



BLUE FORESTS
Yayasan Hulan Biru

Konservasi
Alam Nusantara
Untuk Indonesia Lestari



SOMACORE

SECURE



**MENGAMANKAN EKOSISTEM MANGROVE
DAN BUDIDAYA DI TAMBAK**

SECURE

MENGAMANKAN EKOSISTEM MANGROVE DAN BUDIDAYA DI TAMBAK

Penulis :

Ratnawaty Fadilah, Yusran Nurdin, Syafriman Ali, Wanda Laras Farahdita,
Hasbi Hasyim, Basir, dan Andi Trisnawati

Peninjau :

Budiono, Kasto dan Sufriady Syam

Foto :

Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) dan Blue Forest

Desain Sampul :

Nur Asfiah dan PT Bentuk Warna Citra

Cetakan Pertama, September 2025
vi + 74 Halaman; A4 (21 x 29.7 cm)

Dokumen ini disusun berdasarkan hasil pendampingan dan perbaikan pengelolaan tambak di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur melalui pendanaan project Shrimp Carbon Aquaculture (SECURE) yang didukung oleh Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) dan Blue Forests.

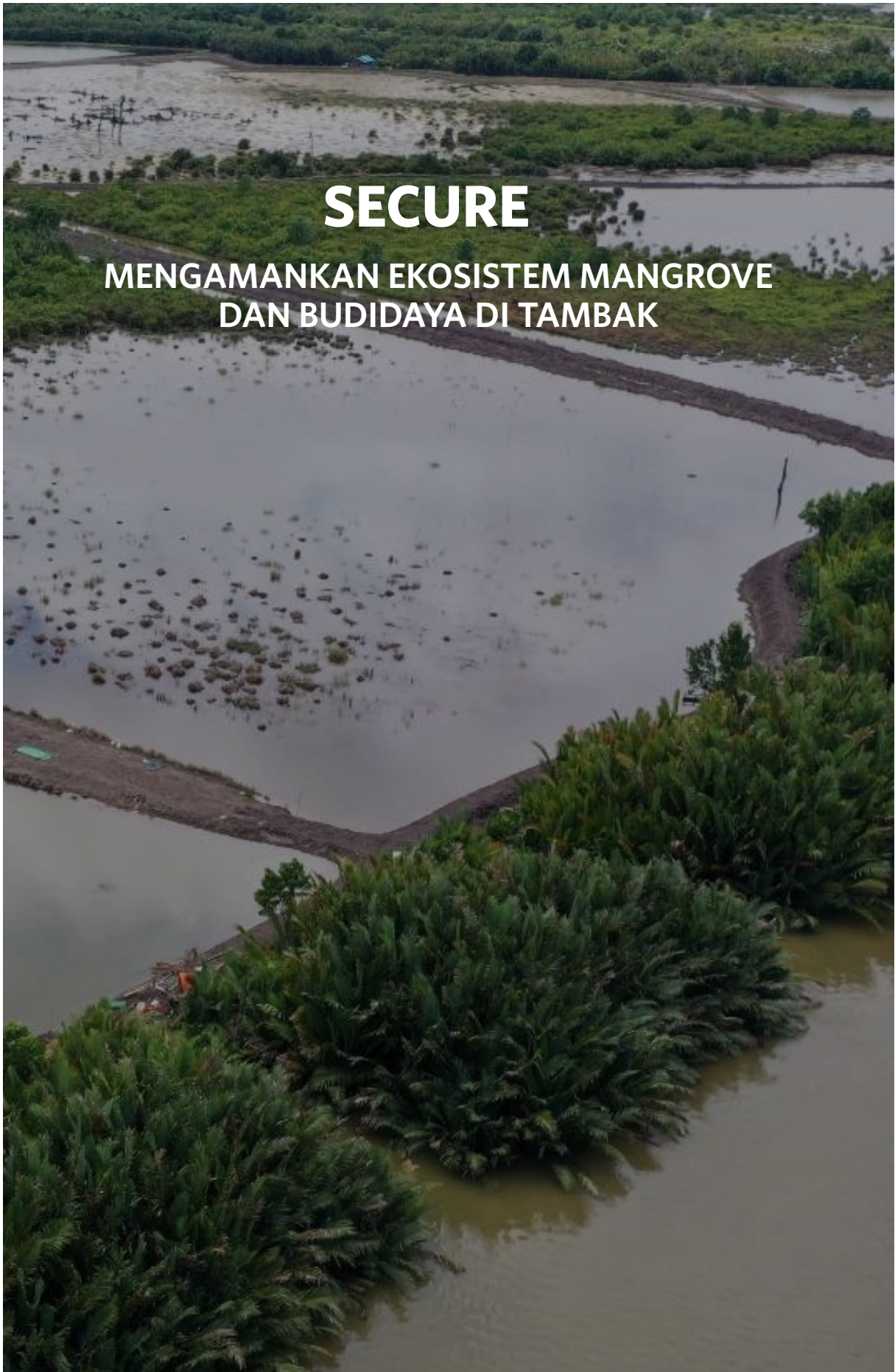


BLUE FORESTS
Yayasan Hutan Biru

Konservasi
Alam Nusantara
Untuk Indonesia Lestari



SOMACORE



SECURE

MENGAMANKAN EKOSISTEM MANGROVE
DAN BUDIDAYA DI TAMBAK

Daftar Isi

	KATA PENGANTAR	v
I.	PENDAHULUAN	1
	Kisah Para “Penjaga”	1
	Pendorong Harapan dari Sistem Secure	6
II.	SECURE (Shrimp Carbon Aquaculture)	10
III.	KERANGKA KONSEP	12
IV.	BAGAIMANA MENJALANKAN TAMBAK SISTEM SECURE	14
	A. Pemilihan Lokasi dengan Seleksi	14
	B. Penilaian Data Dasar	16
	C. Konstruksi atau Rehabilitasi Tambak	18
	D. Sekolah Lapang (SL) Tambak Secure	19
V.	BUDIDAYA TAMBAK SISTEM SECURE	22
VI.	PENCATATAN KEGIATAN BUDIDAYA TAMBAK SECURE	40
VII.	ECOLOGICAL MANGROVE REHABILITATION (EMR)	44
VIII.	SOSIAL EKONOMI	53
IX.	KESIMPULAN	72
	DAFTAR PUSTAKA	73



KATA PENGANTAR

Direktur Program Kelautan Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN)

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya dokumen *Best Management Practices (BMPs) Tambak SECURE* ini. Dokumen ini merupakan hasil kerja kolaboratif antara Pemerintah Kabupaten Berau, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), Blue Forests, mitra strategis lainnya, serta komunitas petambak lokal yang menjadi pelaku utama dalam upaya perbaikan tata kelola tambak berkelanjutan di wilayah pesisir Kalimantan Timur.

Indonesia memiliki lebih dari 3,3 juta hektare ekosistem mangrove, atau sekitar 23 persen dari total mangrove dunia, menjadikannya aset ekologis global yang sangat penting. Namun, tekanan terhadap ekosistem ini akibat konversi lahan untuk tambak telah menyebabkan degradasi yang serius. Program Shrimp Carbon Aquaculture (SECURE) lahir dari kebutuhan untuk menyeimbangkan antara peningkatan produktivitas ekonomi masyarakat pesisir dan pelestarian ekosistem mangrove yang menjadi penopang kehidupan mereka. Melalui SECURE, kami berupaya menunjukkan bahwa budi daya tambak dan konservasi mangrove bukan dua hal yang saling bertentangan, melainkan dapat saling memperkuat dalam satu sistem pengelolaan yang terpadu.

Kabupaten Berau menjadi salah satu contoh nyata penerapan pendekatan tersebut. Dengan dukungan pemerintah daerah, program SECURE telah memulihkan kawasan tambak terdegradasi melalui restorasi hidrologi mangrove, penerapan prinsip *silvofishery*, dan pengembangan tambak ramah lingkungan yang berbasis pengetahuan lokal. Proses ini tidak hanya menumbuhkan kembali vegetasi mangrove, tetapi juga meningkatkan hasil panen, menekan biaya produksi, serta memperkuat ketahanan sosial-ekonomi masyarakat pesisir.

Kolaborasi multipihak menjadi kunci keberhasilan program ini. Kami menyadari bahwa menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir tidak dapat dilakukan oleh satu lembaga atau sektor saja. Karena itu, YKAN terus mendorong kerja sama lintas institusi, baik dengan pemerintah pusat dan daerah, lembaga swadaya masyarakat, sektor swasta, maupun komunitas lokal, dalam membangun sistem akuakultur yang adaptif terhadap perubahan iklim, rendah emisi karbon, dan berorientasi pada kesejahteraan masyarakat.

Inisiatif SECURE di Kabupaten Berau juga menjadi bagian dari visi YKAN untuk mendukung Indonesia sebagai negara kepulauan yang tangguh, lestari, dan berdaya saing tinggi melalui pengelolaan sumber daya pesisir dan laut yang berbasis ilmu pengetahuan (*science-based management*) dan kolaborasi. Melalui pendekatan ini, kami berkomitmen untuk memastikan bahwa konservasi tidak hanya menjaga alam, tetapi juga memberikan manfaat nyata bagi manusia yang menggantungkan hidupnya pada alam tersebut.

Akhir kata, kami menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan program dan penyusunan dokumen ini, terutama kepada para petambak di Kampung Pegat Batumbuk, Tabalar Muara, dan Suaran, yang dengan semangat dan ketekunan telah menjadi pelopor praktik budi daya tambak berkelanjutan di Indonesia. Semoga panduan ini menjadi inspirasi bagi daerah lain untuk mengembangkan model serupa, serta menjadi langkah konkret menuju masa depan pesisir Indonesia yang produktif dan berkelanjutan.

Muhammad Ilman, Ph.D.

Direktur Program Kelautan
Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN)



KATA PENGANTAR

Dinas Perikanan Kabupaten Berau

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Deforestasi dan degradasi hutan mangrove akibat praktek pembukaan tambak tentunya berdampak pada penurunan simpanan karbon yang pada akhirnya akan meningkatkan efek rumah kaca dimana secara global akan berpengaruh terhadap perubahan iklim dan ekosistem biotik dan abiotik.

Better Management Practice (BMP) Tambak Shrimp Carbon Aquaculture (SECURE) diharapkan dapat memberikan dasar dan batasan terkait pengelolaan budidaya tambak yang lestari dan berwawasan lingkungan dimana diharapkan akan tercipta keseimbangan ekonomi, ekologi dan sosial secara bersamaan. Tentunya hal ini memerlukan waktu dan proses yang panjang karena akan merubah habit dan pola budidaya yang selama ini dilakukan oleh pembudidaya.

Buku panduan ini sebagai referensi mendasar dan terukur dalam pengelolaan tambak ramah lingkungan dari sisi pengelolaan tanah dasar dengan pengembangan mikroorganisme lokal dan pupuk organik, manajemen kualitas air, pemisahan petakan budidaya dan restorasi serta penggunaan bahan ramah lingkungan dalam pengendalian penyakit. Hal ini tentunya dalam upaya peningkatan produksi perikanan budidaya tambak secara lestari, berkelanjutan dan berdaya saing.

Besar harapan saya selaku Pelaksana Tugas Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Berau, Buku Better Management Practice Budidaya Tambak SECURE dapat bermanfaat dalam pengelolaan tambak yang berkelanjutan dengan tetap memperhatikan sisi lingkungan. Demikian saya sampaikan semoga BMP Tambak SCURE menjadi acuan dalam pengelolaan dan pengembangan tambak organik di Kalimantan Timur. Langkah Kecil Menuju Perubahan Besar Untuk Berau Sejahtera.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Hj. Ir. Maulidiyah, M. Si

Plt. Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Berau

I.

PENDAHULUAN

Kisah Para “Penjaga”

Abdul Rahman (43) adalah mantan pegawai sebuah perusahaan tambang. Tahun 2020, Abdul membeli lahan tambak dengan harga Rp 330 juta di Kampung Pegat Batumbuk. Luas tambak yang dibelinya seluas 20 ha yang sudah dalam bentuk tambak dan vegetasi mangrove.

Tak menunggu lama, Abdul melakukan rehabilitasi terhadap tambaknya. Ia menghabiskan Rp 65 juta untuk memperbaiki bagian tanggul di sisi depan tambak. Setelah itu, ia mulai bertanya-tanya kanan kiri tentang pengelolaan tambak udang dan bandeng. Sebagai pemain baru, ditambah latar belakang pendidikan bidang teknik sipil, membuat Abdul mesti berupaya lebih. Ia belajar dari mana saja. Keluarga, teman, hingga media sosial.

Aneka formula konvensional dicobanya. Model pembuangan limbah. Penggunaan bahan-bahan kimia untuk racun hama, pupuk, dan suplemen

perangsang pertumbuhan udang dan bandeng dilakukan secara rutin. Total ada enam kali siklus panen dicatatkan Abdul selama masa pengelolaan tambak sekitar dua tahun. Trennya cukup baik. Ia memulainya dengan menebar 250 ribu benur atau benih udang pada siklus perdana sebelum memanen 200 kilogram udang windu. Berikutnya ia tebar 200 ribu benur dan memanen 250 kilogram udang. Terakhir, di siklus panen keenam, tambaknya menghasilkan 470 kilogram udang windu dari 150 ribu benur yang sebelumnya ditebar. Margin yang diperoleh relatif besar mengingat biaya produksi yang hanya sekitar Rp 1 juta per bulan. Sementara harga jual udang windu tingkat petambak kepada tengkulak ukuran (size) tertentu ada di kisaran sekitar Rp 200 ribu per kilogram. Itu masih ditambah dengan ikan bandeng yang setahun panen dua kali. Total jumlah produksi panen berada di kisaran 700 kilogram.



Namun di tengah “kesuksesan” itu, Abdul merasa penasaran dengan model pengelolaan tambak ramah lingkungan, yang sangat berbeda dengan praktik konvensional selama ini. Selain tanggung jawab terhadap lingkungan, Abdul berpikir cara mengelola tambak ramah lingkungan juga akan sangat murah dari sisi biaya. Bukan kebetulan jika Abdul lantas membahas kemungkinan tersebut dengan salah seorang kemenakannya yang bekerja di YKAN (Yayasan Konservasi Alam Nusantara).

Mulailah Abdul mengetahui bahwa rusak dan hilangnya ekosistem mangrove yang berperan besar terhadap lingkungan telah menjadi fakta. Padahal mangrove selain terhadap lingkungan, ekosistem mangrove juga punya peran sangat besar dan penting terhadap keberlangsungan hidup warga pesisir dan masyarakat secara umum. Salah satu penyebab hilangnya mangrove adalah pembukaan lahan untuk budidaya tambak di kawasan mangrove, berikut limbah aktivitas tambak yang makin menggerus keberadaan mangrove. Kondisinya dilematis. Pasalnya, panen yang berasal dari tambak adalah andalan perekonomian masyarakat pesisir. Bahkan, secara agregat, hasil produksi tambak merupakan komoditas penting yang mendominasi hasil industri perikanan nasional serta mempengaruhi nilai ekspor.

Sebagian karena kondisi tersebut itulah, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN) yang bekerja sama dengan Pemerintah Kabupaten Berau di Kalimantan Timur, mengembangkan program Secure yang merupakan akronim dari Shrimp-Carbon Aquaculture. Bersama dengan Yayasan Hutan Biru (YHB) atau Blue Forests serta Pemerintah Kabupaten Berau, YKAN menginisiasi dan menjalankan program Secure sebagai solusi pengelolaan tambak berkelanjutan di Kabupaten Berau. Tujuannya menjaga keseimbangan fungsi ekosistem mangrove dan keberlanjutan praktik *aquaculture* atau budi daya tambak air payau dengan terutama komoditas udang serta bandeng.

Program Secure yang berupa pengelolaan tambak ramah lingkungan ini sangat berbeda dengan pemahaman Abdul sebelumnya, dan sebagian besar petambak lain hingga saat ini. Sebelumnya, Abdul berkesimpulan bahwa, jika tambak “bersih,”



termasuk dari vegetasi mangrove, dan menggunakan bahan-bahan kimia, maka hasil panen akan bagus. Peningkatan hasil panen, akan cenderung berbanding lurus dengan kenaikan angka konsumsi bahan-bahan dan perlakuan tidak ramah lingkungan.

Karena itulah, Abdul sangat penasaran tatkala mengetahui, bahwa ada cara lain dalam mengelola tambak. Metode yang ramah lingkungan dan berbiaya relatif murah. Apalagi, jika ia bergabung dengan program Secure, maka seluruh proses rehabilitasi tambak dari metode konvensional menuju ramah lingkungan, termasuk seluruh aspek operasional dan perawatannya, ditanggung oleh YKAN.

“Saya cukup dengan *ongkang-ongkang* kaki di rumah, kan bisa dapat hasil *gitu lho*,” seloroh Abdul saat dihubungi pada Jumat (14 Maret 2025).

Maka, mulailah pengerjaan konstruksi tambak, perbaikan tambak, rehabilitasi pintu tambak, tempat panen, hingga dermaga, dan tempat tinggal dibiayai serta diselesaikan secara total oleh YKAN.



Termasuk juga aspek-aspek pengelolaan dan pengurusan tambak dalam fase berikutnya. Aspek ini, terutama fokus kepada penggunaan material organik dalam seluruh tahapannya. Hal ini berimplikasi kepada hasil panen.

Abdul mengatakan, panen pertama menghasilkan nol kilogram. Panen kedua dan ketiga, antara 3 kilogram hingga 5 kilogram. Kaget. Abdul bahkan sempat mengajukan protes kepada pihak YKAN. Pasalnya, produksi yang merosot drastis itu sangat

memengaruhi periuik nasinya. Momen-momen ini begitu krusial. Ia bahkan sempat meributkan hal tersebut. "Saya bilang, ini kerja sama dibawa ke mana kalau (hasilnya) begini, *gitu lho*," ungapnya. Namun, alih-alih menyerah, ia dan tim fasilitator serta pengelola program Secure terus mencari solusi. Bahkan, sampai hari ini pun mereka masih terus mencari cara agar menghasilkan produksi yang lebih baik.

Abdul juga sadar, proses itu mesti dilalui sebagai bagian dari pemulihan kondisi lahan tambak yang sudah bertahun-tahun rusak digempur bahan-bahan kimia. Kini, kondisi tersebut hendak dikembalikan alami seperti semula dengan harapan produksi hasil tambak juga memuaskan.

Benar saja, di siklus ke-4, panen mulai menghasilkan 25 kilogram udang. Siklus ke-5, 50 kilogram. Siklus ke-6, hasilnya sekitar 70 kilogram. Hingga tulisan ini disusun, siklus ke-7 di tambak Abdul masih berlangsung. Perlahan tapi pasti, peningkatan hasil produksi itu terjadi, tanpa harus menggunakan bahan-bahan kimia. Tanpa pula mesti mengeluarkan ongkos produksi berlebihan untuk memberi aneka bahan kimia tersebut, yang saat ini digantikan dengan bahan-bahan organik produksi mandiri.

Selain bahan-bahan organik, perbedaan lainnya adalah penggunaan kolam budi daya hingga benur berumur 1,5 bulan. Lantas, dipindahkan ke kolam restorasi hingga tiba masanya panen. Perbedaan lain, secara ukuran (*size*), yang dihasilkan dari tambak ramah lingkungan lewat program Secure, juga cenderung lebih besar.

Sebelumnya tambak yang dikelola Abdul bergantung sepenuhnya pada bahan kimia. Hal tersebut mesti dilakukan guna meningkatkan hasil produksi. Prakteknya seperti lingkaran tiada putus yang mensyaratkan penggunaan bahan kimia secara terus menerus untuk meningkatkan produksi. Mulai dari peracunan organisme yang mengganggu, pemupukan, hingga perangsangan bagi pertumbuhan udang dan ikan. Beberapa jenis pupuk kimia seperti NPK dan urea.

Akan tetapi, segalanya berubah ketika ia mulai mencoba metode yang lebih alami melalui program Secure. Tanpa bahan, semuanya organik. Peracunan organisme yang mengganggu produktivitas tambak pun diganti menjadi bahan-bahan organik. Awalnya, transisi ini tidak mudah. Namun, sebagaimana dikisahkan di atas, upaya tersebut perlahan mulai membuahkan hasil.



Salah satu kunci keberhasilan adalah sistem baru yang diterapkan, yakni sistem restorasi. Abdul mengandalkan dua kolam budidaya. Petak A dan Petak B, serta sebuah kolam restorasi. Pindahkan bibit udang tatkala berusia 1,5 bulan membuat pertumbuhan udang menjadi lebih optimal, dan ukuran udang pun lebih besar dibandingkan metode sebelumnya.

Keberhasilan Abdul dalam menyeimbangkan praktik konservasi mangrove dan produksi hasil tambak, mulai memikat enam hingga tujuh petambak lain di kawasan Kampung Pegat Batumbuk. Akan tetapi belum semuanya mendukung. Sebagian masih berpikiran negatif karena hasil awal yang anjlok. Mereka bertanya-tanya. Terutama kalau hasilnya tidak langsung terlihat, bagaimana cara untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Sebagian lagi mendukung dan tertarik ikut program serupa. Sekalipun, sebagian ketertarikan tersebut dipengaruhi oleh seluruh biaya rehabilitasi dan operasional tambak yang ditanggung oleh program Secure. Tetapi, kesadaran untuk menjaga lingkungan mulai tumbuh. Bahwa kelestarian mangrove sangat penting dijaga.

Abdul melihat potensi besar dalam praktik tambak ramah lingkungan lewat program Secure. Inovasi terus dilakukan untuk memperbesar ukuran (size) dan total hasil produksi tambak. Termasuk mengamati, jenis atau varietas mangrove apa saja yang cocok hidup dan tumbuh di kawasan tambak.

Saat ini, proses penanaman mangrove di lahan yang disepakati sebagai kawasan konservasi terus dilakukan. Penanaman itu dilakukan di wilayah tambak yang mengarah ke luar sungai atau dari pintu tambak ke luar sungai, kawasan tanggul, dan sebagainya. Hanya tinggal menyisakan area dalam kawasan tambak yang tengah dipersiapkan untuk penanaman mangrove.

Kini Abdul punya target agar para petambak lain bisa turut memahami pentingnya melakukan konservasi mangrove yang tidak harus dipertentangkan dengan budidaya tambak udang atau bandeng. Bahkan, bisa berjalan harmonis seiringan. "Ayo dengan YKAN, kita buktikan ke teman-teman (petambak). Ayo kita *tanam* (mangrove), ayo kita bikin hutan, *gitu lho*. Tapi kita (juga) menghasilkan budidaya yang bagus, itu sih harapan saya," ujar Abdul yang berdomisili di Tanjung Redeb, pusat pemerintahan Kabupaten Berau.

Keinginan Abdul kini tinggal satu. Merasakan adanya persetujuan dari teman-teman dan keluarga karena memang tambak yang diupayakannya bersama program Secure menghasilkan produksi panen yang ideal tanpa ada pengeluaran berarti. Ini menjadi keinginannya alih-alih persetujuan karena melihat tambaknya dibangun dan dioperasikan dengan pendanaan sepenuhnya dari program Secure. Mengingat tren produktivitas tambak yang dikelola dengan biaya produksi yang sangat minimal, keinginan tersebut bukanlah sesuatu yang mustahil.

Pendorong Harapan dari Sistem Secure

Ekosistem mangrove, yang merupakan kawasan peralihan antara wilayah laut dan daratan, berperan penting untuk memastikan berlangsungnya tata kelola kehidupan. Tidak hanya di kawasan pesisir. Skalanya juga bukan cuma di tingkatan lokal, namun juga memiliki signifikansi secara global. Hossain dan Nuruddin (2016) dalam Harefa *et.al.* (2022) menyebutkan bahwa hutan mangrove memiliki fungsi sebagai pelindung dari erosi dan abrasi, serta pelindung intrusi air laut. Disebutkan pula bahwa hutan mangrove merupakan habitat penting beragam fauna serta lokasi yang ideal berbagai jenis ikan, udang, kepiting, dan biota laut lain guna mencari makan, bertelur, dan berkembang biak. Kemampuan mangrove menyerap CO₂ atau karbon dioksida dan

menghasilkan oksigen (O₂) dikutip dari sumber yang sama, juga mencatatkan laju kemampuan relatif tinggi dibandingkan jenis hutan lain. Daniel *et.al.* (2011) dalam Kareninsekar dan Insafitri (2020) menuliskan bahwa mangrove mampu menyimpan karbon lebih banyak dibandingkan keseluruhan hutan lainnya di bumi. Dikutip dari Fao (1990) dalam Hainim (1996) dalam Karimah (2017), luas hutan mangrove di Indonesia adalah 4.251.011,03 hektar. Masing-masing tersebar di Papua (69,43 persen), Sumatera (15,46 persen), Sulawesi (2,35 persen), Maluku (2,35 persen), Kalimantan (9,02) persen, Jawa (1,03) persen, Bali dan Nusa Tenggara (0,18 persen).



- Melalui penerapan praktik berkelanjutan, petani tambak dapat meningkatkan hasil panen mereka tanpa merusak lingkungan. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pesisir.
- Dengan mengurangi penggunaan bahan kimia, mengoptimalkan pengelolaan air, dan memulihkan ekosistem mangrove, SECURE dapat membantu memitigasi dampak negatif tambak terhadap lingkungan, menciptakan ekosistem yang lebih sehat dan berkelanjutan.

- Dengan menjaga keseimbangan antara produksi tambak dan kelestarian lingkungan, SECURE memastikan bahwa akuakultur di Indonesia dapat berkontribusi pada ketahanan pangan dan ekonomi dalam jangka panjang.

Keunggulan mangrove dalam melakukan penyimpanan karbon mencapai 3 hingga 5 kali lebih banyak dibandingkan dengan hutan hujan tropis. Dikutip dari Peta Mangrove Nasional (2021) Indonesia diketahui memiliki ekosistem mangrove terbesar di dunia dengan luasan mencapai 3,3 juta hektar. Luas tersebut setara dengan 23 persen total luasan ekosistem mangrove di dunia. Tetapi di sisi lain, antara 5.000 hingga 10.000 hektar mangrove di Indonesia menghilang per tahunnya. Laju hilangnya luasan mangrove ini lebih cepat dari yang terjadi di hutan hujan tropis.

Kabupaten Berau punya 86.043 ha hutan mangrove, yang merupakan area hutan mangrove terluas di Kalimantan Timur, serta termasuk yang terbesar yang tersisa di Indonesia di luar Papua dan Riau. Hutan mangrove di Indonesia terdegradasi lebih cepat dibandingkan dengan degradasi hutan hujan tropis dan terumbu karang. Laju degradasi hutan mangrove yaitu sekitar 5.000 – 10.000 hektar per tahun. Penyebab utama degradasi hutan mangrove di Indonesia yaitu konversi lahan untuk tambak udang. Diketahui bahwa Kabupaten Berau merupakan salah satu penyumbang produksi perikanan budidaya air payau terbesar di Kalimantan Timur. Diperkirakan terdapat 11.000 hektar areal tambak budidaya air payau di Kabupaten Berau yang tersebar di 5 (lima) desa yang menyokong penghidupan masyarakat pesisir. Sebagian besar tambak budidaya air payau di Kabupaten Berau berada di ekosistem mangrove. Pembukaan area ekosistem hutan mangrove ini membawa dampak hilangnya fungsi penting ekosistem mangrove yang merupakan salah satu penyokong utama kehidupan di kawasan pesisir. Kegiatan budidaya merupakan salah satu pilihan dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia. Namun, banyak kritik yang muncul terhadap kegiatan budi daya, yakni merusak ekosistem seperti hutan bakau untuk membangun kolam budidaya serta dampak lingkungan dari limbah yang dihasilkan.

Paparan di atas menjelaskan ihwal signifikansi ekosistem mangrove, baik secara lokal maupun global. Terutama untuk menyoroti kemampuan mangrove dalam menyimpan karbon dan menjadi ekosistem vital yang menjalankan banyak fungsi dan peran ekologis. Sehingga konsekuensi untuk melakukan konservasi Tantangan yang menghadang adalah aktivitas pembangunan di kawasan pesisir, salah satunya adalah pembangunan dan pengoperasian tambak.

Tantangan tersebut semakin nyata tatkala berhadapan dengan praktik konversi hutan mangrove menjadi tambak *aquaculture*. Terdapat sejumlah dampak ekologi yang mengikutinya. Di antaranya abrasi wilayah pantai dan penurunan kualitas air.

Dalam dokumen Outline Best Management Practice Tambak Secure, disebutkan bahwa praktik *aquaculture* di Indonesia berkembang pesat, terutama budidaya udang dan ikan bandeng.

Sementara di sisi lain ekspansi tambak guna meningkatkan produksi, sering kali dilakukan tanpa perencanaan yang matang. Hal ini menyebabkan kerusakan pada ekosistem, terutama hutan mangrove. Degradasi ekosistem ini memperburuk kondisi tambak, menyebabkan erosi pantai, penurunan kualitas air, dan peningkatan risiko penyakit. Petani tambak kecil sering kali menghadapi tantangan akses terhadap teknologi modern, modal, dan pasar guna bisa mewujudkan praktik pengelolaan akuakultur yang baik. Selain itu, intensifikasi tambak konvensional tanpa pengelolaan yang baik cenderung menyebabkan penurunan hasil panen dan dampak sosial negatif bagi masyarakat pesisir.

Padahal, jika dikelola dengan baik, praktik pemaduan antara aktivitas budidaya perikanan, dalam konteks ini adalah tambak udang, dengan konservasi mangrove dalam bingkai aktivitas *silvofishery* (wanamina). Pengaruh sifat fisik tanah dengan keberadaan *silvofishery* mampu membantu proses pengendapan lumpur yang terangkut dari sepanjang sungai. Hal ini menjaga keberlangsungan populasi ikan dan serasah serti daun, ranting, bunga, dan buah yang berasal dari mangrove, mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah secara dominan.

Faezatiy, Mulyanto, Nurcholis (2024) juga menyebutkan bahwa keberadaan model tambak *silvofishery*, berupa pengembangan tambak ramah lingkungan dengan perpaduan hutan (*sylvo*) dan budidaya perikanan (*fishery*) dapat dimanfaatkan guna menjaga lingkungan. Masyarakat bakal bisa terus memiliki mangrove sehingga wilayah dimaksud berfungsi sebagai zona penyangga mangrove. Model ini membuat mangrove memastikan keberlanjutan tambak udang, dan keberadaan tambak udang mendukung pula keberlanjutan mangrove. Model ini menitikberatkan pentingnya keterlibatan masyarakat dan praktik *silvofishery* berkelanjutan untuk melestarikan ekosistem mangrove.

Sejumlah hal di atas tersebut, melatarbelakangi kehadiran program Secure sebagai solusi yang inovatif. Terutama dalam kaitannya dalam menyeimbangkan keuntungan ekonomis dan keberlanjutan lingkungan, utamanya jika dikaitkan dengan sejumlah kritik terhadap aktivitas budidaya tambak. Termasuk di dalamnya adalah perusakan ekosistem mangrove guna membangun tambak serta dampak negatif bagi lingkungan menyusul limbah yang diproduksi

II.

SECURE

(Shrimp Carbon Aquaculture)

Di tahun 2021, YKAN (Yayasan Konservasi Alam Nusantara) menginisiasi program yang disebut Shrimp-Carbon Aquaculture (Secure) untuk menjaga keseimbangan fungsi ekosistem mangrove dan keberlanjutan produksi budidaya udang di air payau. Dikutip dari laman resmi YKAN di alamat URL ykan.or.id, program Secure adalah restorasi mangrove melalui pengelolaan praktik budidaya tambak udang tradisional berbasis lingkungan.

Hal ini dilatarbelakangi relatif besarnya fungsi dan peran ekologis mangrove terhadap lingkungan dan tentu saja, bagi kehidupan manusia, dan pada saat bersamaan dihadapkan kepada praktik budidaya udang yang menjadi kontributor utama pengurangan luasan ekosistem mangrove secara global. Strategi mengatasi kondisi tersebut adalah dengan mengupayakan berkurangnya dampak negatif, alih-alih sekadar melarang praktik budidaya tambak udang. Lewat program Secure, solusi berupa jalan tengah atas kondisi tersebut dihadirkan lewat pendekatan budidaya tambak berbasis lingkungan.

Melalui program Secure, saat ini telah direstorasi 10 hektare tambak udang aktif menjadi 2 hektare tambak udang. Sementara areal sisanya, sebesar 8 hektare digunakan sebagai areal restorasi mangrove yang akan mendukung pakan alami untuk udang dan ikan, serta mengurangi emisi karbon. Program tambak Secure dilakukan dengan mendesain ulang tambak udang ke ukuran yang lebih kecil dan menggabungkannya dengan restorasi hidrologi mangrove. Tambak yang dikonversi dari kawasan mangrove dan dibiarkan terbengkalai, selain tidak produktif, juga berpotensi menimbulkan masalah lingkungan lainnya.

Beberapa model tambak budidaya Secure mulai dikembangkan sejak tahun 2020 di tiga desa atau kampung. Masing-masing di Kampung Pegat Batumbuk, Tabalar Muara, dan Suaran, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Program Secure dirancang dan dilaksanakan secara aktif dengan YKAN, bekerja sama dengan petambak dan instansi terkait dengan didukung oleh riset dan pengembangan dalam rangka perbaikan model serta membangun penghidupan alternatif dari kawasan mangrove. Program ini diharapkan meningkatkan kesejahteraan para petambak dan masyarakat.

Sehubungan dengan hal tersebut, perlu digaris bawahi pula pentingnya dukungan dari pemerintah pusat, pemerintah lokal, sejumlah NGO, dan sejumlah mitra dalam mengimplementasikan program Secure. Hal ini misalnya, bisa dideskripsikan tatkala salah satu perusahaan perminyakan, sejumlah NGO, dan Pemerintah Kabupaten Berau meluncurkan program budidaya udang berkelanjutan di Kampung Pegat Batumbuk, Tabalar Muara, dan Suaran, di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Hal ini seiring dengan fakta bahwa di ketiga kampung tersebut, budidaya udang adalah sumber penghidupan utama bagi masyarakat. Lokasi yang sama, diketahui pula menjadi kawasan dengan luasan hutan mangrove terbesar di Kalimantan Timur (YKAN, 2023).



III.

KERANGKA KONSEP

Seafood, memainkan peran yang semakin krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan global, khususnya sebagai sumber protein hewani. Permintaan pangan sumber protein semakin meningkat dengan makin tingginya populasi dunia yang saat ini hampir mencapai angka 8 Miliar jiwa (PBB, 2024). Data riset Skyquest menyebutkan, bahwa pasar perikanan global diproyeksikan meningkat mencapai 115,75% hingga 2030 mendatang. Salah satu sektor penting yang dapat mendukung pemenuhan kebutuhan sumber protein adalah *aquaculture*.

Indonesia, sebagai negara maritim terbesar di dunia, memiliki potensi luar biasa dalam sektor akuakultur. Wilayah pesisir yang luas dan keanekaragaman hayati yang kaya menjadikan Indonesia sebagai salah satu produsen utama hasil perikanan, khususnya dari tambak, seperti udang, bandeng, dan rumput laut. Namun, seiring dengan berkembangnya sektor ini, muncul berbagai tantangan lingkungan dan sosial yang menuntut pengelolaan yang lebih bijaksana dan berkelanjutan. Dalam konteks inilah Sistem Tambak SECURE hadir sebagai solusi inovatif untuk mengatasi tantangan pengelolaan tambak berkelanjutan di Indonesia.

Tantangan dalam menyeimbangkan aspek-aspek konservasi ekosistem mangrove dan praktik tambak *aquaculture* dengan komoditas udang itulah yang dijawab dengan program Secure di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. Sejumlah konsep pokok diusung dalam program tersebut. Di dalamnya termasuk ihwal keberlanjutan dalam konteks ekologi, ekonomi, dan aspek-aspek sosial. Selain itu, kemitraan dengan masyarakat, inovasi, serta adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim.

Konsep pokok lainnya yang menjadi pegangan program Secure adalah integrasi antara pengelolaan mangrove dengan tambak *aquaculture*, melalui sistem *silvofishery* (wanamina). Termasuk adalah bagaimana menyediakan konektivitas antara kawasan tambak

dengan ekosistem mangrove, di lokasi tambak yang memang belum ditumbuhi mangrove. Di dalamnya, termasuk pula mengintegrasikan praktik budi daya udang dengan perlindungan serta restorasi mangrove.

Adapun intensi dan prinsip dasar pengembangan Secure adalah sebagaimana dirumuskan berikut ini. Secure mengintegrasikan pendekatan ekologi, ekonomi, dan sosial dalam pengelolaan tambak. Hal ini termasuk pemanfaatan lahan secara bijaksana, pemulihan ekosistem, serta pemberdayaan masyarakat pesisir untuk mencapai kesejahteraan ekonomi tanpa merusak lingkungan.

- Tambak konvensional seringkali menguras sumber daya alam seperti air dan lahan, tanpa mempertimbangkan dampak jangka panjangnya. Penggunaan pupuk dan pakan secara berlebihan juga menyebabkan eutrofikasi di perairan sekitar, yang berakibat pada penurunan kualitas air dan kesehatan ekosistem.
- Untuk mencegah penyakit, petambak sering menggunakan antibiotik dan bahan kimia, yang selain berdampak negatif pada lingkungan, juga menciptakan resistensi penyakit yang lebih tinggi pada ikan dan udang
- Banyak tambak yang dikembangkan di daerah pesisir tanpa memperhitungkan keberlanjutan lingkungan. Penebangan mangrove untuk perluasan tambak telah menyebabkan hilangnya habitat penting dan penurunan fungsi ekosistem alami.

Sistem SECURE adalah pendekatan inovatif yang dirancang untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut melalui pengelolaan tambak yang berkelanjutan. Sistem ini berfokus pada optimalisasi sumber daya dengan menjaga keseimbangan antara produksi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan sosial.

-
- SECURE mengintegrasikan pendekatan ekologi, ekonomi, dan sosial dalam pengelolaan tambak. Hal ini termasuk pemanfaatan lahan secara bijaksana, pemulihan ekosistem, serta pemberdayaan masyarakat pesisir untuk mencapai kesejahteraan ekonomi tanpa merusak lingkungan.
 - SECURE mendorong penggunaan teknologi akuakultur yang ramah lingkungan, seperti biofiltrasi, bioremediasi, dan pengelolaan limbah tambak berbasis ekologi. Ini memungkinkan tambak berproduksi lebih efisien dengan dampak minimal terhadap lingkungan.
 - Pengelolaan air yang tepat menjadi kunci keberhasilan tambak berkelanjutan. Sistem SECURE mempromosikan pengelolaan air yang efisien dengan mengoptimalkan sirkulasi dan penggunaan air, serta mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya.
 - Salah satu fokus utama dari SECURE adalah pemberdayaan petani tambak melalui pelatihan, akses ke teknologi, serta pengetahuan tentang praktik budidaya berkelanjutan. Dengan demikian, petani tambak dapat meningkatkan produktivitas sambil menjaga kelestarian lingkungan.

Secure juga mendorong penggunaan teknologi *aquaculture* yang ramah lingkungan, seperti biofiltrasi, bioremediasi, dan pengelolaan limbah tambak berbasis ekologi. Ini memungkinkan tambak berproduksi lebih efisien dengan dampak minimal terhadap lingkungan. Pengelolaan air yang tepat menjadi kunci keberhasilan tambak berkelanjutan. Secure mempromosikan pengelolaan air yang efisien dengan mengoptimalkan sirkulasi dan penggunaan air, serta mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya. Salah satu fokus utama dari Secure adalah pemberdayaan petani tambak melalui pelatihan, akses ke teknologi, serta pengetahuan tentang praktik budi daya berkelanjutan. Sehingga dengan demikian, petani tambak dapat meningkatkan produktivitas sambil menjaga kelestarian lingkungan. Melalui penerapan praktik berkelanjutan, petani tambak dapat meningkatkan hasil panen mereka tanpa merusak lingkungan. Hal ini berdampak langsung pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Dengan mengurangi penggunaan bahan kimia, mengoptimalkan pengelolaan air, dan memulihkan ekosistem

IV.

BAGAIMANA MENJALANKAN TAMBAK SISTEM SECURE

A. Pemilihan Lokasi dengan Seleksi

Program Secure dimulai dengan pemilihan tambak yang dilakukan lewat beberapa proses. Proses ini memastikan adanya seleksi yang dilakukan terhadap sejumlah calon tambak. Tahapan awal yang dilakukan adalah mendapatkan informasi dari berbagai sumber

mengenai adanya pemilik tambak yang berminat untuk bergabung pada skema program Secure. Informasi ini dapat berasal dari petugas di tingkatan pemerintah kabupaten yakni Dinas Kelautan Perikanan, ataupun pemerintah desa.

Tabel 1. Tahapan Aktivitas Persetujuan Implementasi Tambak di Program Secure

Tahapan	Aktivitas
	Membangun kerja sama dengan pemilik tambak
Diskusi Awal	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengumpulkan informasi mengenai tambak. ● Melakukan diskusi awal untuk meminta izin melihat tambak dan melakukan pengukuran. ● Program melakukan verifikasi langsung (pengukuran) tambak, termasuk luasan, potensi restorasi mangrove, potensi mangrove intake, dan lain-lain.
Diskusi penjelasan program	<ul style="list-style-type: none"> ● Menjelaskan tujuan pelaksanaan program (terutama tujuan adanya area restorasi di tambak dan praktik budi daya yang akan dilakukan). ● Menggali fakta kondisi tambak dari versi pemilik tambak. ● Menjelaskan batasan-batasan umum mengenai program (perbandingan area restorasi dan budi daya), serta support yang dapat dan tidak dapat diberikan oleh program. ● Mendiskusikan persepsi pemilik tambak terhadap program. ● Menjelaskan kemungkinan tantangan dalam proses kerja sama, seperti membangun kesepakatan, menunggu tahapan rekonstruksi, serta perbedaan pemikiran atau pendekatan desain konstruksi, dan lain-lain.

Tahapan	Aktivitas
Pemilik tambak memberikan respon positif terhadap program	<ul style="list-style-type: none"> ● Melakukan diskusi mendalam mengenai tahapan-tahapan kerja sama hingga rekonstruksi dan budi daya. ● Menginventarisasi poin-poin kesepakatan ke depan, baik dalam bentuk daftar do's and don'ts bagi kedua pihak, batasan-batasan kerja sama, jangka waktu, bagi hasil, dan lain-lain.
Pemilik tambak menyetujui kerja sama	<ul style="list-style-type: none"> ● Menyusun poin-poin kesepakatan dalam bentuk tertulis. ● Melakukan pengukuran tambak secara komprehensif, termasuk kualitas air (pH, salinitas, DO, suhu) dan kondisi tanah (pH, kekerasan tanah). ● Menyusun desain rekonstruksi tambak yang efektif untuk budi daya dan restorasi mangrove. ● Mendiskusikan hasil desain rekonstruksi tambak dengan pemilik tambak. ● Melakukan kesepakatan dalam bentuk non-verbal (tertulis). ● Menyusun jadwal tentatif pelaksanaan konstruksi tambak.



B. Penilaian Data Dasar

Assessment atau penilaian tambak. Masing-masing diukur berdasarkan kriteria lahan prioritas, sejarah lahan, produktivitas tambak, dan kondisi ekologi. Jika tahapan ini telah dilakukan, selanjutnya adalah pengikatan kesepakatan antara para pihak yang terbagi menjadi sejumlah fase di bawah ini.

Sudah terdapat mangrove dalam tambak

- Padiatapa/FPIC (Persetujuan Diawal Tanpa Paksaan atau Free Prior Informed Consent)
- Kesepakatan kerja sama
- Pemilihan sistem budi daya (komplangan/ empang parit)
- Penguatan kapasitas petambak
- Proses budidaya
- Monitoring kualitas air dan tanah
- Pascapanen

Belum terdapat mangrove dalam tambak

- Padiatapa/FPIC (Persetujuan Diawal Tanpa Paksaan atau Free Prior Informed Consent)
- Kesepakatan kerja sama
- Rekonstruksi tambak, dengan menambah petakan baru khusus untuk mangrove. sehingga budi daya dapat dilakukan pada dua petak yang terpisah yaitu dalam petak budi daya dan petak restorasi
- Rehabilitasi mangrove
- Pemilihan komoditas budi daya pada masing-masing petak
- Pengaturan ketinggian air
- Penguatan kapasitas petambak
- Proses budi daya
- Monitoring kualitas air dan tanah
- Pascapanen

Sejumlah hal di atas menjadi latar belakang model budi daya yang dikembangkan dalam program Secure. Termasuk mengapa desain tambak dalam program Secure beragam. Alasan-alasan seputar kriteria lahan prioritas, sejarah lahan, produktivitas tambak, dan kondisi ekologi menjadi musabab beragamnya konsep desain tambak dalam program Secure.

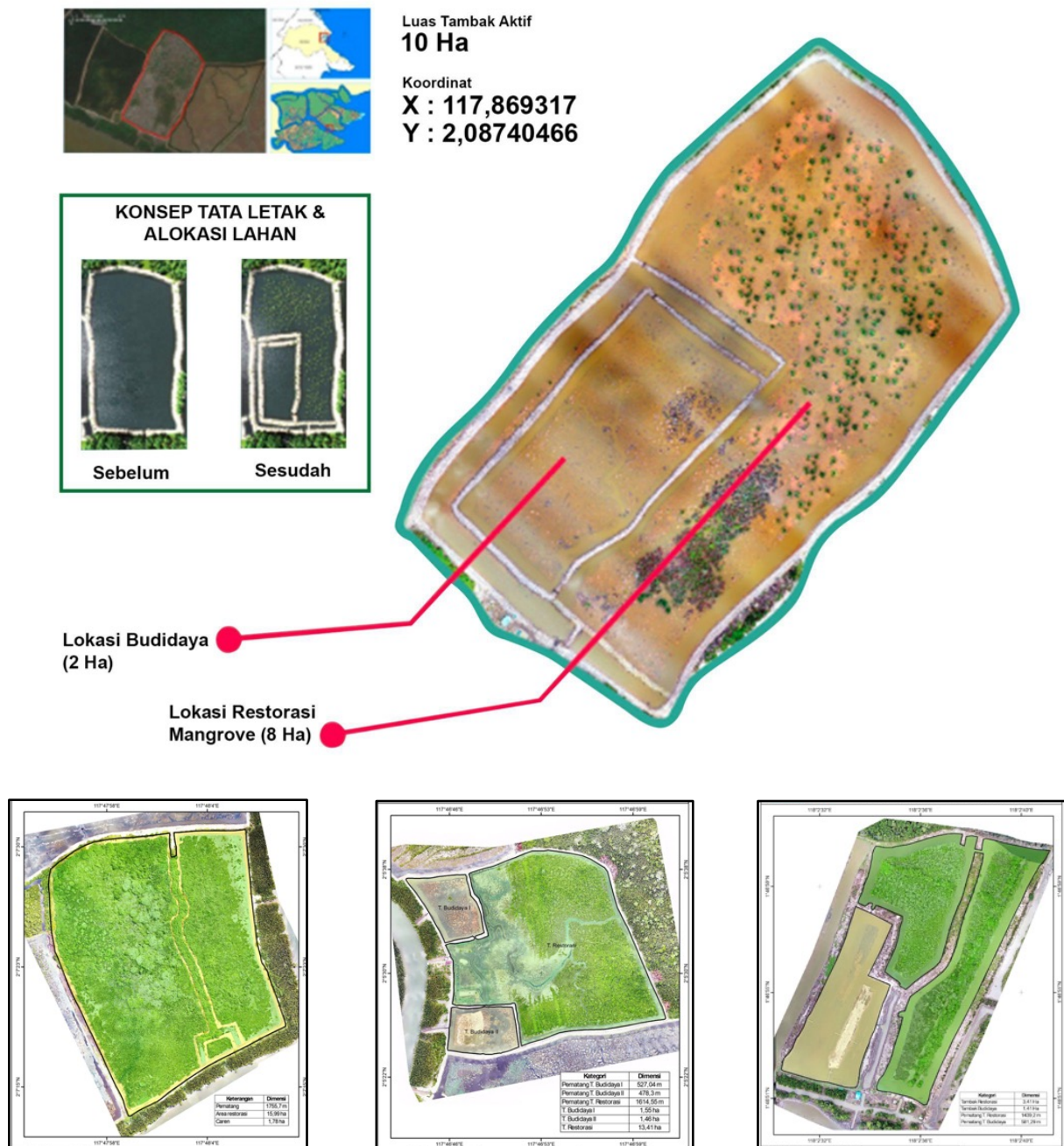


Gambar 1. Alur Pengelolaan tambak di program Secure

C. Konstruksi atau Rehabilitasi Tambak

Desain tambak dalam program Secure secara umum adalah bagaimana melakukan kegiatan budidaya dengan mengintegrasikannya bersama pengelolaan mangrove. Dalam desain tambak di program Secure, terdapat beberapa hal yang menjadi dasar

pertimbangan seperti kualitas air yaitu (pH, salinitas, DO, suhu) dan kondisi tanah (pH, kekerasan tanah). Lantas, dalam implementasinya terdapat beberapa desain yang dilakukan oleh program Secure.



Gambar 2. Desain tambak di program Secure

Secara umum tambak SECURE dibagi menjadi dua petak :

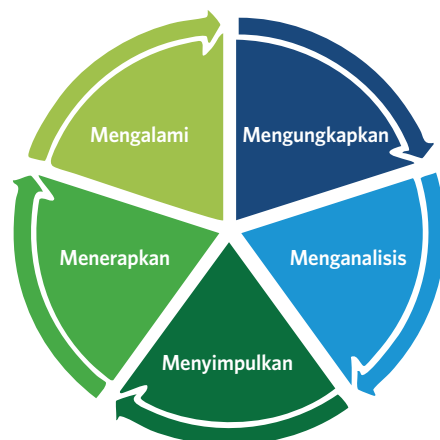
- Petak Pembesaran Udang yang berfungsi sebagai tempat utama budi daya udang.
- Petak Restorasi Mangrove yang menjadi tempat restorasi ekosistem mangrove secara alami. Bagian sekeliling sisi petak terdapat caren yang dapat dimanfaatkan sebagai tempat budi daya ikan bandeng. *Caren* merupakan galian di bagian tanah yang posisinya berada di sekeliling tambak. *Caren* merupakan tempat udang dan ikan bandeng

Pada beberapa tambak lainnya dalam program Secure, terdapat Petak Perawatan Bibit Udang dan Tempat Penampungan Air Tambak. Melengkapi desain tambak dalam program Secure adalah praktik tertentu dalam budi daya di petak restorasi. Sebagian di antaranya adalah perlakuan berupa pembilasan yang dilakukan selama 4-5 hari. Lantas dilanjutkan dengan pemeliharaan air serta pengaturan pintu tambak. Adapun komoditas yang berada di dalamnya adalah bandeng, kepiting, dan udang liar.

D. Sekolah Lapang (SL) Tambak Secure

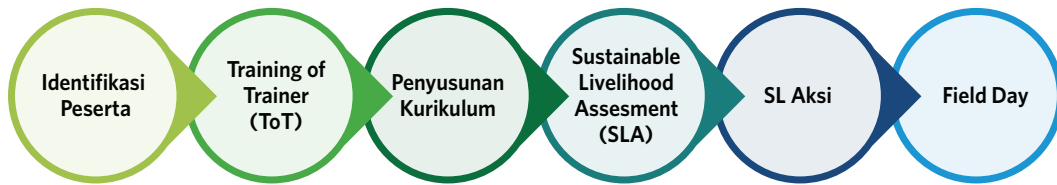


Sekolah Lapang Tambak SECURE menerapkan pembelajaran tata kelola tambak ramah lingkungan melalui pendekatan Sekolah Lapang Tambak Secure dan melakukan upaya rehabilitasi mangrove pada petak restorasi mangrove tambak di program Secure. Sekolah lapang tambak Secure adalah wadah belajar bersama untuk memperoleh pengalaman belajar praktis yang memungkinkan anda untuk merasakan, mengamati, dan berpartisipasi langsung dalam aktivitas-aktivitas yang terkait dengan tambak secara menyeluruh dan ramah lingkungan.



Gambar 3. Siklus Belajar SL tambak di program Secure

Sekolah lapang tambak organik merupakan proses pembelajaran panjang dengan beberapa tahap seperti dilihat dalam gambar di bawah ini :



Gambar 4. Tahapan Proses Sekolah Lapang Tambak Organik

1. Sustainable Livelihood Assessment (SLA)

Pada tahapan awal, dilakukan sejumlah assessment melalui pertemuan dengan para petambak untuk menganalisa potensi, sumber permasalahan, dan membangun rencana belajar bersama. Pelaksanaan SLA terdiri dari dua tahap, yakni identifikasi peserta sekolah lapang (SL) dan pembahasan tema khusus untuk mengumpulkan informasi dasar sebagai basis data mendukung perencanaan sekolah lapang tambak di program Secure.

a. Identifikasi Peserta SL Tambak Secure

Peserta sekolah lapang tambak program Secure memiliki aktivitas yang berkaitan dengan tambak, sehingga proses pembelajaran akan lebih berkembang dan bermanfaat. Kriteria peserta SL tambak program Secure sebagai berikut :

- Terdiri dari 25 - 30 orang minimal 50 persen perempuan.
- Bersedia berpartisipasi aktif secara sukarela dan bersedia mengikuti sekolah lapang tambak Secure selama satu siklus budidaya tambak.

- Bersedia melakukan pengamatan dan pengumpulan data agroekosistem tambak program Secure secara regular
- Bertanggung jawab mengelola *demo-plot* (*demplot*).
- Dapat diterima secara sosial di masyarakat dan memiliki hubungan sosial yang baik.

b. Pemetaan dan Pemahaman Ekosistem Desa

Pemetaan ekosistem Desa membantu peserta SL untuk mengidentifikasi potensi sumber daya alam yang ada dan bagaimana pemanfaatannya. Hal ini penting untuk merencanakan penggunaan lahan dan sumber daya pesisir yang lebih berkelanjutan. Peta yang dibuat oleh masyarakat digunakan sebagai sarana untuk proses diskusi pemahaman kondisi wilayah. Dengan demikian peta bukan sekadar hasil diskusi tetapi menjadi bagian dari proses diskusi. Melalui pemetaan dan pemahaman ekosistem desa, diharapkan masyarakat memahami kondisi nyata (tata letak) ekosistem, potensi sumberdaya dan infrastruktur desa yang akan mendukung kegiatan budi daya tambak di masing-masing desa.

c. Analisis Kelembagaan, Pemetaan Aktor Kunci dan Stakeholders

Identifikasi para pihak ini dilakukan untuk mengidentifikasi aktor dan kegiatan yang pernah berlangsung di Desa dan melihat bagaimana dampak yang dirasakan masyarakat. Hal ini membantu untuk memetakan kondisi sosial yang terjadi.

d. Analisis Kebutuhan dan Aktivitas Harian

Analisis kebutuhan harian merupakan langkah penting dalam perencanaan dan pengendalian finansial skala rumah tangga. Hal ini dimaksudkan agar dalam pengambilan keputusan keluarga dapat dilakukan dengan lebih bijak mempertimbangkan sumber pendapatannya yang berasal dari alam.

e. Analisis Modal Usaha Tambak

Menjalankan usaha tambak tentu berorientasi kepada keuntungan. Di dalam praktik tambak tradisional, pengelolaannya cenderung lebih sederhana sehingga biaya yang dikeluarkan juga relatif lebih rendah. Namun, hal ini akan sangat bergantung pada daya dukung alam dalam memberikan pakan alami bagi komoditas budi daya yang dipelihara. Hal ini sekaligus menilai pengelolaan tambak yang berkelanjutan dengan tidak menggunakan bahan kimia dan memanfaatkan potensi sumber daya alam di sekitar desa.

f. Kalender Musim Budidaya Tambak

Permasalahan yang berkaitan dengan teknis masih bisa diatasi dengan berbagai macam inovasi perlakuan. Namun, akan sulit apabila sudah berkaitan dengan iklim. Memahami

perubahan iklim yang terjadi merupakan salah satu cara untuk meminimalisir potensi kegagalan pada tambak tradisional. Hal ini turut memberikan kesadaran pada petambak terkait adanya kerawanan untuk berbudidaya pada musim - musim tertentu.

g. Analisis Kecenderungan (Identifikasi Tahapan dan Masalah Budi Daya)

Budidaya udang telah lama dianggap merusak ekosistem mangrove, hal ini bukan tanpa dasar karena aktivitas budidaya tambak dilakukan dengan mengubah lahan mangrove menjadi tambak. Permasalahan akan mulai muncul ketika sisa bahan organik dari mangrove mulai hilang akibat proses budidaya. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui permasalahan dan intervensi yang dilakukan oleh petambak dengan mendorong manajemen pengelolaan yang ramah lingkungan agar bisa menjadi Opsi



Gambar 5. Peta masa lalu dan peta masa sekarang di Kampung Suaran

V.

BUDIDAYA TAMBAK SISTEM SECURE

SL Aksi : Pembahasan Tema Khusus Tahapan Budidaya Tambak

Selain melakukan pendampingan teknis, sistem budidaya tambak Secure juga dilakukan melalui seri belajar Sekolah Lapang Tambak yang berlangsung secara periodik, setiap 1 atau 2 minggu sekali sesuai

dengan fase perkembangan udang atau bandeng. Setiap pertemuan akan terdiri dari tiga bagian utama, yakni.



- *Analisis Agroekosistem.* Kegiatan ini dilakukan dengan observasi, pengukuran parameter kualitas air (pH, salinitas, turbiditas, warna air, suhu air), kondisi lumpur (warna, bau), dan beberapa parameter lain yang dianggap menjadi pemicu suatu kondisi
- *Topik/tema Khusus.* Tema ini didapatkan dari hasil diskusi dengan peserta SL mengenai apa saja hal-hal yang perlu diperdalam dan diketahui, topik tidak mengikat namun diharapkan dapat menjadi wadah diskusi bersama terkait perlakuan dan kejadian yang berlangsung dalam tambak
- *Aktivitas dinamika kelompok.* Dinamika kelompok dibangun melalui diskusi, praktik, maupun permainan ringan yang dapat meningkatkan daya analisis petambak. Kelompok SL didorong untuk kritis dan percaya diri menyampaikan pendapat dalam forum pertemuan.

1. Persiapan Budidaya

a. Pembasmian Hama

Pembasmian hama tidak boleh menggunakan bahan kimia yang dapat merusak ekosistem, tanah tambak dan kualitas air. Bahan yang diperbolehkan misalnya Saponin. Seringkali ikan predator masih tertinggal seperti ikan, belut maupun kerang perlu dikendalikan, selain menjadi hama juga akan menjadi sumber patogen di dalam tambak.

- Dosis Saponin bisa disesuaikan dengan kondisi salinitas, dan volume air
- Salinitas < 15 ppt (*part per thousand*), membutuhkan 20 - 25 ppm (*part per million*)
- Salinitas > 15 - 25 ppt, membutuhkan 10 - 20 ppm
- Salinitas > 25 ppt, membutuhkan 10 - 15 ppm

b. Perhitungan Dosis dan Penggunaan Saponin.

Misalnya, luas lahan tambak 1 hektar, kondisi tambak yang masih terisi air hanya pada caren dengan volume 1.000 meter persegi dengan kadar salinitas 10 ppt, maka jumlah Saponin yang dibutuhkan sebanyak 20 kilogram.

- Saponin terlebih dahulu direndam minimal 12 jam di dalam wadah tertutup.
- Tebar diseluruh area tambak yang memiliki genangan yang memungkinkan hama hidup.
- Aplikasikan pada kondisi matahari terik.



Gambar 6. Pembasmian Hama Menggunakan Saponin

2. Ekologi Tanah

a. Pengukuran Kualitas Tanah Tambak



Gambar 7. Kondisi Tanah dan Air Tambak mengandung Zat Besi (Fe)

Kegiatan budi daya tambak sangat erat kaitannya dengan pengelolaan tanah tambak, hal ini dikarenakan tanah membutuhkan unsur hara untuk mendukung proses budi daya tambak. Selain itu, beberapa parameter lainnya perlu dikendalikan sebelum melakukan budi daya tambak. Berikut parameter yang penting diperhatikan pada saat pengelolaan tanah tambak

Tabel 2. Parameter sesuai dengan standar baku mutu biota

No.	Parameter Air	Satuan	Syarat Pemeliharaan
1.	pH	-	5,5 - 7,0
2.	Bahan Organik	(%)	< 5
3.	Phosfat	mg/l	0,3 - 0,5
4.	Tekstur	(%)	Liat, lempung berpasir
5.	Redoks potensial	mV	>+ 50

*Sumber : Peraturan Menteri KKP Nomor 75 Tahun 2016

b. Peningkatan pH Tanah

Tanah tambak yang mengandung *pyrit* cenderung memiliki kadar pH yang fluktuatif, Nilai pH tanah ideal untuk budidaya berkisar 5.5 - 7.0 dengan fluktuasi harian tidak lebih dari 0.5. Nilai pH yang tinggi dapat berdampak pada metabolisme dan kondisi fisiologis udang, Sementara pH rendah dapat menyebabkan udang stres, menurunkan nafsu makan dan melemahkan sistem imun.



Gambar 8. Aplikasi Kapur Dolomit

Beberapa pertimbangan dalam melakukan manajemen tanah tambak

- Tanah tambak sebaiknya tidak tergenang lebih dari 20% dari total luasan tambak, sehingga sinar matahari langsung bisa menembus sampai ke dasar tambak. Proses ini akan membantu penguraian bahan organik serta mematikan bakteri dan virus di dasar tambak.
- Tanah tambak yang mengandung asam sulfat (*pyrit*) akan mengalami oksidasi pada saat pengeringan sehingga tanah menjadi asam dan menyebabkan pH tanah menjadi turun. Alternatif yang dapat dilakukan dengan melakukan pembilasan atau pencucian dasar tambak secara berkala 1 - 2 hari sampai kondisi air layak untuk budi daya.

Tabel 3. Dosis pH yang dianjurkan untuk tambak

pH Tanah	Kaptan (CaCO ₂)	Ca (OH) ₂	Dolomit (CaMgCO ₂)
> 6	0.1 kg/m ²	0.05 Kg/m ²	0.2 Kg/m ²
5 - 6	0.15 kg/m ²	0.1 Kg/m ²	0.3 Kg/m ²
< 5	0.3 kg/m ²	0.2 Kg/m ²	0.3 Kg/m ²

Sumber. BMP Budidaya udang windu BBPBAP Jepara tahun 2017

c. Peningkatan Unsur Hara Tanah Tambak

Kegiatan budidaya tambak sangat erat kaitannya dengan manajemen tanah. Pasalnya, sumber unsur hara yang akan mendukung proses budi daya tambak terdapat pada tanah tambak. Hal ini membuat pentingnya dilakukan upaya perbaikan di setiap mengawali siklus budi daya tambak.

Manfaat penggunaan kompos.

- Perbaikan fisik tanah. Tanah menjadi gembur, mudah diolah, dan tanah lebih mudah menyerap air sehingga unsur hara mudah larut.
- Perbaikan fisik kimia. Meningkatkan kapasitas dan meningkatkan ketersediaan unsur hara didalam tanah tambak.
- Perbaikan sifat biologis tanah tambak. Meningkatkan aktivitas mikroba yang berfungsi mengurai bahan organik.
- Menguraikan pencemaran lingkungan dan meningkatkan produktivitas lahan.
- Lebih murah dari pupuk kimia sintetis sehingga menurunkan *operational cost* tambak.
- Terbuat dari bahan organik yang tidak merusak ekosistem tambak.
- Memiliki kandungan unsur hara untuk mendukung budidaya tambak.
- Dapat dilakukan pembuatan secara mandiri dengan memanfaatkan bahan - bahan alami yang tersedia di ekosistem kampung.

Perbandingan kompos dengan urea, ditetapkan dengan komposisi kandungan unsur (N) pada kompos sekitar 2.79 persen sementara urea mengandung 46 persen. Sehingga, 100 kilogram kompos setara dengan 6.2 kilogram urea. Namun yang perlu dipahami bahwa kompos mengandung senyawa organik lainnya yang memiliki peran penting seperti asam humik, asam fulvat, meningkatkan kapasitas tukar ion tanah, dan mikroba sehingga unsur hara didalam tanah lebih mudah diserap.



Gambar 9. Aplikasi Kompos di Tambak

Tahapan penggunaan kompos pada persiapan lahan dan budidaya.

- Ketahui luasan pelataran tambak yang akan menjadi titik penebaran kompos.
- Tebar kompos sebanyak 200 kilogram per hektar, terutama untuk pelataran tambak yang tidak memiliki vegetasi di dalamnya.
- Jika terdapat sedimen berwarna hitam pada saluran tambak, sebaiknya kompos juga diaplikasikan pada titik tersebut.
- Diamkan selama 1 hari agar proses oksidasi terjadi secara sempurna, lalu masukkan air setinggi 40 - 50 sentimeter dan diamkan selama 1-2 hari untuk membentuk pakan alami



- Masukkan air tambak hingga penuh, kedalam air di dalam tambak minimal 70 - 100 sentimeter.
- Lakukan pemberian pupuk susulan apabila terjadi penurunan kualitas air (warna air dan kondisi pakan alami berkurang) dengan dosis 100 - 200 kilogram. Kompos dapat ditebar secara langsung pada media air atau dibenamkan di dalam tambak menggunakan karung.

d. Pembuatan Kompos

Tabel 4. Kebutuhan pembuatan kompos

Kategori	Keterangan
Kandungan Pupuk Organik Padat	<ul style="list-style-type: none"> ● Mengandung unsur makro seperti Fosfor, Nitrogen, dan Kalium, serta unsur mikro seperti Kalsium, Magnesium, Belerang, Natrium, Besi, Tembaga, dan Molibdenum. Unsur ini dibutuhkan untuk perbaikan tanah tambak.
Bahan untuk Pembuatan Kompos	<ul style="list-style-type: none"> ● Daun gamal atau daun hijau lainnya (rumput, lumut, daun pisang) ● Kotoran sapi/kotoran kambing ● Batang pisang ● Kulit pisang/buah busuk ● Starter atau Mikroorganisme Lokal (MoL)
Alat yang Dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> ● Terpal ● Ember ● Parang atau alat pencacah

Tahapan Pembuatan Kompos

1. Semua bahan baku yang sudah dikumpulkan yakni dedaunan, batang pisang dan limbah rumah tangga dicacah hingga halus. Semakin halus cacahan yang dihasilkan maka akan semakin cepat proses fermentasi yang dilakukan.
2. Tambahkan *starter* atau mikroba (mikroorganisme lokal/MoL) sebagai bioaktivator sebanyak 1 : 10. Lalu aduk hingga semua bahan baku terkena secara merata. Mikroba memiliki peran yang sangat penting dalam proses penguraian kompos.

3. Lakukan fermentasi secara anaerob ataupun aerob. Tutuplah kompos dengan menggunakan terpal ataupun simpan ditempat yang teduh, Hindari terkena sinar matahari langsung.
4. Lakukan pembalikan setiap 7 hari. Periksa kompos apakah tidak menjadi kering, jika terjadi hal tersebut tambahkan MoL sehingga menjadi lembab lalu aduk hingga homogen
5. Kompos yang telah difermentasi memiliki ciri-ciri yakni, terdapat spora atau jamur putih yang menandakan adanya aktivitas mikroba, jika bahan baku semua sudah hancur dengan baik menyerupai tanah, suhu rendah atau tidak panas. Maka kompos siap digunakan di dalam tambak.



Gambar 10. Pembuatan Kompos

Proses ini bisa berlangsung secara aerobik maupun anaerobik, keberhasilan kompos sangat bergantung pada peran mikroba dalam melakukan penguraian sesuai dengan kondisi ideal mikroba berkembang. Semakin besar ukuran cacahan maka durasi pengomposan akan semakin lama. Selain itu, perlu memastikan kondisi lingkungan kompos seperti suhu 50 - 60 derajat celcius dan pH netral 6 - 8.5.

e. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MoL)

Tabel 5. Bahan dan peralatan pembuatan Mikroorganisme Lokal

Kategori	Keterangan
Pupuk Organik Cair (MoL)	<ul style="list-style-type: none">● Mengandung nitrogen dan mikroba yang membantu proses penguraian di tambak, Berperan dalam perbaikan kualitas air tambak.● Menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan plankton atau pakan alami di tambak.
Bahan untuk Pembuatan MoL	<ul style="list-style-type: none">● Buah busuk (hindari buah yang mengandung asam).● Limbah sayuran.● Air beras / air kelapa.● Ragi, Molase / Gula / Starter (EM4) atau sumber glukosa.● Ikan ruca / kepala udang
Alat yang Dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none">● Ember / Drum / Profile Tank (wadah fermentasi).

Tahapan Pembuatan MoL

1. Gunakan buah dan sayuran busuk atau limbah rumah tangga sebagai sumber mikroba.
2. Semua buah, sayuran dan bahan lainnya dicacah hingga hancur, semakin kecil cacahan bahan baku maka akan semakin baik dan mempercepat proses fermentasi.
3. Tambahkan ragi untuk mempercepat proses fermentasi. Selain itu ragi juga mendukung perkembangan mikroba.
4. Masukkan semua bahan baku ke dalam wadah, tambahkan air beras, air kelapa, molase, EM4 maupun bahan lainnya yang berfungsi sebagai sumber energi dengan perbandingan 1 : 10.
5. Tutup wadah, fermentasi bahan baku secara anaerob (tanpa oksigen) agar tidak ada patogen dari luar yang menginfeksi.
6. Mikroba akan berkembang dengan baik setelah 7 - 14 hari. Saring MoL sebelum digunakan di dalam tambak budi daya.



Gambar 11. Pembuatan Mikroorganisme Lokal (MoL)

Perbanyakan mikroba dilakukan melalui proses fermentasi, dalam perkembangbiakannya bisa menggunakan ruang tertutup atau tanpa oksigen. Terdapat tiga komponen utama dalam melakukan perbanyakan mikroba yaitu karbohidrat, glukosa dan sumber mikroba. Setiap komponen memiliki fungsi dan peran masing – masing, di antaranya karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi misalnya dari air cucian beras, nasi basi, dedak, kentang, dan lain-lain. Sama halnya dengan glukosa, dibutuhkan juga sumber energi yang bisa didapatkan dari molase, gula merah, gula pasir, air kelapa, dan lain-lain. Sementara sumber mikroba, yaitu jenis bakteri yang dapat diperoleh dari buah busuk, bonggol pisang, nasi basi, limbah sayuran, urine hewan, dan lain-lain. Mikroba dibutuhkan untuk mengurai dan menyediakan unsur hara tertentu untuk tanah tambak.

Tabel 6. Jenis mikroba yang terkandung berdasarkan bahan baku

No.	Bahan	Jenis Mikroba yang terkandung
1.	Bonggol Pisang	Azobacter sp, Azospirillum sp
2.	Limbah Sayuran	Azobacter sp, Azospirillum sp dan Aspergillus sp
3.	Nasi Basi	Azobacter sp
4.	Urine Sapi	Azobacter sp, Azospirillum sp, Aspergillus sp, Rhizobium dan Pseudomonas sp
5.	Air Cucian Beras	Bacillus sp dan Pseudomonas sp
6.	Ragi	Saccharomyces sp, dan Lactobacillus spp
7.	Kotoran ternak	Nitrosomonas dan Nitrobacter
8.	Buah Busuk	Bacillus sp dan Pseudomonas spp

3. Manajemen Benih

a. Kualitas Bibit

- Pastikan sumber bibit jelas dengan kondisi bebas virus
- Amati warna dan ukuran, tidak berwarna merah dan berukuran seragam
- Kondisi ekor sudah terbuka (PL 12)
- Panjang minimal 1 – 1.7 cm
- Perut benur terisi makanan, warna usus coklat dan tidak terputus
- Aktif bergerak dan berenang melawan arus



Gambar 12. Proses Manajemen Benih

b. Penebaran Bibit

- Lakukan proses adaptasi salinitas dan suhu terlebih dahulu. Proses ini bisa dilakukan pada wadah seperti baskom, styrofoam, dan lain-lainnya dengan menaikkan suhu dan salinitas secara bertahap. Terutama jika terdapat perbedaan air dalam kantong dengan tambak
- Amati kondisi bibit selama proses adaptasi, Periksa parameter salinitas di dalam tambak, toleransi bibit perbedaan salinitas tidak lebih dari 5 ppt
- Penebaran sebaiknya dilakukan pada pagi hari sekitar pukul 07.00 – 09.00 atau pada sore hari 17.00 – 18.00 WITA

4. Manajemen Kualitas Air

Manajemen kualitas air penting dilakukan untuk memastikan kualitas air budi daya sesuai dengan syarat standar baku mutu untuk pertumbuhan biota yang dibudidayakan. Standar baku mutu perairan mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 75 Tahun 2016 tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) Dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*).

Tabel 7. Parameter perairan sesuai dengan standar baku mutu biota

No.	Parameter Air	Satuan	Syarat Pemeliharaan
1.	Suhu	°C	28 - 32
2.	Salinitas	g/l	5 - 40
3.	pH	-	7,5 - 8,5
4.	Oksigen Terlarut	mg/l	> 3,0
5.	Alkalinitas (ppm)	mg/l	100 - 250
6.	Bahan Organik Maksimal	mg/l	55
7.	Amoniak	mg/l	< 0,01
8.	Nitrit	mg/l	< 0,01
9.	Nitrat	mg/l	0,5
10.	Fosfat	mg/l	0,1
11.	Kecerahan Air	cm	30 - 45

Ketersediaan pakan alami menjadi salah satu penunjang keberhasilan budidaya, utamanya plankton sebagai sumber pakan alami udang dan ikan. Ketersediaan plankton dapat diamati dengan mengidentifikasi warna air dan melakukan uji laboratorium untuk mengetahui jenis secara spesifik.

a. Peranan Plankton di dalam Tambak

- **Sumber Makanan**

Pakan alami bagi udang dan ikan. Terdapat 2 jenis plankton yaitu fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton adalah

produsen utama yang menghasilkan oksigen melalui fotosintesis. Selain itu, mereka menjadi sumber makanan awal bagi zooplankton, yang kemudian dimakan oleh larva udang. Sedangkan Zooplankton seperti *copepoda* dan *rotifera* adalah pakan alami yang

sangat bergizi bagi larva dan juvenil udang, terutama pada tahap awal kehidupannya

- **Penyedia Oksigen dalam Air**

Fitoplankton menghasilkan oksigen melalui fotosintesis di siang hari. Ini sangat penting untuk menjaga kadar oksigen terlarut (DO) dalam tambak, yang dibutuhkan udang untuk bernapas.

- **Penyeimbang Kualitas Air**

Plankton membantu menyerap nutrisi berlebih, seperti nitrogen dan fosfor, yang dihasilkan dari sisa pakan atau limbah udang. Ini mencegah terjadinya eutrofikasi yang dapat merusak kualitas air.

- **Indikator Kesehatan Tambak**

Keberadaan dan jenis plankton dapat menjadi indikator kualitas air tambak: Dominasi *fitoplankton* seperti diatom menunjukkan kualitas air yang baik, namun jika *cyanobacteria* (alga biru-hijau) mendominasi, itu bisa menjadi tanda kelebihan nutrisi atau kualitas air yang buruk.

Meningkatkan Produktivitas Tambak

Plankton yang seimbang membantu menciptakan ekosistem tambak yang sehat, yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan udang dan mencegah stres atau penyakit.

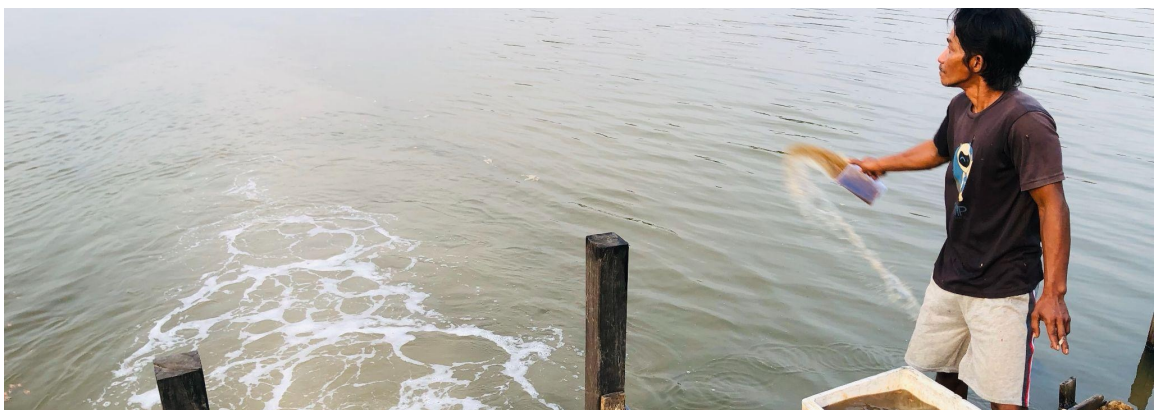
b. Aplikasi Mikroorganisme Lokal (MoL)

Mikroorganisme Lokal (MoL) banyak mengandung nitrogen dan mikroba yang dibutuhkan tanah untuk mendukung proses penguraian di dalam tambak. Selain itu, MoL juga dapat berperan dalam perbaikan kualitas air tambak karena menjadi sumber nutrisi untuk pertumbuhan plankton atau pakan alami di dalam tambak.

Aplikasi MoL dilakukan pada tahapan persiapan air tambak, selama proses memasukkan air sangat dianjurkan mengaplikasikan MoL untuk menjaga kualitas air tambak sebelum memasukkan bibit. Fungsi MoL untuk membantu penguraian bahan organik di air dan tanah tambak, dan menjaga kesehatan udang.

Dosis yang digunakan 10 - 20 Liter/Ha dan dilakukan penebaran rutin 2 kali per minggu atau minimal 1 kali per minggu selama proses persiapan air dan proses budidaya.

Hentikan penggunaan MoL jika kualitas air menjadi pekat, atau tingkat kecerahan air kurang dari 30 sentimeter, terdapat indikasi blooming fitoplankton dan lakukan pengenceran atau aplikasi kapur.





6. Panen dan pasca panen

a. Pengelompokan Size

Ukuran komoditas budi daya baik udang maupun ikan dapat diukur berdasarkan jumlahnya dalam 1 kilogram. Semakin kecil angka *size*, maka semakin besar berat atau bobot udang atau ikan tersebut.



Gambar 14. Udang windu dan udang bintik hasil panen Tambak SECURE

Tabel 8. Pengelompokan ukuran (*size*) budi daya udang dan ikan bandeng

Udang Windu	Udang Bintik	Ikan Bandeng
Size 9-15/kg	Size 50/kg	7 ekor/2 kg
Size 16-20/kg	Size 51-75/kg	5 ekor/2 kg
Size 21-23/kg	Size 76-100/kg	2-3 ekor/kg
Size 24-25/kg	Size 101-130/kg	4-5 ekor/kg
Size 26-30/kg	Size 131-150/kg	6-7 ekor/kg

*Ukuran *size* menyesuaikan catatan panen dan kondisi pasar di Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara (range *size* untuk udang windu per 5 ekor s/d *size* 100)

Sedikit berbeda dengan udang dan ikan, pengelompokan kepiting bakau lebih detail didasarkan pada jenis kelamin, kelengkapan anggota tubuh, kekerasan cangkang, ukuran berat, dan persentase telur per ekornya.

Tabel 9. Pengelompokan ukuran (size) budi daya kepiting bakau

Size	Jenis Kelamin	Kriteria
H7	Jantan	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat >700 gr
H5	Jantan	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat 500-700 gr
H3	Jantan	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat 300-500 gr
CBH	Betina	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat >300 gr, bertelur
CBK	Betina	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat 200 - 300 gr, bertelur
%	Betina	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat >300 gr, bertelur penuh
TG	Jantan	Cangkang keras, anggota tubuh lengkap, berat 200-300 gr
BS	Jantan/Betina	Cangkang kurang keras dan/capit lepas

*Ukuran size menyesuaikan catatan panen dan kondisi pasar di Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara



Gambar 15. Kepiting bakau hasil budidaya di Tambak SECURE

b. Perhitungan SR (Survival Rate)

Survival Rate (SR) udang adalah persentase kelangsungan hidup udang selama satu siklus budi daya. SR udang biasanya dihitung untuk mengukur tingkat kesuksesan budi daya udang. Berikut adalah rumus perhitungan SR udang:

$$\text{Survival Rate} = \frac{\text{jumlah panen}}{\text{jumlah tebar awal}} \times 100\%$$

7. Field Day dan Lokakarya Kurikulum Sekolah Lapang Tambak SECURE

Field day adalah salah satu metode dalam pemberdayaan masyarakat pesisir yang dirancang untuk mempertemukan petambak, peneliti, praktisi, pengusaha dan menjadi ajang saling tukar menukar informasi mengenai pengelolaan tambak dalam sekolah lapangan. Dalam field day, perwakilan peserta sekolah lapang tambak Secure akan membagikan proses, dinamika, dan tantangan yang dilakukan dalam sekolah lapang selama satu siklus budi daya tambak. Pertemuan ini juga diharapkan menjadi ajang membangun kolaborasi untuk pengelolaan dan pengembangan tambak berkelanjutan. Kurikulum SL tambak di program Secure merupakan panduan dalam proses belajar selama siklus budi daya. Setiap topiknya ditentukan oleh peserta SL difasilitasi oleh pemandu berdasar kebutuhan lapangan dan minat belajar peserta.



The image shows the cover and table of contents of a book titled 'Panduan Sekolah Lapang Tambak Secure'. The cover features a blue and white illustration of waves and a sun, with the title in the center. The table of contents is on the right, listing chapters and their page numbers.

DAFTAR ISI	
I	LATAR BELAKANG 3
II	KONSEP DASAR 4
III	TUJUAN 5
IV	BENTUK KEGIATAN 5
V	DESAIN MATERI 5
<hr/>	
1	SOSIALISASI SEKOLAH LAPANG PESIR 6
2	SUSTAINABLE ASSESSMENT LIVELIHOOD 7
	2.1. Pemahaman Ekosistem Desa 7
	2.2. Penelusuran Lokasi (Transek) 9
3	ANALISA KECENDERUNGAN 10
4	PEMILIHAN LOKASI & PERSIAPAN 12
5	EKOSISTEM TANAH 14
6	MOL & KOMPOS 16
7	MANAJEMEN BENIH 20
8	AIR & KUALITAS AIR 22
9	PAKAN TAMBAK 24
10	PEMBUATAN PAKAN 26
11	PANEN 28
12	PEMASARAN 31
13	MANGROVE & TAMBAK 32

Gambar 16. Tampak Halaman Sampul dan Daftar Isi Buku Panduan Sekolah Lapang

VI.

PENCATATAN KEGIATAN BUDIDAYA TAMBAK SECURE

Catatlah informasi dan data yang didapatkan selama melakukan proses budidaya tambak agar dapat dilakukan evaluasi dan monitoring secara berkala. selain itu, data yang dikumpulkan akan menjadi dasar dalam melakukan pengambilan keputusan, baik dalam menyusun perencanaan budidaya maupun tindakan teknis dalam pengelolaan tambak.

1. Daftar kelembagaan dan para pihak
2. Data Analisa Kebutuhan Harian/Bulanan
3. Data Analisa Modal Usaha Tambak
4. Analisa Kalender Musim Budidaya
5. Analisa Kecenderungan/Identifikasi permasalahan budidaya
6. Data pengamatan laju pertumbuhan komoditas budidaya

Tabel 10. Format Tabel Analisis Kelembagaan Para Pihak

No.	Para Pihak/Kelembagaan	Pengaruh			Keterangan
		B	S	K	
1.					
2.					
3.					

Tabel 11. Format Tabel Analisis Kebutuhan Harian

No.	Kebutuhan Pokok	Pengeluaran
1.		Rp.
2.		Rp.
3.		Rp.
Total		Rp.

Tabel 12. Format Tabel Analisis Modal Usaha Tambak

No.	Kebutuhan	Pengeluaran											
		Operasional/Material/Sarpras											
1.		Rp.											
2.		Rp.											
Subtotal		Rp.											
		Data Panen											
1.		Rp.											
2.		Rp.											
Subtotal		Rp.											
		Profit Margin (Hasil Penjualan)											
1.		Rp.											
2.		Rp.											
Total		Rp.											
Rata-rata Pendapatan per Bulan		Rp.											

Tabel 13. Format Tabel Analisis Kalender Musim Budi Daya

No.	Deskripsi/ Tahapan Budi daya	Bulan											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.													
2.													
3.													

Tabel 14. Form Analisis Kecenderungan/Identifikasi Permasalahan Budidaya Tambak

No.	Item/Deskripsi	Permasalahan
1.		
2.		
3.		

Tabel 15. Form Pengamatan Laju Pertumbuhan Komoditas Budidaya

No.	Item/Deskripsi	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
1.					
2.					
3.					



VII.

ECOLOGICAL MANGROVE REHABILITATION (EMR)

Melakukan restorasi di kawasan tambak yang masih aktif bukanlah perkara mudah. Tantangannya tidak hanya bersumber dari aspek teknis, tetapi juga dari kebutuhan untuk menyesuaikan intervensi dengan siklus budidaya yang terus berlangsung. Karena itu, langkah pertama yang krusial adalah memahami kondisi eksisting dan membaca peluang pemulihan yang mungkin dilakukan, sebagai dasar untuk menentukan apakah suatu kawasan layak direhabilitasi atau tidak.

Salah satu pendekatan yang semakin relevan untuk konteks seperti ini adalah *Ecological Mangrove Rehabilitation* (EMR). Alih-alih berfokus langsung pada penanaman, EMR menempatkan perhatian utama pada penghilangan atau perbaikan faktor-faktor penghambat regenerasi alami—seperti gangguan hidrologi dan perubahan topografi—yang membuat mangrove gagal tumbuh secara alamiah.

Dengan memperbaiki jalur air, memulihkan ketinggian substrat, dan memahami kebutuhan ekologis spesifik dari jenis mangrove setempat, EMR berupaya mengembalikan fungsi-fungsi alamiah kawasan. Pendekatan ini menempatkan proses alami sebagai pusat pemulihan, dan intervensi manusia hanya dilakukan sebatas mendukung kondisi agar alam bisa bekerja sebagaimana mestinya.

Seiring perkembangannya, EMR juga mengintegrasikan secara kuat peran serta masyarakat sebagai aktor utama dalam setiap tahapnya—mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pemantauan hasil rehabilitasi. Pendekatan ini dikenal sebagai *Community-Based Ecological Mangrove Rehabilitation* (CBEMR), yang menempatkan komunitas lokal tidak hanya sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai pemilik proses dan pengetahuan. CBEMR memperkuat keberlanjutan jangka panjang rehabilitasi karena menumbuhkan rasa kepemilikan, memperkuat kapasitas lokal, dan mendorong kolaborasi yang setara antara masyarakat, pemerintah, dan pihak pendukung lainnya.

Dalam konteks integrasi tambak dan mangrove seperti yang didorong oleh program Secure, rehabilitasi mangrove sangat penting untuk memperhatikan syarat-syarat mangrove tumbuh baik antara lain sangat dipengaruhi oleh hal-hal berikut ini.

- Durasi atau seberapa lama tergenang. Mangrove dapat mengadaptasi kondisi penggenangan yang terbatas untuk dapat tumbuh subur. Jika periode genangan tinggi atau lama, mangrove cenderung terhambat pertumbuhannya. Ada dua metode yang bisa digunakan, pertama menggunakan autolevel membandingkan ketinggian substratnya dengan lokasi mangrove tumbuh alamiah. Kita dapat menggunakan jenis-jenis pioner seperti *Sonneratia spp* sebagai *benchmark* MSL. Cara kedua menggunakan Geodetic GPS yang secara langsung dapat mengeluarkan informasi ketinggian substrat eksisting.
- Aliran pasang surut berganti, pada saat pasang tergenang, saat surut tidak tergenang. Aliran pasang surut mempengaruhi durasi atau periode genangan. Jika aliran hidrologi terhambat, rekayasa teknis agar area yang menjadi petak rehabilitasi tidak tergenang dalam periode lama perlu dipastikan. Meski demikian, tetap saja sangat penting proses pencucian aliran pasang surut masuk ke petakan rehabilitasi untuk kesuburan pertumbuhan mangrove.
- Ketinggian substrat lokasi tumbuh yang menentukan jenis mangrove apa yang tumbuh. Petakan rehabilitasi diharapkan berada pada ketinggian mangrove dapat tumbuh yakni di atas *Mean Sea Level* (MSL). Masing-masing jenis tumbuh pada ketinggian substrat yang berbeda. Memahami pola ini penting untuk pemilihan jenis yang sesuai. Cara sederhananya adalah dengan membandingkan ketinggian substrat petakan rehabilitasi dengan ketinggian substrat dimana masing-masing jenis mangrove alami tumbuh.

- Keberadaan sumber benih alami di sekitar lokasi rencana rehabilitasi dan distribusi ke kawasan rencana rehabilitasi. Bibit terbaik adalah bibit yang tumbuh di sekitar lokasi rehabilitasi. Sebaiknya benih alami adalah dari hutan alami di sekitar lokasi rencana rehabilitasi. EMR mendorong rekrutmen alami mangrove di lokasi rencana. Dalam konteks ini, aliran hidrologi yang membawa bibit ke dalam lokasi rencana yang terhubung dengan hutan alamiah sebagai sumber bibit penting perannya. Jika kesulitan, kita dapat membantu alam membawa bibit ini dan menyebarkannya di lokasi rehabilitasi.

Terdapat 6 langkah prinsipal EMR pada perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi mangrove pada tambak dalam program Secure. EMR atau Rehabilitasi Mangrove secara ekologis diartikan sebagai “sebuah pendekatan rehabilitasi mangrove yang berupaya untuk memfasilitasi terjadinya regenerasi alami agar ekosistem mangrove dapat menopang kelangsungan hidupnya sendiri. EMR adalah pendekatan umum dan bukan metode atau urutan langkah yang dimandatkan, yang dirancang untuk memberikan serangkaian aktivitas logis agar berhasil memulihkan atau menciptakan habitat mangrove dengan tutupan vegetasi beragam yang mirip dengan hutan mangrove alami atau hutan referensi. Kondisinya adalah tatkala aliran sungai pasang surutnya berfungsi menghubungkan air tawar dari daratan (jika tersedia) dengan air laut, dan mendukung komunitas fauna yang beragam.

Langkah 1. Penilaian awal atau preliminary assessment.

Penilaian awal seringkali mencari satu atau serangkaian *remote sensing imagery* (penginderaan jauh) seperti foto udara atau citra satelit, untuk mulai memahami tingkat degradasi mangrove, perubahan dari waktu ke waktu, kedekatan sumberdaya alam dengan semaian benih dan hutan referensi.

Pada tahapan ini juga dilakukan pengamatan keterkaitan lokasi rencana rehabilitasi dengan ecotone di sekitarnya. Memandang mangrove

sebagai satu kesatuan lansekap yang saling terintegrasi. Penggunaan analisis sejarah pada aplikasi *Google Earth* dapat dilakukan. Pengamatan kondisi lanskap sebelum perubahan terjadi dilakukan termasuk melihat jejak pola aliran hidrologi alamiah di dalam kawasan tambak. Penting memastikan lahan rencana rehabilitasi adalah habitat mangrove sebelum dikonversi menjadi tambak. Sebaiknya lahan rehabilitasi adalah lahan yang dulunya adalah habitat mangrove yang terdegradasi.

Langkah 2. Penilaian biofisik (ekologi, hidrologi dan gangguan)

Penilaian biofisik dilakukan untuk mengukur dan mengamati karakteristik biofisik pada situs rehabilitasi yang tengah diamati. Langkah ini dilakukan pula di calon lokasi rehabilitasi dan pengamatan hutan mangrove referensi terdekat. Praktiknya termasuk studi ekologi yang di dalamnya termasuk aspek ekologi, habitat, fauna, dan kondisi edafik). Studi hidrologi yakni ukuran dan bentuk saluran pasang surut, pola erosi dan sedimentasi yang mempengaruhi frekuensi dan penggenangan pasang surut, dan ketinggian substrat. Selain itu dilakukan pula studi untuk memahami gangguan yang menghambat rekrutmen alami dan pertumbuhan mangrove.

Penilaian biofisik di kawasan tambak yang akan menjadi petak rehabilitasi dilakukan terutama untuk menilai intervensi apa yang dibutuhkan agar dapat membantu proses pemulihan alaminya. Aspek penting yang dikaji pada penilaian biofisik petak rehabilitasi adalah syarat-syarat mangrove tumbuh seperti dijelaskan di atas. Pengamatan faktor gangguan yang menghambat pertumbuhan alami dilakukan berdasarkan syarat mangrove tumbuh alami dimaksud.

Penilaian biofisik di hutan referensi atau *analog forests* di sekitar lokasi rencana dilakukan untuk memberikan gambaran hutan contoh yang sebaiknya menjadi harapan pewujudan hasil rehabilitasi. Selain itu, dari penilaian di hutan referensi kita akan mendapatkan informasi terkait jenis-jenis yang

sesuai untuk tumbuh di petak rehabilitasi dengan membandingkan kondisi biofisiknya. Hutan referensi ini dapat menjadi sumber bibit alami yang akan dipanen dan dijadikan sumber bibit di petak rehabilitasi.

Langkah 3. Penilaian sosial ekonomi

Proses penilaian faktor-faktor sosial ekonomi meliputi analisis *stakeholders*, analisis gender, kepemilikan lahan, dan pola pemanfaatan lahan. Kajian ini penting untuk memastikan keberlanjutan kegiatan rehabilitasi mangrove. Sedari awal kita perlu menilai pihak-pihak mana saja yang penting untuk terlibat dalam kegiatan perencanaan dan pelaksanaan rehabilitasi termasuk keterlibatan kaum perempuan. Faktor penghambat utama keberhasilan rehabilitasi mangrove adalah masalah tenurial. Jika tidak diselesaikan sedari awal akan menyebabkan kegiatan rehabilitasi sulit dijalankan atau tidak bertahan secara jangka panjang.

Pendekatan PADIATAPA (Persetujuan Diawal Tanpa Paksaan) atau FPIC (Free Prior Informed Consent) menjadi kunci utama bagaimana memastikan pemilik atau pihak yang menguasai lahan setuju lahannya direhabilitasi dan secara jangka panjang dapat menjamin mangrove bisa tetap tumbuh. Program Secure menambahkan komponen pentingnya memastikan petak rehabilitasi peruntukan utamanya adalah sebagai area mangrove tumbuh, sehingga faktor-faktor yang memungkinkan ini terjadi didorong kuat. Kesepahaman terkait konsep EMR seperti bagaimana mengintegrasikan mangrove dan budidaya menjadi satu kesatuan, apa saja opsi komoditas budi daya, dan fasilitas perbaikan yang akan menunjang hal tersebut.

Langkah 4. Memilih dan menilai situs rehabilitasi

Memilih situs restorasi mangrove yang sesuai melalui penerapan Langkah 1-3, di atas, bahwa keduanya akan berhasil dalam mengembalikan ekosistem hutan mangrove yang berkelanjutan dan biaya yang

efektif. Pertimbangkan dana yang tersedia dan staf atau tenaga kerja untuk melaksanakan kegiatan. Mengorganisir komunitas mungkin diperlukan pada tahap ini. Langkah ini termasuk menyelesaikan masalah kepemilikan tanah untuk menjamin akses jangka panjang dan konservasi kawasan. Proses pemilihan lokasi memastikan keterlibatan semua pihak terutama pemilik lahan tambak di program Secure. Kesepakatan pengelolaan jangka panjang perlu dibangun dan ditetapkan bersama pada tahapan ini.

Langkah 5. Merancang desain teknis rehabilitasi mangrove

Desain program rehabilitasi pada lokasi yang tepat dipilih dalam Langkah 4, fokus utamanya adalah mengatasi faktor-faktor yang menghambat yang mengganggu pertumbuhan alami mangrove tidak terjadi. Desain rehabilitasi umumnya memprioritaskan upaya pemulihan hidrologi yang sesuai yang memungkinkan pertumbuhan bibit mangrove secara alami. Setelah faktor gangguan diatasi dan hidrologi dipulihkan barulah memasukkan aspek lainnya. Aspek lain tersebut, misalnya tentang bagaimana memastikan bibit alami dapat masuk ke lokasi rehabilitasi. Dalam rencana rehabilitasi, pastikan untuk menyertakan monitoring yang memadai sekurang-kurangnya tiga tahun untuk mengukur kemajuan dalam mencapai tujuan kuantitatif.

Desain rencana disusun merujuk pada hasil penilaian biofisik dan sosial ekonomi. Desain rencana disusun secara partisipatif melibatkan masyarakat. Pertimbangan *scientific* dan pengetahuan lokal masyarakat digabungkan dalam penyusunan desain rencana. Untuk tujuan ini biasanya *survei baseline* dilakukan diawal sebelum desain rencana disusun. Survei baseline meliputi kegiatan:

- **Aspek Ekologi.** Baseline kondisi ekologi untuk tutupan vegetasi mangrove merupakan variabel penting dalam menghitung tingkat rekrutmen dan perkembangan mangrove di petak rehabilitasi. Sebaiknya meletakkan plot secara

permanen di dalam area petak restorasi dengan metode random sampling, yang nantinya akan dipantau setiap tiga bulan setelah rehabilitasi dilaksanakan. Pengamatan dengan transek garis juga dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai profil lokasi rehabilitasi, spesies apa yang tumbuh pada ketinggian substrat tertentu.

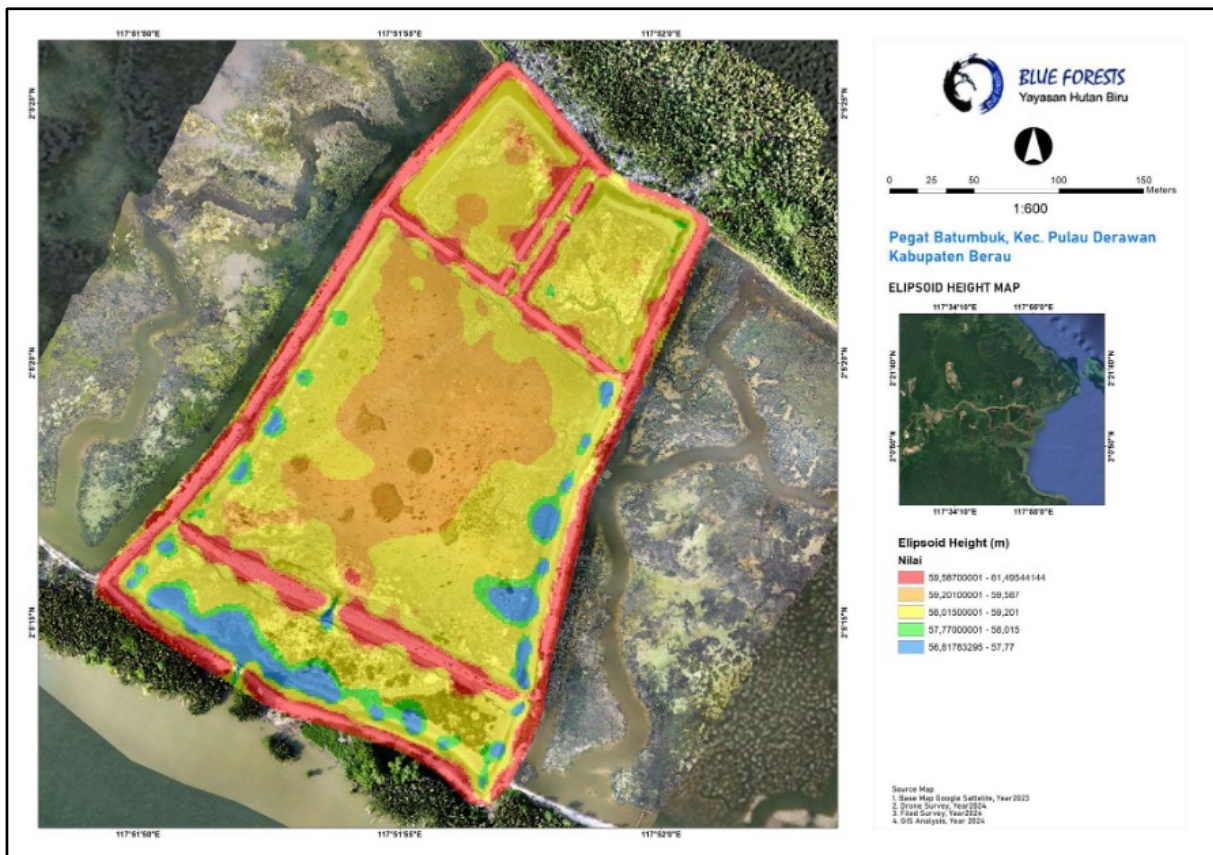
- **Aspek Hidrologi.** Kondisi hidrologi yang penting untuk diamati meliputi elevasi permukaan, pola aliran permukaan, dan kondisi substrat. Tujuan mempelajari elevasi permukaan adalah untuk mengetahui perbedaan ketinggian antara lokasi yang ingin direhabilitasi dengan ketinggian Rata-rata Permukaan Laut (Mean Sea Level/MSL) yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan mangrove. Konteks program Secure adalah rehabilitasi dalam petak tambak sehingga pengukuran beda tinggi pelataran, caren dan pematang penting dilakukan. Juga memahami fluida dan pola aliran permukaannya.

- **Faktor Gangguan.** Jika ingin merencanakan rehabilitasi mangrove, sebelumnya sangat penting untuk menentukan apakah lahan-lahan di atas sesuai untuk ditumbuhi mangrove. Apa gangguan atau tekanan utama yang menghambat pertumbuhan alami mangrove di kawasan ini. Bisakah faktor gangguan dan tekanan ini diatasi? Kenalilah apa saja gangguan dan tekanan yang menghalangi pertumbuhan mangrove. Teknik rehabilitasi yang digunakan merujuk pada penanganan terhadap faktor gangguan. Rehabilitasi mangrove di petak rehabilitasi terutama memiliki faktor gangguan durasi genangan yang lama, aliran pasang surut yang terhambat dan ketinggian substrat yang tidak sesuai. Intervensi terhadap hal ini penting dilakukan.

- **Stasiun Foto.** Visualisasi perubahan melalui foto juga sangat penting dalam monitoring. Jika diperlukan, dokumentasi video juga dapat dilakukan. Untuk menunjukkan perubahan sebaiknya letakkan foto stasiun di lapangan. Sebelumnya kita perlu merencanakan lokasi penentuan foto stasiun di peta agar mudah ditempatkan di lapangan.



Gambar 17. Pengambilan data menggunakan GPS Geodetik



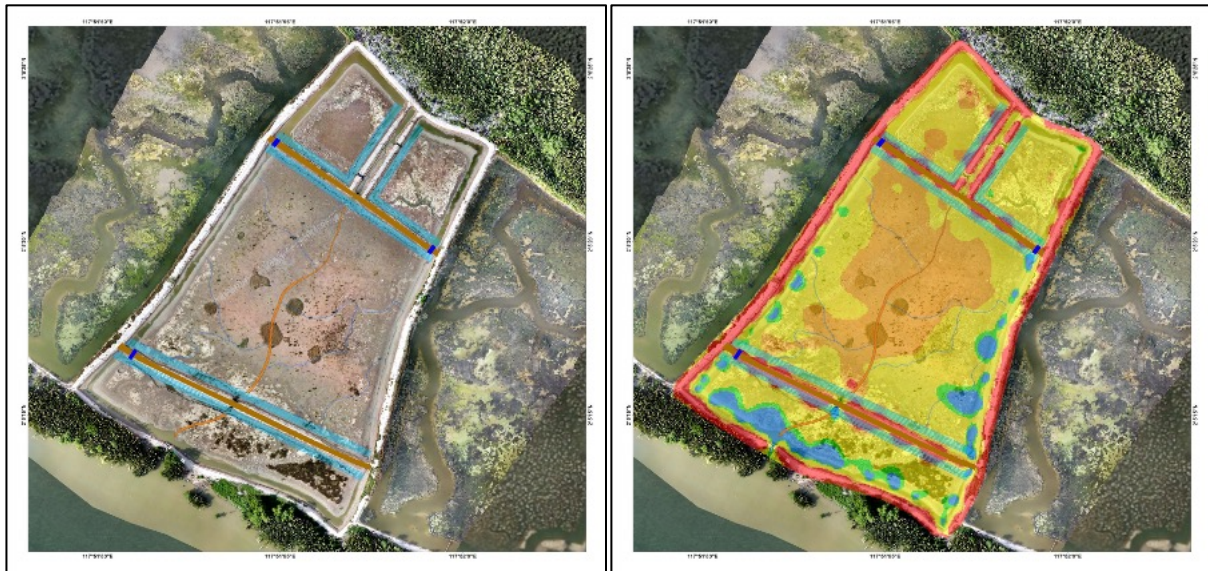
Gambar 18. Contoh Peta Gradien Elevasi pada Tambak



Gambar 19. Diskusi desain rencana rehabilitasi dan contoh gambar desain partisipatif

Desain rencana yang dibuat ini juga mengacu berdasarkan hasil *baseline survey* yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga hasil penyusunan rencana aksi rehabilitasi sesuai dengan intervensi yang dibutuhkan. Rencana teknis memuat upaya perbaikan seperti pembuatan dan perbaikan saluran utama, saluran sekunder, saluran tersier, gundukan, pembangunan, perbaikan/pembuatan pintu air, perbaikan tanggul dan upaya lainnya yang dianggap penting.

Desain harus melibatkan masyarakat dan pemangku kepentingan sejak perencanaan agar sesuai dengan kebutuhan mereka. Partisipasi aktif membantu pemahaman tujuan dan peran dalam rehabilitasi. Rehabilitasi mangrove tidak hanya tentang penanaman, tetapi juga pemeliharaan dan keberlanjutan ekosistem melalui pemantauan jangka panjang.



Gambar 20. Peta Desain Rencana Rehabilitasi di Lokasi Tambak Suaib

Langkah 6. Implementasi dan monitoring

Pendekatan umum, implementasi adalah proses fisik dari pelaksanaan proyek rehabilitasi berdasarkan pengembangan desain pada tahap perencanaan. Tahap proses rehabilitasi ini dapat dicapai dengan pekerjaan manual, dengan bantuan alat-alat berat, atau dengan gabungan keduanya. Implementasinya bisa saja membutuhkan tahap-tahap tertentu tergantung dari tipe mangrove, tujuan dan sasaran proyek, serta laju degradasi yang sudah terjadi.

Lanskap tambak program Secure di lokasi proyek rata-rata memiliki luasan 8-10 hektar per petak tambak dan kondisi masih aktif atau beroperasi. Sehingga, pendekatan modifikasi tambak dengan pola pendekatan program Secure berupaya mengembalikan 50-80% lahan tambak menjadi mangrove alami. Sisa area digunakan untuk kegiatan budidaya dengan praktik pengelolaan budidaya yang lebih baik serta ramah lingkungan demi

meningkatkan produksi. Umumnya petak tambak dibagi menjadi tiga bagian utama yakni petak budidaya, petak rehabilitasi dan petak tandon atau mangrove penyangga.

Untuk peruntukan rehabilitasi, metode atau teknik rehabilitasi yang sesuai yaitu dengan pendekatan *Ecological Mangrove Rehabilitation*. Metode ini memadukan antara perbaikan hidrologi skala mayor (perbaikan pematang dan pembuatan saluran sekunder) yang memakai alat berat dengan perbaikan hidrologi skala minor (pembuatan saluran tersier) yang menggunakan tenaga manusia. Pendekatan ini bertujuan untuk membuat dan memperbaiki saluran pasang surut yang ada di dalam lokasi rehabilitasi sehingga dapat berfungsi normal sebagai media untuk mempercepat proses aliran keluar masuknya air menuju ke tambak budidaya dan menyebarkan bibit secara alami di petak restorasi dan petak tandon.

Tahapan-tahapan implementasi juga termasuk persiapan lahan, pelaksanaan teknis rehabilitasi, pemantauan, pemeliharaan dan penyesuaian program berjalan atau *mid-term correction*. Beberapa tahapan penting yang perlu dilakukan antara lain.

a. **Persiapan Lahan dan Persiapan Pelaksanaan**

Beberapa tahap persiapan lahan dan lokasi rehabilitasi perlu dilakukan untuk memungkinkan proses regenerasi alami atau perlakuan intervensi tambahan oleh manusia. Kegiatan umum tahapan persiapan lahan yang perlu dilakukan, antara lain seperti di bawah ini.

- Pemasangan alur kerja dan penanda berdasarkan desain rencana yang disusun, terutama untuk alur pengerjaan perbaikan hidrologi baik saluran sekunder, tersier maupun perbaikan pematang.
- Pembersihan area rehabilitasi agar tidak menghambat pengerjaan teknis.
- Pemasangan papan informasi project

- Kesepakatan dan pembekalan AKK (Analisis Keselamatan Kerja)
- Briefing tim pengerjaan teknis rehabilitasi
- Persiapan peralatan dan bahan yang digunakan

b. **Pekerjaan Teknis Perbaikan Hidrologi**

Perbaikan hidrologi di dalam petak rehabilitasi mangrove di lakukan untuk mengatur durasi penggenangan di dalam petak rehabilitasi. Idealnya pada saat pasang, air pasang masuk menggenangi pelataran tambak dan pada saat surut pelataran tambak kering. Upaya ini dilakukan dengan pembuatan saluran hidrologi sekunder yang berfungsi menjadi saluran air utama yang masuk ke dalam kawasan tambak dan perbaikan saluran tersier dalam pelataran tambak yang berfungsi untuk mengatur tingkat penggenangan di dalam pelataran tambak. Beberapa aktifitas tambahan seperti perbaikan struktur pematang tambak budi daya dan pengaturan pintu air dibutuhkan untuk optimasi fungsi saluran pasang surut ini.



Gambar 21. Pekerjaan Saluran Sekunder dengan Excavator



Gambar 22. Proses Penggalian Saluran Tersier



Gambar 23. Kondisi tambak setelah dilakukan konstruksi galian saluran

Pekerjaan teknis pembuatan saluran sekunder biasanya dilakukan dengan alat berat atau eskavator sedangkan saluran sekunder dikerjakan dengan tenaga manusia. Lebar saluran sekunder merujuk pada lebar saluran pada hutan referensi

atau hutan alami biasanya berkisar 1-2 meter sedangkan saluran tersier lebih kecil berkisar 30-50 sentimeter bergantung pada kondisi petak rehabilitasi.

c. Pekerjaan Teknis Pencarian, Sortir, Penebaran dan Penanaman Benih

Terdapat beberapa upaya untuk menumbuhkan mangrove di lokasi rehabilitasi, prioritas utama metode yang dilakukan yaitu dengan pendistribusian bibit mangrove secara hydrocory yang dibantu penyebarannya melalui air. Selain itu, untuk membantu proses pelekatan benih atau propagul pada substrat dapat juga dilakukan dengan uji coba tanam. Kegiatan yang dilaksanakan antara lain:

- **Pencarian propagul/benih**, merujuk pada jenis yang memungkinkan tumbuh di petak rehabilitasi dan tersedia di sekitar area rehabilitasi. Bibit diperoleh dari hutan referensi atau hutan alami di sekitar kawasan.
- **Penebaran Benih**, benih ditebar secara acak dengan memanfaatkan aliran hidrologi yang sudah terbentuk. Biasanya dilakukan saat air pasang agar bibit dapat menyebar melalui hydrocory mengikuti jalur masuknya air ke lokasi rehabilitasi.
- **Uji Coba tanam**, kegiatan ini dilakukan dengan cara membuat lubang tanam terlebih dahulu. Penanaman propagul atau benih dilakukan dengan menancapkan atau mengarahkan radikula (calon akar) ke substrat dan memastikan tidak terbalik. Untuk jenis benih akan langsung ditanam ke dalam lubang yang sudah disiapkan. Sementara itu, jarak tanam antarspesies bisa dilakukan dengan jarak 2-3 meter yang ditanam secara acak.

d. As built survey

Tujuan dari “*as built survey*” yaitu untuk melihat gambaran atau mendokumentasikan tambak setelah dilakukan konstruksi. Selain itu “*as built survey*” juga bertujuan untuk melihat kesesuaian konstruksi yang telah dilakukan dengan desain rencana. Kegiatan yang dilakukan yaitu pengambilan foto drone setelah konstruksi dan tracking saluran sekunder dan tersier.

e. Monitoring

Monitoring rehabilitasi mangrove mencakup dua jenis utama, yaitu monitoring saintifik dan monitoring partisipatif. Monitoring ini dilakukan melalui tahapan perencanaan, pengumpulan data, analisis, dan pelaporan hasil. Aspek yang dipantau meliputi kerapatan dan pertumbuhan mangrove, keanekaragaman hayati, faktor gangguan, serta kondisi hidrologi. Metode yang digunakan mencakup pembuatan plot kuadrat, pengukuran transek, serta pencatatan data visual melalui foto atau drone. Monitoring dilakukan secara berkala untuk menilai keberhasilan rehabilitasi dan menentukan langkah perbaikan jika diperlukan. Monitoring setidaknya setiap 3 bulan setelah rehabilitasi pada tahun pertama dan selanjutnya setiap 6 bulan hingga tahun ketiga.

VIII.

SOSIAL EKONOMI

1. Perencanaan

a. Riset Pasar

Riset pasar merupakan langkah strategis dalam mengembangkan dan memasarkan udang windu ramah lingkungan dari program Secure. Dengan memahami tren pasar, preferensi konsumen, dan regulasi perdagangan

internasional, produk ini dapat bersaing di pasar global, sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi pembudi daya dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

2. Analisis Tren Pasar Udang Windu

a. Permintaan Global terhadap Udang Windu

Sejumlah hal di bawah ini merupakan catatan-catatan ihwal sejumlah kondisi di pasar global yang layak dipertimbangkan menyusul tingkat permintaan terhadap komoditas udang windu.

- Udang windu memiliki nilai jual lebih tinggi dibandingkan udang *vanname*, terutama di Jepang, Uni Eropa, dan Amerika Serikat.
- Konsumen semakin memperhatikan sumber dan metode produksi, dengan permintaan yang tinggi untuk *seafood* bersertifikasi (ASC, EU Organic, atau Naturland).
- Pasar premium di restoran fine dining dan supermarket organik cenderung mencari udang windu yang diproduksi dengan sistem ramah lingkungan.

b. Perubahan Regulasi dan Standar Keberlanjutan

- Uni Eropa menerapkan Green Deal yang membatasi impor produk dengan jejak karbon tinggi.
- Amerika Serikat memiliki standar ketat terkait ketertelusuran produk (*traceability*) dan keberlanjutan perikanan.
- Jepang semakin banyak menggunakan sertifikasi seperti JAS Organic untuk menjamin kualitas *seafood* yang mereka impor.

c. Potensi Pasar Domestik

- Indonesia adalah salah satu negara konsumen *seafood* terbesar di dunia.
- Kesadaran masyarakat terhadap produk organik dan berkelanjutan semakin meningkat.
- Potensi kerja sama dengan ritel modern, hotel, restoran, dan *e-commerce seafood premium*.

3. Segmentasi Pasar Udang Windu Ramah Lingkungan

Tabel 16. Segmentasi, Karakteristik, dan Strategi Akses Pasar Komoditas Udang Windu

Segmentasi	Karakteristik Konsumen	Strategi Akses Pasar
Pasar Premium Internasional (Jepang, Eropa, AS)	Mengutamakan kualitas, keberlanjutan, dan sertifikasi Sertifikasi	ASC/EU Organic, branding produk, kemitraan dengan distributor seafood
Rantai Hotel & Restoran (HORECA)	Mencari bahan baku berkualitas tinggi dengan traceability	Kerja sama langsung dengan hotel/restoran, penyediaan produk dalam bentuk siap saji (value-added product)
Retail Modern & Supermarket Organik	Menyediakan seafood sehat dan berkelanjutan bagi konsumen menengah ke atas	Memastikan standar kemasan dan branding produk premium
Pasar Domestik (Konsumen Milenial & Keluarga Muda)	Meningkatkan minat terhadap seafood sehat, produk organik, dan konsep farm to table	E-commerce seafood, pemasaran digital, storytelling produk

4. Strategi Pemasaran Udang Windu dalam Program Secure

a. Branding sebagai Produk Premium Berkelanjutan

- Menonjolkan keunggulan “shrimp with a purpose”, yaitu udang yang diproduksi dengan sistem ramah lingkungan dan mendukung restorasi mangrove.
- Memanfaatkan sertifikasi keberlanjutan untuk meningkatkan daya saing di pasar global.

b. Strategi Distribusi dan Akses Pasar

- Menjalin kerja sama dengan distributor seafood premium yang telah memiliki jaringan global.

- Memanfaatkan platform B2B dan B2C e-commerce untuk menjangkau konsumen lebih luas.

c. Pemasaran Digital dan Storytelling

- Memanfaatkan media sosial untuk membangun kesadaran tentang udang windu berkelanjutan.
- Menampilkan cerita petambak dan dampak restorasi mangrove untuk meningkatkan daya tarik konsumen yang peduli lingkungan.

d. Potensi Keuntungan dan Perkiraan Harga Pasar

Tabel 17. Kategori Pasar dan Kisaran Harga Udang Windu

Kategori Pasar	Kisaran Harga Udang Windu per Kg
Udang Windu Konvensional (Domestik)	Rp 90.000 - Rp 150.000
Udang Windu Ramah Lingkungan (Domestik Premium)	Rp 200.000 - Rp 300.000
Udang Windu Berkelanjutan (Pasar Internasional - ASC/Organic Certified)	USD 15 - 30 (Rp 230.000 - Rp 460.000)
Udang Windu Organik untuk Pasar Fine Dining	USD 35 - 50 (Rp 550.000 - Rp 780.000)

Harga dapat bervariasi tergantung pada kualitas produk, ukuran udang, dan standar sertifikasi yang digunakan.

5. Peluang dan Tantangan Pasar

a. Peluang

- Meningkatnya permintaan *seafood* berkelanjutan di pasar global.
- Harga lebih tinggi untuk udang windu yang tersertifikasi.
- Dukungan regulasi dan kebijakan pemerintah untuk produk perikanan ramah lingkungan.
- Peluang ekspor ke Jepang, Uni Eropa, dan Amerika Serikat.

b. Tantangan

- Biaya sertifikasi dan kepatuhan terhadap standar keberlanjutan.
- Persaingan dengan udang *vannamei* yang lebih murah di pasar massal
- Edukasi pasar domestik agar memahami nilai tambah produk ramah lingkungan



Gambar 24. Bagan alur optimalisasi Riset Pasar untuk Implementasi program Secure

Dengan riset pasar yang kuat, program Secure dapat memberikan dampak nyata bagi pembudidaya, konsumen, dan lingkungan sekaligus memastikan daya saing udang windu berkelanjutan di pasar global.

6. Skema Ekonomi

Program Secure tidak hanya bertujuan memulihkan ekosistem mangrove, tetapi juga menciptakan model ekonomi berkelanjutan bagi masyarakat pesisir. Dengan mengintegrasikan budidaya udang ramah lingkungan dan konservasi mangrove, program Secure menawarkan skema ekonomi yang memberikan keuntungan bagi pembudidaya, industri perikanan, serta mendukung ekonomi hijau secara keseluruhan.

a. Diversifikasi Sumber Pendapatan

- Kombinasi ekowisata mangrove, budidaya kepiting, rumput laut, atau madu mangrove sebagai alternatif ekonomi.
- Peningkatan nilai tambah produk udang dengan skema premium *branding* di pasar ekspor.

b. Potensi Keuntungan bagi Pemangku Kepentingan

Tabel 18. Manfaat Ekonomi bagi Setiap Pemangku Kepentingan

Pemangku Kepentingan	Manfaat Ekonomi
Petambak Udang	Peningkatan produksi dengan biaya operasional lebih rendah, akses ke pasar premium dengan harga lebih tinggi.
Masyarakat Pesisir	Diversifikasi sumber pendapatan dari ekowisata, perikanan tangkap, dan jasa lingkungan.
Investor dan Perusahaan	Peluang investasi di sektor perikanan berkelanjutan dan perdagangan karbon.
Pemerintah	Meningkatkan pendapatan daerah dari pajak industri perikanan dan pariwisata, serta mendukung pencapaian target iklim.

c. Dampak Ekonomi Jangka Panjang

- Peningkatan Daya Saing Produk: Udang windu dari tambak berkelanjutan memiliki nilai premium dan lebih mudah diterima di pasar ekspor.
- Ketahanan Ekonomi Masyarakat Pesisir: Masyarakat memiliki lebih banyak sumber pendapatan, mengurangi ketergantungan pada satu komoditas.
- Keberlanjutan Sumber Daya: Sistem produksi yang lebih ramah lingkungan memastikan pasokan udang yang stabil tanpa merusak ekosistem.
- Kontribusi terhadap Ekonomi Biru. Program Secure menjadi bagian dari upaya nasional dalam membangun ekonomi berbasis sumber daya laut yang berkelanjutan.

7. Kesehatan, Keselamatan, dan Keamanan (K3) dalam Implementasi program Secure

Program Secure tidak hanya berfokus pada keberlanjutan lingkungan dan ekonomi, tetapi juga memastikan penerapan Kesehatan, Keselamatan, dan Keamanan Kerja (K3) bagi petambak dan pekerja di kawasan pesisir. Dengan mengelola risiko kerja secara sistematis, produktivitas dapat meningkat, kecelakaan kerja dapat diminimalkan, dan kesejahteraan pekerja dapat terjamin.

a. Identifikasi Risiko dalam Budidaya Udang dan Restorasi Mangrove

Risiko Kesehatan

- Paparan bahan kimia seperti desinfektan, antibiotik, atau kapur yang dapat menyebabkan iritasi kulit dan gangguan pernapasan.
- Infeksi kulit akibat kontak dengan air tambak yang mengandung bakteri patogen (*Vibrio spp.*).
- Gigitan atau sengatan biota seperti buaya, ubur-ubur atau ular laut saat bekerja di tambak atau kawasan mangrove.

Risiko Keselamatan Kerja

- Kecelakaan akibat tergelincir di area tambak yang berlumpur atau licin.
- Cedera saat menggunakan alat kerja seperti jaring, pompa air, atau peralatan panen.
- Risiko tenggelam saat bekerja di area dengan air yang lebih dalam, terutama saat perawatan tambak atau restorasi mangrove.

Risiko Keamanan dan Bencana Alam

- Ancaman dari cuaca ekstrem seperti badai atau banjir yang dapat merusak tambak dan fasilitas kerja.

- Potensi serangan hewan liar di sekitar kawasan mangrove, seperti buaya atau ular.
- Pencurian hasil panen atau peralatan tambak jika tidak ada sistem keamanan yang baik.

b. Penerapan Standar K3 dalam program Secure

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)

- Sarung tangan tahan air dan masker saat menangani bahan kimia atau air tambak.
- Sepatu bot antiselip untuk mencegah kecelakaan di area tambak.
- Rompi pelampung bagi pekerja yang beraktivitas di area air dalam atau kawasan mangrove.

Penerapan SOP Keselamatan Kerja

- Pelatihan K3 bagi pekerja tentang prosedur kerja yang aman.
- Penyediaan kotak P3K (Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan) di setiap lokasi kerja.
- Inspeksi rutin terhadap kondisi tambak, jembatan, atau akses jalan untuk mencegah kecelakaan.

Manajemen Risiko dan Keamanan

- Membangun sistem peringatan dini untuk menghadapi cuaca ekstrem dan bencana alam.
- Pemasangan pencahayaan dan sistem keamanan untuk mencegah pencurian hasil panen.
- Pemantauan kualitas air tambak secara berkala untuk mengurangi risiko penyakit yang bisa membahayakan pekerja dan udang.

c. Manfaat Penerapan K3 dalam Program Secure

- Menjamin Kesehatan Pekerja - Mengurangi risiko penyakit akibat paparan bahan kimia atau lingkungan kerja yang tidak aman.

- Meningkatkan Produktivitas - Pekerja yang sehat dan aman dapat bekerja lebih efektif, meningkatkan hasil panen.
- Mengurangi Risiko Kecelakaan - Dengan SOP yang jelas, risiko cedera atau kecelakaan kerja dapat diminimalkan.
- Mendukung Standar Sertifikasi- Penerapan K3 menjadi salah satu persyaratan dalam standar keberlanjutan seperti ASC (Aquaculture Stewardship Council) atau GLOBALG.A.P. yang merupakan standar bagi pengecer Eropa untuk praktik pertanian yang baik (Good Agricultural Practises/GAP)
- Menjaga Keamanan dan Stabilitas Usaha
- Manajemen risiko yang baik mencegah gangguan operasional akibat kecelakaan atau bencana.

8. Implementasi, Manajemen dan Tantangan Pasca Panen

a. Manajemen pascapanen Udang Windu dalam Program Secure

Manajemen pascapanen adalah salah satu faktor kunci dalam menjaga kualitas, daya saing, dan nilai jual udang windu di pasar domestik maupun ekspor. Dalam program Secure penerapan praktik pasca panen yang efektif, higienis, dan berkelanjutan sangat penting agar produk tetap berkualitas tinggi dan sesuai dengan standar global. Sejumlah hal di bawah ini merupakan alasan tentang pentingnya program Secure diimplementasikan.

- Memastikan kualitas dan keamanan produk agar dapat diterima di pasar premium.

- Meningkatkan harga jual dengan standar sertifikasi dan teknologi rantai dingin yakni sistem logistik yang dirancang guna menjaga suhu produk yang sensitive terhadap suhu.
- Mengurangi kerugian pascapanen akibat kontaminasi, pembusukan, atau penurunan kualitas.
- Mendukung keberlanjutan dan daya saing industri udang windu Indonesia di pasar global.

b. Penurunan Kualitas Akibat Penanganan yang Tidak Tepat

- Udang cepat mengalami *rigor mortis* dan membusuk jika tidak segera ditangani setelah dipanen.
- Risiko warna kehitaman (*blackspot*) akibat reaksi enzim oksidatif.
- Kehilangan berat dan kadar air selama penyimpanan. Udang yang tidak ditangani dengan suhu yang tepat akan kehilangan kelembaban dan bobot dan selanjutnya bakal mengurangi nilai jual.
- Kontaminasi bakteri dan patogen. Penanganan yang tidak higienis dapat menyebabkan udang terkontaminasi bakteri seperti *Vibrio spp.*, yang berdampak pada keamanan pangan.
- Tantangan untuk memenuhi standar dan sertifikasi pasar ekspor tertentu. Pasar global, seperti Jepang, Eropa, dan AS memiliki standar ketat terkait ketertelusuran produk (*traceability*), residu antibiotik, dan sistem rantai dingin. Selain itu, produk juga harus memenuhi standar ASC (Aquaculture Stewardship Council), EU Organic, atau HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) untuk dapat diterima di pasar premium.

c. Tahapan Manajemen Pasca Panen Udang Windu

- Proses panen yang baik (*Good Harvesting Practices*). Proses ini terkait dengan penjadwalan panen secara tepat yang meliputi, praktik memanen dilakukan pada pagi atau malam hari untuk menghindari suhu tinggi yang dapat mempercepat pembusukan. Selain itu, memilih waktu panen sesuai dengan permintaan pasar untuk mengurangi risiko penyimpanan terlalu lama.
- Teknik panen yang minimal stress. Di dalamnya termasuk penggunaan jaring yang lembut untuk mengurangi cedera pada udang. Selain itu, menghindari pemanenan dengan metode yang terlalu kasar seperti penggunaan mesin vakum tanpa kontrol tekanan.
- Penanganan awal udang. Proses ini meliputi perlakuan terhadap udang yang harus segera dicuci dengan air bersih setelah dipanen. Selain itu, rendaman es dan air laut dingin dengan perbandingan 1:1, digunakan untuk menurunkan suhu udang ke dari nol derajat Celsius ke suhu 4°C dalam waktu 30 menit setelah panen.

9. Analisis Tren Pasar Udang Windu

a. Sistem Rantai Dingin (Cold Chain Management)

- Suhu penyimpanan harus stabil pada -18°C atau lebih rendah untuk udang beku dan $0-4^{\circ}\text{C}$ untuk udang segar.
- Jika tidak langsung dikirim, udang bisa disimpan di *cold storage* dengan sistem *blast freezer* yang mampu membekukan udang dalam waktu 1-2 jam.

b. Pengemasan yang Tepat

- Udang segar dikemas dalam wadah kedap udara dan berisi es agar tetap dalam suhu rendah selama distribusi.
- Udang beku dikemas dalam *vacuum pack* atau *nitrogen frozen* untuk mempertahankan tekstur dan rasa alami.

c. Pengolahan dan Sertifikasi untuk Pasar Premium

- Penyortiran dan *Grading*
- Udang dikategorikan berdasarkan ukuran dan kualitas. Contoh *grading* standar: 20 ekor/kg, 30 ekor/kg, 40 ekor/kg.

d. Penerapan Standar Keamanan Pangan dan Sertifikasi

- HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) untuk memastikan produk bebas dari kontaminasi.
- ASC Certified Shrimp untuk membuktikan bahwa udang diproduksi secara berkelanjutan.
- Sertifikasi organik (EU Organic, Naturland, atau JAS Organic Jepang) untuk pasar premium.

10. Distribusi dan Pemasaran Udang Windu

a. Transportasi yang Memastikan Kualitas Terjaga

- Udang segar diangkut dengan truk berpendingin (*refrigerated truck*).
- Udang beku dikirim menggunakan kontainer berpendingin (-18°C) untuk ekspor.

b. Strategi Akses Pasar

- Menjalin kemitraan dengan restoran, hotel, dan supermarket premium.
- Mempromosikan produk melalui *e-commerce seafood* dan *branding* sebagai produk berkelanjutan.
- Memanfaatkan *blockchain traceability* untuk meningkatkan kepercayaan konsumen global.

c. Dampak Manajemen Pascapanen terhadap Keberlanjutan dan Keuntungan

Tabel 19. Dampak Positif Manajemen Pascapanen Terhadap Berbagai Aspek

Aspek	Dampak Positif
Kualitas Produk	Udang lebih segar, warna alami terjaga, tidak berbau, dan tidak mudah rusak
Daya Saing Pasar	Produk bisa masuk ke segmen pasar premium dan memperoleh harga lebih tinggi
Keamanan Pangan	Udang bebas dari kontaminasi bakteri dan zat berbahaya, memenuhi standar ekspor
Efisiensi Produksi	Minimalkan limbah dan kehilangan bobot, meningkatkan keuntungan pembudidaya

Manajemen pascapanen yang baik akan menjadi kunci keberhasilan program Secure dalam menghasilkan udang windu berkualitas tinggi, ramah lingkungan, dan berdaya saing global. Selain itu juga berperan untuk menguatkan ekonomi lokal, terutama dalam konteks pemberdayaan masyarakat dan lembaga ekonomi pendukung.

Program Secure bukan hanya tentang restorasi ekosistem dan produksi udang windu, tetapi juga membangun ekonomi masyarakat yang kuat, inklusif, dan berkelanjutan. Dengan penguatan kelembagaan ekonomi, akses pasar, serta konsep kesetaraan gender, disabilitas, dan inklusi sosial (GEDSI), program ini dapat menjadi model pemberdayaan berbasis ekologi yang baik di wilayah pesisir. Program Secure di Kampung Pegat Batumbuk, Suaran, dan Tabalar Muara diharapkan mampu menguatkan ekonomi lokal, membangun lembaga ekonomi masyarakat, serta mendorong GEDSI dalam sektor perikanan dan budi daya.

11. Tantangan Ekonomi Masyarakat Pesisir

a. Ketergantungan pada Eksploitasi Sumber Daya Alam

- Sebagian besar masyarakat masih bergantung pada perikanan tangkap, yang rentan terhadap perubahan cuaca dan stok ikan yang semakin menurun.
- Sistem budidaya udang konvensional seringkali tidak ramah lingkungan dan mengalami penurunan produktivitas akibat degradasi lahan tambak.

b. Akses Pasar dan Lembaga Ekonomi yang Lemah

- Produk perikanan dan hasil budidaya masih dijual dalam bentuk mentah dengan rantai pasar yang panjang, menyebabkan harga di tingkat pembudidaya rendah.
- Minimnya akses ke modal usaha, teknologi, dan jaringan pasar yang lebih luas.

c. Ketimpangan Gender dan Akses Kelompok Rentan

- Perempuan memiliki peran besar dalam pemrosesan hasil perikanan, namun masih terbatas dalam akses modal, teknologi, dan pengambilan keputusan.
- Kelompok rentan seperti Perempuan pesisir, lansia, pemuda tanpa pekerjaan tetap, dan penyandang disabilitas memiliki keterbatasan akses terhadap peluang ekonomi di sektor perikanan.

12. Strategi Pemberdayaan Masyarakat melalui program Secure

a. Pembentukan atau Revitalisasi Lembaga Ekonomi Masyarakat

- Membentuk Kelompok Pembudi daya ikan (Pokdakan), kelompok UMKM atau koperasi perikanan yang berfokus pada pengelolaan tambak berkelanjutan dan pemasaran hasil perikanan.
- Penguatan dan revitalisasi BUMK (Badan Usaha Milik Kampung)
- Mendorong keterlibatan perempuan dan kelompok rentan dalam pengelolaan, terutama dalam aspek keuangan, produksi, dan distribusi.

b. Akses Permodalan dan Keuangan Inklusif

- Memfasilitasi akses masyarakat ke pembiayaan mikro dari bank atau program pemerintah (seperti KUR Perikanan).
- Mendorong sistem tabungan kelompok berbasis komunitas. Contohnya arisan investasi usaha perikanan dan tambak.

c. Pelatihan Budidaya Udang Berkelanjutan dan Diversifikasi Produk

- Memberikan pelatihan teknik budi daya udang windu ramah lingkungan yang meningkatkan produktivitas tanpa merusak ekosistem.
- Mendorong diversifikasi usaha, seperti pengolahan produk turunan berupa udang kering, nugget udang, terasi premium, dan lain-lain.

d. Peningkatan Kapasitas Perempuan dan Kelompok Rentan

- Pelatihan bagi perempuan pesisir dalam pengolahan hasil perikanan, kewirausahaan, dan manajemen usaha.
- Inklusi penyandang disabilitas dalam aktivitas ekonomi, seperti pengemasan produk atau pengelolaan administrasi kelompok usaha.

e. Penguatan Rantai Nilai Udang Windu Ramah Lingkungan

- Membangun jaringan pemasaran langsung dengan hotel, restoran, dan pasar premium, baik domestik maupun ekspor.
- Mengembangkan label dan *branding* khas kampung, seperti “Udang Windu Pegat Batumbuk” sebagai produk berbasis konservasi mangrove.

f. Digitalisasi dan Pemanfaatan E-Commerce

- Mendorong penggunaan platform digital dan media sosial untuk memasarkan produk masyarakat.
- Pelatihan bagi kelompok usaha tentang pemasaran online, logistik, dan keuangan digital.

13. Integrasi GEDSI

Tabel 20. Strategi Implementasi GEDSI dalam Program Secure

Aspek GEDSI	Strategi Implementasi dalam program Secure
Kesetaraan Gender	Mendorong keterlibatan perempuan dalam kepemimpinan kelompok usaha dan kelompok
Pemberdayaan Ekonomi Perempuan	Pelatihan usaha berbasis perikanan untuk perempuan, akses modal usaha mikro
Inklusi Penyandang Disabilitas	Melibatkan penyandang disabilitas dalam pengemasan, pemasaran digital, atau manajemen kelompok.
Partisipasi Perempuan secara spesifik	Program magang atau pelatihan kewirausahaan bagi pemuda pesisir dalam industri udang dan ekowisata
Pemberdayaan Masyarakat Lokal	Mengadaptasi pengetahuan lokal dalam teknik Budi daya dan konservasi berbasis komunitas

14. Dampak Jangka Panjang

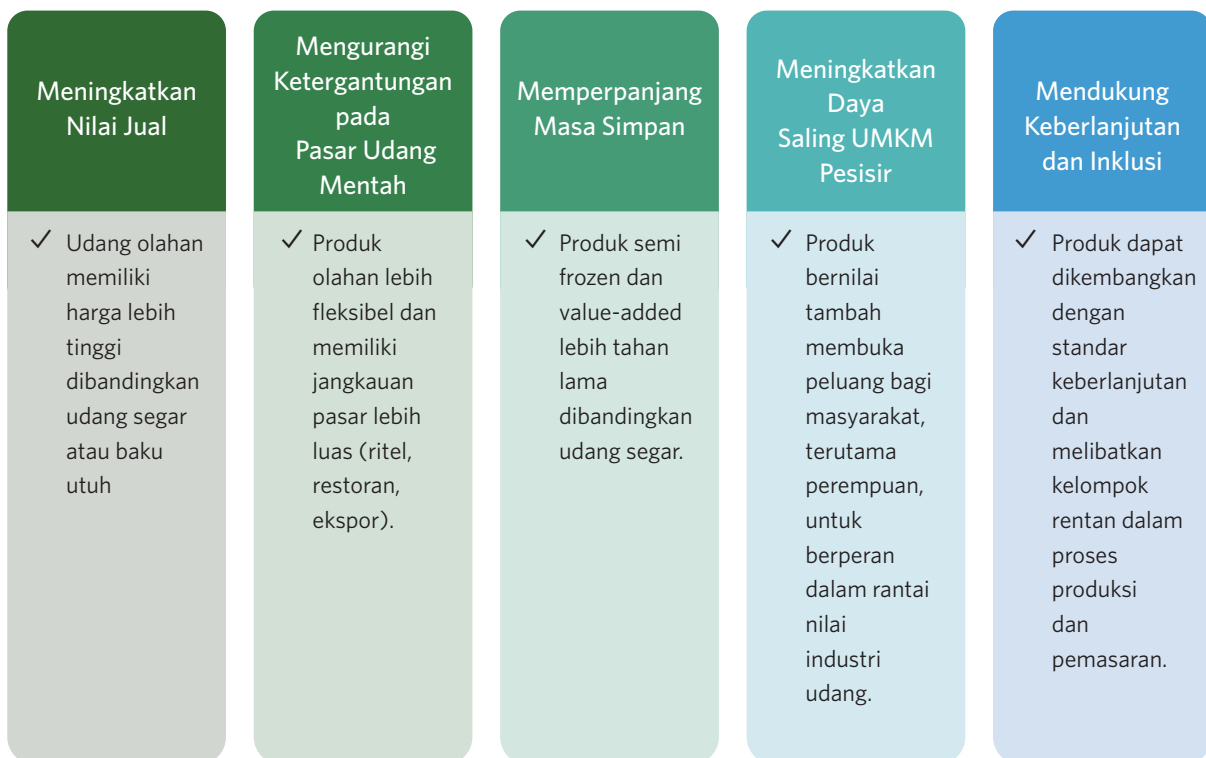
Dampak jangka panjang bagi masyarakat di Kabupaten Berau, secara khusus di sentra budi daya udang windu Kampung Pegat Batumbuk, Suaran, dan Tabalar Muara diharapkan dapat memberikan *benefit* sebagai berikut:

- Ekonomi masyarakat lebih stabil, dengan berkurangnya ketergantungan pada perikanan tangkap dan meningkatnya diversifikasi usaha.
- Kelompok usaha masyarakat lebih mandiri, dengan koperasi dan jaringan pemasaran yang kuat.
- Perempuan dan kelompok rentan lebih berdaya, dengan akses modal dan peluang usaha yang setara.
- Ekosistem mangrove dan pesisir terjaga, mendukung keberlanjutan sumber daya perikanan.

15. Diversifikasi produk (*semi frozen* dan nilai tambah)

Program Secure tidak hanya fokus pada budi daya berkelanjutan tetapi juga mendorong diversifikasi produk untuk meningkatkan nilai tambah (*value-added*) dan memperluas akses pasar. Dengan pengolahan *semi frozen* dan produk bernilai tambah, masyarakat pesisir di Pegat Batumbuk, Suaran, dan Tabalar Muara dapat meningkatkan pendapatan, daya saing, dan ketahanan ekonomi mereka.

16. Alasan Penting Diversifikasi Produk



Gambar 26. Penjelasan Urgensi Diversifikasi Produk

a. Produk Diversifikasi. (Semi Frozen dan Value-Added)



Gambar 27. Dampak Positif Diversifikasi Produk Udang Windu dalam Program Secure

Program Secure mendorong inovasi produk semi-frozen dan *value-added* untuk meningkatkan daya saing dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Dengan strategi yang tepat, produk ini dapat menjadi ikon ekonomi lokal yang berkelanjutan dan inklusif.

Semi-Frozen Shrimp (Udang Beku Setengah Jadi)

Produk *semi frozen* memungkinkan udang tetap segar lebih lama tanpa kehilangan tekstur dan rasa. Proses ini ideal untuk restoran, hotel, dan pasar ekspor yang membutuhkan bahan baku berkualitas tinggi.

Contoh Produk.

1. Udang Windu *Semi Frozen Whole* (Utuh dengan Kulit dan Kepala)
2. Udang Windu *Semi Frozen Peeled* (Kulit Dikupas, Kepala Dibuang)
3. Udang Windu *Semi Frozen Deveined* (Usus Dibuang, Siap Masak)

Keunggulan Semi-Frozen Shrimp

- Masa simpan lebih panjang (hingga 6 bulan dalam suhu -18°C).
- Mempertahankan rasa dan kualitas lebih baik dibandingkan udang beku biasa.
- Lebih mudah diproses oleh restoran dan rumah tangga.

Product Value-Added (Nilai Tambah Udang Windu)

Produk bernilai tambah memberikan kemudahan bagi konsumen, meningkatkan daya saing di pasar ritel dan ekspor, serta membuka peluang wirausaha bagi UMKM pesisir.

Produk Siap Masak (Ready-to-Cook Shrimp)

Produk ini memudahkan konsumen dalam memasak tanpa perlu mengolah dari awal.

Udang Windu Marinasi (Marinated Shrimp)

Udang direndam dengan bumbu alami (teras, lada hitam, rempah khas pesisir). Target pasar: Supermarket premium, restoran *seafood*, dan *e-commerce* makanan sehat.

Udang Windu Tepung Krispi (Breaded Shrimp)

Udang berbalut tepung renyah siap goreng. Bisa dikembangkan dalam varian pedas, original, atau rempah khas lokal. Target pasar adalah anak-anak, keluarga urban, restoran cepat saji.

Udang Windu Saus Frozen (Shrimp in Frozen Sauce)

Udang dibekukan dalam saus khas (saus Padang, saus tiram, saus mentega). Target pasar yakni rumah tangga, kafe, dan pasar ekspor makanan siap saji.

Produk Siap Konsumsi (Ready-to-Eat Shrimp)

Produk ini langsung bisa dikonsumsi tanpa dimasak ulang, cocok untuk pasar makanan ringan dan oleh-oleh khas pesisir.

Keripik Kepala Udang Windu (Shrimp Crackers)

Dibuat dari daging udang segar dengan campuran rempah lokal. Bisa dikembangkan dalam varian pedas, original, dan keju. Target pasar bisa dijadikan oleh-oleh khas daerah, toko makanan ringan, dan ekspor ke Asia Timur.

Abon Udang Windu

Olahan udang kering berbumbu yang bisa dijadikan lauk atau isian makanan. Target pasar yakni masyarakat perkotaan dan ekspor ke Jepang dan Timur Tengah. Keunggulan produk ini adalah masa simpan panjang, selama 6-12 bulan, ringan dan mudah dikirim, produk khas daerah yang bisa dipasarkan sebagai "*heritage product*."

17. Strategi Pengembangan dan Pemasaran

a. Standardisasi dan Sertifikasi

Meningkatkan daya saing dengan sertifikasi P-IRT halal, BPOM, dan SNI untuk pasar lokal. Sedangkan Produk *semi frozen* dan *value-added* harus memenuhi standar HACCP, ASC, atau EU Organic untuk pasar ekspor.

b. Pemasaran Digital dan Branding Lokal

Membuat brand khusus untuk produk berbasis "Udang Windu Lestari dari Pegat Batumbuk". Memanfaatkan *e-commerce seafood*, media sosial, dan *marketplace* untuk menjangkau konsumen lebih luas.

b. Penguatan Peran Perempuan dan UMKM

Pelibatan perempuan pesisir dalam produksi abon, keripik, dan udang marinasi sebagai wirausaha berbasis komunitas. Program pelatihan pemasaran digital dan pengelolaan

usaha bagi kelompok perempuan dan pemuda. Selain itu, terdapat pula program mata pencaharian alternative berupa pembuatan mikroorganisme lokal, pakan, dan kompos

18. Analisis Tren Pasar Udang Windu

a. Evaluasi dan Monitoring Sosial Ekonomi Program Secure

Program Secure bertujuan untuk menciptakan keseimbangan antara konservasi lingkungan, produktivitas ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Oleh karena itu, evaluasi dan monitoring aspek sosial-ekonomi menjadi penting untuk memastikan bahwa implementasi model ini berdampak positif bagi masyarakat pesisir serta mampu meningkatkan kesejahteraan ekonomi lokal secara berkelanjutan.

b. Tujuan Evaluasi dan Monitoring

- Menilai dampak sosial ekonomi program Secure terhadap komunitas pesisir.
- Mengidentifikasi tantangan dan peluang dalam penguatan ekonomi lokal.
- Mengukur efektivitas program pemberdayaan masyarakat dan kesetaraan gender.
- Menghasilkan rekomendasi untuk perbaikan program Secure dalam jangka panjang.

c. Indikator Evaluasi Sosial Ekonomi

Tabel 21. Parameter Evaluasi dan Monitoring Indikator Sosial

Indikator	Parameter Evaluasi	Monitoring
Partisipasi Masyarakat	Jumlah masyarakat yang terlibat dalam tambak di program Secure	Survei & wawancara
Pemberdayaan Perempuan	Persentase perempuan dalam rantai nilai produksi (budidaya, pengolahan, pemasaran)	Observasi & data lapangan
Akses terhadap Pendidikan dan Pelatihan	Jumlah pelatihan yang diikuti komunitas	Rekapitulasi program pelatihan
Peningkatan Kesejahteraan	Indeks kepuasan masyarakat terhadap program	Kuesioner sebelum & setelah implementasi

Tabel 22. Parameter Evaluasi dan Monitoring Indikator Ekonomi

Indikator	Parameter Evaluasi	Metode Monitoring
Pendapatan Masyarakat	Kenaikan pendapatan dari sektor budidaya dan diversifikasi produk	Survei pendapatan sebelum & setelah program dilakukan
Peluang Kerja Baru	Jumlah pekerjaan yang tercipta dari tambak di program Secure	Data lapangan & wawancara
Akses Pasar & Harga Jual	Peningkatan akses pasar dan harga jual udang	Monitoring harga dan volume penjualan
Diversifikasi Produk	Jumlah produk turunan misalnya semi <i>frozen</i> , kerupuk.	Observasi usaha UMKM lokal

19. Tantangan dan Rekomendasi

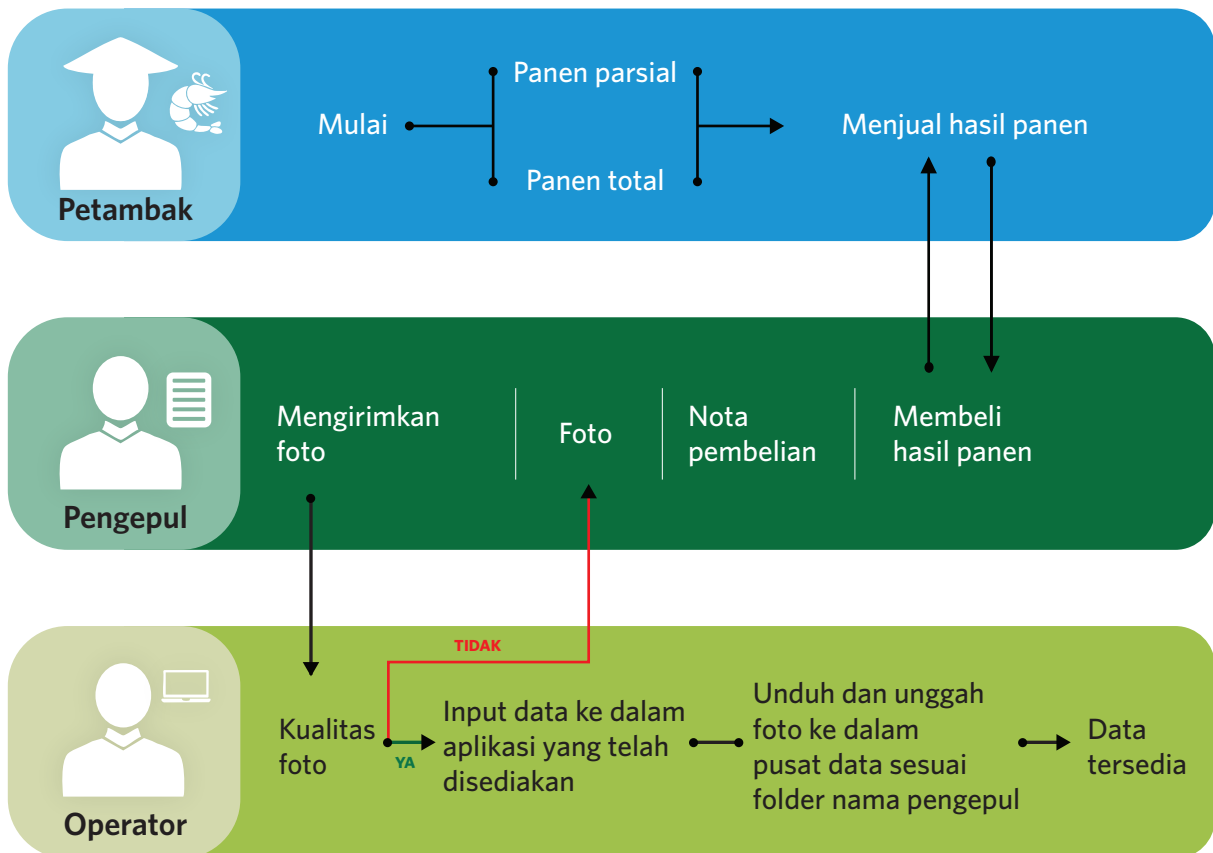
Tabel 23. Tantangan dan Rekomendasi

Tantangan	Rekomendasi
Kurangnya akses permodalan bagi pembudidaya kecil	Mendorong skema pembiayaan mikro dan insentif pemerintah
Belum semua komunitas memahami konsep tambak ramah lingkungan	Peningkatan program pendidikan dan pelatihan teknis
Pasar ekspor memerlukan sertifikasi yang kompleks	Fasilitasi proses sertifikasi dan kemitraan dengan buyer internasional
Peran perempuan dalam pengambilan keputusan masih rendah	Pelatihan kepemimpinan perempuan dan akses modal bagi UMKM perempuan

20. Pendataan Produksi Melalui Pengepul (Propul)

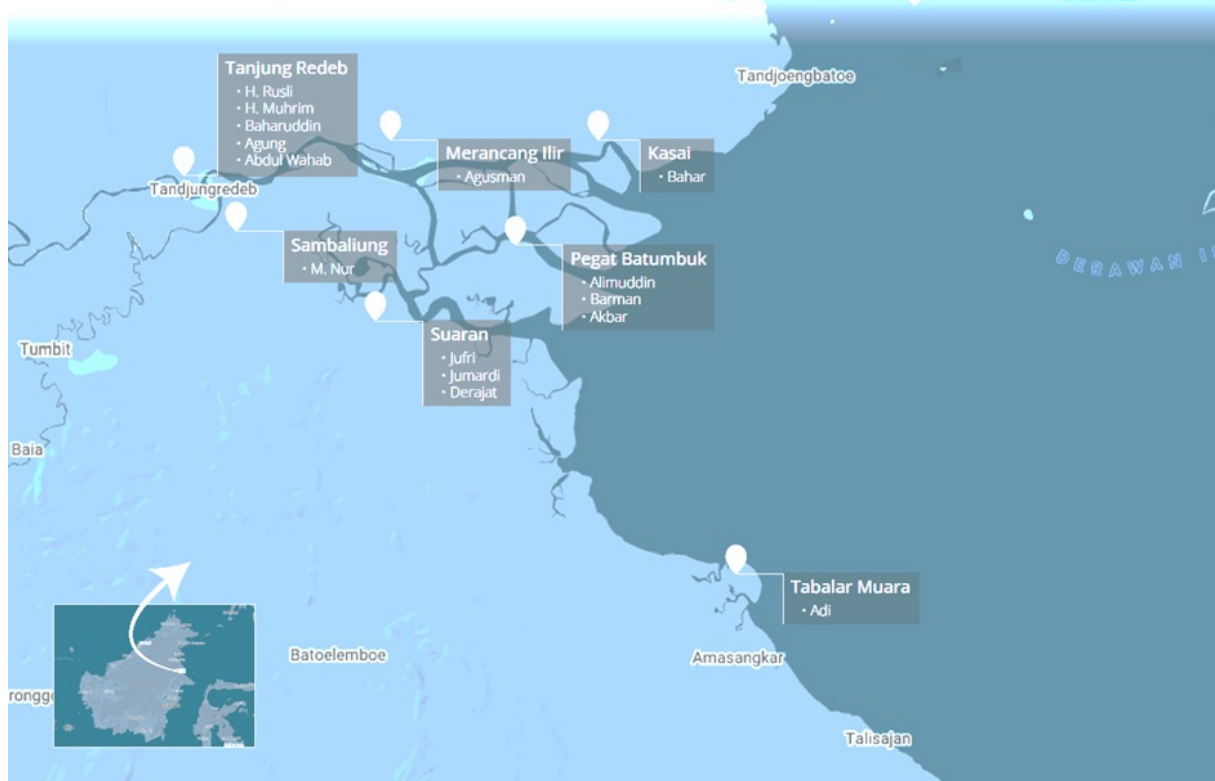
Kegiatan Identifikasi produksi udang windu ini merupakan kegiatan untuk menilai produksi udang dengan metode mencacah langsung kepada seluruh pengumpul udang se-Kabupaten Berau yang memiliki potensi besar dalam produksi udang windu, dengan luas lahan tambak mencapai sekitar 11.000 hektar dan produksi rata-rata 810 ton per tahun. yang dipasarkan baik di dalam negeri maupun diekspor ke Malaysia dan China.

Alur Bagan



Gambar 28. Alur Bagan yang Menunjukkan Alur Kerja Propul

Titik Lokasi Pengepul Hasil Produksi Tambak Udang Windu



Gambar 29. Titik Lokasi Pengepul Hasil Produksi Tambak Udang Windu

Bersama dengan Dinas Perikanan Kabupaten Berau, Yayasan Konservasi Alam Nusantara (YKAN), mengembangkan sistem informasi produksi udang dimana proses pengumpulan data dilakukan melalui 12 orang pengepul udang windu. Sistem ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi jumlah, titik lokasi tambak, kepemilikan sebuah tambak, serta memudahkan penyusunan kebijakan budidaya udang di Kabupaten Berau.

Melalui langkah-langkah ini, diharapkan pendataan produksi udang windu melalui pengepul di Kabupaten Berau dapat lebih terstruktur, meningkatkan kesejahteraan petambak, dan memenuhi standar pasar global. Berikut alur kerja Propul.



**Sekolah Lapang
Tambak SECURE**



Konservasi Alam Nusantara
Untuk Indonesia Lebih Baik

BAHAN

Buah busuk (hama ikan liar (Hama))

Mikroorganism dekomposisi ba lingkungan dan

CARA

MANTAPAN

PENGUNTAHAN

Mantapkan Penggunaan Kompos dan Mol Pada Tambak

Kompos dan Mol merupakan alternatif yang memiliki kapasitas retensi air yang baik, aman, memiliki efek residu yang baik, ketersediaan pakan alami untuk media

Masukkan dalam wadah, Tutup agar tidak ada bakteri patogen yang masuk

Perhatikan Ragi untuk mempercepat proses Fermentasi

Perhatikan dan harapkan dengan hasil cacahan maka akan baik

Siapkan Ragi untuk mempercepat proses Fermentasi

Masukkan dalam wadah, Tutup agar tidak ada bakteri patogen yang masuk

IX.

KESIMPULAN

Program Secure, yang di dalam konteks ini berkelindan dengan praktik-praktik pengelolaan terbaik (Best Management Practises/BMPs), menghasilkan suatu keadaan berupa pemulihan dan konservasi ekosistem mangrove. Pada saat bersamaan, produksi tambak udang dan bandeng yang diupayakan warga juga cenderung menunjukkan tren peningkatan hasil produksi. Bahkan, secara kualitas, praktik tersebut juga terbukti dengan penambahan besaran ukuran (size) udang.

Pemulihan ekosistem mangrove, lewat praktik restorasi yang dilakukan, tengah dan telah mengembalikan peran ideal mangrove. Terutama fungsi dan peran penting mangrove dalam mencegah abrasi, meningkatkan kualitas air, dan mendukung produktivitas tambak karena peran sebagai penyedia habitat beragam spesies. Praktik restorasi mangrove yang berkelindan dengan program Secure, memiliki kontribusi terhadap stabilnya jumlah produksi perikanan, tingkat kesejahteraan petani, dan perlindungan lingkungan pesisir. Hal ini turut pula membawa dampak positif berupa kecenderungan naiknya taraf perekonomian masyarakat.

Selanjutnya dalam jangka panjang, sangat direkomendasikan penerapan teknologi akuakultur secara berkelanjutan guna mempertahankan praktik restorasi mangrove dan budidaya tambak secara berkelanjutan secara berdampingan. Di antaranya termasuk biofiltrasi dan pengelolaan limbah ekologis. Selain itu, melakukan advokasi guna melanjutkan kolaborasi antara masyarakat, pemerintah, dan sejumlah organisasi untuk mendorong keberlanjutan wilayah pesisir dalam jangka panjang. Tidak kalah pentingnya adalah, melanjutkan kolaborasi antara masyarakat, lembaga pemerintah, dan organisasi untuk mendorong keberlanjutan jangka panjang wilayah pesisir (YKAN, 2025).

Peran BMPs program Secure yang didokumentasikan di dalam dokumen ini menyediakan kerangka kerja praktik untuk mencapai tujuan-tujuan program Secure. Caranya ialah dengan memberikan panduan yang komprehensif terkait integrasi antara pertimbangan-pertimbangan yang bersifat kepentingan ekologi dan ekonomi dalam praktik tambak *aquaculture*, terutama dengan komoditas udang windu.

Disiplin dan kepatuhan untuk tetap dan terus menerapkan BMPs program Secure sangat penting guna memastikan efektivitas dan keberlanjutan jangka panjang. Terutama dalam perkelindannya dalam mewujudkan praktik program Secure guna memastikan kondisi ideal dalam ekosistem mangrove dan produksi tambak *aquaculture*.

Selain itu, direkomendasikan pula untuk terus menyempurnakan BMPs yang saat ini ada guna adaptasi terus menerus terhadap dinamika kondisi di lapangan. Hal ini penting guna memastikan program Secure tetap relevan untuk menjadi solusi guna memastikan kepentingan ekologi dan ekonomi bisa dipenuhi secara ideal. Guna mewujudkan hal tersebut, penting untuk melakukan pemantauan dan pendokumentasian secara komprehensif terkait praktik-praktik terbaik pengelolaan program Secure dan beragam tantangan dan atau persoalan yang muncul di lapangan. Hal-hal ini, tatkala dilakukan secara konsisten, berpotensi untuk menghasilkan dampak positif dalam skala yang lebih luas di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

Harefa, Meilinda Suriani., Nasution, Zulkifli, Mulya, Miswar Budi., Maksum, Azhar. 2022. Mangrove species diversity and carbon stock in silvofishery ponds in Deli Serdang District, North Sumatra, Indonesia. BIODIVERSITAS ISSN: 1412-033X. Volume 23, Number 2, February 2022 E-ISSN: 2085-4722 Pages: 655-662 DOI: 10.13057/biodiv/d230206

Karimah. 2017. Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. Jurnal Biologi Tropis, Juli-Desember 2017: Volume 17 (2). p-ISSN: 1411-9587. e-ISSN:2549-7863

YKAN. 2025. Ekonomi Biru. Shrimp-Carbon Aquaculture. URL: m (Diakses 9 Maret 2025)

Faezatiy, Lulu Ayu., Mulyanto, Djoko., Nurcholis, Mohammad. 2024. Pengaruh Tambak Silvofishery Terhadap Sifat Fisik Tanah Mangrove Sebagai Lahan Konservasi Daerah Muara Sungai Bogowonto Kulonprogo Daerah Istimewa Yogyakarta. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 11 No 2: 455-62, 2024 . e-ISSN:2549-9793. doi: 10.21776/ub.jtsl.2024.011.2.16. <http://jtsl.ub.ac.id>

YKAN. 21 Maret 2023. Kementerian Keuangan Mendukung Program Ekowisata dan Budi Daya Ramah Lingkungan. URL: <https://www.ykan.or.id/id/publikasi/artikel/perspektif/kementerian-keuangan-mendukung-program-ekowisata-dan-budi-daya-ramah-lingkungan/> (Diakses 9 Maret 2025)

YKAN. 4 September 2023. Pemerintah Kabupaten Berau, YKAN, Pact, dan Chevron Meluncurkan Program Restorasi Mangrove dan Akuakultur Berkelanjutan di Berau, Kalimantan Timur. URL: <https://www.ykan.or.id/id/publikasi/artikel/siaran-pers/peluncuran-program-restorai-mangrove-dan-akuakultur-berkelanjutan-di-berau/> (Diakses 9 Maret 2025)

YKAN. 2025. Ekonomi Biru. Shrimp-Carbon Aquaculture. URL: <https://www.ykan.or.id/id/program/program-kelautan/ekonomi-biru/Secure/> (Diakses 9 Maret 2025)



SECURE

MENGAMANKAN EKOSISTEM MANGROVE
DAN BUDIDAYA DI TAMBAK

