orang	2.000.000	10.000.000
D. Distribusi & Transportasi				
1	Kendaraan distribusi	1 unit (sewa 1 tahun)	8.000.000	8.000.000
E. Sumber Daya Manusia & Pelatihan				
1	Tenaga kerja produksi	3 orang x 12 bulan	1.000.000	36.000.000
2	Tenaga kerja pemasaran & distribusi	2 orang x 12 bulan	1.000.000	24.000.000
3	Pelatihan produksi & pemasaran	2 sesi	2.500.000	5.000.000
F. Biaya Operasional				
1	Listrik & air	12 bulan	500.000	6.000.000
2	Transportasi (distribusi)	12 bulan	1.000.000	12.000.000
Total Anggaran				100.000.000

b. Manfaat Ekonomi

Secara ekonomi, usaha ini dapat meningkatkan pendapatan lokal dengan membuka lapangan pekerjaan di sektor pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk olahan ikan, sekaligus memperkenalkan produk khas daerah yang memiliki nilai jual tinggi.

Gagasan Pasar Olahan Ikan Trenggalek memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi daerah. Dengan adanya pasar ini, industri pengolahan ikan lokal akan berkembang, menciptakan lapangan kerja baru bagi masyarakat, mulai dari nelayan, pekerja produksi, hingga tenaga pemasaran dan distribusi. Selain itu, usaha ini akan meningkatkan nilai tambah hasil perikanan Trenggalek dengan mengolah ikan menjadi produk bernilai jual tinggi, seperti susu ikan dan bubuk ikan, yang lebih tahan lama dan memiliki daya saing di pasar lokal maupun nasional. Dengan meningkatnya permintaan, pendapatan masyarakat yang terlibat dalam rantai pasok—terutama nelayan dan pelaku UMKM—juga akan mengalami peningkatan.

Selain itu, pasar ini akan memperkuat sektor ekonomi kreatif dan memperluas peluang ekspor produk khas Trenggalek. Dengan strategi pemasaran yang baik dan dukungan teknologi modern, produk olahan ikan dapat dipasarkan tidak hanya di pasar lokal tetapi juga ke luar daerah, bahkan internasional. Dampak lanjutannya adalah

peningkatan Pendapatan Asli Daerah (PAD) melalui pajak dan retribusi dari aktivitas ekonomi yang berkembang di sekitar pasar ini. Dengan adanya ekosistem bisnis yang sehat dan berkelanjutan, Pasar Olahan Ikan Trenggalek dapat menjadi motor penggerak pertumbuhan ekonomi daerah dan memperkuat identitas Trenggalek sebagai pusat produksi dan inovasi olahan ikan berkualitas tinggi.

No	Item	Jumlah (Unit/Bulan)	Harga Jual per Unit (Rp)	Pendapatan per Bulan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh-Oleh Khas Trenggalek					
1	Susu Ikan Botol 250ml	600	10.000	6.000.000	72.000.000
2	Susu Ikan Kemasan 1L	250	25.000	6.250.000	75.000.000
3	Bubuk Ikan 100gr	250	8.000	2.000.000	24.000.000
4	Bubuk Ikan 250gr	100	15.000	1.500.000	18.000.000
5	Paket Oleh-Oleh (Mix Produk)	58	20.000	1.160.000	13.500.000
Total Pendapatan				16.910.000	202.500.000

c. Manfaat Sosial

Dari aspek social, pasar ini dapat memperkuat identitas budaya Trenggalek sebagai penghasil produk olahan ikan, menciptakan kebanggaan lokal, serta memberdayakan masyarakat setempat.

Gagasan Pasar Olahan Ikan Trenggalek memberikan manfaat sosial yang signifikan bagi masyarakat, terutama dalam menciptakan kesempatan kerja dan pemberdayaan ekonomi lokal. Dengan adanya pasar ini, masyarakat, terutama nelayan dan pelaku UMKM, memiliki akses lebih luas untuk berpartisipasi dalam rantai produksi dan distribusi produk olahan ikan. Selain itu, keterlibatan kelompok perempuan dan pemuda dalam industri ini dapat meningkat, memberikan mereka kesempatan untuk mengembangkan keterampilan di bidang produksi, pemasaran, dan manajemen usaha. Hal ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan masyarakat tetapi juga memperkuat solidaritas sosial melalui kolaborasi dan gotong royong dalam mengelola pasar.

Selain itu, pasar ini berperan dalam melestarikan budaya kuliner khas daerah dengan menjadikan produk olahan ikan sebagai ikon oleh-oleh khas Trenggalek. Masyarakat akan semakin mengenal dan menghargai potensi lokal, sekaligus membangun kebanggaan terhadap produk daerah mereka sendiri. Keberadaan pasar juga dapat mendorong edukasi tentang manfaat gizi ikan kepada masyarakat, meningkatkan kesadaran akan pentingnya konsumsi ikan bagi kesehatan. Dengan demikian, Pasar Olahan Ikan

Trenggalek tidak hanya berkontribusi pada peningkatan ekonomi tetapi juga memperkuat kohesi sosial dan membangun kesadaran akan pentingnya keberlanjutan pangan berbasis ikan di daerah tersebut.

d. Manfaat Lingkungan

Dari sisi lingkungan, meski pengolahan ikan dapat menghasilkan limbah, usaha ini berpotensi untuk mendorong praktik pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, seperti pemanfaatan sisa ikan menjadi pupuk atau pakan ternak, mengurangi pemborosan dan menjaga kelestarian alam.

Gagasan Pasar Olahan Ikan Trenggalek juga memberikan manfaat lingkungan yang signifikan dengan mendorong pengelolaan sumber daya ikan yang lebih berkelanjutan. Dengan adanya pasar ini, permintaan ikan segar akan lebih terarah, sehingga nelayan dapat menerapkan metode penangkapan ikan yang lebih ramah lingkungan, seperti fishing quota dan alat tangkap berkelanjutan, guna mencegah eksploitasi berlebihan. Selain itu, produk olahan seperti susu ikan dan bubuk ikan memungkinkan pemanfaatan ikan secara lebih efisien, termasuk bagian ikan yang biasanya terbuang, sehingga mengurangi limbah perikanan yang mencemari lingkungan.

Selain itu, pasar ini dapat mengadopsi konsep pasar hijau dan pengelolaan limbah terpadu, di mana sisa-sisa ikan dapat diolah kembali menjadi pakan ternak, pupuk organik, atau produk turunan lainnya, mengurangi pencemaran lingkungan. Dengan pengelolaan yang baik, pasar ini juga dapat mendorong penggunaan kemasan ramah lingkungan, mengurangi sampah plastik dalam distribusi produk olahan ikan. Penerapan sistem sanitasi yang baik serta edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan akan menciptakan ekosistem bisnis yang tidak hanya menguntungkan secara ekonomi tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan di Trenggalek.

e. Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

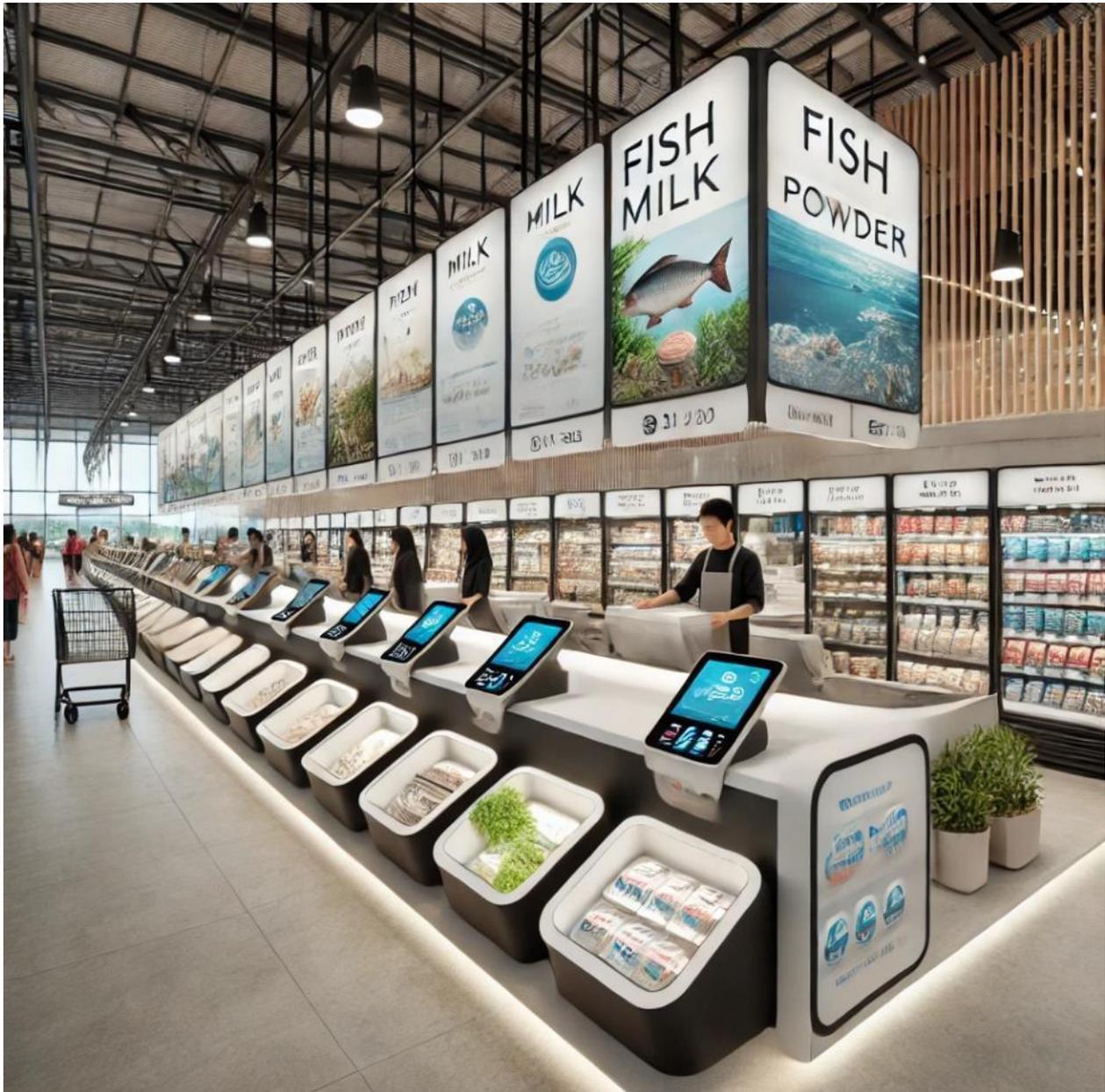
Secara ekonomi, keberhasilan gagasan Pasar Olahan Ikan Trenggalek (Susu dan Bubuk Ikan) - Referensi Utama Oleh-Oleh Khas Trenggalek dapat diukur melalui peningkatan pendapatan bulanan dan profitabilitas, dengan target mencapai 30% keuntungan dari total pendapatan. Sosial, indikator keberhasilan meliputi jumlah lapangan pekerjaan yang tercipta serta tingkat kepuasan pelanggan terhadap produk olahan ikan, dengan target pelanggan yang terus berkembang baik di pasar lokal maupun luar daerah. Dari sisi lingkungan, keberhasilan diukur melalui pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan pengurangan dampak negatif terhadap ekosistem sekitar, dengan target implementasi sistem pengelolaan limbah yang efisien dan berkelanjutan.

No	Indikator	Target Keberhasilan
Ekonomi		
1	Peningkatan pendapatan bulanan	Minimal Rp16.910.000 per bulan
2	Profitabilitas usaha	Keuntungan mencapai 30% dari total pendapatan

3	Peningkatan jumlah pelanggan	Pertumbuhan pelanggan setiap bulan baik di pasar lokal maupun luar daerah
4	Pemberdayaan UMKM lokal	Melibatkan pengusaha dan UMKM lokal dalam rantai pasok
Sosial		
5	Jumlah lapangan pekerjaan yang tercipta	Minimal 10 tenaga kerja langsung dan 20 tenaga kerja tidak langsung
6	Kepuasan pelanggan	80% pelanggan merasa puas dengan kualitas produk
7	Edukasi dan kesadaran masyarakat	Sosialisasi manfaat produk kepada minimal 500 warga per tahun
Lingkungan		
8	Pengelolaan limbah produksi	Implementasi sistem pengolahan limbah ramah lingkungan
9	Pengurangan dampak terhadap ekosistem	Mengurangi limbah ikan yang tidak dimanfaatkan
10	Pemanfaatan bahan baku berkelanjutan	Minimal 80% bahan baku berasal dari sumber yang dikelola secara lestari

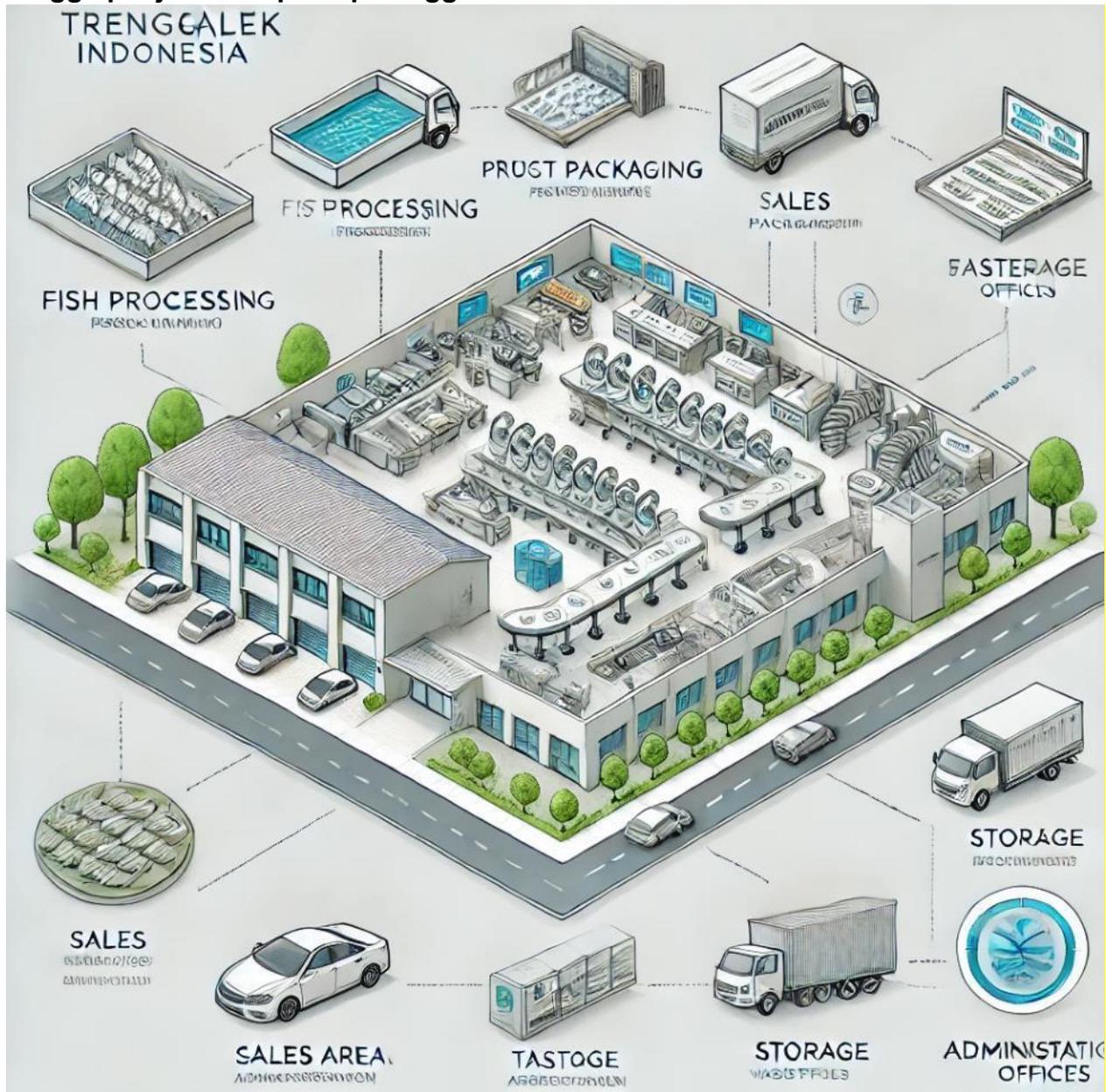
Lampiran :

Ilustrasi Pasar Olahan Ikan Trenggalek dalam konsep modern, menampilkan suasana pasar yang bersih, tertata rapi, dengan kemasan produk yang menarik, fasilitas digital, serta kenyamanan berbelanja yang lebih baik. Ilustrasi ini mencerminkan pasar yang menggabungkan inovasi dan tradisi untuk meningkatkan daya tarik produk khas Trenggalek.



Ilustrasi : Chat gpt, 2025

ilustrasi sitemap Pasar Olahan Ikan Trenggalek dalam satu gedung, yang menunjukkan tata letak area pengolahan ikan, pengemasan, penjualan, zona pencicipan, penyimpanan, kantor administrasi, serta area pengelolaan limbah ramah lingkungan. Desain ini mencerminkan alur kerja yang efisien dari produksi hingga penjualan kepada pelanggan.



Ilustrasi : Chat gpt, 2025

Ilustrasi Pasar Olahan Ikan Trenggalek yang menampilkan suasana pasar dengan berbagai produk olahan ikan, seperti susu ikan dan bubuk ikan, yang menjadi oleh-oleh khas daerah. Ilustrasi ini menggambarkan suasana pasar yang bersih, ramai, dan penuh dengan aktivitas penjualan serta promosi produk khas Trenggalek.



Ilustrasi : Chat gpt, 2025



IKAN KU ICON KU

Ary Wibowo

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Trenggalek adalah tergolong kabupaten yang maritim, dimana potensi besar untuk perikanan dari hasil panen laut sangat menjajikan. Potensi perikanan dapat meningkatkan masyarakat sekitar wilayah pantai dan seluruh wilayah kabupaten trenggalek pada umumnya. Dari segi gizi ikan merupakan sumber tinggi protein hewani tinggi dan sangat diperlukan oleh kebutuhan tubuh kita. Konsumsi ikan yang tinggi dapat bisa untuk membantu agar terpenuhi kebutuhan gizi masyarakat terutama bisa untuk mencegah stunting dan gizi buruk pada anak. Dengan memiliki potensi yang besar disektor perikanan terkadang bisa menjadi penggerak perekonomian untuk warga trenggalek. Tetapi terkadang jika musim ikan melimpah nelayan bingung bagaimana menyimpan dan memasarkan hasil tangkapan ikan, sehingga jika panen melimpah mereka asala menjual agar tidak keburu busuk dan distribusi yang belum optimal. Ikan yang seharusnya bisa menjadi sumber protein dan pendapatan tinggi bagi mereka jadi terbuang sia-sial karena tidak segera ditangani dengan baik. Untuk itulah butuh kolaborasi dengan pemda sekitar untuk mengatasi permasalahan ini dimana peningkatan infrastruktur dengan alat frezer skala besar, pengemasan serta pendistributoran ikan beku tersebut.

Kenapa dalam gagasan ini saya mengusulkan ikan beku, dikarenakan sekarang juga ada kegiatan program pemerintah makan bergizi gratis yang sudah mulai diterapkan ditrenggalek. Dimana menu ikan bisa dimasukan untuk variasi lauk, dikarenakan ikan memiliki protein yang bagus dan tinggi yang hampir sama dengan telur dan daging ayam. Ikan beku terkenal memiliki kepraktisan dalam pengelolaan serta penyajian dikarenakan sebelum membekukan, insang dan isi perut ikan sudah dibersihkan.

Ikan beku dalam kemasan memiliki ketahanan yang lebih lama bahkan bisa berbulan-bulan daripada ikan segar yang dijual dipasar serta lebih higienis. Ikan beku yang sudah dalam kemasan lebih cenderung diminati oleh ibu-ibu masa kini dikarenakan lebih praktis dan tidak terlalu amis atau anyir saat akan disimpan dikulkas. Bagi konsumen hanya butuh waku beberapa menit untuk penyajian sampai ikan siap untuk disajikan. Dengan begitu mudahnya dalam penyajian dikarenakan ikan sudah dalam keadaan bersih, ini bisa menimbulkan suatu rasa puas kepada konsumen. Konsumen yang puas akan dapat mendatangkan konsumen yang baru untuk menjadi calon konsumen. Konsumen utama yang menjadi target adalah mayoritas masyarakat Trenggalek dan sekitarnya. Diharapkan masyarakat memilih hidangan Ikan dalam kemasan ini dikarenakan bahan ikan yang digunakan sudah berdasarkan dari makanan sehari-hari yang mereka konsumsi. Ikan adalah sumber lauk pauk yang sudah menjadi bagian

makanan pokok masyarakat Indonesia. Dengan membuat kemasan kita bisa menjadikan sebagai produk unggulan asli asal Trenggalek. Seperti bakso ikan asli Pacitan, maupun bawang merah goreng dari Probolinggo yang sekarang bisa terkenal menjadi oleh-oleh khas daerah tersebut.

2. Rekomendasi Kebijakan

Ikan dalam kemasan adalah dimana kita memasukan ikan dalam kemasan plastik dan membekukannya dalam frezeer. Gagasan ini tercipta agar kita memiliki produk kekinian dan lebih higienis dan mudah dimanfaatkan dalam pasar modern saat ini yang sesuai dengan perkembangan zaman.

Ikan dianggap sesuai manfaat protein yang tinggi menjadi pilihan yang sesuai untuk anak yang dalam tumbuh kembang selain daging, dan telur yang menjadi sumber lauk bahan pokok. Ikan dapat dikemas dengan cara membersihkan kotoran dan isi perut ikan lalu di press dalam kemasan plastik. Kita bisa membuat variasi isi ikan dalam kemasan yaitu bisa ikan beku yang sudah dibersihkan secara langsung dan juga bisa menyiapkan ikan yang sudah bersih lalu diolah dengan campuran bumbu dasar seperti kunir dan garam.

Daftar Konsumsi ikan tahun 2024 di daerah kota dan kabupaten di sekitar trenggalek menurut Badan Pusat Statistik (BPS). Konsumsi perkapita atau perkabupaten/ kota dalam seminggu untuk menunjukkan konsumsi rata-rata masyarakat yang gemar makan ikan hanyalah di wilayah pesisir pantai. Dimana rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Ikan Per Kabupaten/kota di Jawa Timur (Satuan Komoditas/kg)⁴⁷

Kab/ Kota	Konsumsi Ikan laut	Tongkol	Tuna	Cakalang, dencis	Tenggiri	Selar
Ponorogo	1196	909	174	79	10	24
Trenggalek	1500	1,233	213	7	47	-
Tulungagung	2137	1,694	304	113	22	4
Blitar	553	105	276	51	44	77
Kediri	572	466	51	21	3	31
Mojokerto	646	596	50	-	-	-
Jombang	296	248	26	-	16	6
Nganjuk	222	137	58	-	-	27
Madiun	684	551	99	8	26	-
Magetan	604	445	141	14	4	-
Ngawi	194	167	26	-	-	1
Kota Kediri	213	45	147	-	21	-
Kota Blitar	390	209	102	52	27	-
Kota Malang	1114	828	226	59	1	-
Kota Kediri	213	45	147	-	21	-
Kota Mojokerto	571	415	143	-	-	13
Kota Madiun	883	373	304	71	135	-

⁴⁷ <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjA5NiMy/rata-rata-konsumsi-perkapita-sembinggu-menurut-kelompok-ikan-per-kabupaten-kota.html>

Dengan data tersebut bisa kita simpulkan kalau wilayah yang jauh dari pesisir pantai masih rendah dalam mengkonsumsi ikan laut. Bukan dikarenakan mereka tidak gemar makan ikan, tetapi ikan laut segar sulit mereka dapat bahkan harganya juga cenderung mahal jika ikan hasil nelayan yang masih segar. Yang membuat mahal adalah jarak yang ditempuh dan yang paling utama adalah ikan sudah tidak segar jika sudah sampai wilayah seperti Kediri, Jombang, Nganjuk, Mojokerto, dan seterusnya. Ikan laut yang bisa dikonsumsi hanyalah ikan reyek pindangan yang sudah diolah berbagai rupa sehingga agar tidak basi. Cenderung ikan pindang reyek an jika sudah sampai diwilayah kediri ke utara sudah kurang higienis jika sudah masuk pasar tradisional. Itulah terkadang ibu masa sekarang yang suka praktis dan bersih kemungkinan akan menyukai jika adanya ikan beku kemasan yang bisa dibilang terjaga ke higienisannya. Mengapa saya membuat ide ini dikarenakan menurut data dari dinas perikanan Trenggalek, memiliki data stagnan yang cukup bagus untuk hasil ikan laut dari nelayan.

Lampiran Surat Nomor : 500.5/ /406.024/2025

**DATA KOMODITAS PERIKANAN
(BERDASARKAN PRODUKSI)**

No	Jenis Ikan	Produksi (ton)					
		Tahun 2019	Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2024
PERIKANAN LAUT							
1	Alu-alu	1,19	0,93	1,19	0,46	0,41	1,42
2	Cendro	0,14	-	0,03	0,70	0,43	0,54
3	Tuna Albacora	4,55	10,74	47,49	61,27	12,53	5,05
4	Banyar	13,01	6,75	126,13	567,95	219,58	718,02
5	Bawal	0,75	1,06	9,57	2,86	2,84	0,77
6	Bentong	21,23	52,09	146,35	96,46	45,04	109,27
7	Ayam-Ayam	3,20	3,52	3,81	8,43	6,75	4,23
8	Cakalang	599,47	777,67	1.226,57	879,50	732,90	605,99
9	Gerot-Gerot	-	-	0,82	-	-	0,00
10	Cucut Lanyam	2,83	1,18	10,21	0,54	2,17	0,46
11	Cumi-cumi	94,01	53,35	27,67	35,42	113,69	247,22
12	Kurisi	5,40	4,63	11,45	22,13	30,24	14,88
13	Ekor Kuning	5,09	5,36	0,68	7,34	4,85	0,00
14	Tengiri Papan	0,47	0,77	0,52	1,35	1,82	3,42
15	Gulamah	8,99	62,05	109,89	77,35	63,25	91,83
16	Lancam	-	-	0,44	-	-	0,00
17	Julung-julung	1,36	4,81	5,65	5,60	0,66	13,21
18	Kakap Merah	2,33	6,50	7,58	4,10	4,52	1,95
19	Kembung	42,06	18,30	59,09	89,85	118,93	128,51
20	Kerapu	1,15	2,02	4,80	1,12	2,30	0,70
21	Swangi	5,28	4,28	4,85	14,44	21,87	22,53
22	Kwee	9,01	78,01	19,98	35,48	39,98	30,62
23	Lain-lain Ikan	13,43	27,47	15,49	7,76	51,05	16,49
24	Layang	14.317,03	4.890,08	3.900,65	1.081,12	8.778,85	5028,88
25	Layaran	1,81	0,86	17,19	27,53	8,71	1,53
26	Layar	277,33	960,16	310,83	197,06	258,46	397,83
27	Lemadang	63,93	31,83	45,29	52,51	47,27	53,92
28	Lemuru	4.867,98	6.202,49	4.465,13	2.358,30	8.088,70	3951,32
29	Lobster	0,11	1,27	6,12	1,83	1,79	1,84
30	Cucut Tikus	-	-	-	-	-	0,00
31	Manyung	0,47	7,62	7,01	5,90	6,36	17,55
32	Pari Kembang	1,16	1,87	1,51	0,06	0,09	0,00
33	Petek/peperok	84,75	64,28	142,69	224,61	352,76	241,00
34	Kenyar	22,49	8,15	21,15	75,13	78,35	63,64
35	Selar	68,58	7,90	255,04	40,23	34,36	34,93
36	Sutuhuk Hitam	32,36	4,48	51,58	25,69	23,16	6,30
37	Slengseng	45,42	1.182,09	129,08	45,30	1.201,95	2631,03
38	Sunglir	3,98	5,32	7,99	29,17	14,47	10,36
39	Tembang/Tanjam	1.310,10	2.063,35	644,18	241,62	194,39	1430,24
40	Tengiri	6,77	5,04	4,12	8,09	5,57	2,37
41	Teri	25,34	103,71	501,42	8,66	41,17	244,09
42	Pari Kelelawar	7,35	2,69	18,07	0,29	1,01	0,66
43	Tetengkek	14,78	7,98	8,90	0,42	114,23	6,04
44	Tongkol Como	139,60	126,12	182,93	10,77	12,30	8,50
45	Tongkol Krai	179,03	208,32	282,27	159,55	124,91	1360,67
46	Tuna Madidihang	140,20	318,58	331,56	361,08	213,08	137,77
47	Tongkol lisong	6.708,55	8.036,04	6.385,84	6.627,95	4.261,89	3447,28
48	Kekek Jawa	25,19	48,34	1.082,01	102,25	2.811,40	434,41
49	Udang Manis/Putih	-	0,47	0,24	-	-	0,05
50	Ubur-Ubur	-	-	1.481,25	344,78	-	171,43
51	Tuna Mata Besar	1,09	-	1,07	2,72	0,27	0,88
JUMLAH		29.180,30	25.410,50	22.125,36	13.952,67	28.151,27	21.701,60

Dalam daftar tersebut dimana ikan tongkol, lemuru maupun selar yang mungkin bisa praktis kita kemas mempunyai data panen disetiap tahun banyak.

Penjabaran Inti terkait :

- **Gambaran Umum**

Usaha ini saya rencanakan agar bisa dikelola oleh Dinas Perikanan Trenggalek yang berkolaborasi dengan nelayan maupun warga sekitar. Dimana Dinas Membeli ikan langsung dari nelayan secara langsung dengan harga jual yang tidak merugikan nelayan. Proses produksi akan dilaksanakan jika bahan baku sudah didapat, Ikan segar yang mungkin bisa dikelola awal adalah ikan tongkol, lemuru, maupun selar. Ikan tersebut dipilih dikarenakan ukurannya yang mudah untuk dikemas dalam plastik dan dibekukan.



Contoh pengemasan

Untuk Proses pengepakan kita bisa menggunakan tenaga pekerja disekitar pantai untuk membersihkan isi dan kotoran sebelum dimasukkan ke freezer. Freezer yang digunakan adalah freezer kapasitas besar, dikarenakan untuk menampung hasil nelayan disetiap melaut.



Contoh gambaran freezer

Setelah dipack ikan beku dalam kemasan dapat didistributorkan di toko atau swalayan khususnya Trenggalek dan kabupaten/kota terdekat pada umumnya yang memiliki freezer.

Mengapa saya membuat ide ikan beku dalam kemasan ? dikarenakan ikan beku kemasan sekarang belum ada dipasaran baik itu ditoko maupun diswalayan. Yang ada diswalayan hanya ikan beku yang terbungkus plastik, sehingga belum memiliki merk ataupun hasil dari mana.



Contoh ikan beku diswalayan

Saya berinisiatif untuk memberikan merk atau pemberian daerah asal agar bisa dijadikan icon atau tujuan oleh-oleh dari Trenggalek , seperti halnya bakpia patok dari jogja, bakso tahu tuna dari pacitan , tahu kuning dari kediri, bawang goreng dari probolinggo, dan sebagainya.



Gambar tahu bakso tuna Pacitan



gambar Bawang Probolinggo

● Tahapan Pelaksanaan Gagasan

Kita bisa memulai bulan maret dikarenakan dibulan tersebut intensitas hujan masih lumayan tinggi tapi tidak deras seperti bulan februari. Karena saat hujan hasil tangkapan ikan nelayan akan lumayan banyak sehingga kita bisa memilih jenis ikan untuk dibersihkan kotoran dan isi ikan yang dipack dalam kemasan. Setelah dikemas ditempatkan dulu dalam lemari pembeku dan setelah itu siap untuk didistributorkan kemasyarakat. Kita buat 2 kemasan 500gr dan 1kg dengan target sekali panen kita minimal mendapatkan ikan 2 kuintal dipasar pelelangan ikan diPrigi.Harga perkemasan beda ikan beda harga , Contoh ikan selar yang biasanya 17rb/kg. Jika kemasan ikan selar yang 500gr kita bisa jual minimal 20rb/kemasan, sedangkan yang kemasan 1kg kita bisa menjual 32rb. Untuk jenis Tuna kita bisa menjual model irisan dengan kemasan 500gr dengan harga 25ribu .



Gambar tuna irisan dalam kemasan

Waktu/ Durasi Pelaksanaan Gagasan :

Waktu bisa dilakukan setiap nelayan selesai memanen kita targetkan membeli ikan dari mereka, karena baru awal mungkin kita tidak bisa membeli dalam skala banyak secara langsung. Target seharusnya bisa kita mula 200kg ikan dari nelayan, dengan target 500gr per kemasan. Atau dengan membeli dipasar pelelangan ikan.

- **Lokasi** Pelaksanaan Gagasan : Diwilayah pesisir pantai dengan nelayan yang aktif melaut seperti wilayah pelelangan pasar ikan Prigi Watulimo dan pasar ikan Konang Panggul.

Sumber Daya yang dibutuhkan

Kebutuhan Modal

No	Item	Satuan		Harga	Total Harga
1	Biaya investasi				
	a. Frezer Kapasitas besar	1	Unit	53.000.00	53.000.000
	b. Alat pres Pengemas	1	Unit	300.000	300.000
	c. Ember	5	Unit	10.000	50.000
	d. Pisau	4	Unit	15.000	60.000
	e. Plastik Kemasan bermerek	1	Unit	100.000	100.000
	f. Frezer untuk supliyer	1	Unit	7.000.000	7.000.000
	g. Kendaraan supliyer	1	Unit		150.000.000
	Sub total				210.510.000
2	Biaya Operasional Per Hari				
	-Bahan baku 1 hari	2	kuintal	20.000	2.000.000
	- Pegawai pengemasan	4	Orang	50000	200.000

	- Sopir dan bahan bakar	2	Hari	100.000	200.000
	Sub total				2.400.000
	Total Kebutuhan Modal				212.910.000

Manfaat Ekonomi

Potensi Pendapatan dengan target ikan 1kw/hari :

No	Item	Jumlah	Harga PerKemasan	Pendapatan Per- Hari (Rp)	Pendapatan PerBulan(Rp)	Pendapatan PerTahun(Rp)
1	Ikan Selar	50 kg	32.000	1.600.000	48.000.000	600.000.000
2	Ikan Tembang	50 kg	30.000	1.500.000	45.000.000	540.000.000
3	Ikan Layur	50 kg	30.000	1.500.000	45.000.000	540.000.000
4	Ikan Tongkol	50 kg	50.000	2.500.000	75.000.000	900.000.000
	Total Pendapatan			7.100.000	213.000.000	2.580.000.000

Manfaat Sosial

Manfaat yang didapat dari Pembuatan ikan beku dalam kemasan adalah kita bisa membeli hasil ikan dari nelayan dengan harga yang pantas, dikarenakan kita menjual ikan dalam kemasan juga telah memikirkan harga dari inflasi dari harga ikan tersebut. Sehingga nelayan tidak akan merasakan untung bahkan untung dikarenakan dengan kestabilan harga yang kita patok saat membeli ikan dari nelayan tersebut. Manfaat yang lain kita bisa membuka lowongan pekerjaan untuk warga sekitar dalam pengemasan maupun dalam pendistributorkan jualan ikan dalam kemasan tersebut. Ikan dalam kemasan sangat higienis dan tidak teralu amis dari pada ikan yang dijual dipasar rakyat . Dengan menjual ikan dalam kemasan kita juga bisa mendistributorkan kesekolah yang sudah melaksanakan makan siang bergizi gratis sebagai lauk variasi selain ayam dan telur. Kita bisa mendistributorkan ke wilayah tetangga sehingga mereka pun juga gemar makan ikan seperti kabupaten wilayah pesisir pantai. Kita juga bisa mendistributorkan ke tempat oleh-oleh se Trenggalek sebagai variasi oleh-oleh asli trenggalek selain alen-alen dan kripik tempe.

Manfaat Lingkungan

Kita bisa melestarikan profesi nelayan sebagai ikon kebanggaan selain profesi petani dan lingkungan. Selain itu ikan dalam kemasan sangat higienis dari pada ikan pindang reyek an dimana banyak proses yang dimana ikan sehabis dibersihkan,ditata

dalam tempat dan dilaburi garam atau bleng dimana bahan tersebut sangat kurang bagus untuk kesehatan. Setelah dilaburi garam diadakan perebusan dalam waktu yang lama dimana asap karbon yang dihasilkan juga kurang efisien untuk pengurangan karbon. Selain itu ikan yang diasap pun juga akan menimbulkan asap yang dalam jumlah banyak karena diasap i dalam waktu yang lama.

Indikator dan Target Keberhasilan

Indikator keberhasilan gagasan tersebut adalah :

No	Indikator	Target
1	Ikan dalam kemasan	85% Target terlaksana dalam waktu 5 bulan, Maka modal awal semua akan kembali
2	Penciptaan Lapangan Kerja	Bisa membeli hasil nelayan dari target 2 kuintal, maka akan 50 nelayan yang tidak bingung menjual dagangannya, serta mereka akan mendapat harga yang stabil . Serta akan membuka lapangan pekerjaan 10 orang sebagai bidang pengemasan dan juga sebagai distributor
3	Pendapatan dari ikan Kemasan ini	Dalam waktu 2 Bulan kita sudah bisa mengembalikan modal awal yang kita pakai diawal .Serta dalam waktu setahun kita bisa mendapatkan total pendapatan lebih dari 2 Milyar dengan konsisten
4	Peningkatan Sumber daya Manusia	Dimana kita bisa mensejahterakan nelayan dipesisir pantai dengan membeli hasil tangkapan dengan harga yang layak. Sehingga mereka tidak rugi jika saat mendapat tangkapan yang melimpah karena kita menggunakan harga stabil
5	Peningkatan citra daerah	Dengan memiliki produk unggulan dari hasil wilayah Trenggalek sendiri , kita akan memiliki suatu inovasi yang kita miliki secara mandiri dan bisa sebagai identitas bahwa Trenggalek adalah Kabupaten unggulan dipesisir pantai yang bisa mengolah produk mereka sendiri.



INOVASI SISTEM MONITORING DAN PENINGKATAN KUALITAS AIR GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TAMBAK BERBASIS IOT

Regina Dwi Aulia (Ketua)
Fhadilah Amaliah (Anggota)
Zufar Ammanatur Rafi (Anggota)
Moehammad Noor At Tharikh (Anggota)
Fairuuz Nurdiaz Amaanullah

1. Pendahuluan dan Analisis Masalah

Industri budidaya ikan di Trenggalek memiliki potensi yang sangat besar, seiring dengan meningkatnya kebutuhan konsumsi ikan nasional. Data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan RI mencatat bahwa kebutuhan konsumsi ikan mencapai 55,4 juta ton pada tahun 2021. Meski demikian, para pembudidaya di Trenggalek sering menghadapi tantangan serius berupa kegagalan panen akibat kualitas air yang buruk. Air, sebagai medium utama bagi kehidupan ikan, jika tidak terjaga kualitasnya, dapat menurunkan kesehatan ikan dan meningkatkan risiko kematian, yang berimbas langsung pada kerugian ekonomi bagi para peternak (Amri & Khairuman, 2003)⁴⁸.

Salah satu contoh budidaya yaitu budidaya ikan lele, di mana ikan lele merupakan salah satu budidaya ikan yang lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan budidaya ikan lainnya. Dengan sifat seperti ini, budidaya ikan lele akan sangat menguntungkan bila dilakukan secara intensif. Namun, belakangan ini banyak pembudidaya yang mengalami kegagalan. Hal itu dikarenakan pencegahan berbagai masalah, mulai dari intensitas pemberian pakan, kualitas kadar air kolam ikan lele, hingga pemeliharaan suhu kolam yang baik untuk pertumbuhan ikan lele yang belum dilaksanakan secara maksimal oleh pembudidaya, sehingga banyak pembudidaya lele yang merugi (Anggriani, et al., 2018; Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya, 2017⁴⁹). Terdapat beberapa cara untuk memperbaiki kualitas air kolam seperti penggantian air secara berkala, filtrasi, penggunaan probiotik, material koloid, dll. Akan tetapi, hal tersebut memiliki kelemahan, yaitu masih menggunakan metode konvensional secara manual sehingga berpengaruh kepada cepat lambatnya penanganan kualitas air yang mengakibatkan turunnya efisiensi produksi budidaya ikan lele (Ghufran & Kordi, 2010)⁵⁰.

⁴⁸ Amri, K., & Khairuman. (2003). *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Depok: Agromedia Pustaka. [Repository Universitas Airlangga+1](#)[Repository Universitas Brawijaya+1](#)

⁴⁹ Direktorat Produksi dan Usaha Budidaya (DPUB). (2017). *Buku Saku: Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan. [Repository Polinela](#)

⁵⁰ Ghufran, M., & Kordi, H. (2010). *Budidaya Ikan Lele di Kolam Terpal*. Yogyakarta: Lily Publisher. [Repository Universitas Airlangga](#)

Selain itu, terdapat budidaya udang vannamei, di mana akhir-akhir ini para petambak udang vannamei mengalami kesulitan untuk membudidayakan benih udang dengan kuantitas dan kualitas yang baik dikarenakan cuaca ekstrem. Nilai pH yang fluktuatif dapat terjadi karena air hujan yang masuk ke dalam tambak sehingga kualitas air di tambak udang fluktuatif (Ernawaty & Rochmady, 2017)⁵¹. Salah satu cara yang paling tepat untuk mengatasi hal tersebut adalah membuat alat pemantauan dan kontrol kualitas air. Beberapa riset telah dilakukan untuk pemantauan dan kontrol kualitas air pada tambak udang, di antaranya adalah sebagai berikut.

Pertama, penelitian dilakukan oleh Sudarti et al. (2022)⁵² mengenai gelombang ELF yang memengaruhi umur simpan dan kadar pH air. Namun, riset ini memiliki kelemahan tidak dapat memantau riwayat kualitas udang vannamei. Penelitian kedua dilakukan oleh Wibisono et al. (2021)⁵³ yang menghasilkan alat yang dapat menaikkan suhu, menaikkan kandungan salinitas, dan mengendalikan pH. Namun, penelitian ini memiliki kelemahan karena tidak ada proses penyaringan air sehingga air tidak dapat disaring secara optimal. Penelitian ketiga dilakukan oleh Gunawan et al. (2022)⁵⁴ yang dapat memantau data terkait suhu air, kandungan pH, dan kontrol pakan ikan secara otomatis sesuai jadwal waktu yang sudah ditentukan oleh peternak. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki kelemahan, yaitu tidak terdapat sistem kontrol lanjutan dalam mengendalikan faktor yang mempengaruhi kualitas air.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dipaparkan dengan kekurangan dan kelebihan, kami menciptakan inovasi bernama Aquasense Pro, sebuah alat monitoring dan peningkatan kualitas air guna meningkatkan produktivitas tambak berbasis IoT. Aquasense Pro memiliki beberapa jenis komponen sensor, antara lain: sensor kadar keasaman air (pH meter), sensor kadar oksigen terlarut (dissolved oxygen), sensor kekeruhan air (turbidity meter), dan sensor bau. Beberapa sensor tersebut menghasilkan data-data yang akan diproses oleh sistem otomatis terintegrasi dengan IoT sehingga dapat menentukan langkah yang selanjutnya akan diambil. Selain itu, kami menggunakan extreme low frequency (ELF) guna menjaga kestabilan pH. Sistem tambak ini nantinya disusun secara vertikal tiga tingkat yang terdiri dari kolam filter yang dilengkapi pengontrol pH air dan sensor lainnya, kolam indukan, serta kolam budidaya yang dilengkapi beberapa sensor dan aktuator. Sehingga diharapkan peternak ikan dan udang (atau petani tambak) dapat dimudahkan dalam menjaga kualitas air sehingga ikan dan udang berkembang secara optimal dan meminimalisasi mortalitas (Dahlan, Muhaimin, & Agus, 2017)⁵⁵.

Sebuah inovasi pengoptimalan kualitas air kolam budidaya mendukung SDGs 8. Dengan fokus utama pada Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi, Aquasense Pro

⁵¹ Ernawaty, & Rochmady. (2017). Effect of Fertilization and Density on the Survival Rate and Growth of Post-Larva of Shrimp Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture*, 1(10), 1-10.

[Repository Unhas](#)

⁵² Sudarti, et al. (2022). Pengaruh Gelombang ELF terhadap Umur Simpan dan Kadar pH Air dalam Budidaya Udang Vannamei

⁵³ Wibisono, et al. (2021). Alat untuk Menaikkan Suhu, Kandungan Salinitas, dan Mengendalikan pH pada Budidaya Udang Vannamei

⁵⁴ Gunawan, A., et al. (2022). Sistem Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Ikan Lele dengan Teknologi IoT. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 6(2). [Myskripsi+1Eprints ITN+1](#)

⁵⁵ Dahlan, J., Muhaimin, H., & Agus, K. (2017). Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Dikultur pada Sistem Bioflok dengan Penambahan Probiotik. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*, 1(1), 19-27. [Repo Itera+5Repository Polinela+5Repository Universitas Brawijaya+5](#)

membuka pintu lapangan pekerjaan yang layak dengan menciptakan peluang dalam penerapan dan pemeliharaan alat ini. Melalui integrasi teknologi IoT, Aquasense Pro tidak hanya berperan dalam meningkatkan produktivitas tambak, tetapi juga meminimalkan dampak negatif pada lingkungan. Aquasense Pro adalah solusi holistik yang mendukung pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, menciptakan pekerjaan layak, dan menghadirkan inovasi untuk masa depan yang lebih baik sesuai dengan prinsip SDGs 8 (Felix & Perz, 2002)⁵⁶.

Tidak hanya itu, inovasi alat Aquasense Pro mendukung pencapaian SDGs 12, yang menekankan pentingnya konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Dengan teknologi sensor canggih, Aquasense Pro memberikan kontribusi nyata terhadap pengelolaan sumber daya perairan yang berkelanjutan. Melalui pemantauan kualitas air yang akurat, alat ini membantu peternak ikan mengoptimalkan penggunaan sumber daya air, mengurangi risiko pencemaran, dan menjaga keseimbangan ekosistem tambak (Haliman & Adijaya, 2006)⁵⁷. Aquasense Pro juga berperan penting dalam peningkatan efisiensi produksi dengan mengurangi limbah dan memastikan penggunaan bahan-bahan yang diperlukan saja. Dengan pendekatan teknologi ramah lingkungan, Aquasense Pro menciptakan solusi yang tidak hanya meningkatkan produktivitas tambak tetapi juga mengarah pada konsumsi dan produksi yang lebih bertanggung jawab.

Melalui penyediaan akses yang lebih luas terhadap alat pengatur kualitas air kolam, kami bertujuan untuk mengurangi beban kerja peternak, meningkatkan hasil panen, dan mengurangi risiko kerugian yang diakibatkan oleh perubahan kualitas air. Kami memprioritaskan kesehatan dan kesejahteraan ikan, serta memastikan bahwa lingkungan tempat hidup mereka tetap bersih dan seimbang. Selain itu, kami berkomitmen untuk mendukung pertumbuhan berkelanjutan industri perikanan dengan menyediakan solusi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan secara sosial. Dengan menyatukan teknologi dan nilai-nilai keberlanjutan, kami tidak hanya ingin menjadi motor penggerak perubahan positif dalam industri perikanan, tetapi juga berperan aktif dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan global. Dengan mengartikulasikan misi ini, kami bermaksud untuk menjadi mitra yang dapat diandalkan bagi peternak ikan, mendorong inovasi yang berkelanjutan, serta memberikan kontribusi nyata dalam memajukan industri perikanan menuju masa depan yang lebih baik bagi semua pihak yang terlibat.

2. Rekomendasi Kebijakan

Berikut adalah tahapan pelaksanaan gagasan Aquasense yang kami rancang untuk mengatasi masalah kualitas air di tambak:

1. Pengembangan Prototipe Awal (Aquasense Basic):

- Tahap awal dimulai dengan pembuatan prototipe dasar untuk menguji keefektifan teknologi dasar.
- Prototipe ini digunakan sebagai sarana validasi untuk memahami secara langsung kebutuhan para pembudidaya dan mengidentifikasi parameter

⁵⁶ Felix, G. L., & Perz, M. (2002). Current Status of Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Departemento de Investigaciones Tecnologicas, Universidad de Sonora, Mexico*

⁵⁷ Haliman, R. W., & Adijaya, D. (2006). *Udang Vannamei*. Jakarta: Penebar Swadaya. [Repository Universitas Airlangga](#)

penting yang perlu dipantau, meskipun pada tahap ini alat belum sepenuhnya efisien.

2. Penyempurnaan Produk dan Uji Coba Lapangan (Aquasense Deluxe):

- Berdasarkan feedback dari uji coba awal, kami mengembangkan Aquasense Deluxe dengan desain yang lebih minimalis dan fungsional.
- Fitur unggulan, seperti tombol otomatis untuk menetralkan pH dan layar informasi real-time, ditambahkan agar alat mudah dipasang dan dioperasikan di lingkungan tambak yang terbatas.
- Produk ini telah diadopsi oleh lebih dari 20 pengguna aktif, yang membuktikan efektivitas dan kepraktisannya di lapangan.

3. Integrasi Teknologi Canggih (Aquasense Premium):

- Tahap pengembangan selanjutnya adalah Aquasense Premium, yang saat ini sedang dalam proses validasi akhir.
- Model Premium dirancang agar terintegrasi dengan smartphone melalui aplikasi yang memungkinkan pemantauan dan pengendalian kualitas air secara jarak jauh.
- Fitur-fitur intuitif ditambahkan untuk memberikan fleksibilitas penuh kepada pembudidaya dalam merespons perubahan kondisi air secara real-time tanpa harus selalu berada di lokasi tambak.

4. Implementasi dan Evaluasi Berkelanjutan:

- Setelah produk diluncurkan, kami melakukan monitoring secara rutin terhadap kinerja alat di lapangan.
- Evaluasi dan penyesuaian dilakukan berdasarkan umpan balik dari pengguna untuk memastikan bahwa setiap model terus berkembang dan memenuhi kebutuhan pasar secara optimal.
- Proses evaluasi ini juga mencakup pengawasan terhadap efektivitas setiap fitur serta adaptasi terhadap dinamika lingkungan budidaya.

Langkah-langkah tersebut mencerminkan komitmen kami dalam menyempurnakan solusi secara berkelanjutan sehingga Aquasense dapat membantu meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha budidaya ikan di Indonesia. Inovasi serupa yang telah diterapkan oleh Dinas Perikanan Trenggalek melalui inisiatif seperti “MAS KOKI” juga mendukung pentingnya integrasi teknologi dalam mengatasi permasalahan kualitas air di sektor perikanan.

Berikut rangkuman spesifikasi gagasan Aquasense kami:

Aspek	Aquasense Basic	Aquasense Deluxe	Aquasense Premium
Desain Produk	Desain besar, tidak praktis	Desain minimalis dan praktis	Desain minimalis, terintegrasi smartphone
Pengukuran pH	Manual, harus buka tutup alat	Otomatis dengan tombol menetralkan pH	Otomatis, langsung terhubung ke smartphone
Kemudahan Penggunaan	Tidak praktis karena harus dibuka	Praktis, dengan tombol depan	Sangat praktis, UI/UX menarik dan intuitif
Tampilan Data	Tidak ada layar, hanya manual	Layar depan yang informatif	Layar digital terintegrasi dengan smartphone
Unique Value	Pengujian awal, prototype untuk uji coba	Praktis, lengkap dengan layar dan tombol	Terintegrasi dengan smartphone, user-friendly UI

Sejak awal pengembangan *Aquasense*, kami telah melalui berbagai tahap penyempurnaan untuk memastikan bahwa produk yang kami tawarkan benar-benar memenuhi kebutuhan dan tantangan yang dihadapi oleh para peternak ikan. Kami telah mengembangkan tiga model produk dengan masing-masing keunggulan dan fitur khusus untuk mendukung budidaya ikan air tawar. Model pertama yang kami kembangkan adalah *Aquasense Basic*, yang berfungsi sebagai prototipe uji coba awal. Prototipe ini dikembangkan untuk menguji keefektifan teknologi dasar kami dan memberikan pemahaman mendalam mengenai kebutuhan para pembudidaya dalam mengelola kualitas air. Meskipun alat ini belum sempurna dalam hal efisiensi dan kemudahan penggunaan, *Aquasense Basic* memberikan dasar untuk inovasi lebih lanjut yang akan kami implementasikan pada model berikutnya. Dari bentuknya, *Aquasense Basic* masih relatif kurang efisien dan tidak sepraktis versi yang lebih lanjut, tetapi prototipe ini telah membantu kami dalam validasi teknologi dan mengidentifikasi fitur-fitur yang penting bagi para pembudidaya.

Aquasense Deluxe, yang saat ini terjual di pasaran dengan lebih dari 20 pengguna aktif, telah dirancang dengan fitur-fitur unggulan yang meningkatkan kepraktisan dan fungsionalitas dibandingkan dengan prototipe awal. Salah satu fitur utamanya adalah desain minimalis dan praktis yang membuat alat ini mudah dipasang dan dioperasikan oleh pembudidaya, bahkan di lingkungan budidaya yang terbatas ruangnya. Dengan adanya *tombol otomatis* untuk menetralkan pH air, *Aquasense Deluxe* memungkinkan pembudidaya mengontrol kualitas air dengan lebih cepat dan efisien. Selain itu, alat ini dilengkapi dengan layar depan yang informatif dan mudah dibaca, memberikan data kualitas air secara real-time yang penting untuk mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen tambak. Dengan penambahan layar dan tombol depan, *Aquasense Deluxe* memberikan akses cepat dan mudah bagi pengguna untuk memantau dan menyesuaikan parameter air secara langsung, menjadikan alat ini solusi praktis dan andal di lapangan.

Sedangkan *Aquasense Premium*, yang saat ini sedang dalam proses validasi akhir, merupakan produk generasi terbaru yang akan menghadirkan peningkatan kualitas dan fungsionalitas yang lebih canggih. Model ini dirancang untuk terintegrasi dengan smartphone para pembudidaya, memungkinkan mereka untuk memantau dan mengontrol kualitas air tambak dari jarak jauh. Melalui aplikasi yang kompatibel di smartphone, pengguna dapat memantau data kualitas air seperti pH, kadar oksigen, suhu, dan kekeruhan air kapan saja dan di mana saja. Hal ini memberikan fleksibilitas dan kontrol penuh bagi para pembudidaya untuk merespons perubahan kondisi air secara real-time tanpa harus selalu berada di lokasi tambak. Dengan *Aquasense Premium*, kami menambahkan fitur-fitur yang intuitif untuk mendukung pengelolaan yang lebih baik dan meningkatkan pengalaman pengguna, membuat alat ini lebih dari sekadar perangkat monitoring, tetapi juga menjadi asisten yang cerdas dalam kegiatan budidaya. Ketiga model *Aquasense* mencerminkan komitmen kami dalam menyediakan solusi yang beragam sesuai dengan kebutuhan pasar. Dengan inovasi yang terus dikembangkan, kami berharap produk ini dapat memberikan manfaat nyata dalam mendukung keberhasilan usaha budidaya ikan di Indonesia, sekaligus membantu menciptakan ekosistem perikanan yang lebih berkelanjutan.

Waktu pelaksanaan gagasan Aquasense direncanakan secara bertahap dengan total durasi sekitar 6 bulan. Lokasi Gagasan berada di Budidaya Ikan Watulimo. Secara garis besar, kami menetapkan jadwal sebagai berikut:

1. **Pengembangan dan Uji Coba Prototipe (Aquasense Basic):**
Pelaksanaan tahap awal dimulai pada tanggal **1 Mei 2025** hingga **31 Mei 2025** (1 bulan) untuk menguji teknologi dasar dan mengumpulkan umpan balik dari para pembudidaya.
2. **Pengembangan dan Penerapan Lapangan (Aquasense Deluxe):**
Berdasarkan hasil uji coba prototipe, tahap penyempurnaan dilaksanakan mulai **1 Juni 2025** hingga **31 Agustus 2025** (3 bulan). Pada tahap ini, fitur-fitur seperti tombol otomatis untuk pengaturan pH dan layar informasi real-time diintegrasikan serta diuji langsung di lapangan.
3. **Validasi Akhir dan Integrasi Sistem (Aquasense Premium):**
Tahap final, yang mencakup validasi akhir dan integrasi dengan aplikasi smartphone, akan dilaksanakan dari **1 September 2025** hingga **31 Oktober 2025** (2 bulan).

Dengan jadwal tersebut, kami berharap seluruh rangkaian pengembangan dan implementasi gagasan dapat selesai dan siap memberikan dampak nyata bagi peningkatan kualitas air dan produktivitas usaha budidaya ikan.

Inovasi serupa di sektor perikanan, seperti yang pernah diluncurkan oleh Dinas Perikanan Trenggalek melalui inisiatif “MAS KOKI”, menunjukkan bahwa pendekatan bertahap dan evaluasi berkelanjutan sangat penting untuk kesuksesan implementasi teknologi di lapangan.

Sumber Daya yang dibutuhkan

Tuliskan sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankan gagasan/program anda :

No	Item	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Total Anggaran (Rp)
Inovasi Sistem Monitoring dan Peningkatan Kualitas Air Guna Meningkatkan Produktivitas Tambak Berbasis IoT				
A. Perlengkapan				
1	Peralatan Alat Aquasens (Panel Box, Pipa, Pelat)	10 set	2,500,000	25,000,000
2	Software Alat Aquasense	5 unit	9,000,000	45,000,000
3	Hardware Alat Aquasense (IoT)	5 unit	9,000,000	45,000,000
B. Sarana dan Prasarana				
5	Pembangunan Tambak dan Renovasi Tambak	10 paket	5,000,000	50,000,000
6	Penerangan dan listrik tambahan	1 paket	15,000,000	15,000,000
C. Sumber Daya Manusia (SDM)				
7	Pengelola Tambak (1 orang)	1 orang	5,000,000	5,000,000

8	Pelatihan pengelolaan inkubasi bisnis	1 paket	5,000,000	5,000,000
D. Biaya Pendukung				
9	Promosi dan pemasaran program inkubasi	1 paket	10,000,000	10,000,000
Total Anggaran				200,000,000

Manfaat Ekonomi

Tuliskan Potensi Pendapatan dari gagasan yang dilakukan :

No	Item	Jumlah (Unit/Bulan)	Harga Sewa per Unit (Rp)	Pendapatan per Bulan (Rp)	Pendapatan per Tahun (Rp)
Inovasi Sistem Monitoring dan Peningkatan Kualitas Air Guna Meningkatkan Produktivitas Tambak Berbasis IoT					
1	Penjualan Produk Aquasense Pro	10 produk	5.000.000	50.000.000	600.000.000
2	Pembuatan Tambak Baru IoT	2 ruang	1.500.000	3.000.000	36.000.000
3	Penyewaan Produk AquasensePro	30 produk	500.000	15.000.000	180.000.000
4	Jasa layanan (pelatihan, event)	2 event/bulan	1.000.000	2.000.000	24.000.000
Total Pendapatan				70.000.000	840.000.000

Manfaat Sosial

- Meningkatkan Kesejahteraan Pembudidaya
Dengan peningkatan produktivitas dan efisiensi budidaya udang, pembudidaya dapat meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan keluarga mereka.
- Pemberdayaan Masyarakat Lokal
Proyek ini melibatkan masyarakat dalam proses produksi dan distribusi, sehingga mendorong kemandirian ekonomi di daerah yang memiliki potensi perikanan dan akuakultur.
- Akses Teknologi bagi Pembudidaya Kecil
Dengan harga yang kompetitif dan teknologi yang mudah digunakan, Aquasense Pro dapat diakses oleh pembudidaya skala kecil, membantu mereka untuk bersaing dengan pembudidaya besar.
- Edukasi dan Peningkatan Pengetahuan
Melalui pelatihan dan sosialisasi penggunaan alat ini, pembudidaya mendapatkan wawasan lebih luas mengenai teknologi dan manajemen kualitas air, sehingga meningkatkan keterampilan mereka dalam budidaya berkelanjutan.

Manfaat Lingkungan

- **Pengelolaan Air yang Lebih Efisien**
Dengan pemantauan kualitas air secara real-time, penggunaan air dalam budidaya dapat dikontrol lebih baik, mengurangi pemborosan dan dampak negatif terhadap ekosistem perairan.
- **Mengurangi Penggunaan Bahan Kimia Berlebih**
Pemantauan pH dan kualitas air yang akurat membantu pembudidaya dalam menyesuaikan penggunaan pupuk dan bahan kimia sesuai kebutuhan, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan.
- **Mengurangi Limbah Organik**
Dengan sistem monitoring yang optimal, pembudidaya dapat mencegah overfeeding dan limbah organik yang berlebihan di tambak, menjaga keseimbangan ekosistem perairan.
- **Mendukung Budidaya Ramah Lingkungan**
Alat ini memungkinkan pembudidaya untuk menerapkan metode budidaya yang lebih presisi dan berkelanjutan, mendukung konsep akuakultur hijau yang ramah lingkungan.

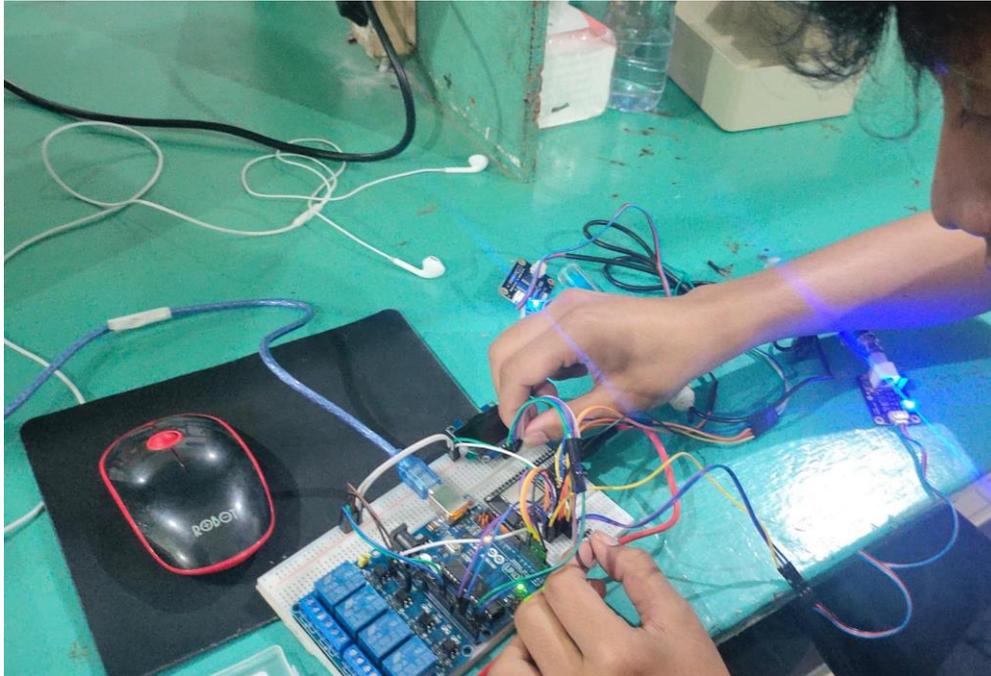
Indikator dan Target Keberhasilan Gagasan

No	Indikator	Target
1	Peningkatan produktivitas budidaya	Meningkatkan hasil panen sebesar 20-30% dalam 6 bulan pertama
2	Efisiensi biaya operasional	Mengurangi biaya operasional hingga 15-25% dalam satu tahun.
3	Peningkatan penjualan dan adopsi teknologi	Minimal 100 unit terjual dalam 1 tahun.
4	Peningkatan pendapatan pembudidaya	Pendapatan meningkat sebesar 30% dalam setahun.
5	Peluang Penciptaan Lapangan Kerja Baru	Menambah 10-15 tenaga kerja baru dalam 1 tahun untuk mendukung produksi dan layanan pelanggan.

Target Keberhasilan Jangka Pendek dan Jangka Panjang dalam Aspek Ekonomi

Waktu	Target Keberhasilan Ekonomi
0-3 Bulan	<ul style="list-style-type: none">- Uji coba prototipe di 5 tambak percontohan.- Produksi dan penjualan 50 unit pertama.- Edukasi awal kepada pembudidaya tentang efisiensi ekonomi alat ini.
4-6 Bulan	<ul style="list-style-type: none">- 50 pembudidaya pertama menggunakan Aquasense Pro.- Biaya operasional mulai berkurang hingga 10-15%.- Pendapatan pembudidaya naik sebesar 10-15%.
7-12 Bulan	<ul style="list-style-type: none">- 200 unit terjual dengan tingkat kepuasan pelanggan di atas 80%.- Peningkatan hasil panen sebesar 20-30%.- Limbah produksi dan biaya pakan berkurang hingga 15-25%.
1-2 Tahun	<ul style="list-style-type: none">- Skalabilitas bisnis dengan target 500+ pembudidaya pengguna.- Pendapatan pembudidaya meningkat hingga 30% atau lebih.- Memperluas pasar dengan menargetkan sektor perikanan lainnya.

Lampiran :



Survey Kualitas Aquasense Kepada Mitra

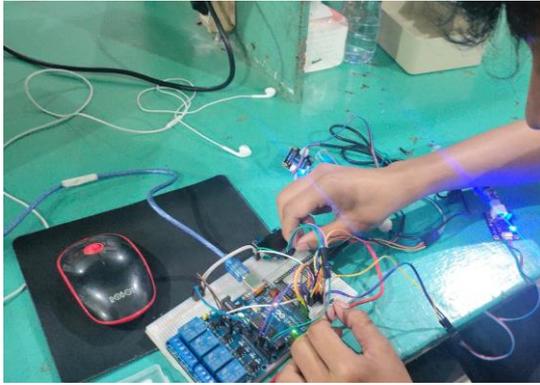


Diskusi Roadmap Bisnis Aquasense



Diskusi Keberlanjutan & Pengembangan Aquasense kepada Mitra





Pengujian Keterbaruan Aquasense



EVALUASI & RESPON MITRA TERHADAP PENGEMBANGAN AQUASENSE

