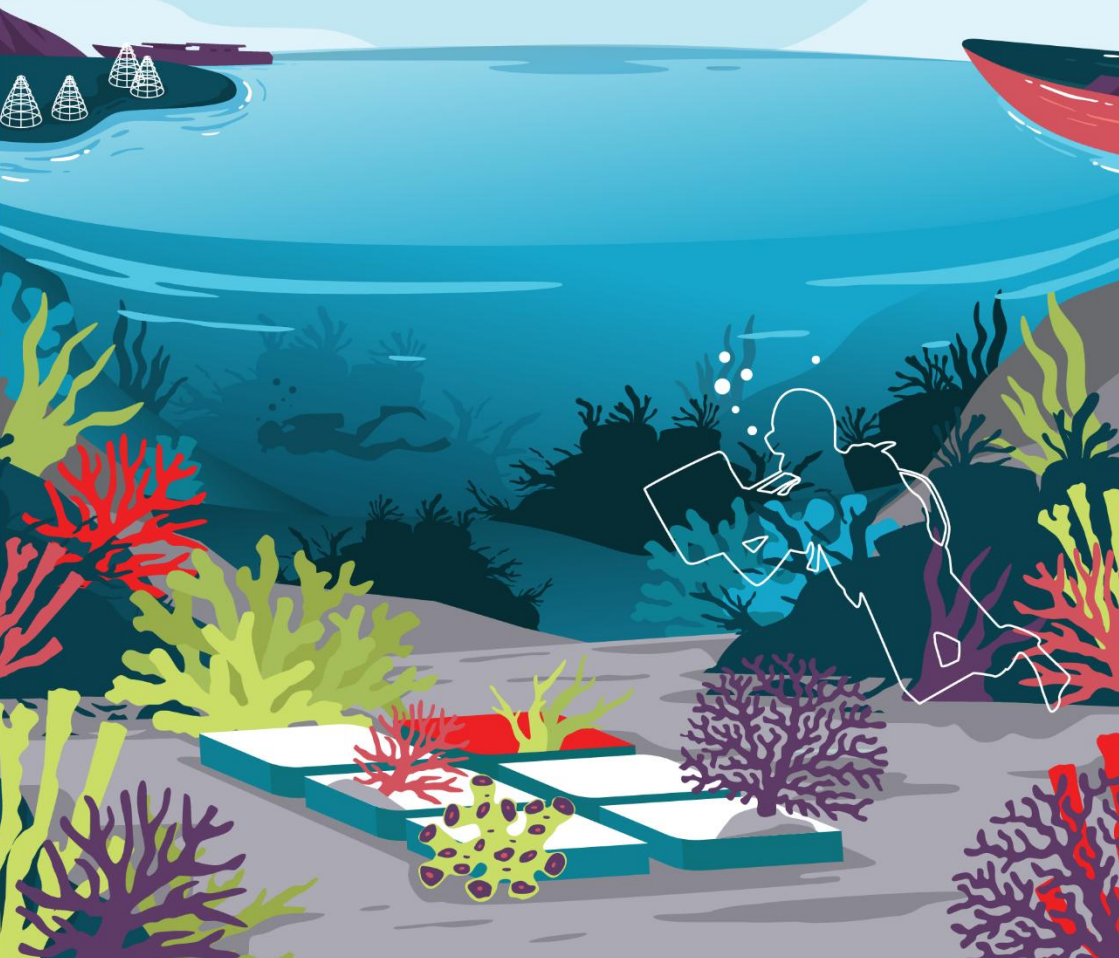


Supandi, Yudha Hadiyanto Eka Saputra, Dwi Putri Agustina, dkk

JEJAK TERUMBU KARANG

12 Tahun Upaya Pelestarian Terumbu Karang di Batu Anjir





JEJAK TERUMBU KARANG

12 Tahun Upaya Pelestarian Terumbu Karang di Batu Anjir

Supandi, Yudha Hadiyanto Eka Saputra, Dwi Putri Agustina, dkk

Diterbitkan oleh:



PT Ganeca Environmental Services



JEJAK TERUMBU KARANG

12 Tahun Upaya Pelestarian Terumbu Karang di Batu Anjir

PT BORNEO INDOBARA

PENULIS

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| 1. Supandi | 4. Suhaili Asmawi |
| 2. Yudha Hadiyanto Eka Saputra | 5. Dini Sofarini |
| 3. Dwi Putri Agustina | 6. Rinri Haryanti |

PENYUNTING

Muhammad Sonny Abfertiawan
Siska Nuraprianisandi
Praditya Anggi

ISBN 978-623-91772-6-3

51 halaman

Ukuran buku A5 (14,8 x 21 cm)

Diterbitkan pada tahun 2025



Copyright © 2025 by PT Ganeca Environmental Services

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording, or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. For permission requests, write to the publisher, at the address below.

Diterbitkan oleh:



PT Ganeca Environmental Services

Jl. Lodaya No. 42s, Kec. Lengkong
Kota Bandung, Jawa Barat 40264,
Indonesia.

Bekerja sama dengan:



PT Borneo Indobara

Plant Site Angsana, Kecamatan Angsana,
Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan
Selatan, Indonesia

KATA PENGANTAR

Buku katalog ini disusun sebagai dokumentasi perjalanan panjang **PT Borneo Indobara** (PT BIB) dalam melaksanakan pemantauan dan rehabilitasi terumbu karang di wilayah perairan Batu Anjir, Kalimantan Selatan. Kegiatan ini merupakan wujud nyata komitmen perusahaan dalam menjaga keseimbangan antara kegiatan operasional pertambangan dan kelestarian lingkungan pesisir yang berada di sekitar wilayah kerja perusahaan. Sejak tahun 2012, PT BIB secara berkelanjutan melaksanakan transplantasi dan pemantauan karang untuk memulihkan fungsi ekologis habitat laut yang terdampak.

Pemantauan yang dilakukan secara periodik tidak hanya mencakup pertumbuhan karang hasil transplantasi, tetapi juga perubahan tutupan karang alami, keanekaragaman biota laut, serta kondisi umum ekosistem pesisir. Kegiatan ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas rehabilitasi dan arah pemulihan lingkungan laut di Batu Anjir. Dengan pendekatan ilmiah dan sistematis, perusahaan berharap hasil-hasil yang diperoleh dapat memberikan manfaat ekologis jangka panjang dan menjadi dasar perbaikan berkelanjutan.

Katalog ini disusun tidak hanya sebagai arsip internal, tetapi juga sebagai bentuk transparansi dan edukasi bagi masyarakat, pemangku kepentingan, serta pelaku industri lainnya. PT BIB percaya bahwa keberlanjutan lingkungan adalah bagian penting dari keberlanjutan usaha. Melalui buku ini, perusahaan ingin membagikan pembelajaran, capaian, serta harapan terhadap masa depan ekosistem laut yang sehat dan produktif.

Hormat kami,

Penerbit

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
1 - PERAN TERUMBU KARANG BAGI EKOSISTEM DAN MANUSIA	2
2 - PREFACE PT Borneo Indobara.....	5
3 - PROSES TRANSPLANTASI	8
4 - TERUMBU KARANG BATU ANJIR.....	11
4.1 Spesies Terumbu Karang Batu Anjir	12
4.2 Perkembangan Terumbu Karang Batu Anjir.....	17
5 - BIOTA AIR LAUT	22
6 - DAMPAK EKOLOGI	40
6.1 Konteks Nasional Rehabilitasi Terumbu Karang	41
6.2 Tutupan Karang Hidup	44
6.3 Perbaikan Kualitas Ekosistem dan Fungsi Lingkungan.....	46
6.4 Peningkatan Keanekaragaman Biota Air Laut	48
6.5 Implikasi Terhadap Keberlanjutan Lingkungan Pesisir.....	50
7 - PENUTUP	53
PENULIS.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1. Peta Lokasi Kegiatan Transplantasi Terumbu Karang	3
Gambar 2-1. Peta Ijin Usaha Pertambangan PT BIB	6
Gambar 2-2. Kegiatan Transplantasi Terumbu Karang dalam SDGs.....	7
Gambar 3-1. Formasi Rak Besi sebagai Media Transplantasi dengan Formasi Huruf BIB	9
Gambar 4-1. <i>Acropora formosa</i>	12
Gambar 4-2. <i>Acropora hyacinthus</i>	13
Gambar 4-3. <i>Acropora Tenuis</i>	14
Gambar 4-4. <i>Porites cylindrica</i>	15
Gambar 4-5. Grafik Perkembangan Lebar Terumbu dari Tahun 2012 - 2024.....	21
Gambar 4-6. Grafik Perkembangan Lebar Terumbu dari Tahun 2012 - 2024.....	21
Gambar 5-1. <i>Chaetodon Decussatus</i>	23
Gambar 5-2. <i>Chaetodon octofasciatus</i>	24
Gambar 5-3. <i>Chaetodon rafflesii</i>	25
Gambar 5-4. <i>Chaetodon speculum</i>	26
Gambar 5-5. <i>Chaetodon trifascialis</i>	27
Gambar 5-6. <i>Chaetodon trifascialis</i>	28
Gambar 5-7. <i>Lethrinus erythropterus</i>	29
Gambar 5-8. <i>Caesio cuning</i>	30
Gambar 5-9. <i>Johnius amblycephalus</i>	31
Gambar 5-10. <i>Scarus ghobban</i>	32
Gambar 5-11. <i>Aluterus monoceros</i>	33
Gambar 5-12. <i>Epinephelus tauvina</i>	34
Gambar 5-13. <i>Epinephelus coioides</i>	35
Gambar 5-14. <i>Carangoides malabaricus</i>	36



Gambar 5-15. <i>Rachycentron canadum</i>	37
Gambar 5-16. <i>Sardinella gibbosa</i>	38
Gambar 5-17. <i>Pristipomoides filamentosus</i>	39
Gambar 6-1. Grafik Perubahan Persentase Tutupan Terumbu Karang di Perairan Batu Anjir	45
Gambar 6-2. Ikan Indikator pada Transplantasi Terumbu Karang	49



DAFTAR TABEL

Tabel 6-1. Praktik Rehabilitasi Terumbu Karang oleh Berbagai Industri dan Institusi di Indonesia.....	42
Tabel 6-2. Tutupan Karang pada Perairan Batu Anjir Tahun 2010 – 2014	44
Tabel 6-3. Kualitas Air Laut pada Perairan Batu Anjir Tahun 2010 – 2014	47
Tabel 6-4. Keragaman Jenis dan Kelimpahan Ikan Indikator <i>Chaetodontidae</i> pada Terumbu Karang Batu Anjir	48





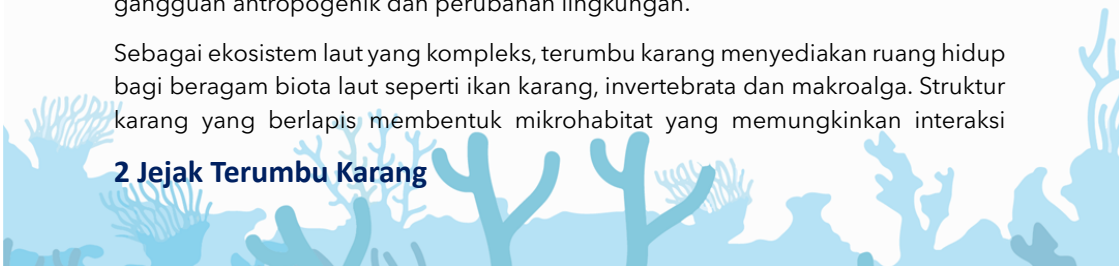
1 - PERAN TERUMBU KARANG BAGI EKOSISTEM DAN MANUSIA

Indonesia adalah negara maritim dengan sebagian besar wilayahnya berupa perairan yang kaya akan keanekaragaman hayati laut. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem paling penting, baik bagi kehidupan biota laut maupun bagi manusia. Secara ekologis, terumbu karang berfungsi sebagai habitat bagi berbagai jenis biota laut, tempat mencari makan, sekaligus tempat berkembang biak. Namun demikian, keberadaan terumbu karang sering kali menghadapi tekanan akibat aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumber daya laut, sehingga memerlukan upaya konservasi yang berkelanjutan.

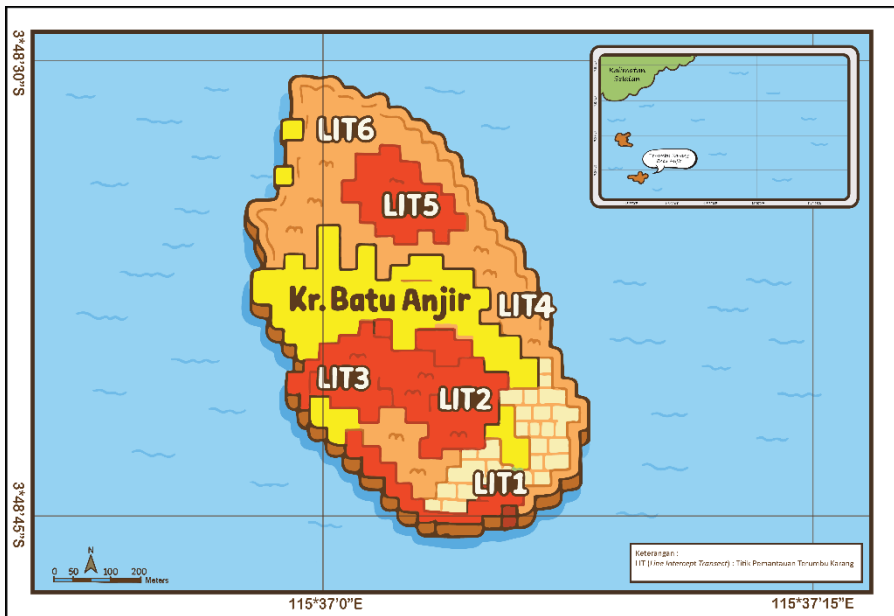
Dengan berbagai manfaat ekologis dan sosial tersebut, kelestarian terumbu karang menjadi hal yang sangat penting untuk dijaga demi keberlanjutan kehidupan laut dan kesejahteraan manusia. Kehadiran karang hidup yang sehat berperan langsung dalam menjaga stabilitas ekosistem laut tropis serta menjadi indikator utama kualitas lingkungan perairan. Di Kabupaten Tanah Bumbu, khususnya wilayah pesisir Kecamatan Angsana, terdapat ekosistem terumbu karang yang memiliki fungsi ekologis dan sosial ekonomi yang signifikan. Berdasarkan kajian Suhaili Asmawi (2009), di wilayah Angsana dan Sungai Loban terdapat lebih dari 40 gugus terumbu karang dengan kondisi bervariasi dari kategori buruk hingga baik sekali. Sekitar 20 gugus *patch reef* di perairan Angsana berperan sebagai habitat penting bagi ikan karang dan invertebrata benthik, menunjukkan potensi ekosistem yang masih luas namun rentan terhadap gangguan antropogenik dan perubahan lingkungan.

Sebagai ekosistem laut yang kompleks, terumbu karang menyediakan ruang hidup bagi beragam biota laut seperti ikan karang, invertebrata dan makroalga. Struktur karang yang berlapis membentuk mikrohabitat yang memungkinkan interaksi

2 Jejak Terumbu Karang



antar spesies, menciptakan rantai makanan yang stabil, dan menjaga produktivitas perairan. Terumbu karang di wilayah Tanah Bumbu juga berfungsi sebagai daerah pemijahan, asuhan, dan mencari makan bagi berbagai jenis ikan ekonomis penting. Namun, aktivitas manusia seperti penangkapan ikan destruktif, sedimentasi akibat aliran darat, serta tekanan perubahan iklim global menyebabkan sebagian terumbu karang mengalami degradasi. Oleh karena itu, diperlukan upaya rehabilitasi dan konservasi yang terarah untuk mempertahankan fungsi ekologis dan sosial ekosistem laut di wilayah ini.



Gambar 1-1. Peta Lokasi Kegiatan Transplantasi Terumbu Karang

Sebagai bagian dari komitmen pelestarian lingkungan, PT Borneo Indobara (PT BIB) sejak tahun 2012 telah melaksanakan kegiatan transplantasi karang di perairan Terumbu Karang Batu Anjir, Desa Bunati, Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu. Kegiatan ini mencakup penanaman fragmen karang pada berbagai media buatan seperti beton, rak besi, dan rata-rata terumbu alami, serta dilakukan di beberapa titik berbeda hingga tahun 2023. Pemantauan jangka panjang yang dilakukan setiap enam bulan menunjukkan adanya peningkatan tutupan karang hidup dari sekitar 50% pada awal kegiatan menjadi lebih dari 77% pada tahun 2024. Peningkatan ini disertai bertambahnya jumlah spesies ikan dan biota laut



lainnya, menandakan keberhasilan rehabilitasi dalam mengembalikan fungsi ekologis kawasan terumbu.

Transplantasi di Batu Anjir dilakukan pada area yang relatif terlindung dari alur pelayaran, sehingga kegiatan rehabilitasi tidak terganggu oleh aktivitas kapal dan arus lalu lintas laut. Selain berfungsi sebagai pusat rehabilitasi ekosistem, lokasi ini juga dikembangkan sebagai area edukasi dan wisata bahari berbasis masyarakat di kawasan Angsana. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan monitoring dan perlindungan habitat turut meningkatkan kesadaran akan pentingnya pelestarian laut serta memperkuat nilai sosial dari kegiatan konservasi.

Selain manfaat ekologis, keberhasilan rehabilitasi terumbu karang juga memberikan dampak ekonomi nyata bagi masyarakat pesisir. Sumber daya ikan karang menjadi komoditas penting bagi nelayan lokal maupun nasional, sementara potensi wisata berbasis laut seperti *snorkeling*, *diving*, dan wisata edukatif membuka peluang pemberdayaan ekonomi masyarakat sekitar. Dengan ekosistem yang pulih dan produktif, masyarakat di sekitar Batu Anjir berpotensi memperoleh manfaat jangka panjang dari lingkungan laut yang sehat dan berkelanjutan.

Melalui kegiatan transplantasi dan pemantauan berkelanjutan yang dilakukan oleh PT Borneo Indobara sejak tahun 2012 hingga 2024, fungsi ekologis dan sosial kawasan terumbu karang di Batu Anjir terus menunjukkan tren positif. Upaya ini tidak hanya berkontribusi terhadap pemulihan ekosistem laut, tetapi juga menjadi wujud nyata komitmen perusahaan dalam pelestarian lingkungan pesisir di wilayah operasionalnya. Hasil kegiatan yang terdokumentasi secara ilmiah dapat menjadi dasar evaluasi serta pengembangan program konservasi dan edukasi lingkungan laut di masa mendatang.

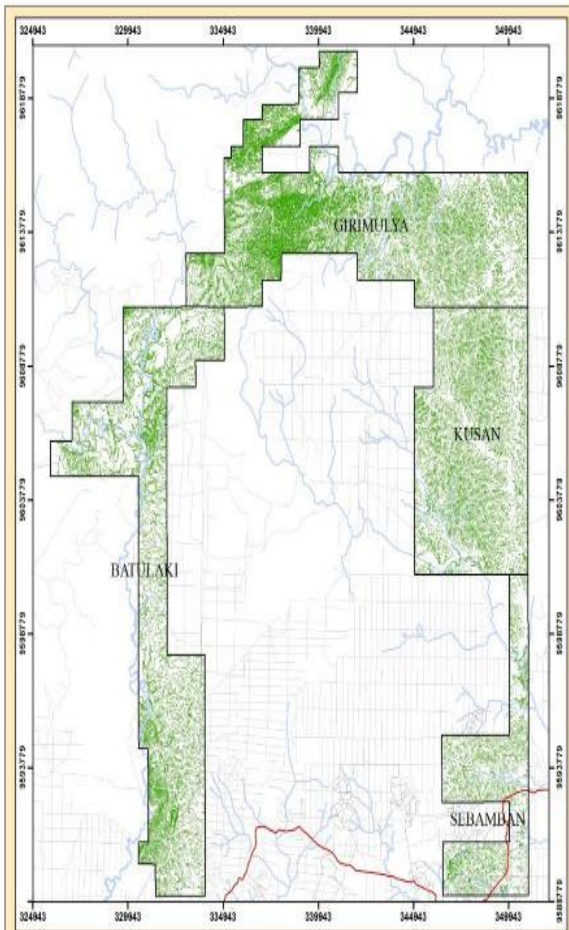


2 - PREFACE PT Borneo Indobara

PT Borneo Indobara (PT BIB) adalah perusahaan tambang batubara yang beroperasi di Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Sebagai salah satu industri energi terkemuka di Indonesia, PT BIB menjalankan kegiatan usaha yang mencakup eksplorasi, penambangan, pengolahan dan pengangkutan batu bara. Perusahaan memiliki peran strategis dalam memenuhi kebutuhan energi nasional, sekaligus menghadapi tantangan besar untuk memastikan bahwa kegiatan operasionalnya tetap selaras dengan prinsip – prinsip keberlanjutan.

Kegiatan operasional PT BIB berlokasi di Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, khususnya di sekitar kawasan perairan Batu Anjir. Kedekatan wilayah pertambangan dengan ekosistem pesisir menjadikan perusahaan memiliki tanggung jawab langsung terhadap kelestarian lingkungan laut di sekitarnya. Lingkungan pesisir seperti terumbu karang, padang lamun, dan wilayah peralihan antara laut dan darat merupakan bagian penting dari ekosistem penyangga yang rentan terhadap perubahan dan gangguan akibat aktivitas manusia.

Sebagai bentuk kepedulian dan komitmen terhadap lingkungan, PT BIB telah mengembangkan berbagai inisiatif untuk menjaga dan memulihkan kualitas ekosistem pesisir. Salah satu program unggulan yang dijalankan sejak tahun 2012 adalah kegiatan rehabilitasi dan pemantauan terumbu karang di wilayah Batu Anjir. Program ini bertujuan untuk menghidupkan kembali habitat laut yang terdampak serta meningkatkan keanekaragaman hayati bawah laut sebagai bagian dari strategi perlindungan ekosistem secara menyeluruh.



Gambar 2-1. Peta Izin Usaha Pertambangan PT BIB

PT BIB menerapkan sistem pengelolaan lingkungan yang berbasis standar internasional sesuai dengan ISO 14001 Sistem Manajemen Lingkungan (SML) sebagai bentuk implementasi sistem manajemen lingkungan yang terstruktur, terukur, dan berkelanjutan. Selain itu, perusahaan juga senantiasa menjalankan pengawasan lingkungan internal dan eksternal, sesuai dengan ketentuan perundang - undangan yang berlaku, termasuk pelaporan rutin kepada instansi pemerintah terkait.

Pemulihan ekosistem karang di Batu Anjir tidak hanya berdampak pada aspek ekologis, tetapi juga memberikan potensi manfaat sosial dan ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Terumbu karang yang sehat mendukung ketersediaan ikan tangkap, menjaga kualitas lingkungan pesisir, serta membuka peluang bagi pengembangan ekowisata berbasis kelautan di masa depan. Dalam jangka panjang, inisiatif ini diharapkan dapat membangun hubungan yang harmonis antara industri dan masyarakat pesisir.

Komitmen PT BIB dalam menjaga lingkungan tidak berhenti pada pemenuhan kewajiban regulasi semata. Upaya rehabilitasi ini tidak hanya berfokus pada

6 Jejak Terumbu Karang

pemulihan ekosistem terumbu karang, tetapi juga mendukung pencapaian **Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/ SDGs)**. Program transplantasi ini secara langsung berkontribusi pada SDG 14 : *Life Below Water*, yaitu melestarikan dan memanfaatkan secara berkelanjutan sumber daya laut dan ekosistem pesisir. Selain itu, kegiatan ini turut mendukung SDG 13 : *Climate Action* melalui peningkatan ketahanan ekosistem laut terhadap perubahan iklim, serta SDGs 15 : *Life on Land* dalam konteks perlindungan keanekaragaman hayati.



Gambar 2-2. Kegiatan Transplantasi Terumbu Karang dalam SDGs

PT Borneo Indobara meyakini bahwa keberhasilan program ini tidak hanya bermanfaat bagi lingkungan, tetapi juga memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar melalui penyediaan ekosistem yang produktif, mendukung perikanan berkelanjutan, serta membuka peluang ekowisata. Dengan demikian, buku ini diharapkan dapat menjadi inspirasi bagi berbagai pihak untuk mendukung implementasi SDGs melalui aksi nyata di bidang pelestarian lingkungan.



3 - PROSES TRANSPLANTASI

Selama lebih dari satu dekade, program transplantasi terumbu karang PT Borneo Indobara (PT BIB) di perairan Batu Anjir telah mengadopsi berbagai jenis media untuk mendukung keberhasilan pertumbuhan karang. Pemilihan media ini selalu mempertimbangkan kondisi lingkungan, daya tahan fungsi ekologis, dan nilai estetika yang dapat ditampilkan di lokasi transplantasi.

Sejak awal pelaksanaan pada tahun 2012, kubus beton berukuran 50 x 50 x 50 cm menjadi pilihan utama. Media sederhana ini memiliki kekuatan yang mampu menopang fragmen karang serta stabil di dasar laut. Pada tahap awal, kubus - kubus ini ditempatkan secara terpisah di titik yang telah ditentukan, namun berjalannya waktu, penataannya mulai dikreasikan menjadi formasi tertentu. Memasuki 2018 hingga 2019, kubus beton disusun membentuk huruf dan logo "BIB", sehingga selain berfungsi sebagai sarana rehabilitasi, juga memberikan nilai visual yang menarik dan mempermudah identifikasi area transplantasi.

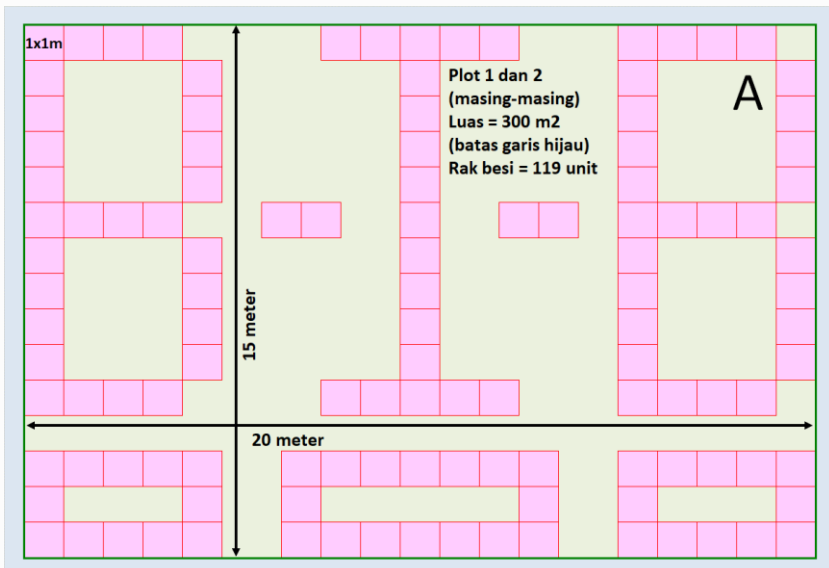
Perkembangan metode berlanjut pada 2020, ketika PT BIB mulai menggunakan rak besi berukuran 5 x 2 meter yang mampu menampung hingga 30 fragmen karang. Material besi dilapisi pelindung anti karat untuk menjaga ketahanannya di bawah laut. Inovasi ini terus disempurnakan dan pada 2021 digunakan rak besi dengan kaki setinggi 50 cm yang berfungsi mengangkat media dari dasar laut sehingga mengurangi risiko fragmen tertutup sedimen. Rak - rak ini ditempatkan dalam formasi huruf "BIB" di beberapa spot dengan luas penempatan mencapai 1000 m², menandai perluasan skala program rehabilitasi.

Inovasi berikutnya muncul pada tahun 2022 dengan diperkenalkannya media kubah besi berdiameter bawah 100 cm dan tinggi 75 cm. Bentuk kubah

8 Jejak Terumbu Karang

memberikan kestabilan lebih baik terhadap arus, sekaligus menciptakan ruang berlindung alami bagi ikan dan biota laut lainnya. Keunggulan ini menjadikan kubah besi terus digunakan hingga tahun 2024, dengan jumlah unit yang semakin banyak dan penempatan di dua lokasi utama. Beberapa di antaranya disusun membentuk huruf “BIB”, sementara lainnya ditempatkan menyebar untuk memaksimalkan arena rehabilitasi.

Penggunaan berbagai jenis media ini menunjukkan evolusi metode transplantasi yang dilakukan PT BIB. Kubus beton memberikan fondasi kokoh dan tahan lama, rak besi meningkatkan kapasitas penempatan fragmen, sementara kubah besi menawarkan manfaat ekologis tambahan. Kombinasi ketiganya membuktikan kunci keberhasilan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem terumbu karang di Batu Anjir.



Gambar 3-1. Formasi Rak Besi sebagai Media Transplantasi dengan Formasi Huruf BIB



4 - TERUMBU KARANG BATU ANJIR

Ekosistem terumbu karang di perairan Batu Anjir merupakan salah satu kawasan penting yang menjadi fokus kegiatan konservasi dan rehabilitasi oleh PT BIB. Kawasan ini memiliki keanekaragaman karang keras yang cukup tinggi, dengan struktur komunitas yang berkembang di berbagai media buatan seperti kubus beton, rak besi, dan substrat alami. Keberadaan berbagai jenis karang dari famili *Acroporidae*, *Poritidae*, dan *Faviidae* menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perairan di Batu Anjir masih mampu mendukung pertumbuhan dan regenerasi koloni karang. Pemantauan yang dilakukan secara berkala tidak hanya mendokumentasikan peningkatan tutupan karang hidup, tetapi juga mencatat perubahan komposisi spesies yang memberikan gambaran mengenai dinamika ekologi di kawasan ini. Pada bab ini, pembahasan difokuskan pada jenis-jenis karang keras yang ditemukan di lokasi pemantauan, karakteristik morfologinya, serta perannya dalam membentuk struktur dan stabilitas ekosistem terumbu karang Batu Anjir.

Kegiatan identifikasi spesies karang di kawasan Batu Anjir dilakukan menggunakan metode *Line Intercept Transect* (LIT) pada enam garis transek yang mewakili variasi habitat di area transplantasi dan sekitarnya. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa jenis karang bercabang seperti *Acropora formosa*, *Acropora digitifera*, dan *Acropora nobilis* mendominasi pada sebagian besar transek, sementara karang masif seperti *Porites lutea* dan *Favia speciosa* ditemukan di area yang lebih stabil. Keanekaragaman bentuk dan jenis karang ini menunjukkan kemampuan adaptasi ekosistem terhadap kondisi lingkungan setempat, seperti intensitas cahaya, arus, dan ketersediaan substrat. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa kawasan Batu Anjir memiliki komposisi karang yang cukup beragam, yang kemudian akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab berikut mengenai spesies terumbu karang Batu Anjir.

4.1 Spesies Terumbu Karang Batu Anjir



Gambar 4-1. *Acropora formosa*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

01

Nama Ilmiah : *Acropora formosa*

Nama Umum : Karang Tanduk Rusa

Ciri Umum :

Memiliki bentuk percabangan vertikal yang tegak lurus, padat, dan seragam. Cabangnya berbentuk silindris memanjang dengan ujung yang sedikit membulat, memberikan tampilan rapi dan kokoh. Warna tubuh karang ini umumnya didominasi kekuningan hingga coklat muda, sementara ujungnya kebiruan tanda pertumbuhan aktif. Polip melekat rapat di permukaan cabang, dan pertumbuhannya bertipe “digitate” menyerupai jari - jari, membentuk rumpun seperti semak vertikal (Veron, 2000).

Habitat dan sebaran :

Umumnya tumbuh di perairan dangkal dengan kedalaman 1 - 15 meter, terutama pada puncak terumbu dan lereng atas yang terkena arus sedang hingga kuat. Spesies ini menyukai perairan jernih dengan penetrasi cahaya penuh dan sirkulasi air yang baik. Di Indonesia, dapat dijumpai di berbagai daerah meliputi Kalimantan Selatan, Sulawesi, dan Kepulauan Nusa Tenggara (Suharsono, 2008).



Gambar 4-2. *Acropora hyacinthus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

02

Nama Ilmiah : *Acropora hyacinthus*

Nama Umum : Karang Meja

Ciri Umum :

Memiliki struktur koloni pipih yang menyebar secara horizontal, menyerupai meja bundar atau piring besar. Cabangnya pendek, rapat, dan tumbuh menyebar radial dari pusat koloni, dengan ujung bulat tumpul yang terkadang menunjukkan perbedaan warna keunguan atau pucat. Warna tubuhnya bervariasi dari coklat kemerahan hingga krem terang, tergantung intensitas cahaya. Polip menutup rapat permukaan cabang, memberikan tekstur seperti beludru halus. Tipe pertumbuhannya tabular (Veron, 2000).

Habitat dan sebaran :

Umumnya tumbuh di perairan dangkal dengan kedalaman 1 – 15 meter, terutama pada puncak terumbu dan lereng terumbu bagian atas yang terpapar cahaya matahari penuh. Karang ini sering ditemukan di area dengan arus sedang hingga kuat, yang membantu suplai nutrisi dan menjaga permukaan koloni. Di Indonesia, dapat ditemukan di berbagai lokasi seperti, Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan Seribu, dan Nusa Tenggara (Suharsono, 2008).

03

Nama Ilmiah : *Acropora tenuis*

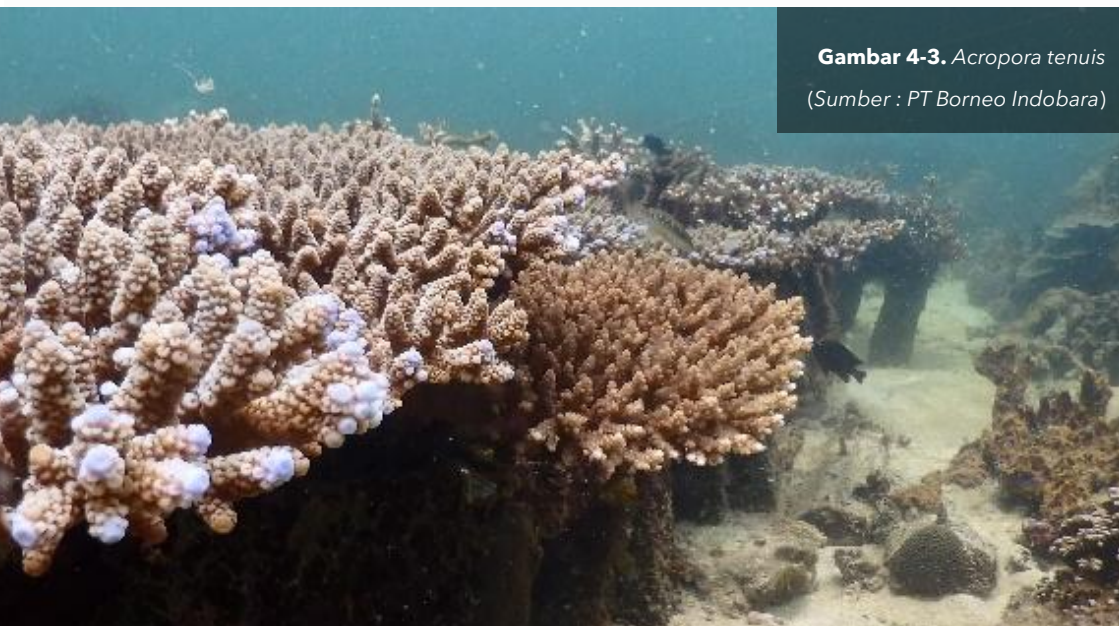
Nama Umum : Karang Tanduk Rusa Kecil

Ciri Umum :

Memiliki percabangan berbentuk korimbosa dengan cabang - cabang pendek dan halus. Cabang tersusun rapi dengan jarak yang relatif sama, meskipun beberapa bagian menunjukkan pola percabangan yang tidak beraturan. Radial koralitnya memiliki bentuk dan ukuran yang seragam, dengan bukaan melebar menyerupai setengah lingkaran pada ujungnya. Warna koloni bervariasi dari abu - abu hingga kuning pucat, sering kali disertai ujung cabang berwarna keunguan yang menandakan pertumbuhan aktif (Veron, 2000).

Habitat dan sebaran :

Acropora tenuis umumnya tumbuh di perairan dangkal hingga kedalaman 15 meter, terutama pada lereng terumbu bagian atas dan puncak terumbu (*reef flat*) yang terkena cahaya matahari penuh. Spesies ini lebih menyukai lokasi dengan arus sedang yang membantu menjaga kebersihan permukaan koloni dari sedimen. Di Indonesia, dapat ditemukan di berbagai wilayah yang seperti, Kalimantan Selatan, Sulawesi, Bali dan Kepulauan Nusa Tenggara (Suharsono, 2008).



Gambar 4-3. *Acropora tenuis*
(Sumber : PT Borneo Indobara)



Gambar 4-4. *Porites cylindrica*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

04

Nama Ilmiah : *Porites cylindrica*

Nama Umum : Karang Jari Silinder

Ciri Umum :

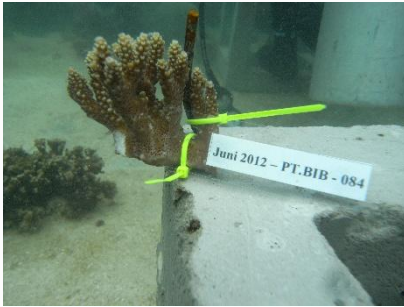
Memiliki bentuk koloni bercabang padat dengan cabang silindris yang relatif tebal dan memanjang. Cabang - cabangnya tersusun rapat dan dapat bercabang lagi menjadi struktur yang lebih kompleks, membentuk rumpun besar yang kokoh. Permukaan cabang ditutupi oleh polip - polip kecil yang tersusun rapat, memberikan tekstur halus jika dilihat dari dekat. Warna koloni bervariasi dari kuning pucat hingga coklat kehijauan (Veron, 2000).

Habitat dan sebaran :

Banyak ditemukan di perairan dangkal dengan kedalaman 1 - 10 m. Terutama di daerah puncak terumbu (reef flat) dan lereng atas yang terlindungi dari arus terlalu kuat. Di Indonesia, dapat ditemukan di Kalimantan Selatan, Kepulauan Seribu, Sulawesi, dan Nusa Tenggara (Suharsono, 2008).



4.2 Perkembangan Terumbu Karang Batu Anjir



September 2012 :

Rata-rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang masing - masing 2,09 cm/bulan dan 1,32 cm/bulan. Pada tahun ini merupakan tahun pertama dilakukannya proses transplantasi, sehingga menjadi tahap awal bagi adaptasi fragmen karang pada media transplantasi yang digunakan.

Desember 2012 :

Pada periode ini, rata - rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang mengalami penurunan dibandingkan dengan hasil pengamatan pada bulan September 2012. Pertumbuhan lebar tercatat hanya 1,11 cm/bulan, atau sekitar 52,5% dari laju pertumbuhan sebelumnya. Sementara itu, pertumbuhan tinggi mencapai 0,72 cm/bulan, setara dengan 54,8% dari periode sebelumnya.



Februari 2019 :

Pada periode ini, rata - rata pertumbuhan lebar fragmen karang mengalami penurunan dibandingkan dengan Desember 2012, yaitu hanya 1,04 cm/bulan atau sekitar 94,2% dari laju sebelumnya. Sebaliknya pertumbuhan tinggi justru menunjukkan peningkatan, mencapai 0,83 cm/bulan atau sekitar 114,7% dari periode sebelumnya.

Juli 2019 :

Pada periode ini, rata - rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang mengalami peningkatan dibandingkan dengan Februari 2019. Pertumbuhan lebar mencapai 1,34 cm/bulan, atau sekitar 128,9% dari laju sebelumnya, sedangkan pertumbuhan tinggi juga bertambah menjadi 1,05 cm/bulan, yakni dari 127,0% dari periode sebelumnya.



Juni 2020 :

Pada periode ini, rata - rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang kembali mengalami peningkatan dibandingkan dengan Juli 2019. Pertumbuhan lebar tercatat sebesar 1,52 cm/bulan, atau sekitar 112,7% dari periode sebelumnya, sedangkan pertumbuhan tinggi terumbu karang juga naik menjadi 1,18 cm/bulan, setara sekitar 111,16% dari laju pertumbuhan sebelumnya.



Juni 2021 :

Pada periode ini, rata-rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang menunjukkan tren peningkatan dibandingkan dengan Juni 2020. Pertumbuhan lebar mencapai 1,66 cm/bulan, atau sekitar 109,2% dari periode sebelumnya, sementara pertumbuhan tinggi juga bertambah menjadi 1,28 cm/bulan, setara dengan 108,4% dari laju pertumbuhan sebelumnya.





Desember 2021 :

Pada periode ini, rata-rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang kembali mengalami peningkatan dibandingkan dengan Juni 2021. Pertumbuhan lebar tercatat mencapai 1,93 cm/bulan, atau sekitar 116,5% dari periode sebelumnya, sedangkan pertumbuhan tinggi juga naik menjadi 1,5 cm/bulan, setara dengan 117,7% dari laju pertumbuhan sebelumnya.

Desember 2022 :

Pada periode ini, rata-rata pertumbuhan lebar dan tinggi fragmen karang menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan Desember 2021. Pertumbuhan lebar mencapai 2,17 cm/bulan, atau sekitar 112,8% dari laju sebelumnya, sementara pertumbuhan tinggi juga naik menjadi 1,69 cm/bulan, setara dengan 112,3% dari periode sebelumnya.



Desember 2023 :

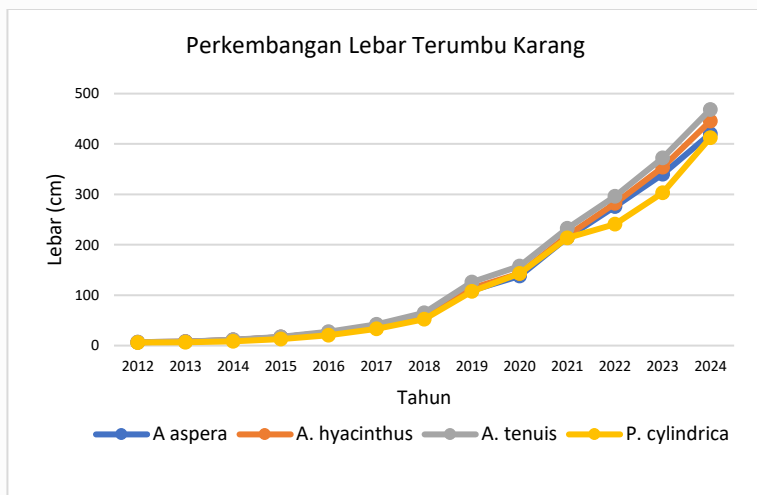
Hasil pemantauan pada bulan Desember 2023 menunjukkan bahwa kondisi tutupan karang di Batu Anjir masih tergolong baik, dengan kisaran nilai antara 50,02 hingga 77,46% dan rata - rata peningkatan sebesar 0,317% per tahunnya. Kenaikan ini mencerminkan keberlanjutan tren positif dari tahun-tahun sebelumnya serta menunjukkan efektivitas kegiatan transplantasi karang yang dilakukan oleh PT BIB.



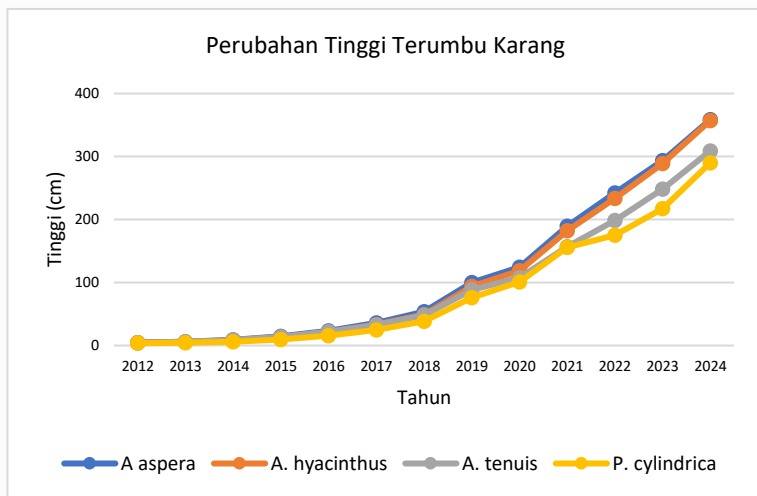


Hasil pemantauan menunjukkan bahwa fragmen yang ditransplantasi mampu beradaptasi dengan baik di perairan Batu Anjir. Tanda - tanda pertumbuhan mulai terlihat sejak bulan ketiga, yang menandakan bahwa kondisi perairan cukup mendukung bagi kelangsungan hidup karang. Pertumbuhan awal ini penting, karena fase tiga bulan pertama sering kali menjadi masa kritis bagi kelangsungan hidup karang yang baru ditempatkan. Seiring berjalannya waktu, fragmen karang terus mengalami perkembangan ukuran yang signifikan. Pada bulan ke-126 atau sekitar di bulan Desember 2022, rata - rata lebar koloni mencapai 274,8 cm, sementara tinggi koloni mencapai 227,9 cm. Angka ini menunjukkan bahwa transplantasi tidak hanya berhasil menjaga kelangsungan hidup karang, tetapi juga mendukung pertumbuhan ekosistem baru yang stabil.

Jika dilihat lebih rinci, laju pertumbuhan lebar karang tercatat sekitar 2,17 cm per bulan, sedangkan tinggi bertambah rata - rata 1,69 cm per bulan. Peningkatan ini bahkan lebih tinggi dibandingkan periode sebelumnya, dengan pertumbuhan mencapai lebih dari 112% dari tingkat sebelumnya. Progres perkembangan terumbu karang tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4-5** dan **Gambar 4-6**. Secara ekologis, hal ini menandakan bahwa koloni karang telah melewati fase adaptasi dan mulai memasuki fase pertumbuhan pesat. Fenomena pertumbuhan ini juga memperlihatkan bahwa kondisi lingkungan di sekitar lokasi transplantasi relatif terjaga. Menurut Suharsono (2008), pertumbuhan karang yang stabil biasanya hanya terjadi di perairan dengan kualitas yang baik. Dengan demikian, hasil transplantasi ini tidak hanya berkontribusi pada pemulihan fisik terumbu, tetapi juga memperkuat fungsi ekologis sebagai habitat bagi berbagai biota laut.



Gambar 4-5. Grafik Perkembangan Lebar Terumbu dari Tahun 2012 - 2024



Gambar 4-6. Grafik Perkembangan Tinggi Terumbu dari Tahun 2012 - 2024



5 - BIOTA AIR LAUT

Kehadiran ikan karang merupakan salah satu indikator penting kesehatan ekosistem terumbu karang. Ikan - ikan ini memiliki peran ekologis yang beragam, mulai dari pengendalian pertumbuhan alga, pemangsa invertebrata, hingga penyebar larva karang. Keanekaragaman dan kelimpahan ikan karang dapat mencerminkan kualitas habitat serta keberhasilan upaya rehabilitasi ekosistem laut yang dilakukan. Selain itu, ikan karang juga menjadi salah satu daya tarik penting dalam menjaga keseimbangan rantai makanan sekaligus mendukung potensi sosial ekonomi masyarakat, seperti perikanan berkelanjutan dan ekowisata bahari. Pada bagian ini, akan dipaparkan spesies ikan yang ditemukan selama kegiatan pemantauan di perairan Batu Anjir. Setiap spesies disajikan deskripsi fisik, habitat, dan sebarannya sehingga pembaca dapat memahami peran penting masing - masing spesies dalam menjaga keseimbangan ekosistem terumbu karang sekaligus menambah wawasan tentang kekayaan hayati laut Indonesia.



Gambar 5-1. *Chaetodon decussatus*

(Sumber : PT Borneo Indobara)

01

Nama Ilmiah : *Chaetodon decussatus*

Nama Umum : Ikan Kupu - kupu Pengembara India

Ciri Umum :

Salah satu spesies ikan butterflyfish dari keluarga *Chaetodontidae* yang dikenal dengan pola garis silang membentuk huruf "X" di tubuhnya. Ikan ini memiliki tubuh pipih dan oval dengan warna dasar keperakan, dihiasi garis-garis gelap diagonal dari atas ke bawah dan sebaliknya yang membentuk pola menyilang khas. Sirip punggung dan ekor biasanya berwarna kekuningan (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini umum ditemukan di perairan tropis Samudra Hindia, terutama di sekitar terumbu karang dangkal hingga kedalaman sekitar 20 meter. Mereka sering terlihat berpasangan atau dalam kelompok kecil, berenang di dekat karang bercabang dan area berpasir (FishBase, 2024).

02

Nama Ilmiah : *Chaetodon octofasciatus*

Nama Umum : Ikan Kupu - kupu Delapan Garis

Ciri Umum :

Chaetodon octofasciatus dikenal dengan tubuh kecil hingga sedang, berbentuk pipih dan berwarna dasar kuning pucat atau krem. Ciri khas utama dari spesies ini adalah adanya delapan garis vertikal berwarna gelap yang melintang di sepanjang tubuhnya – termasuk satu garis yang melintasi mata dan satu di pangkal ekor. Sirip-siripnya juga berwarna kuning dengan tepi yang transparan atau sedikit gelap (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Ikan ini hidup di terumbu karang dangkal, biasanya di perairan tropis Samudra Pasifik Barat dan Samudra Hindia bagian timur. Ia cenderung menyukai laguna, karang bercabang, atau lereng terumbu yang tenang, dan biasa ditemukan pada kedalaman 1-20 meter (FishBase, 2024).



Gambar 5-2. *Chaetodon octofasciatus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)



Gambar 5-3. *Chaetodon rafflesii*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

03

Nama Ilmiah : *Chaetodon rafflesii*

Nama Umum : Ikan Kupu - kupu Kisi

Ciri Umum :

Memiliki ciri khas tubuh pipih dengan warna dasar kuning cerah, dihiasi pola kisi (*lattice*) berwarna biru keabu-abuan di bagian tubuh tengah. Area kepala berwarna putih kekuningan dengan garis hitam tebal yang melintasi mata, memberikan kontras yang mencolok. Sirip punggung, ekor, dan sirip dubur berwarna kuning dengan tepian berwarna oranye atau kemerahan. Ukuran tubuh dewasa biasanya mencapai 12-18 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini banyak ditemukan di terumbu karang dangkal hingga kedalaman sekitar 20 meter, terutama di area yang memiliki tutupan karang hidup tinggi. Mereka cenderung menghuni lereng terumbu dan daerah laguna yang kaya akan invertebrata kecil, yang menjadi sumber makanannya. Tersebar luas di perairan Indo-Pasifik, termasuk Indonesia, Filipina, Papua Nugini, Kepulauan Solomon, hingga ke Great Barrier Reef di Australia (FishBase, 2024).

04

Nama Ilmiah : *Chaetodon speculum*

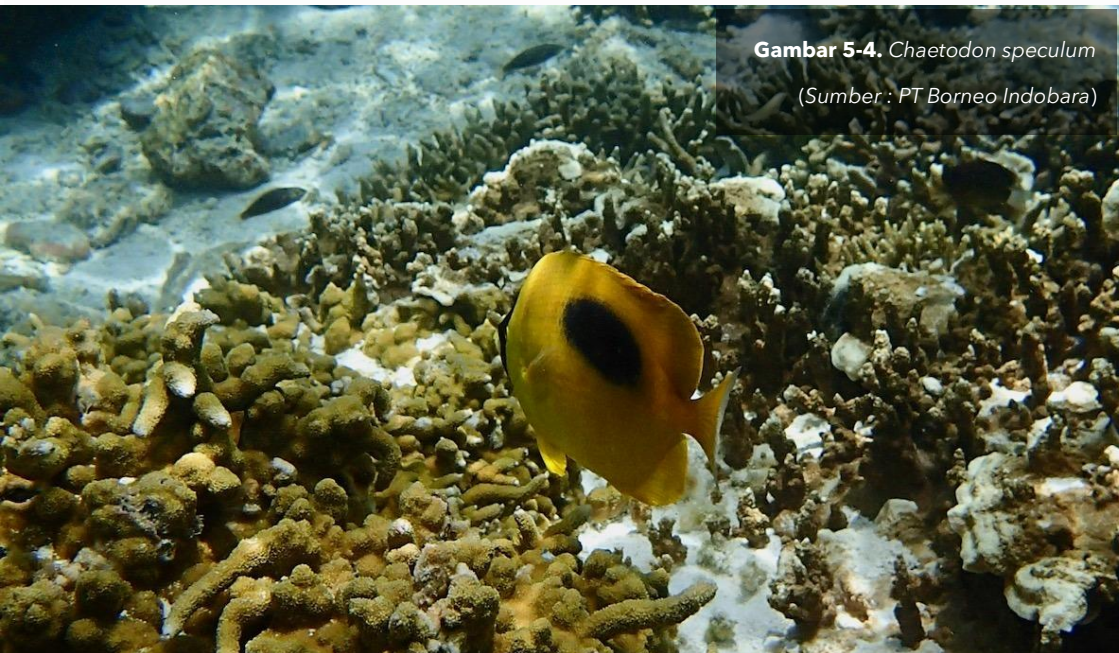
Nama Umum : Ikan Kupu - kupu Cermin

Ciri Umum :

Memiliki tubuh pipih berwarna kuning cerah yang mencolok. Ciri khas utamanya adalah adanya bintik hitam besar berbentuk oval di bagian tengah tubuh, menyerupai "cermin" yang menjadi asal nama umumnya. Kepala berwarna kuning pucat dengan garis hitam tebal melintang melewati mata. Sirip punggung, ekor, dan sirip dubur berwarna kuning terang, sering kali dengan tepi tipis berwarna oranye atau kemerahan. Ukuran tubuh dewasa berkisar antara 12-18 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini umumnya mendiami terumbu karang dangkal hingga kedalaman sekitar 15 meter, terutama pada daerah laguna dan lereng terumbu yang kaya akan karang bercabang dan karang meja. *Chaetodon speculum* tersebar luas di wilayah Indo-Pasifik Barat, termasuk perairan Indonesia, Malaysia, Filipina, Papua Nugini, hingga Kepulauan Solomon dan Australia bagian utara (FishBase, 2024).



Gambar 5-4. *Chaetodon speculum*

(Sumber : PT Borneo Indobara)



Gambar 5-5. *Chaetodon trifascialis*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

05

Nama Ilmiah : *Chaetodon trifascialis*

Nama Umum : Ikan Kupu - kupu Cevron

Ciri Umum :

Memiliki tubuh pipih berwarna kuning cerah yang mencolok. Ciri khas utamanya adalah adanya bintik hitam besar berbentuk oval di bagian tengah tubuh, menyerupai "cermin" yang menjadi asal nama umumnya. Kepala berwarna kuning pucat dengan garis hitam tebal melintang melewati mata. Sirip punggung, ekor, dan sirip dubur berwarna kuning terang, sering kali dengan tepi tipis berwarna oranye atau kemerahan. Ukuran tubuh dewasa berkisar antara 12-18 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini umumnya mendiami terumbu karang dangkal hingga kedalaman sekitar 15 meter, terutama pada daerah laguna dan lereng terumbu yang kaya akan karang bercabang dan karang meja. *Chaetodon speculum* tersebar luas di wilayah Indo-Pasifik Barat, termasuk perairan Indonesia, Malaysia, Filipina, Papua Nugini, hingga Kepulauan Solomon dan Australia bagian utara (FishBase, 2024).

06

Nama Ilmiah : *Lutjanus malabaricus*

Nama Umum : Kakap Merah

Ciri Umum :

Ikan kakap merah merupakan ikan karang berukuran sedang hingga besar dengan tubuh memanjang dan sisik berwarna merah cerah hingga keemasan. Bagian punggung biasanya berwarna merah lebih gelap, sedangkan perut tampak lebih pucat. Sirip berwarna merah dengan sedikit transparan di bagian tepinya. Spesies ini dapat tumbuh hingga panjang lebih dari 50 cm, bahkan beberapa individu mencapai 1 meter (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Ikan ini hidup di daerah terumbu karang, lereng terumbu, serta dasar berpasir atau belumpur yang berdekatan dengan karang, pada kedalaman 10 hingga 100 meter. Sering terlihat dalam kelompok kecil hingga besar, terutama di area dengan struktur karang kompleks. Sebarannya luas mencakup indo - pasifik, di Indonesia dapat ditemukan di seluruh wilayah perairan tropis, termasuk Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Flores, Perairan Maluku, Papua hingga pesisir kalimantan (FishBase, 2024)



Gambar 5-6. *Lutjanus malabaricus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

07

Nama Ilmiah : *Lethrinus erythropterus*

Nama Umum : Lencam Babi

Ciri Umum :

Ikan dari famili *Lethrinidae* dengan tubuh memanjang abu - abu kemerahan hingga merah muda pucat. Ciri khasnya adalah sirip punggung dan sirip anal yang relatif panjang, serta sirip ekor yang berwarna kemerahan. Tubuh bagian perut biasanya lebih terang, sementara bagian punggung lebih gelap. Panjang tubuhnya dapat mencapai 60 cm namun umumnya berkisar 30 - 40 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini mendiami perairan berpasir, berlumpur, hingga perairan terumbu karang pada kedalaman 10 - 80 meter. Ia sering ditemukan di perairan tropis indo - pasifik barat. Di Indonesia *L. erythropterus* tercatat di perairan Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Flores, Maluku, hingga papua (FishBase, 2024).



Gambar 5-7. *Lethrinus erythropterus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

08

Nama Ilmiah : *Caesio cuning*

Nama Umum : Ikan Ekor Kuning

Ciri Umum :

Caesio adalah spesies ikan dari famili *Caesionidae* yang memiliki tubuh ramping, memanjang, dengan warna dasar kebiruan hingga abu - abu pucat di bagian punggung dan keperakan di bagian tubuh bawah. Ciri khas yang mudah dikenali adalah ekornya yang berwarna kuning cerah, kontras dengan tubuhnya. Panjang tubuh ikan ini umumnya mencapai 20 - 30 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini hidup berkelompok di perairan terumbu karang dangkal hingga kedalaman 50 meter, terutama di lereng luar terumbu yang kaya plankton. Spesies ini tersebar luas di wilayah indo - pasifik barat, termasuk perairan indonesia yang meliputi, Laut Jawa, Selat Makassar, Sulawesi, Maluku Nusa tenggara, hingga papua (FishBase, 2024).



Gambar 5-8. *Caesio cuning*
(Sumber : PT Borneo Indobara)



Gambar 5-9. *Johnius amblycephalus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

09

Nama Ilmiah : *Johnius amblycephalus*

Nama Umum : Ikan Kerapu Kejanggut

Ciri Umum :

Johnius amblycephalus adalah ikan demersal dari famili sciaenidae yang dikenal dengan ciri khas berupa tonjolan seperti janggut kecil (barbel) di bawah dagunya. Tubuhnya memanjang dengan sisik - sisik sikloid berwarna keperakan hingga abu kehijauan, dan bagian perut cenderung lebih pucat. Kepala sedikit menonjol dengan mulut terminal dan gigi kecil - kecil. Sirip punggung memiliki dua bagian, bagian depan berduri sedangkan bagian belakang lebih lunak. Ukuran tubuh ikan dewasa dapat mencapai 25 - 35 cm, meskipun umumnya ditemukan dengan panjang sekitar 20 cm. Spesies ini sering menimbulkan suara mendengung khas (*Croaking sound*) menggunakan otot renangnya yang menjadi ciri umum dari kelompok Sciaenidae (Froese & Pauly, 2024).

Habitat dan sebaran :

Ikan ini hidup di perairan pantai dangkal hingga kedalaman sekitar 60 meter, terutama di dasar pasir atau lumpur di sekitar terumbu karang dan muara sungai. Spesies ini tersebar luas di wilayah indo-pasifik barat, termasuk Indonesia, Malaysia, Thailand, Filipina, dan Papua Nugini. Di Indonesia sendiri, *Johnius amblycephalus* banyak ditemukan di Laut Jawa, Selat Makassar, Kalimantan Selatan, hingga Laut Arafura (FishBase, 2024).

10

Nama Ilmiah : *Scarus ghobban*

Nama Umum : Ikan Kakaktua Berpalang Biru

Ciri Umum :

Scarus ghobban adalah spesies ikan dari famili *Scaridae* yang dikenal dengan bentuk mulutnya menyerupai paruh burung kakaktua, hasil dari gigi - gigi yang menyatu rapat. Tubuhnya memanjang dengan warna dominan biru kehijauan, sering dihiasi garis atau bercak terang di bagian kepala dan tubuh. Jantan dewasa biasanya memiliki warna lebih mencolok dibandingkan betina dan juvenil. Ukuran tubuhnya dapat mencapai 90 cm, meskipun umumnya berkisar 40 - 50 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini mendiami perairan terumbu karang dangkal hingga kedalaman sekitar 30 meter. *S. Ghobban* sering ditemukan di lereng terumbu, laguna, dan daerah berpasir dengan karang mati yang ditumbuhi alga. Sebarannya luas, mulai dari Laut Merah dan Samudera Hindia hingga wilayah Pasifik Barat. Di Indonesia, ikan kakaktua biru banyak dijumpai di hampir seluruh perairan tropis, seperti Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara hingga Papua (Fishbase, 2024).



Gambar 5-10. *Scarus ghobban*
(Sumber : PT Borneo Indobara)



Gambar 5-11. *Aluterus monoceros*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

11

Nama Ilmiah : *Aluterus monoceros*

Nama Umum : Ikan Bubur

Ciri Umum :

Aluterus monoceros adalah ikan dari famili *Monacanthidae* yang memiliki tubuh pipih memanjang dengan kulit kasar menyerupai kulit tebal. Ciri khas utamanya adalah tonjolan atau tanduk kecil di dahi tepat di depan mata, sehingga dikenal dengan nama *unicorn filefish*. Warna tubuhnya bervariasi dari abu - abu, kecokelatan, hingga kehijauan dengan bercak samar yang membantu kamuflase. Ukuran tubuh dapat mencapai lebih dari 75 cm, menjadikannya salah satu spesies filefish terbesar (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Ikan bubur biasanya ditemukan di terumbu karang, lereng terumbu, hingga perairan dalam berbatu pada kedalaman 10 - 50 meter. Ia sering berenang sendiri atau berpasangan, meskipun kadang terlihat dalam kelompok kecil. Sebarannya luas di Indo - Pasifik tropis, termasuk perairan Indonesia, Filipina, Thailand, Papua Nugini, hingga Great Barrier Reef. Di Indonesia, *A. monoceros* dapat dijumpai di hampir seluruh wilayah, mulai dari perairan barat (Sumatra, Jawa, dan Kalimantan) hingga bagian timur (Sulawesi, Maluku, dan Papua) (FishBase, 2024).



Gambar 5-12. *Epinephelus tauvina*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

12

Nama Ilmiah : *Epinephelus tauvina*

Nama Umum : Ikan Kerapu Berminyak

Ciri Umum :

Epinephelus tauvina adalah ikan dari famili *Serranidae* yang dikenal luas sebagai salah satu spesies kerapu konsumsi bernilai tinggi. Tubuhnya memanjang dengan warna dasar coklat keabu-abuan hingga kecokelatan, dihiasi bintik-bintik bulat gelap yang tersebar merata di seluruh tubuh, termasuk sirip. Ikan ini dapat tumbuh cukup besar, dengan panjang maksimum mencapai sekitar 75 – 100 cm, meski umumnya lebih kecil saat tertangkap di alam (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini hidup di ekosistem karang, laguna, hingga perairan pesisir berpasir atau berlumpur dengan kedalaman 2 – 50 meter. *E. tauvina* lebih menyukai daerah karang bercelah atau batuan sebagai tempat berlindung. Penyebarannya meliputi Indo-Pasifik Barat, dari Laut Merah dan Afrika Timur, melalui Asia Tenggara, hingga kepulauan Pasifik. Di Indonesia dapat ditemukan hampir di semua perairan tropis, seperti perairan Sumatra, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara hingga Papua (FishBase, 2024).



Gambar 5-13. *Epinephelus coioides*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

13

Nama Ilmiah : *Epinephelus coioides*

Nama Umum : Ikan Kerapu Bintik Jingga

Ciri Umum :

Epinephelus coioides adalah salah satu spesies kerapu populer dari famili *Serranidae*. Tubuhnya relatif besar, memanjang, dengan warna dasar cokelat keabu-abuan hingga kekuningan. Ciri khasnya adalah bintik-bintik bulat berwarna jingga hingga merah bata yang tersebar di seluruh tubuh dan sirip, menjadikannya mudah dikenali dibandingkan kerapu lainnya. Ukurannya dapat mencapai lebih dari 100 cm dengan berat lebih dari 15 kg, meskipun umumnya tertangkap pada ukuran yang lebih kecil (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini mendiami daerah terumbu karang, perairan pesisir, muara, hingga pada lamun dengan kedalaman 2 - 50 meter. *E. coioides* dikenal sebagai spesies *euryhaline*, yang berarti mampu beradaptasi dengan kondisi perairan payau, sehingga kerap dijumpai juga di perairan muara. Penyebarannya luas di Indo-Pasifik Barat, mulai dari Teluk Persia dan pantai Afrika Timur, Asia Tenggara, hingga Australia dan Jepang bagian selatan. Di Indonesia, banyak ditemukan di seluruh perairan tropis, terutama di wilayah Sumatra, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara hingga Papua (FishBase, 2024).

14

Nama Ilmiah : *Carangoides malabaricus*

Nama Umum : Ikan Trevally Malabar

Ciri Umum :

Carangoides malabaricus adalah ikan dari famili *Carangidae* yang memiliki tubuh memanjang dan pipih, khas kelompok kuwe dan *trevally*. Warna tubuhnya keperakan mengilap dengan bintik - bintik hitam kecil yang tersebar pada bagian tubuh belakang, terutama di dekat sirip ekor. Sirip punggung dan sirip ekor berwarna kekuningan hingga keabu - abuan, sedangkan sirip dada panjang menjuntai. Ikan ini dapat tumbuh hingga ukuran lebih dari 60 cm, dengan berat sekitar 5 - 6 kg (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini di perairan pantai, laguna, hingga perairan terumbu karang dengan kedalaman 20 - 90 meter. *C. malabaricus* sering berenang dalam kelompok besar, terutama saat masih muda, sedangkan individu dewasa lebih sering soliter. Penyebarannya meliputi Indo-Pasifik Barat, mulai dari Laut Merah, pantai Afrika Timur, Asia Tenggara hingga ke Australia bagian utara. Di Indonesia, banyak ditemukan di hampir semua perairan, seperti Laut Jawa, Selat Malaka, perairan Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, hingga Papua (FishBase, 2024).



Gambar 5-14. *Carangoides malabaricus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

15

Nama Ilmiah : *Rachycentron canadum*

Nama Umum : Ikan Gabus Laut

Ciri Umum :

Rachycentron canadum adalah satu - satunya spesies dalam famili *Ranchicentridae*, sehingga bentuknya cukup khas dibandingkan ikan laut lainnya. Tubuhnya panjang silindris, dengan warna dasar cokelat tua hingga kehitaman, dihiasi garis horizontal terang di sepanjang sisi tubuh yang tampak jelas pada juvenil, tetapi memudar pada ikan dewasa. Sirip punggung pertama terdiri dari duri - duri pendek yang terpisah, sedangkan sirip ekor bercagak dalam. Ikan ini dapat tumbuh besar, dengan panjang maksimum lebih dari 2 meter dan berat hingga 68 kg (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Cobia adalah spesies pelagis yang sering ditemukan di perairan hangat, terutama di dekat garis pantai, muara, terumbu karang atau struktur terapung seperti rumpon. Mereka biasanya berenang secara menyendiri atau kelompok kecil. Penyebarannya kosmopolit di perairan tropis dan subtropis, termasuk Atlantik, India, hingga pasifik. Di Indonesia, dapat ditemukan mulai dari perairan barat (Sumatra, Jawa, dan Kalimantan) hingga timur (Sulawesi, Maluku, dan Papua) (FishBase, 2024).



Gambar 5-15. *Rachycentron canadum*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

16

Nama Ilmiah : *Sardinella gibbosa*

Nama Umum : Ikan Tembang

Ciri Umum :

Sardinella gibbosa adalah ikan pelagis kecil dari famili *Clupeidea* yang dikenal luas sebagai salah satu jenis sarden tropis. Tubuhnya pipih memanjang dengan sisik sikloid yang mudah lepas. Ciri khasnya adalah garis keemasan memanjang di sepanjang sisi tubuh, mulai dari belakang adalah garis keemasan memanjang di sepanjang sisi tubuh, mulai dari belakang operkulum hingga pangkal ekor. Warna tubuh bagian punggung biru kehijauan, sedangkan bagian perut berwarna perak terang. Panjang tubuh umumnya sekitar 12 - 17 cm, meskipun dapat mencapai 20 cm (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini hidup bergerombol di perairan pantai tropis, muara, hingga dekat terumbu karang dengan kedalaman 10 - 50 meter. *S. gibbosa* sering menjadi bagian penting dari komunitas ikan pelagis kecil di perairan pesisir. Penyebarannya meliputi Indo - Pasifik Barat, dari Laut Merah, pantai Afrika Timur, Asia Tenggara, hingga Filipina dan Papua Nugini. Di Indonesia, banyak dijumpai di Laut Jawa, Selat Malaka, Laut Banda, perairan Sulawesi, hingga Papua dan menjadi salah satu tangkapan utama nelayan tradisional FishBase, 2024).



Gambar 5-16. *Sardinella gibbosa*
(Sumber : PT Borneo Indobara)

17

Nama Ilmiah : *Pristipomoides filamentosus*

Nama Umum : Ikan Bero Babi

Ciri Umum :

Pristipomoides filamentosus adalah ikan demersal dari famili *Lutjanidae* yang memiliki tubuh memanjang dengan warna dasar merah keunguan hingga merah cerah. Ciri khasnya terdapat pada sirip punggung dengan jari - jari terluar yang memanjang seperti filamen, sehingga menjadi pembeda dari spesies kakap lainnya. Panjang tubuh umumnya mencapai 40 - 60 cm, namun dapat tumbuh hingga sekitar 90 cmn dengan berat lebih dari 8 kg (Allen, 2012).

Habitat dan sebaran :

Spesies ini hidup di perairan laut dalam, terutama di daerah lereng terumbu karang dengan kedalaman 40 - 400 meter. Cenderung menghuni perairan jernih dengan substrat karang keras atau berpasir. Penyebarannya sangat luas di Indo - Pasifik, mulai dari Laut Merah, Samudra Hindia, Asia Tenggara, hingga ke Hawaii dan Kepulauan Pasifik. Di Indonesia, ikan ini dapat dijumpai hampir di semua perairan laut dalam, terutama di Sulawesi, Maluku, Nusa Tenggara, dan Papua (FishBase, 2024).



Gambar 5-17. *Pristipomoides filamentosus*
(Sumber : PT Borneo Indobara)



6 - DAMPAK EKOLOGI

Ekosistem terumbu karang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekologi laut. Sebagai habitat bagi berbagai biota, keberadaan terumbu karang yang sehat serta dapat berkontribusi langsung terhadap stabilitas rantai makanan, siklus nutrisi, serta produktivitas perairan pesisir. Oleh karena itu, setiap perubahan pada kondisi terumbu karang—baik peningkatan maupun penurunan tutupan karang—dapat mencerminkan dinamika ekologis yang terjadi di lingkungan laut. Upaya rehabilitasi melalui kegiatan transplantasi karang menjadi salah satu bentuk intervensi yang tidak hanya bertujuan memulihkan struktur fisik terumbu, tetapi juga memulihkan fungsi ekologisnya. Dampak dari kegiatan ini dapat diamati melalui berbagai parameter, seperti peningkatan tutupan karang hidup, keanekaragaman jenis, hingga kestabilan kondisi lingkungan perairan yang menjadi tempat tumbuhnya karang.

Dalam konteks kegiatan rehabilitasi yang dilakukan secara berkelanjutan, evaluasi dampak ekologi menjadi aspek yang sangat penting untuk menunjukkan sejauh mana fungsi ekosistem dapat pulih dari waktu ke waktu. Pemantauan yang konsisten dan berbasis parameter ilmiah memungkinkan perubahan kondisi terumbu karang tidak hanya diamati secara visual, tetapi juga dianalisis sebagai bagian dari proses pemulihan ekosistem pesisir secara menyeluruh. Oleh sebab itu, pembahasan pada bab ini tidak hanya menampilkan data hasil pemantauan,

tetapi juga menggambarkan keterkaitan antara kegiatan transplantasi yang dilakukan dengan respon ekologis yang terjadi di lokasi rehabilitasi.

6.1 Konteks Nasional Rehabilitasi Terumbu Karang

Sebelum membahas secara rinci perkembangan tutupan karang hidup dan dinamika ekosistem di perairan Batu Anjir, penting untuk melihat kegiatan rehabilitasi yang dilakukan PT Borneo Indobara dalam konteks yang lebih luas, yaitu praktik rehabilitasi terumbu karang yang dilakukan oleh berbagai industri dan institusi di Indonesia. Berbagai program rehabilitasi umumnya dilaksanakan melalui transplantasi fragmen karang, pemasangan terumbu buatan, maupun penggunaan media substrat buatan dengan pendekatan yang beragam, baik oleh perusahaan tambang, industri pesisir, lembaga pemerintah, maupun organisasi konservasi.

Berdasarkan penelusuran literatur ilmiah, laporan keberlanjutan perusahaan, serta dokumentasi program konservasi pesisir di berbagai wilayah Indonesia, sebagian besar kegiatan rehabilitasi terumbu karang dilaksanakan dalam rentang waktu relatif pendek, yaitu antara satu hingga lima tahun, dengan monitoring yang umumnya terbatas pada fase awal pasca-pemasangan media atau transplantasi fragmen. Media yang digunakan pada umumnya berupa substrat beton modular, reef ball, spider reef, maupun rope nursery yang lazim diterapkan dalam program konservasi skala proyek. Hasil penelusuran literatur ilmiah tersebut dapat dilihat pada **Tabel 6-1**.

Selain perbedaan durasi dan metode pelaksanaan, pada **Tabel 6-1** juga menunjukkan variasi luasan rehabilitasi terumbu karang yang diterapkan oleh masing-masing program. Sebagian besar kegiatan rehabilitasi dilaksanakan pada skala area yang relatif terbatas, umumnya berkisar antara puluhan hingga ratusan meter persegi, dan sering kali bersifat demonstratif atau *pilot project*. Sebaliknya, program rehabilitasi terumbu karang di Batu Anjir mencakup luasan rehabilitasi kumulatif hingga sekitar 1000 m² yang dilaksanakan secara bertahap dalam jangka waktu panjang. Skala area rehabilitasi tersebut mencerminkan intensitas intervensi yang lebih besar serta komitmen pengelolaan jangka panjang, yang relatif jarang dijumpai pada program rehabilitasi terumbu karang berbasis industri di Indonesia.

Tabel 6-1. Praktik Rehabilitasi Terumbu Karang oleh Berbagai Industri dan Institusi di Indonesia

No	Lokasi	Periode Program	Metode Rehabilitasi	Media Transplantasi	Jenis Terumbu	Luasan Rehabilitasi (m ²)	Hasil Monitoring / Temuan
1	Batu Anjir, Kalimantan Selatan (PT BIB)	2012–2024	Transplantasi fragmen karang keras (<i>Acropora</i> , <i>Porites</i> , <i>Favia</i>)	Kubus beton, rak besi, kubah besi	<i>Acropora formosa</i> , <i>A. hyacinthus</i> , <i>A. tenuis</i> , <i>Porites cylindrica</i> , <i>Favia sp.</i>	±1000 m ² (kumulatif, multi-tahun)	Tutupan karang hidup 77,48% (2024); struktur komunitas meningkat; ikan indikator kembali
2	Pulo Panjang, Banten	2022–sekarang	Transplantasi karang	Artificial coral (modular beton)	<i>Acropora spp.</i>	±100–200 m ²	Pertumbuhan fragmen ±8–10 cm/tahun; survival rate ~100%
3	Pulau Tunda, Banten	belum publik	Coral block & coral rack	Struktur beton & rak besi sederhana	<i>Acropora spp.</i>	Tidak dipublikasikan	±330 unit terpasang; monitoring rutin
4	Laut Utara Karawang & Indramayu	±2018–2023	Modul terumbu karang buatan	Modular artificial reef	Karang lokal setempat	±2.200 m ²	Luasan rehabilitasi ±2.200 m ² ; peningkatan kelimpahan ikan
5	Bontang, Kalimantan Timur	2009–sekarang	Transplantasi + konservasi media buatan	Substrat beton & media buatan	<i>Acropora spp.</i> , karang lokal	Tidak dipublikasikan	Program jangka panjang; peningkatanutupan & partisipasi masyarakat
6	Pomalaa, Sulawesi Tenggara	±2016–2020	Artificial reef & transplantasi karang	Reef ball / beton modular	Karang lokal	±100–300 m ²	Peningkatanutupan lokal & ikan karang (fase awal)
7	Wae Cicu, Labuan Bajo	±2021	Transplantasi dengan web spider / jaring laba-laba	Spider reef (umum NGO)	<i>Acropora spp.</i>	±400 m ²	Area transplantasi ±400 m ² (2023)

No	Lokasi	Periode Program	Metode Rehabilitasi	Media Transplantasi	Jenis Terumbu	Luasan Rehabilitasi (m ²)	Hasil Monitoring / Temuan
8	Pulau Pieh, Sumatera Barat	2025	Fragmentasi & restorasi kolaboratif	Substrat beton	Karang lokal	Tidak dipublikasikan	Perbaikan kondisi ekosistem laut secara umum
9	Pulau Karimunjawa	±2024–2025	Transplantasi karang & APR	APR & rope nursery	<i>Acropora spp.</i>	±50–150 m ² (tahap awal)	Program tahap awal
10	Sorowako, Sulawesi Selatan	±2017–2021	Artificial reef & rehabilitasi pesisir	Reef ball / struktur beton	Karang lokal	Tidak dipublikasikan	Pemulihan habitat pesisir; data karang deskriptif
11	Teluk Ajkwa, Papua	±2014–2019	Artificial reef & rehabilitasi estuari	Artificial reef	Karang lokal estuari	Tidak dipublikasikan	Peningkatan biota asosiasi; fokus estuari
12	Multi lokasi Indonesia	±1998–2018	Rehabilitasi & transplantasi	Substrat beton & spider reef	<i>Acropora, Porites</i>	Umumnya kurang 200 m ² per lokasi	Keberhasilan bervariasi antar lokasi

Dalam konteks tersebut, program rehabilitasi terumbu karang di Batu Anjir menunjukkan karakteristik yang berbeda, baik dari sisi durasi kegiatan yang telah berlangsung lebih dari satu dekade pada lokasi yang sama, konsistensi monitoring berkala, maupun variasi media transplantasi yang diterapkan secara bersamaan dalam satu kawasan. Perbandingan ini memberikan gambaran bahwa capaian ekologi yang diperoleh di Batu Anjir tidak hanya dipengaruhi oleh metode transplantasi yang digunakan, tetapi juga oleh kesinambungan waktu pelaksanaan dan pemantauan yang jarang ditemukan pada program rehabilitasi terumbu karang berbasis industri lainnya di Indonesia.

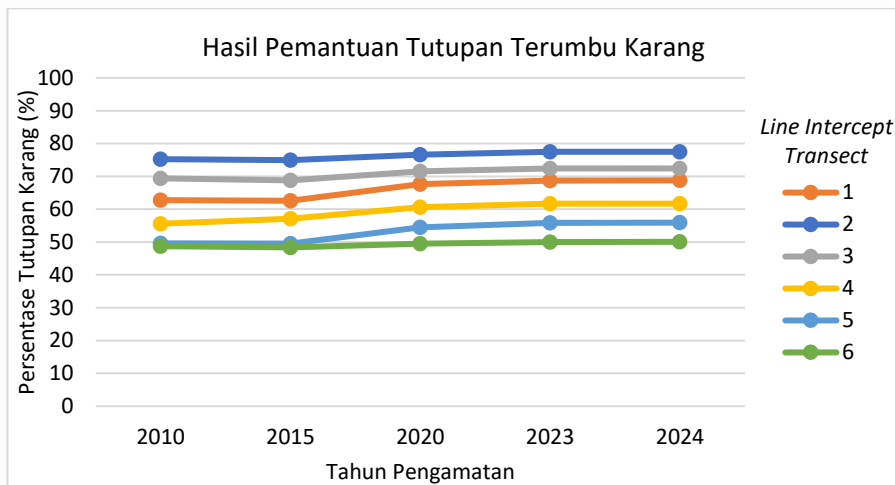
6.2 Tutupan Karang Hidup

Pemantauan pemantauan tutupan karang hidup di perairan Batu Anjir menunjukkan adanya peningkatan yang konsiten selama lebih dari satu dekade terakhir. Berdasarkan hasil pengamatan dari tahun 2010 hingga 2024, tutupan karang hidup di enam transek pengamatan (CBT1-CBT6) berada pada kisaran 50,0 hingga 77,48%, dengan rata-rata peningkatan sekitar 4,12% per tahun. Tren peningkatan ini menandakan bahwa kegiatan transplantasi dan perlindungan habitat yang dilakukan oleh PT Borneo Indobara (PT BIB) berhasil menciptakan kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan karang secara berkelanjutan. Jika dibandingkan dengan kondisi awal tahun 2010 yang sebagian besar berada pada kategori sedang, hasil pemantauan tahun 2024 telah menunjukkan perubahan menuju kategori baik hingga baik sekali sesuai kriteria baku kerusakan terumbu karang (Kepmen LH No. 04 Tahun 2001). Hasil pemantauan tutupan terumbu karang dapat dilihat pada **Tabel 6-2**.

Tabel 6-2. Tutupan Karang pada Perairan Batu Anjir Tahun 2010 – 2014

Line Intecept Transect	Tutupan Karang Batu Anjir					Perubahan	Kategori
	2010	2015	2020	2023	2024		
1	62,78	62,56	67,62	68,7	68,78	6,00	Baik
2	75,22	74,94	76,58	77,46	77,48	2,26	Baik Sekali
3	69,38	68,78	71,5	72,38	72,4	3,02	Baik
4	55,58	57,14	60,62	61,67	61,68	6,1	Baik
5	49,64	49,52	54,44	55,86	55,9	6,26	Baik
6	48,76	48,36	49,46	50,02	50,06	1,3	Baik
Terumbu Karang Batu Anjir	48,76	74,94	76,58	77,46	77,48	4,16	Baik Sekali

Jika divisualisasikan dalam bentuk grafik seperti pada gambar **Gambar 6-1**, trenutupan karang dari tahun 2010 hingga 2024 memperlihatkan kurva peningkatan yang jelas, dengan lonjakan pertumbuhan yang lebih tajam setelah tahun 2015–periode di mana intensitas kegiatan transplantasi dan perlindungan habitat semakin diperkuat. Pola ini menunjukkan kemampuan ekosistem terumbu karang Batu Anjir untuk beradaptasi dan berkembang di bawah kondisi pengelolaan yang berkelanjutan.



Gambar 6-1. Grafik Perubahan Persentase Tutupan Terumbu Karang di Perairan Batu Anjir
(Sumber : PT Borneo Indobara)

Berdasarkan kerangka rehabilitasi terumbu karang yang dijelaskan oleh Edwards (2010), keberhasilan suatu program rehabilitasi tidak dinilai dari hasil jangka pendek atau capaian pada satu waktu pengamatan tertentu. Di dalam bukunya yang berjudul *Reef Rehabilitation Manual* ditekankan bahwa rehabilitasi terumbu karang merupakan proses jangka panjang yang membutuhkan waktu agar sistem ekologis dapat beradaptasi dan berkembang secara alami. Oleh karena itu, indikator keberhasilan seperti tutupan karang hidup harus dianalisis secara temporal untuk melihat kecenderungan perubahan dari waktu ke waktu. Pendekatan ini memungkinkan evaluasi yang lebih komprehensif terhadap stabilitas dan keberlanjutan hasil rehabilitasi dibandingkan penilaian berbasis data sesaat.

Dalam konteks tersebut, hasil pemantauan tutupan karang hidup di perairan Batu Anjir selama periode 2010 - 2024 menunjukkan adanya pola peningkatan yang

konsisten dan relatif stabil. Peningkatan tutupan karang hidup terjadi secara bertahap pada hampir seluruh transek pengamatan, dengan fluktuasi antar tahun yang terbatas. Pola ini mengindikasikan bahwa proses rehabilitasi yang dilaksanakan tidak bersifat sementara atau sporadis, melainkan mencerminkan pemulihan ekosistem yang berlangsung secara berkelanjutan. Konsisten tren peningkatan tersebut juga menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perairan Batu Anjir mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan karang dalam jangka panjang.

Tren peningkatan tutupan karang hidup hingga mencapai kategori “baik sekali” pada tahun 2024, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai rata - rata seluruh transek pengamatan, menjadi indikator penting keberhasilan pengelolaan terumbu karang di lokasi ini. capaian tersebut menunjukkan bahwa kegiatan transplantasi karang yang disertai dengan upaya perlindungan habitat telah menciptakan kondisi ekologis yang mendukung proses pemulihan alami. Jika ditinjau berdasarkan pendekatan evaluatif yang disarankan oleh Edwards (2010), pola peningkatan yang stabil dan berkelanjutan ini merupakan ciri utama rehabilitasi terumbu karang yang berhasil. Dengan demikian, hasil pemantauan tutupan karang hidup di perairan Batu Anjir dapat dinilai sebagai indikasi keberhasilan rehabilitasi terumbu karang secara ekologis dalam jangka panjang.

6.3 Perbaikan Kualitas Ekosistem dan Fungsi Lingkungan

Perkembangan tutupan karang hidup yang meningkat dari waktu ke waktu berkontribusi langsung terhadap perbaikan kualitas ekosistem perairan di kawasan Batu Anjir. Pertumbuhan koloni karang yang semakin padat dan meluas menciptakan struktur habitat yang lebih kompleks, dengan celah dan ruang antar cabang karang yang menjadi tempat berlindung, mencari makan, serta area pemijahan bagi berbagai jenis ikan dan invertebrata laut. Kompleksitas struktur fisik ini memperkaya keanekaragaman biota asosiasi, sekaligus memperkuat stabilitas ekosistem terumbu karang secara keseluruhan.

Selain menciptakan habitat yang lebih beragam, keberadaan karang hidup juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas fisik dan kimia air laut. Berdasarkan hasil pemantauan kualitas air di perairan Batu Anjir selama periode 2010 - 2024, parameter suhu tercatat dalam kisaran 28-30°C, salinitas 25-42 ppt, dan kadar oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,8-6,8 mg/L. Nilai-nilai tersebut masih berada dalam rentang baku mutu yang sesuai untuk mendukung pertumbuhan

karang hidup. Sementara itu, tingkat kekeruhan (turbidity) yang relatif rendah, yaitu 4,7–5,3 NTU, serta konsentrasi total padatan tersuspensi (TSS) antara 15–25 mg/L, menunjukkan bahwa kondisi perairan di Batu Anjir tergolong baik dan mendukung proses fotosintesis zooxanthellae pada jaringan karang. Hasil Pemantauan kualitas air laut di perairan Batu Anjir dapat dilihat pada **Tabel 6-3**.

Tabel 6-3. Kualitas Air Laut pada Perairan Batu Anjir Tahun 2010 – 2014

Tahun	Suhu (°C)	Turbidity (NTU)	Salinitas (ppt)	TSS (mg/L)	DO (mg/L)
2010	28,3	4,7	24,7	19,3	6,1
2011	28,2	4,7	28	17,5	6,1
2012	28,3	5,3	23,3	23,8	4,9
2013	28,3	4,7	28,7	16,8	6,8
2014	28,5	4,7	28,2	17	6,5
2015	27,8	5,4	23,5	27,7	4,8
2016	28,6	4,8	26,7	17,2	6,3
2017	28	5,8	22,5	23	5
2018	28,8	4,8	15,5	17,2	6,3
2019	28,3	4,9	26,5	16,7	5,8
2020	28,4	4,9	26	17,2	5,8
2021	28,4	4,8	24,8	15	5,6
2022	28,5	4,7	27,3	25,3	5,6
2023	29,1	5,2	29,3	19,7	5,8
2024	29	4,9	27,8	19,2	5,7
Baku mutu	28 - 30	5	25 - 42	20	5

Secara ekologis, pemulihan kualitas air laut yang diiringi dengan peningkatan tutupan karang memberikan efek domino terhadap fungsi ekosistem pesisir. Terumbu karang yang sehat mampu menahan laju erosi pantai dengan meredam energi gelombang laut, sekaligus berfungsi sebagai penyaring alami yang menstabilkan dinamika fisik dan kimia perairan. Dengan demikian, upaya rehabilitasi terumbu karang di Batu Anjir tidak hanya berhasil meningkatkan struktur habitat dan kualitas air, tetapi juga memperkuat fungsi ekologisnya dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir secara berkelanjutan.

6.4 Peningkatan Keanekaragaman Biota Air Laut

Keberhasilan rehabilitasi terumbu karang tidak hanya diukur dari peningkatan tutupan karang hidup, tetapi juga dari pemulihan ekosistem yang ditunjukkan melalui indikator biologis. Edwards dan Gomez (2007) serta Edwards (2010) menegaskan bahwa rehabilitasi yang berhasil harus mampu mendukung Kembali interaksi ekologis utama dalam ekosistem terumbu karang, termasuk keberadaan organisme asosiasi dan kestabilan kondisi lingkungan. Dalam konteks ini indikator biologis seperti ikan karang, indikator, kondisi Kesehatan karang, serta kemampuan koloni karang untuk tumbuh dan bertahan dalam jangka Panjang menjadi parameter penting dalam menilai keberhasilan rehabilitasi.

Berdasarkan hasil pemantauan terhadap ekologi terumbu karang, ditemukan adanya pemulihan fungsi ekosistem yang ditandai oleh meningkatnya kehadiran ikan indikator dari famili Chaetodontidae. Pemantauan jumlah biota laut tersebut disajikan pada **Tabel 6-4**, yang menggambarkan kenaikan jumlah individu biota laut dari tahun 2011 hingga tahun 2023. Ikan dari genus Chaetodon dikenal memiliki keterkaitan yang kuat dengan ketersediaan karang keras hidup, sehingga sering digunakan sebagai indikator kesehatan terumbu karang (Suharsono, 2008; Reef Check Indonesia, 2019). Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan keberhasilan program transplantasi dalam memulihkan tutupan karang hidup, tetapi juga menunjukkan bahwa kondisi lingkungan perairan telah kembali mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan komunitas ikan serta organisme laut lainnya.

Tabel 6-4. Keragaman Jenis dan Kelimpahan Ikan Indikator *Chaetodontidae* pada Terumbu Karang Batu Anjir

No	Spesies	FBT 1		FBT 2		FBT 3		FBT 4		FBT 5		FBT 6		FBT 7	
		Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023	Juni 2011	Des 2023
1	<i>Chaetodon auriga</i>	0	4	1	5	0	5	0	3	0	3	0	4	0	4
2	<i>Chaetodon decussatus</i>	2	4	2	5	2	5	2	4	0	5	0	4	0	4
3	<i>Chaetodon octofasciatus</i>	0	3	0	5	0	5	0	3	2	4	2	4	2	4
4	<i>Chaetodon speculum</i>	0	4	1	5	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0
5	<i>Chaetodon rafflesii</i>	0	3	0	5	1	5	0	3	0	1	0	1	0	1
6	<i>Chaetodon vagabundus</i>	0	4	2	5	0	5	0	4	0	4	0	4	0	4
7	<i>Chaetodon trifascialis</i>	0	4	1	5	1	4	0	4	0	4	0	4	0	4
Jumlah Jenis (S)		1	7	5	7	3	7	1	7	1	6	1	6	1	6
Jumlah Individu (N)		2	24	7	29	4	27	2	22	2	17	2	17	2	19

Nilai rata-rata indeks keanekaragaman Shannon (H') meningkat dari sekitar 1,82 pada tahun 2011 menjadi 2,45 pada tahun 2023. Kenaikan ini menunjukkan bahwa jumlah spesies ikan indikator yang ditemukan semakin banyak dan distribusi individunya semakin merata di seluruh transek pengamatan. Berdasarkan klasifikasi Magurran (1988), nilai H' di atas 2 menandakan tingkat keanekaragaman sedang hingga tinggi, yang berarti ekosistem berada dalam kondisi relatif sehat. Peningkatan nilai ini berkorelasi erat dengan pertumbuhan tutupan karang hidup yang menciptakan lebih banyak mikrohabitat dan area perlindungan bagi berbagai jenis ikan karang.

Peningkatan serupa juga terlihat pada indeks keseragaman Shannon (E) yang naik dari 0,74 pada tahun 2011 menjadi 0,85 pada tahun 2023. Nilai ini menunjukkan bahwa komunitas ikan indikator di Batu Anjir semakin stabil, dengan distribusi antarspesies yang semakin seimbang dan tidak didominasi oleh satu jenis ikan tertentu. Keseimbangan populasi ini menandakan bahwa ketersediaan pakan dan ruang habitat di kawasan terumbu karang cukup memadai, mendukung terbentuknya komunitas yang lebih beragam dan harmonis secara ekologis.

Sementara itu, indeks dominasi Simpson (D) mengalami penurunan dari 0,32 menjadi 0,21 dalam periode pengamatan yang sama. Penurunan nilai ini merupakan indikasi positif karena menunjukkan berkurangnya dominasi satu atau beberapa spesies terhadap komunitas secara keseluruhan. Artinya, tidak ada lagi spesies yang secara signifikan mendominasi populasi ikan indikator, melainkan terjadi penyebaran populasi yang lebih merata di seluruh spesies.



Gambar 6-2. Ikan Indikator pada Transplantasi Terumbu Karang
(Sumber : PT Borneo Indobara)

Secara ekologis, peningkatan keanekaragaman dan keseragaman yang disertai penurunan dominasi menggambarkan bahwa habitat terumbu karang di Batu Anjir telah mengalami pemulihan yang signifikan. Pertumbuhan karang hasil transplantasi meningkatkan kompleksitas struktur bawah laut, menyediakan ruang berlindung, tempat memijah, dan sumber pakan yang beragam bagi berbagai biota laut. Perubahan positif ini membuktikan bahwa kegiatan rehabilitasi karang yang dilakukan oleh PT Borneo Indobara tidak hanya berhasil memulihkan ekosistem fisik terumbu karang, tetapi juga mendukung peningkatan keanekaragaman hayati dan kestabilan ekosistem laut di wilayah pesisir Batu Anjir.

Dalam kerangka evaluasi rehabilitasi terumbu karang sebagaimana dikemukakan oleh Edwards (2010), pemulihan ekosistem dinilai berdasarkan kecenderungan perbaikan jangka panjang serta kembalinya fungsi ekologis utama, bukan semata mata capaian structural dalam satu periode pengamatan. Tidak ditemukannya kejadian *bleaching* ekstrem maupun gangguan ekologis signifikan selama periode pemantauan, yang disertai dengan peningkatan tutupan karang hidup, kehadiran ikan indikator, serta kestabilan struktur komunitas ikan, menunjukkan bahwa proses rehabilitasi di perairan Batu Anjir berlangsung secara bertahap dan berkelanjutan. kondisi tersebut mencerminkan lingkungan perairan yang semakin mampu mendukung interaksi ekologis dan dinamika komunitas biota laut. Oleh karena itu, berdasarkan indikator biologis dan pendekatan evaluative rehabilitasi terumbu karang, kegiatan yang dilaksanakan oleh PT Borneo Indobara dapat dinilai berhasil secara ekologis dan mendukung pemulihan fungsi ekosistem terumbu karang.

6.5 Implikasi Terhadap Keberlanjutan Lingkungan Pesisir

Kegiatan transplantasi karang di kawasan Batu Anjir memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keberlanjutan ekosistem laut dan pesisir. Upaya rehabilitasi melalui transplantasi fragmen karang tidak hanya mempercepat proses pemulihan tutupan karang hidup, tetapi juga mendorong terbentuknya kembali struktur habitat yang kompleks. Kompleksitas habitat ini berperan penting dalam menjaga kestabilan ekologis, karena menyediakan tempat berlindung, area pemijahan, serta sumber makanan bagi berbagai biota laut. Dengan semakin meningkatnya keragaman biota asosiasi, ekosistem terumbu karang Batu Anjir kini menunjukkan tanda-tanda pemulihan yang sehat dan berkelanjutan.

Selain berdampak pada aspek ekologi, keberhasilan kegiatan transplantasi juga membawa manfaat terhadap keseimbangan fisik dan kimiawi perairan. Struktur karang yang tumbuh kembali berperan dalam menahan energi gelombang, mengurangi erosi pantai, serta menstabilkan dasar perairan. Proses fotosintesis yang dilakukan oleh zooxanthellae pada jaringan karang turut membantu menjaga kadar oksigen terlarut, sementara peningkatanutupan karang hidup berkontribusi terhadap peningkatan kualitas air laut secara keseluruhan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan terumbu karang yang sehat tidak hanya penting bagi keanekaragaman hayati laut, tetapi juga dalam menjaga fungsi ekologis perairan pesisir.

Dari sisi sosial-ekonomi, kegiatan transplantasi karang di Batu Anjir turut mendukung keberlanjutan kehidupan masyarakat pesisir. Pemulihan ekosistem laut berimplikasi langsung terhadap peningkatan stok ikan dan biota ekonomi penting lainnya yang menjadi sumber penghidupan nelayan lokal. Selain itu, keindahan ekosistem terumbu karang yang mulai pulih berpotensi menjadi daya tarik bagi pengembangan wisata bahari berbasis konservasi. Aktivitas seperti penyelaman dan snorkeling tidak hanya memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat, tetapi juga menjadi media edukasi lingkungan yang efektif dalam menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga kelestarian laut.

Lebih jauh lagi, keberhasilan kegiatan transplantasi karang ini juga menunjukkan bagaimana kolaborasi antara sektor swasta, pemerintah, dan masyarakat dapat menciptakan dampak ekologis yang berkelanjutan. PT Borneo Indobara, melalui program tanggung jawab sosial lingkungannya, telah berhasil mengimplementasikan praktik konservasi berbasis sains di kawasan pesisir. Kolaborasi ini menjadi contoh nyata bagaimana kegiatan industri dapat berjalan seiring dengan pelestarian lingkungan, menciptakan keseimbangan antara keberlanjutan ekonomi dan ekologi di wilayah pesisir.

Secara keseluruhan, kegiatan transplantasi karang di Batu Anjir menggambarkan bagaimana upaya konservasi yang terencana dengan baik mampu memberikan dampak ekologis, sosial, dan ekonomi yang saling menguatkan. Pemulihan ekosistem ini tidak hanya mengembalikan fungsi ekologis terumbu karang, tetapi juga memperkuat fondasi keberlanjutan sumber daya pesisir untuk generasi mendatang. Dengan pemantauan dan pengelolaan berkelanjutan, ekosistem Batu Anjir diharapkan menjadi model rehabilitasi terumbu karang yang berhasil di tingkat lokal maupun nasional.



7 - PENUTUP

Selama lebih dari satu dekade, program transplantasi terumbu karang di perairan Batu Anjir telah menunjukkan hasil yang nyata. Dari kondisi awal yang terdegradasi, kawasan ini kini bertransformasi menjadi habitat laut yang kembali produktif terbukti dengan koloni karang yang tumbuh subur, keanekaragaman meningkat, dan fungsi ekosistem yang pulih. Data ilmiah, grafik pertumbuhan, dan dokumentasi lapangan yang tersaji dalam buku ini menjadi bukti bahwa rehabilitasi ekosistem pesisir dapat dilakukan secara konsisten dan berbasis ilmu pengetahuan, dengan dukungan komitmen perusahaan serta kerja sama berbagai pihak.

Lebih dari sekadar capaian ekologi, keberhasilan ini juga memberi manfaat sosial ekonomi. Ekosistem yang sehat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga laut sekaligus membuka peluang ekonomi berkelanjutan, mulai dari perikanan ramah lingkungan hingga potensi ekowisata. Upaya ini selaras dengan komitmen PT Borneo Indobara dalam menerapkan praktik pertambangan yang bertanggung jawab dan berkelanjutan (*Good Mining Practice*).

Buku ini bukan hanya dokumentasi, tetapi juga sumber edukasi dan inspirasi. Harapannya, program ini dapat terus berlanjut dengan skala yang lebih luas, bahkan direplikasi di wilayah pesisir lain dengan penyesuaian kondisi lokal. Buku ini diharapkan menjadi rujukan yang bermanfaat bagi masyarakat umum, akademisi, praktisi lingkungan, maupun pelaku industri, serta menginspirasi upaya kolektif menjaga kelestarian laut Indonesia untuk generasi mendatang.

PENULIS



Supandi

Lahir di Blitar 21 September 1978. Ia menempuh pendidikan sarjana (S1) di Jurusan Teknik Geologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, kemudian melanjutkan studi magister (S2) di universitas yang sama. Gelar doktor (S3) diraihinya dari Universitas Padjajaran, dengan fokus penelitian pada bidang geoteknik tambang dan lingkungan pertambangan. Dengan pengalaman lebih dari 17 tahun bekerja di tambang terbuka, ia telah mengembangkan

keahlian khusus dalam geoteknik tambang serta pengelolaan lingkungan pertambangan. Selain itu, ia aktif sebagai peneliti yang berkontribusi dalam berbagai publikasi ilmiah, baik di jurnal nasional maupun jurnal internasional. Dalam beberapa tahun terakhir, ia semakin fokus pada penelitian yang menekankan pentingnya pengelolaan lingkungan pertambangan secara berkelanjutan untuk mendukung penerapan *good mining practice*.

Yudha Hadiyanto Eka Saputra

Lahir di Desa Rama Gunawan, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah, 19 Agustus 1979. Menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Geologi di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta, kemudian melanjutkan studi S2 di Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PSDAL) Universitas Lambung Mangkurat. Saat ini Yudha bekerja di PT Borneo Indobara sebagai



Manager Environmental, Rehabilitasi, dan *Compliance*. Selain aktif dalam pengelolaan lingkungan, reklamasi dan rehabilitasi tambang, ia juga dikenal sebagai penggiat fotografi di dunia pertambangan, dengan karya foto yang rutin dipublikasikan dalam laporan tahunan PT Borneo Indobara sejak tahun 2015 serta menjadi kontributor di media sosial Sinarmas Mining. Ia juga tercatat sebagai anggota forum pengelolaan pertambangan Indonesia.



Dwi Putri Agustina

Lahir di Banjar pada Agustus 1996 dan kini berdomisili di Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Ia menempuh pendidikan Sarjana Teknik Lingkungan dan Magister Manajemen Sumberdaya Alam dan Lingkungan di Universitas Lambung Mangkurat. Saat ini berkarir sebagai *Environmental & Rehabilitation Team Leader* di PT Borneo Indobara dengan pengalaman lebih dari enam tahun di industri pertambangan, khususnya dalam pengelolaan lingkungan, reklamasi dan revegetasi lahan pasca tambang, pengelolaan limbah, penyusunan laporan lingkungan dan ESG, serta koordinasi dengan instansi terkait. Ia juga memiliki berbagai sertifikasi profesi, seperti *Supervisor Environment*, POP, dan *Life Cycle Assessment*. Ia aktif dalam kompetisi inovasi lingkungan, dengan capaian juara 1 Terra Greenovation 2025 serta finalis *TOP 3 Power & Energy Awards 2025* kategori *Low Carbon Transport* pada Ajang Enlit ASIA 2025.

JEJAK TERUMBU KARANG

Buku ini merupakan catatan perjalanan panjang program pemantauan dan transplantasi terumbu karang di perairan Batu Anjir, Kalimantan Selatan, sejak tahun 2012 hingga 2024. Melalui data ilmiah yang dikompilasi secara periodik, buku ini membantu dalam memahami kondisi awal terumbu karang, metode transplantasi yang digunakan, hingga perkembangan ekosistem laut yang berhasil dipulihkan.

Selain membahas aspek ekologis seperti pertumbuhan karang dan keanekaragaman ikan fungsi habitat baru. Buku ini juga mengulas manfaat sosial ekonomi yang lahir dari upaya rehabilitasi tersebut. Dilengkapi dengan foto lapangan, data visual, dan deskripsi biota laut, buku ini diharapkan dapat menjadi rujukan edukatif bagi masyarakat umum, akademisi, hingga praktisi lingkungan.

Lebih dari sekedar dokumentasi, buku ini merupakan bukti nyata komitmen PT Borneo Indobara dalam menjaga keberlanjutan lingkungan pesisir dan mendukung kelestarian sumber daya laut untuk generasi mendatang.



PT Ganeca Environmental Services
No. 42 s, Jl. Lodaya, Turangga, Kec. Lengkon,
Kota Bandung, Jawa Barat 40262
Telp : 022 63174948
Email : inquiry@ganeca.co.id

ISBN 978-623-91772-6-3 (PDF)



9

786239

177263