

PETUNJUK TEKNIS

PENERAPAN TEKNOLOGI PEMULIHAN DAN PELUANG
PENGEMBANGAN SUMBER DAYA TERIPANG PASIR
(*Holothuria scabra*) DI TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA

Dilarang memproduksi atau memperbanyak seluruh atau sebagian dari buku ini dalam bentuk atau cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

©Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang No. 28 Tahun 2014
All Rights Reserved

PETUNJUK TEKNIS

PENERAPAN TEKNOLOGI PEMULIHAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN SUMBER DAYA TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*) DI TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA

Adriani Sri Nastiti
Sri Turni Hartati
Retno Widhihastuti
Arip Rahman
Mujiyanto
Amula Nurfiarini
Amran Ronny Syam
Tri Muryanto
Rakhmat Sarbini
Yayat Hendayana

Editor:

Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA
Prof. Dr. Drs. Krismono, M.S.

AMaFRaD  PRESS

PETUNJUK TEKNIS

PENERAPAN TEKNOLOGI PEMULIHAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN SUMBER DAYA TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*) DI TAMAN NASIONAL KARIMUNJAWA

Penulis:

Adriani Sri Nastiti, Sri Turni Hartati, Retno Widhihastuti, Arip Rahman, Mujiyanto,
Amula Nurfiarini, Amran Ronny Syam, Tri Muryanto, Rakhmat Sarbini dan Yayasan
Hendayana

Editor:

Ngurah N. Wiadnyana dan Krismono

Desain cover dan Layout:

Santoso Dwi Atmojo dan Dian Wahono

Kontributor foto:

R. Sarbini, A. Rahman, T. Muryanto, Mujiyanto, A. S. Nastiti dan H. D. Putro

Edisi/Cetakan:

Cetakan Pertama, 2022

Diterbitkan oleh:

AMAFRAD Press - Badan Riset dan Sumber Daya Manusia
Kelautan dan Perikanan
Gedung Mina Bahari III, Lantai 6, Jl. Medan Merdeka Timur
No. 16 Jakarta Pusat 10110
Telp.: (021) 3513300 Fax.: (021) 3513287
E-mail: amafradpress@gmail.com
Nomor IKAPI: 501/DKI/2014

ISBN : 978-623-6464-46-5

eISBN : 978-623-6464-47-2 (PDF)

Saran kutipan:

Nastiti *et al.*, (2022). Teknologi pemulihan sumber daya Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) dan peluang pengembangannya di perairan Taman Nasional Karimunjawa, *Petunjuk Teknis*, AMAFRAD Press - Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan, KKP.

SAMBUTAN

KEPALA PUSAT RISET PERIKANAN



Atas rahmat serta karunia Tuhan Yang Maha Esa Tim Penulis telah berhasil menyelesaikan Buku Petunjuk Teknis “Penerapan Teknologi Pemulihan dan Peluang Pengembangan Sumber Daya Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di Taman Nasional Karimunjawa”. Buku Petunjuk Teknis ini merupakan salah satu keluaran hasil riset yang dilakukan oleh Tim Peneliti BRPSDI, berkolaborasi dengan tim peneliti dari Pusat Riset Perikanan dan Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan (BBRSEKP).

Sumber daya teripang merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan diperdagangkan secara internasional. Potensi dan sebaran komoditas teripang di Indonesia cukup luas dari perairan pesisir Aceh, Bengkulu, Bangka, Riau, Belitung, Kepulauan Seribu, Rembang, Madura, Bali, Lombok, Kalimantan, Sulawesi, Maluku, Papua, NTT, NTB, sampai dengan wilayah pesisir perairan laut Timor. Pemanfaatan sumber daya teripang secara terus menerus untuk memenuhi permintaan pasar menyebabkan keberadaan di alam semakin menurun. Merujuk pada informasi terkini yang dikeluarkan oleh IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) beberapa jenis teripang yang dianggap terancam menurut IUCN diantaranya: a) Teripang Pasir (*Holothuria scabra*), Teripang Susu (*Holothuria nobilis*), dan Teripang Nanas (*Stichopus ananas* atau *Theloneta ananas*) masuk dalam kategori *Endangered*; b) Teripang Susu (*Holothuria fuscogilva*) masuk dalam kategori *Vulnerable*; c) Teripang Kridou Bintik (*Bohadshia argus*) berstatus *Least Concern*; dan d) Teripang Duri (*Stichopus variegates*) terkategori dalam *Data Deficient*. Kegiatan pemulihan sumber daya teripang pasir di perairan Taman Nasional Karimunjawa telah dilakukan oleh BRPSDI pada 2020-2021 sebagai UPT di bawah Pusat Riset Perikanan. Kegiatan pemulihan tersebut dapat menjadi contoh dan dikembangkan di beberapa perairan di wilayah Indonesia.

Penyiapan benih teripang, pemilihan lokasi, dan dukungan masyarakat serta lembaga pemerintah merupakan faktor yang mendukung keberhasilan pemulihan sumber daya teripang. Diharapkan Petunjuk Teknis ini dapat dimanfaatkan oleh para *stakeholder* dan menjadi pedoman dalam melakukan kegiatan pemulihan sumber daya teripang pasir dengan prospek pemanfaatan yang berkelanjutan.

Jakarta, Maret 2022
Kepala Pusat Riset Perikanan,

Yayan Hikmayani

SAMBUTAN

KEPALA BALAI RISET PEMULIHAN SUMBER DAYA IKAN



Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, buku Petunjuk Teknis “Penerapan Teknologi Pemulihan dan Peluang Pengembangan Sumber Daya Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di Taman Nasional Karimunjawa” dapat diselesaikan dengan baik. Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) mempunyai tugas pokok dan fungsi melakukan pemulihan sumber daya ikan di perairan tawar dan laut. Petunjuk Teknis ini disusun berdasarkan kegiatan Tim penelitian Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan di Taman Nasional Karimunjawa dengan metode *sea ranching harvest type*.

Wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia dengan keanekaragaman hayatinya telah memberikan sumber daya ikan yang sangat berlimpah. Sumber daya yang terkandung di wilayah perairan Indonesia mampu memberikan peluang bagi pengembangan sektor ekonomi berbasis potensi sumber daya ikannya. Komoditas dengan potensi ekspornya yang tergolong tinggi adalah teripang. Sebagaimana kita ketahui bahwa teripang mempunyai nilai jual di pasar tidak kalah tingginya jika bersaing dengan beberapa produk dari komoditas hasil tangkapan perikanan lainnya.

Beberapa negara sebagai tujuan ekspor teripang di antaranya Malaysia, Singapura, Cina, Jepang, Amerika serta beberapa negara di wilayah Eropa. Namun dalam periode 6 tahun terakhir, berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2020 kemampuan Indonesia untuk mengekspor teripang mengalami penurunan. Dari nilai ekspor sekitar US \$ 1 juta pada tahun 2014 kemudian naik dilevel puncak ekspor dalam sebesar US \$ 1 juta tahun 2016. Di 2019 Indonesia hanya mampu mengekspor komoditas teripang dengan nilai kisaran sebesar US \$ 3,7 juta. Kondisi tersebut tentunya membutuhkan perhatian bagi

kita semua. Dukungan dari segala unsur terutama dukungan riset bagi peningkatan sumber daya teripang sangat dibutuhkan.

Hasil monitoring pada 2012 oleh Taman Nasional Seksi I Desa Kemujan, tercatat bahwa jenis teripang telah mengalami penurunan pada 2005 sebanyak 26 jenis, tahun 2009 sebanyak 14 jenis, dan 2012 sebanyak 6 (enam) jenis. Dari 26 jenis teripang tersebut, 54% diantaranya merupakan jenis teripang pasir. Selanjutnya pada akhir 2012 tidak ditemukan kembali.

Pada 2020-2021, BRPSDI telah melakukan riset pemulihan sumber daya teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Taman Nasional Karimunjawa. Legon Gede merupakan lokasi terpilih untuk pemulihan sumber daya teripang pasir. Adapun teripang pasir diambil dari Teluk Bai, Bengkulu ditebar di keramba jaring tancap berlidrah (KJTb) sebagai wadah sementara (*intermediate culture*) sebelum dilepasliarkan ke perairan.

Tersusunnya Buku Petunjuk Teknis ini tidak terlepas dari arahan dan dukungan semua pihak. Pada kesempatan ini, saya menyampaikan banyak terima kasih kepada tim penelitian. Semoga Buku Petunjuk Teknis mampu memberikan manfaat bagi pengelolaan sumber daya teripang baik di wilayah Karimunjawa pada khususnya dan wilayah perairan Indonesia pada umumnya secara berkelanjutan.

Purwakarta, Februari 2022
Kepala BRPSDI

Iswari Ratna Astuti

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas diselesaikannya buku Petunjuk Teknis dengan judul “Penerapan Teknologi Pemulihan dan Peluang Pengembangan Sumberdaya Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) di Taman Nasional Karimunjawa”.

Penyusunan Buku Petunjuk Teknis ini dimaksudkan untuk menjadi panduan bagi *stakeholder* dalam melakukan pemulihan sumber daya teripang pasir, dan tambahan pengetahuan bagi pemerhati lingkungan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Riset Perikanan, Kepala BRPSDI, Kepala Dinas Perikanan Kabupaten Jepara, Pengelola Taman Nasional Karimunjawa, Kepala Desa dan Nelayan Desa Kemujan dan semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu yang telah mendukung terwujudnya Petunjuk Teknis ini.

Buku Petunjuk Teknis ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi pengelolaan sumber daya teripang baik di wilayah Karimunjawa pada khususnya dan wilayah perairan Indonesia pada umumnya secara berkelanjutan.

Purwakarta, April 2022
Tim Penyusun

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada:

Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, Prof. Dr. Ir. Ketut Sugama, M.Sc., Prof. Dr. Ir. Sonny Koeshendrajana, M.Sc., Dr. Ir. Nyoman Suyasa, M.S., Dr. Ing Widodo S. Pranowo, Dr. Singgih Wibowo, M.S., yang telah berkenan memberikan saran dan masukan kepada tim penulis sehingga buku ini menjadi lebih sempurna baik dalam penyajian materi maupun penulisannya.

Kepala Pusat Riset Perikanan (Ir. Yayan Hikmayani, M.Si), Kepala Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (Ir. Iswari Ratna Astuti), Pejabat Pembuat Komitmen Direktorat Pengembangan Teknologi Industri Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset dan Inovasi Nasional (Dr. Ing. Hotmatua Daulay), Tim Sekretariat Program Intensif Riset Sistem Inovasi Nasional (INSINAS), Kepala Balai Taman Nasional Kepulauan Karimunjawa, Kepala Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Jawa Tengah, Kepala Desa Kemujan dan segenap perangkat Desa Kemujan, Keluarga Besar Bapak Aris, Keluarga Besar Bapak Jumali, Keluarga Besar Mas Supriyanto, Ketua RW 004 Desa Kemujan, Ketua RT lingkup RW 004 Desa Kemujan, segenap nelayan Desa Kemujan serta segenap pihak atas segala bantuan demi kelancaran selama proses penyusunan dan penerbitan Buku Petunjuk Teknis.

Purwakarta, Mei 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

Sambutan Kepala Pusat Riset Perikanan	i
Sambutan Kepala BRPSDI	iii
Kata Pengantar	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Daftar Isi	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
II. TEKNOLOGI PEMULIHAN SUMBER DAYA TERIPANG PASIR	3
2.1. Strategi Pemulihan	3
2.1.1. Pemilihan lokasi	3
2.1.2. Persiapan benih	8
2.1.3. Intermediate culture	9
2.1.4. Pelepasliaran teripang	11
2.1.5. Monitoring dan evaluasi	16
2.1.5.1. Sintasan laju pertumbuhan	17
2.1.5.2. Partisipasi aktif nelayan dalam pengawasan	17
2.1.6. Pemanfaatan sumber daya berkelanjutan	18
2.2. Pengelolaan Sumber Daya Teripang Berkelanjutan	19
2.2.1. Dukungan masyarakat	19
2.2.2. Kearifan lokal	26
2.2.3. Penangkapan	27
III. PEMANFAATAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN	
TERIPANG PASIR	30
3.1. Peluang Pengembangan dan Pemanfaatan	30
3.1.1. Industri farmakologi	30
3.1.2. Proses pengolahan teripang	31
3.1.2.1. Proses mengeluarkan isi perut	32
3.1.2.2. Proses akhir, teripang dikeringkan	34
3.1.2.3. Kualitas mutu teripang kering	36
3.2. Status Pemanfaatan	37

IV. SOSIAL EKONOMI	38
4.1. Pemasaran	38
4.2. Bagi Hasil Berdasarkan Hasil Tangkapan	39
V. PENUTUP	43
DAFTAR PUSTAKA	44
Lampiran	53
Glosarium	57
Indeks Subjek	60
Profil Penulis	61
Profil Editor	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lokasi pemulihan sumber daya teripang pasir dan pengembangan kawasan	5
2. a. Sumber benih dari panti benih BBPBL Lampung	8
b. Benih alam dari Teluk Lampung 2005, saat ini sulit ditemukan	8
3. a. Pemberokan benih alam di Teluk Bai Bengkulu.....	9
b. Pengemasan benih, dari Teluk Bai ke TN Karimunjawa	9
4. a. Desain jaring tancap bagian bawah	10
b. Desain keramba jaring tancap bagian atas	10
5. Koordinasi dengan pihak Balai TN Karimunjawa	12
6. Koordinasi dengan Kepala Desa Kemujan	13
7. Penimbangan teripang sebelum dilepasliarkan	13
8. Sebaran data bobot teripang pasir sebelum dilepasliarkan	14
9. Kegiatan pelepasliaran teripang pasir	16
10. Lokasi pelepasliaran teripang pasir	16
11. Teripang kering hasil panen	36
12. Perbandingan hasil proses antara hasil pengolahan yang baik dan kurang baik	40

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Parameter kesesuaian lingkungan perairan calon lokasi habitat teripang pasir di Legon Gede TN Karimunjawa	6
2.	Beberapa ukuran benih teripang pasir dan kepadatan dalam penebaran yang ideal per m ²	11
3.	Hasil pengukuran kualitas air secara <i>insitu</i> di Teluk Legon Gede Kawasan TN Karimunjawa	14
4.	Komitmen nelayan, penyuluh, dan pendamping desa dalam mewujudkan pemulihan sumber daya teripang pasir	22
5.	Nilai kandungan kadar proksimat teripang kering dari hasil proses perebusan dan pengeringan	31
6.	Jenis teripang di Indonesia dan nilai pasarnya	39

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teripang merupakan salah satu sumber daya laut yang memiliki potensi yang berlimpah di perairan tropis. Di Indonesia, teripang tercatat sebagai komoditas yang bernilai ekonomis, dan berstatus mahal dengan harga berkisar antara Rp 100.000,00 sampai dengan Rp 3.000.000,00 per kilogram tergantung dari kualitas olahannya. Hal ini karena teripang sebagai sumber bahan pangan dengan kandungan protein yang cukup tinggi sekitar 80%. Mengandung komponen bioaktif yang bermanfaat sebagai bahan baku farmakologi dan kosmetik. Keunggulan teripang sebagai komoditas mendorong permintaan pasar yang cukup tinggi baik di pasar lokal maupun mancanegara. Pasar ekspor teripang Indonesia ke luar negeri diantaranya ke Amerika, Eropa, China, Singapura, Korea, Hongkong, dan Jepang (Setyahastuti, 2019). Permintaan pasar lokal dan internasional menjadi penyebab terjadinya penangkapan berlebih, kondisi ini terjadi juga di perairan Taman Nasional (TN) Karimunjawa, seperti yang diinformasikan oleh SPTN I (2012) dan Sulardiono (2016), bahwa pada 2005 jumlah teripang di TN Karimunjawa sebanyak 26 spesies dan 26 % merupakan komoditas bernilai ekonomi termasuk teripang pasir, pada 2010 turun menjadi 15 spesies, dan pada 2012 hanya tinggal 6 spesies.

Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI) melakukan pemulihan sumber daya teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Legon Gede, Desa Kemujan TN Karimunjawa pada 2020-2021. Hasil menunjukkan bahwa habitat di perairan sesuai bagi teripang untuk tumbuh berkembang, dengan dukungan dari masyarakat dan pemerintah untuk kegiatan pemulihan teripang pasir. Kegiatan transfer teknologi pemulihan sumber daya teripang pasir diharapkan akan menjadi pembelajaran bagi masyarakat Desa Kemujan, sehingga mampu melakukan pemulihan sumber daya teripang pasir, menjaga kelestarian dan mengembangkan pemanfaatan serta meningkatkan kesejahteraannya.

1.2. Tujuan

Melakukan penyusunan petunjuk teknis sebagai panduan pelaksanaan pemulihan sumber daya teripang pasir secara berkesinambungan.

II. TEKNOLOGI PEMULIHAN SUMBER DAYA TERIPANG PASIR

2.1. Strategi Pemulihan

Pemulihan sumber daya ikan memerlukan langkah-langkah pengelolaan, baik terhadap habitatnya maupun populasinya. Salah satu upaya pemulihan sumber daya teripang pasir adalah penetapan lokasi pembesaran benih dan pelepasliaran teripang. Hartati *et al.* (2020) menjelaskan bahwa, upaya untuk memulihkan sumber daya serta peningkatan ketersediaan stok sumber daya teripang yang saat ini sulit ditemukan dapat dilakukan dengan cara transplantasi benih diutamakan dari panti benih atau perairan lainnya, melalui fase aklimatisasi dan pembesaran pada wadah sementara (*intermediate culture*).

Teknologi pemulihan sumber daya teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Taman Nasional Karimunjawa (TN Karimunjawa) melalui beberapa tahapan teknis.

2.1.1. Pemilihan lokasi

Perkembangan teripang baik di media *intermediate culture* maupun di alam (*grow out*) membutuhkan kondisi lingkungan perairan yang sesuai dengan habitat alaminya. Pemilihan lokasi untuk mendapatkan kesesuaian lokasi pembesaran serta penebaran dan/atau pelepasliaran (jika sumber benih didapatkan dari luar wilayah calon lokasi) perlu memperhitungkan hasil analisis *carrying capacity* lingkungan perairan berdasarkan beberapa kriteria penting bagi kelangsungan hidup teripang di alam. Indikator kesesuaian lingkungan perairan tersebut menggunakan parameter, yang sebagai variabel pembatas kelangsungan hidup teripang serta didasarkan pada parameter kemampuan organisme akuatik. Teripang dapat tumbuh serta berkembangbiak secara alami dengan standar nilai baku mutu di bawah ambang batas toleransi (Sulardiono *et al.*, 2017)

Beberapa persyaratan tingkat kesesuaian lingkungan perairan sebagai area pembesaran benih dan penebaran ke alam, antara lain:

- a. Kedalaman terendah pada waktu surut ± 30 cm,
- b. Tingkat kecerahannya sampai dasar perairan (minimal terlihat samar),
- c. Kecepatan arus cukup untuk sirkulasi makanan, dan

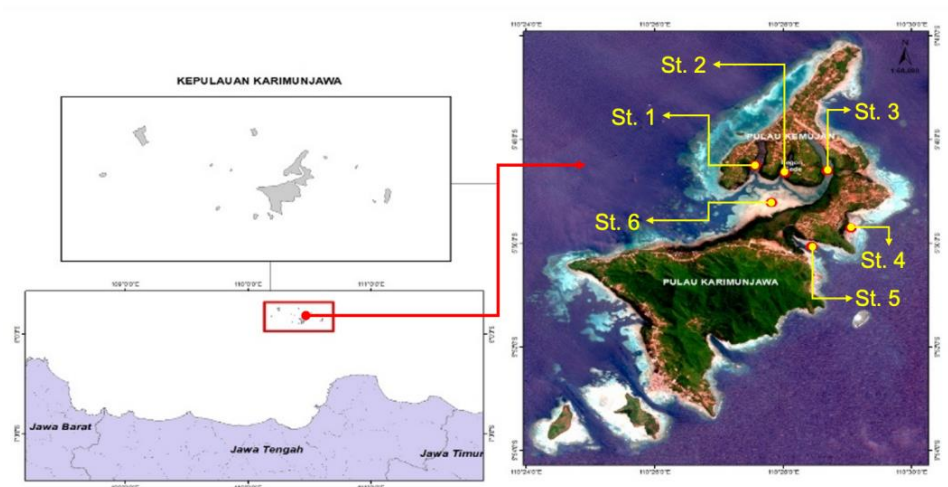
d. substrat dasar perairan halus sehingga kaya akan detritus sebagai makanan teripang selain plankton.

Kedalaman perairan kawasan *sea ranching* saat surut berkisar 0,5-2,0 m. Menurut Paulangan (2015), perairan yang terlalu dangkal di kawasan surut terendah akan membuat teripang kepanasan, tetapi perairan yang terlalu dalam juga akan menyulitkan dalam pemantauan pengelolaan. Beberapa parameter lingkungan lainnya yang menjadi persyaratan pemulihan adalah: suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan derajat keasaman (pH). Keberlangsungan kehidupan teripang selain faktor lingkungan yang stabil juga berhubungan erat dengan karakteristik ekosistem di sekitarnya. Keberadaan habitat padang lamun (*seagrass*) berperan penting terhadap siklus hidup teripang di alam, selain sebagai penyedia makanan dan tempat berlindung teripang dari keberadaan predator juga berfungsi sebagai perangkap makanan alaminya. Menurut Bachmid *et al.* (2020), keberadaan ekosistem lamun dapat meminimalisir kehadiran predator dan kompetitor bagi teripang dalam berkembang dan mencari makan seperti halnya siput, bulu babi, dan kima.

Lokasi pembesaran teripang diutamakan lokasi dalam kondisi perairan terlindung atau semi tertutup serta berdekatan dengan vegetasi mangrove. Pemilihan lokasi tersebut dijelaskan juga oleh Fathurrahman & Aunurohim (2014) dan Alya (2020), ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk menentukan lokasi untuk pembesaran sementara, antara lain:

- a. Lokasi dengan perairan tenang, terlindung dampak angin musiman, tekanan arus serta efek dari gelombang tinggi.
- b. Terbebas dari kemungkinan terjadinya pencemaran yang diakibatkan baik dampak dari kegiatan di darat maupun pencemaran yang terbawa karena arus dari laut.
- c. Bukan alur pelayaran.
- d. Area pembesaran terhindar dari konflik kepentingan dengan nelayan penangkap ikan.
- e. Pembesaran teripang pasir pada perairan dengan substrat berpasir, kombinasi habitat lamun berpasir dan substrat dengan pasir bercampur karang (Darman *et al.*, 2016).

Teripang memiliki tingkat tertinggi kesesuaian habitatnya yang ditemukan di perairan Legon Gede disajikan pada **Gambar 1**. Lokasi tersebut terpilih dari hasil analisis 2 lokasi lainnya yaitu Legon Tengah dan Legon Pakalolo.



Gambar 1. Lokasi pemulihan sumber daya teripang pasir dan pengembangan kawasan (Nastiti *et al.*, 2020)

Perairan Legon Gede menunjukkan kesesuaiannya dibandingkan dengan 2 legon disampingnya (Legon Kecil dan Legon Pakalolo). Perairan Legon Gede berdasarkan hasil analisis memiliki kesesuaian sebagai lokasi pembesaran sementara dengan luas ± 20 Ha. Selain itu perairan Legon Gede memiliki karakteristik habitat yang sesuai berdasarkan beberapa kriteria baku mutu bagi kehidupan teripang (Mujiyanto *et al.*, 2020; Nastiti *et al.*, 2021). Hasil analisis kesesuaian lokasi berdasarkan parameter oseanografi disajikan dalam **Tabel 1**.

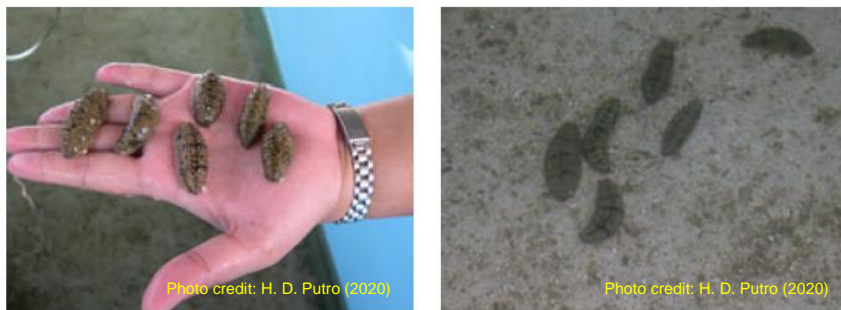
Tabel 1. Parameter kesesuaian lingkungan perairan calon lokasi habitat teripang pasir di Legon Gede TN Karimunjawa

No	Parameter	Satuan	Nilai Baku Mutu	Nilai Hasil di Legon Gede	Pustaka
A. Parameter Utama					
1.	Suhu air	°C	23-32	28,6-29,3	Martoyo <i>et al.</i> (1994)
2.	Kedalaman	m	1-40	0,8-6,6	Martoyo <i>et al.</i> (1994); Kordi (2010)
3.	pH	unit	6,5-8,5	7,5-8,0	Martoyo <i>et al.</i> (1994); Kordi (2010)
4.	Salinitas	ppt	26-33	21,5-22	Martoyo <i>et al.</i> (1994)
5.	Oksigen terlarut	mg/L	4-8	5,5-9,5	Martoyo <i>et al.</i> (1994); Kordi (2010)
6.	Komposisi substrat dasar	%	Habitat berpasir atau campuran pasir-lumpur	92-98% (pasir) 1-3% (lumpur)	Martoyo <i>et al.</i> (1994)
7.	Bahan Organik Total dari substrat	%	≥ 35	1,6-21,4	Hartoko (2010)
8.	Jenis dan kerapatan lamun	Ind./m ²	<i>Cymodocea serrulata</i> , <i>Enhalus acoroides</i> , <i>Syringodium isoefolium</i> , dalam ketagori baik	2,3-39,5 dengan spesies <i>Enhalus acoroides</i> dan <i>Cymodocea serrulata</i>	Indriana <i>et al.</i> (2016); Paulangan (2015)

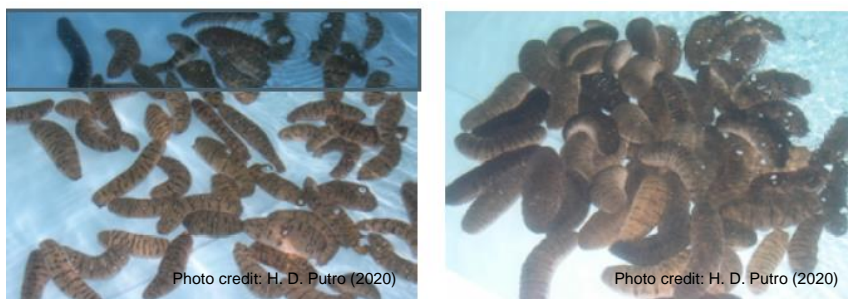
No	Parameter	Satuan	Nilai Baku Mutu	Nilai Hasil di Legon Gede	Pustaka
B. Parameter Pendukung					
9.	Keamanan area	Kualitatif	Tidak ditemukan predator (kepiting, bintang laut)	Polychaeta, Gastropoda, Bivalve, Ophioroidea, Echinoidea	Hartati et al. (2008)
10.	Keterlindungan	Kualitatif	Terlindung dari ombak dan gelombang	Perairan berupa teluk, terlindung hutan mangrove	Paulangan (2015)
11.	Pencemaran	Kualitatif	Tidak ada pencemaran	Terhindar dari bahaya pencemaran	Paulangan (2015)
12.	Dukungan masyarakat	Kualitatif	Masyarakat mendukung	Masyarakat, pemerintah, pengelola badan air	Nastiti <i>et al.</i> (2021)
13.	Kemudahan monitoring	Kualitatif	Sarana penunjang memudahkan monitoring	Tangga yang terhubung dari luar ke dalam keramba jaring tancap	Nastiti <i>et al.</i> (2020)

2.1.2. Persiapan benih

Persiapan/penyiapan benih teripang dalam upaya pemulihan merupakan persyaratan utama dalam mendukung keberhasilannya. Benih teripang bisa diperoleh dari alam (hasil tangkapan) maupun dari panti benih (*hatchery*). Menurut Nurwidodo *et al.* (2018) ketersediaan sumber benih baik dari alam dan ataupun *hatchery*. Upaya pemulihan sumber daya teripang, memerlukan ukuran ideal benih yaitu dengan berat minimal ± 20 gram dan panjang ± 10 cm, agar tidak dimangsa predator, dengan demikian penting dilakukan kerja sama dengan Balai Benih Ikan (BBI), sehingga terjaga secara berkelanjutan pada ketersediaan benihnya. Sebagai contoh benih teripang dari panti benih *hatchery* Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung (Gambar 2 a-b).

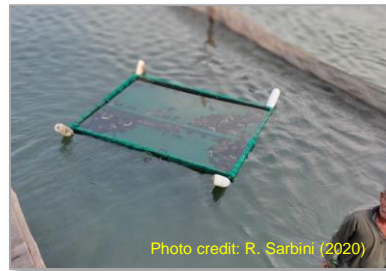


Gambar 2a. Sumber benih dari panti benih BBPBL Lampung



Gambar 2b. Benih alam di Teluk Lampung tahun 2005, saat ini sulit ditemukan

Dalam upaya pemulihan sumber daya teripang pasir di TN Karimunjawa, benih diperoleh dari alam yaitu Teluk Bai, Bengkulu (**Gambar 3a,b**).



Gambar 3a. Pemberokan benih alam di Teluk Bai Bengkulu

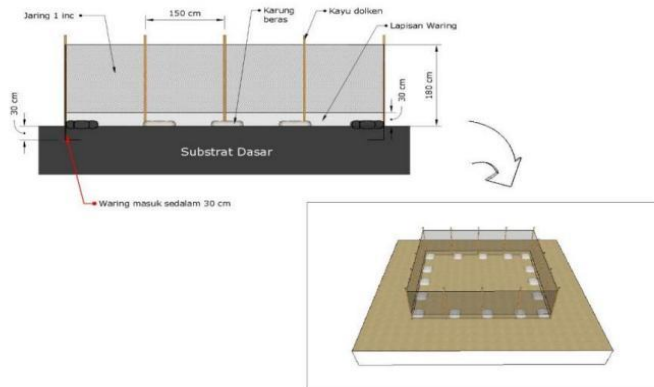


Gambar 3b. Pengemasan benih, dari Teluk Bai ke TN Karimunjawa

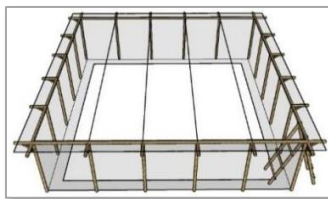
2.1.3. Intermediate culture

Sarana pembesaran benih teripang sebelum dilakukan pelepasliaran disebut dengan wadah sementara atau *intermediate culture*, ada yang menyebut keramba tancap berlidah, istilah berlidah adalah jaring baik yang di dasar perairan terkubur di dasar perairan dan masuk ke dalam sekitar 30 cm ataupun di atas menjuntai keluar, agar teripang tidak lolos ke luar wadah dan predator tidak masuk dalam wadah.

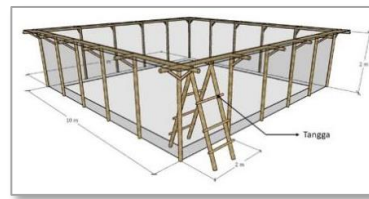
Mata jaring pada sarana pembesaran benih disesuaikan ukuran benih teripang, semakin kecil ukuran benih maka digunakan mata jaring kecil/rapat dibanding dengan ukuran benih yang lebih besar. Wadah, berupa kurungan pagar dari bahan jaring (**Gambar 4a** dan **Gambar 4b**). Jaring tancap berbentuk bujur sangkar dengan ukuran bervariasi sesuai dengan jumlah benih teripang yang akan dibesarkan. Sebagaimana dijelaskan Aziz (1995) bahwa teripang pasir dapat lolos di dasar perairan dan berpindah dari perairan dangkal (ekosistem lamun) ke perairan yang lebih dalam di ekosistem terumbu karang.



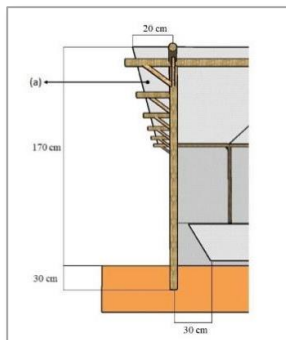
Gambar 4a. Desain jaring tancap bagian bawah



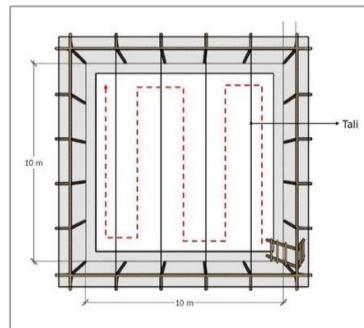
Keramba tancap dengan jaring menjantai keluar.



Keramba tancap dilengkapi dengan pijakan/tangga untuk monitoring teripang dan kualitas air.



Bagian untuk menempatkan jaring agar menjantai keluar.



Keramba tancap dilengkapi dengan bentangan tali horizontal untuk mempermudah panen.

Gambar 4b. Desain keramba jaring tancap bagian atas

Konstruksi desain sebagai media pembesaran sebaiknya menggunakan materi yang mudah ditemukan di lokasi. Beberapa

material seperti dijelaskan oleh Nurwidodo *et al.* (2018), adalah sebagai berikut:

- a. Bahan jaring dari jenis “waring” berwarna hitam,
- b. Rangka terbuat dari material kayu yang tahan lama, serta
- c. Jenis balok yang difungsikan sebagai patok dasar dengan spesifikasi utamanya adalah tahan lama atau tidak mudah rapuh.

Dalam **Tabel 2** disajikan contoh beberapa ukuran teripang pasir dan umurnya.

Tabel 2. Beberapa ukuran benih teripang pasir dan kepadatan dalam penebaran yang ideal per m²*

No.	Ukuran (gr)	Umur (bulan)	Penebaran (ekor/m ²)
1.	2 - 5	4	50
2.	6 - 10	6	25
3.	11 - 30	8	10
4.	31 - 50	10	4

*) Komunikasi secara personal dengan BBB Lampung, (2021)

Wadah sementara perlu secara rutin dilakukan monitoring, agar seperti membersihkan wadah/jaring dari predator terutama pada jaring waring, tidak perlu secara rutin mengukur pertumbuhannya karena masih sangat kecil, hanya bila secara kasat mata sudah terlihat besar atau ukuran benih mencapai ≥ 10 gram maka bisa dipindahkan ke wadah/jaring dengan mata jaring yang lebih besar. Pada teripang pasir dengan ukuran ≥ 10 gram dilakukan monitoring pertumbuhan setiap 2 minggu sekali untuk mengetahui sintasan dan pertumbuhannya (komunikasi secara personal dengan Balai Besar Budidaya Lampung (2021). Bila sudah mencapai ≥ 20 gram maka dilakukan pelepasliaran.

2.1.4. Pelepasliaran teripang

Koordinasi

Proses pelepasliaran diawali dengan koordinasi dan pengumuman/pemberitahuan. Koordinasi dilakukan dengan pihak-pihak yang terkait dengan lokasi penebaran teripang, yaitu:

1. Balai Taman Nasional Karimunjawa (BTNKJ)

Koordinasi dengan pihak BTNKJ untuk memperoleh ijin melakukan kegiatan di wilayah kerja BTNKJ seksi Kemujan

(**Gambar 5**). Pihak BTNKJ yang diwakili oleh Seksi Kemujan memberikan dukungan dan partisipasi dalam rencana pelepasliaran teripang pasir. Diharapkan kegiatan pelepasliaran teripang pasir dapat mengembalikan sumber daya perikanan khususnya sumber daya teripang di wilayah perairan Kepulauan Karimunjawa yang dulu pernah ada.



Gambar 5. Koordinasi dengan pihak Balai TN Karimunjawa

2. Pemerintah Desa Kemujan Kecamatan Karimunjawa
Secara administrasi Pemerintah Desa Kemujan sebagai pemegang kendali pemanfaatan lokasi kegiatan pelepasliaran teripang (*restocking*) akan dilakukan di perairan yang masuk dalam wilayah administrasi pemerintahan desanya. Pertemuan dengan Kepala Desa Kemujan dilakukan di rumah Kepala Desa (petinggi desa) (**Gambar 6**). Hasil dari pertemuan tersebut bahwa Kepala Desa mengapresiasi dan akan memberikan dukungan selama kegiatan berlangsung di wilayahnya. Kepala Desa bersedia untuk bersama-sama dengan masyarakat berpartisipasi aktif dalam kegiatan tersebut.



Gambar 6. Koordinasi dengan Kepala Desa Kemujan

Pelaksanaan pelepasliaran teripang pasir

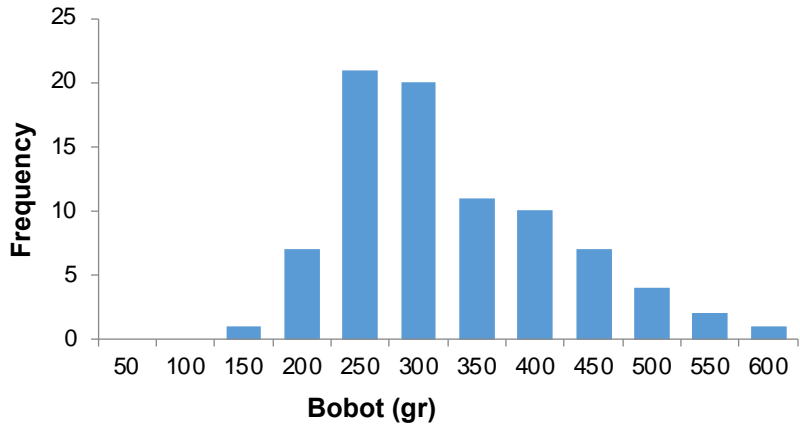
Pelepasliaran teripang pasir dilaksanakan setelah teripang sekitar 100 hari di wadah sementara (*intermediate culture*). Beberapa rangkaian kegiatan pelepasliaran teripang diuraikan sebagai berikut:

1. Penimbangan berat/bobot teripang pasir

Penimbangan teripang pasir dilakukan untuk mengetahui berat/bobot sebelum dilepasliarkan di perairan (**Gambar 7** dan **Gambar 8**). Berdasarkan hasil penimbangan dari 85 ekor teripang pasir, diperoleh berat rata-rata teripang yang akan dilepasliarkan sebesar 303 gr. Sebaran data bobot teripang pasir disajikan pada **Gambar 8**. Berdasarkan data pada grafik sebaran bobot, teripang pasir yang dilepasliarkan didominasi oleh bobot berkisar 250-300 gram.



Gambar 7. Penimbangan teripang sebelum dilepasliarkan



Gambar 8. Sebaran data bobot teripang pasir sebelum dilepasliarkan

2. Pengukuran parameter kualitas air secara *insitu*

Pengambilan data dan hasil analisisnya untuk mengetahui kualitas lingkungan perairan sebelum pelepasliaran disajikan dalam **Tabel 3**. Berdasarkan hasil analisis data primer dihasilkan bahwa wilayah perairan Teluk Legon Gede tergolong sesuai bagi proses pertumbuhan dan perkembangan teripang pasir di alam pasca proses pembesaran.

Tabel 3. Hasil pengukuran kualitas air secara *insitu* di Teluk Legon Gede Kawasan TN Karimunjawa

St.	Bujur Timur	Lintang Selatan	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)	TDS (g/l)	Salinitas (ppt)	Turbiditas (NTU)
St. 1	110° 28' 5.07"	5° 48' 38.43"	31,38	8,6	6,75	27,5	29,3	1,5
St. 2	110° 28' 2.95"	5° 48' 38.22"	31,20	8,6	5,14	27,8	29,5	0,8
St. 3	110° 28' 4.61"	5° 48' 35.78"	31,25	8,6	6,73	28,1	29,7	0,1
St. 4	110° 28' 7.42"	5° 48' 33.30"	31,26	8,6	4,51	27,7	29,4	0,0
St. 5	110° 28' 8.39"	5° 48' 30.65"	30,63	8,5	6,12	18,2	27,6	0,0
St. 6	110° 28' 6.48"	5° 48' 29.65"	31,37	8,6	4,73	27,9	29,7	0,0
St. 7	110° 28' 4.12"	5° 48' 30.81"	31,38	8,5	4,29	27,8	29,5	0,3
St. 8	110° 28' 2.52"	5° 48' 32.85"	31,52	8,6	4,26	28,2	29,8	0,2

Sesuai dengan **Tabel 3**, kualitas lingkungan perairan untuk teripang pasir, maka parameter suhu, pH, DO, dan salinitas

mendukung pertumbuhan teripang pasir di perairan Legon Gede. Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TDS) merupakan kandungan dari kombinasi unsur zat anorganik dan organik. Menurut Sahetappy & Louhenapessy (2018) sumber utama dari kandungan TDS di perairan adalah limpasan air dari aktivitas pertanian dan atau kegiatan di perumahan, selain itu juga umumnya karena aktivitas instalasi pengolahan industri yang menghasilkan limbah yang terbuang ke perairan. Hasil pengukuran TDS di Legon Gede 1,8-28 mg/L (dimana ekosistem di atas perairan adalah hutan mangrove, tidak ada kegiatan yang menimbulkan pencemaran).

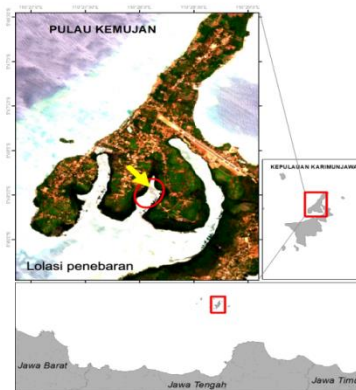
Hasil pengukuran TDS di perairan Legon Gede lebih kecil bila dibandingkan TDS di perairan Negeri Suli (lokasi budidaya teripang pasir) Kabupaten Maluku Tengah yaitu 35,6-46,8 mg/l. Artinya bahwa nilai TDS di perairan Legon Gede mendukung pertumbuhan teripang pasir. Turbiditas di perairan Legon Gede berkisar antara 0-1,5 NTU lebih kecil dibandingkan dengan turbiditas di perairan Negeri Suli (lokasi budidaya teripang pasir) Kabupaten Maluku Tengah yaitu 1,43-3,73 NTU. Kandungan turbiditas jika terlalu tinggi akan berdampak pada kematian biota perairan. Hal tersebut dikarenakan luka pada tubuh benih maupun larva yang dapat menyebabkan infeksi sehingga mempercepat timbulnya penyakit pada tubuh biota tersebut. Sahetappy & Louhenapessy (2018) menambahkan bahwa umumnya jika terjadi kekeruhan di perairan yang cukup tinggi akan berdampak pada mengelupasnya sisik atau kulit teripang sebagai akibat terjadinya infeksi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut nilai turbiditas di perairan Legon Gede mampu mendukung pertumbuhan teripang pasir di alam.

3. Pelepasliaran teripang pasir

Dilakukan di beberapa titik dengan dasar perairan pasir berlumpur dan dekat dengan habitat lamun (**Gambar 9** dan **10**). Agar mudah dilakukan monitoring dan penangkapan teripang pasir maka mulut teluk diberi batas pagar jaring setinggi 30 cm.



Gambar 9. Kegiatan pelepasliaran teripang pasir



Gambar 10. Lokasi pelepasliaran teripang pasir

2.1.5 Monitoring dan evaluasi

Kegiatan monitoring dan evaluasi atau yang sering dikenal dengan istilah “monev” mencakup mulai dari proses pengumpulan data realisasi program/kegiatan, pelaporan kegiatan hingga penilaian dan evaluasi capaian kinerja. Monev tidak hanya membutuhkan pemahaman tentang persiapan, perencanaan, pelaksanaan program namun juga mengenai pelaporan hasil evaluasi program. Hasil monev merupakan informasi berharga yang dapat dijadikan pedoman bagi pimpinan atau pemangku kebijakan untuk mengambil kebijakan bagi organisasi. Seseorang dengan kemampuan menyusun instrumen, mengumpulkan data, menganalisis data hingga menginterpretasikan hasil analisis sangat diperlukan sehingga diperoleh kesimpulan yang berupa hasil analisis. Hasil analisis data monev ini menjadi informasi yang berharga bagi pengambil keputusan perencana program pada masa mendatang.

Pelaksana monev diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penjaminan mutu kegiatan organisasi. Monev internal dilakukan sebagai konsistensi penjaminan mutu, yang mana kegiatan dapat terus dipantau secara berkelanjutan. Kegiatan monitoring terfokus pada kegiatan yang akan dilaksanakan. Sementara evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan, untuk mengetahui hasil capaian akhir dari kegiatan. Terkait dengan kegiatan pemulihan stok teripang di TN Karimunjawa, Kepala Desa sebagai pimpinan tertinggi desa/pemangku kebijakan bisa memandatkan kegiatan Monev kepada pendamping desa/staf yang mempunyai kemampuan untuk melakukan monitoring dan evaluasi.

2.1.5.1 Sintasan dan laju pertumbuhan

Laju pertumbuhan benih teripang di *intermediate culture* selama pembesaran 5 bulan di Teluk Legon Gede adalah 1,86% per hari dan sintasan 100 %. Ini menunjukkan bahwa desain jaring sudah tepat untuk pembesaran teripang dan bisa diimplementasikan untuk nelayan dan pembudidaya yang pada saat ini belum ada di wilayah TN Karimunjawa. Laju pertumbuhan teripang yang ditebar di alam setelah sekitar 100 hari dibesarkan di *intermediate culture* mencapai 2,05%. Laju pertumbuhan teripang yang di alam relatif tinggi karena ketersediaan pakan yang melimpah atau tidak terbatas, tentunya sangat berbeda dengan yang dibesarkan dalam jaring. Monitoring teripang pasir setelah 5 bulan pelepasliaran, ditangkap kembali sebesar 1%, nilai ini merupakan indikator keberhasilan pelepasliaran.

2.1.5.2 Partisipasi aktif nelayan dalam pengawasan

Partisipasi aktif nelayan sebagai salah satu syarat penting guna mencapai keberhasilan dalam pemulihan sumber daya teripang pasir. Dalam mendukung kegiatan pelepasliaran teripang pasir, pengawasan baik terhadap teripang maupun habitatnya merupakan bentuk partisipasi aktif dari masyarakat nelayan. Upaya mendapatkan respon sebagai bentuk partisipasi aktif masyarakat dapat dilakukan dengan model pendekatan kearifan lokal untuk menjaga kestabilan struktur komunitas teripang (Jasmadi *et al.*, 2020). Dalam pelaksanaan kegiatan pemulihan sumber daya teripang, harus dilakukan sosialisasi kepada masyarakat nelayan secara aktif bahwa: a) pemulihan ini dilakukan dalam rangka mengembalikan sumber daya teripang yang dahulu pernah ada, b) dukungan masyarakat nelayan menjadi hal penting dalam keikutsertaan monitoring dan

pengawasan, menjaga keamanan teripang pasir baik dari gangguan sosial yaitu kegiatan manusia sekitar yang tidak bertanggung jawab seperti: pencurian, kegiatan menimbulkan pencemaran, dan gangguan fisik (menjaga kebersihan jaring dari penempelan predator).

2.1.5.3 Pemanfaatan sumber daya berkelanjutan

Pemanfaatan sumber daya teripang secara berlebih bagi kelangsungan usaha perikanan pada kenyataan di lapangan masih sering ditemukan. Kondisi tersebut dapat diduga karena tingginya permintaan pasar serta faktor tingginya kebutuhan sebagai akibat dari meningkatnya jumlah penduduk yang berkorelasi positif dengan tingkat kebutuhannya. Penerapan konsep pemanfaatan sumber daya perikanan berkelanjutan akan bermanfaat pada upaya penyelamatan sumber daya ikan dari gejala kepunahan. Hal tersebut juga dapat menyelamatkan kebutuhan akan sumber daya ikan bagi kehidupan masyarakat luas akan tetapi memiliki tingkat ketergantungan pada sumber daya stok sumber daya ikan saat ini.

Harapan terhadap upaya pemanfaatan sumber daya yang dilakukan dengan tetap berprinsip pada upaya tangkap lestari diperlukan bentuk pengelolaan yang bersifat rasional. Beberapa undang-undang serta aturan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara pengelolaan dan pemanfaatan serta untuk melindungi keberadaan sumber daya ikan dari upaya tangkap lebih dan terjadinya degradasi lingkungan yang akan berdampak pada kepunahan. Prinsipnya dari suatu model pengelolaan adalah upaya pengontrolan ukuran tangkap, jumlah tangkapan, dan metode penangkapan. Dari beberapa opsi pengelolaan sumber daya ikan yang berkelanjutan, pengelolaan sumber daya teripang hasil kegiatan *sea ranching harvest type* di TN Karimunjawa adalah dengan pembatasan ukuran penangkapan pasca dilakukan pelepasliaran, dan metode penangkapan ramah lingkungan. Mengingat sifat biologi teripang pembatasan ukuran penangkapan dapat dilakukan sebagai berikut:

- a. Ukuran juvenil yaitu bobot 20 gram (melindungi penambahan populasi).
- b. Ukuran induk yang selektif yaitu berbobot lebih dari 500 gr. Pembatasan ukuran penangkapan yang dimaksud adalah ukuran dari jenis teripang yang boleh ditangkap berukuran pada fase matang gonad sesuai dengan prinsip kajian stok, setidaknya sudah pernah memijah yaitu pada ukuran sekitar 250-400 gram.

Kisaran ukuran tersebut merupakan kisaran ukuran konsumsi dan favorit dalam proses pengeringan.

- c. Penangkapan ramah lingkungan yang dimaksud adalah pengambilan teripang dengan menggunakan tangan tanpa merusak lamun.

2.2. Pengelolaan Sumber Daya Teripang Berkelanjutan

2.2.1. Dukungan masyarakat

a. Peran modal manusia (*human capital*) dan modal sosial (*social capital*) pada pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya teripang di TN Karimunjawa

Modal manusia dan modal sosial memiliki peran penting pada keberlanjutan suatu program atau praktek pembangunan. Sesuai dengan definisinya, bahwa modal manusia sifatnya abstrak, antara lain dicirikan dalam bentuk motivasi, kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM), maupun kreativitas. Sedangkan modal sosial merujuk pada corak kehidupan sosial yang meliputi jejaring, norma, dan kepercayaan antara dua atau lebih partisipan untuk bertindak bersama dalam mencapai tujuan bersama secara efektif (Putnam, 1993).

Terminologi modal manusia pada perspektif pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang berimplikasi pada kapasitas masyarakat maupun pemerintah untuk penguasaan teknologi yang tepat guna dan ramah lingkungan serta kemampuan mempertahankan pada pola pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang dengan teknologi tepat guna tersebut, serta kemampuan dalam mengatasi kendala pada pemanfaatan teknologi. Sedangkan terminologi pada modal sosial lebih merujuk pada bentuk kemitraan antara masyarakat dengan penyuluh maupun pendamping desa, pemerintah desa dan pemerintah daerah, pemerintah daerah dengan pusat, serta dengan beberapa *stakeholder* terkait. Dengan demikian, pola kemitraan sifatnya adalah horizontal dan vertikal. Peran modal manusia dan sosial pada pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang adalah sangat fundamental. Pada perspektif ini, peran modal manusia dan sosial diaktualisasikan dengan menerapkan *the best practice* dan menjadi *basic* pada arah masa depan (*future practice*). Sebagai kata lain adalah praktek untuk menjawab tantangan masa depan.

Pendalaman makna tersebut adalah masyarakat dan pemerintah diharapkan dapat berkontribusi yang terbaik serta mempersiapkan tantangan ke depan melalui curah kapasitas dan akses jejaringnya dengan mempertimbangkan norma ataupun regulasi yang ada. Peran keduanya sangat berdampak pada keberhasilan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang secara berkelanjutan. Keduanya diyakinkan mampu dalam meningkatkan kesadaran masyarakat maupun pemerintah pada kepentingan bersama yaitu keberhasilan dari pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang secara berkelanjutan serta mendorong partisipasi masyarakat sebagai salah satu faktor determinan keberlanjutan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang di TN Karimunjawa.

Merujuk pada pendapat Mayo (2000) bahwa pada praktek pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam teripang, diperlukan komponen dari pelaku usaha, pengelola kelembagaan serta pemerintah desa dan daerah yaitu komponen modal manusia meliputi: a) kemampuan individu (*individual capability*), b) motivasi individu (*individual motivation*), kepemimpinan (*leadership*), serta suasana organisasi (*the organization climate*), dan efektivitas kelompok (*workgroup effectiveness*). Sedangkan bentuk konkret dari modal sosial adalah berupa jaringan, kepercayaan, norma, komitmen masyarakat, keberlanjutan kelompok nelayan dan pengelola, kohesivitas kelompok nelayan dan pengelola, komunikasi interpersonal dependensi positif, serta program kerja dari kelompok nelayan dan pengelola. Peran modal manusia dan modal sosial dikonstruksikan dalam bentuk partisipasi baik oleh masyarakat maupun pemerintah.

b. Partisipasi nelayan, penyuluh, pendamping desa, masyarakat, pemerintah, serta kelembagaan formal dan informal lainnya

Riset pemulihan sumber daya teripang pasir di TN Karimunjawa merupakan upaya mendukung pembangunan kelautan dan perikanan. Upaya tersebut diwujudkan dengan mengembalikan atau memulihkan sumber daya teripang pasir yang telah punah akibat penangkapan secara berlebihan (*over fishing*). Tujuan jangka panjang dari riset pemulihan adalah mampu mewujudkan kelestarian sumber daya bernilai ekonomis tinggi yaitu komoditas teripang pasir. Untuk mewujudkan tujuan tersebut diperlukan faktor pendorong yaitu

partisipasi masyarakat dalam hal ini adalah para nelayan, masyarakat, pengelola kelembagaan, serta pemerintah desa dan kabupaten.

Partisipasi adalah keterlibatan masyarakat pada proses pengambilan keputusan dari rencana yang akan dikerjakan, keterlibatan dan kontribusi pada proses pelaksanaan rencana tersebut (Wijaya, 2004). Partisipasi dapat diwujudkan dalam bentuk keterlibatan memberikan saran, pendapat ketrampilan maupun materi. Partisipasi dapat menjadi bentuk demokrasi yaitu dengan mengikutsertakan masyarakat pada proses perencanaan dan pembangunan masyarakat. Dengan demikian bahwa pada masyarakat dalam hal ini nelayan, maka diperlukan keterlibatannya dalam diskusi mengenai perencanaan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang bersama aparat pemerintah desa dan kota. Pada prakteknya, masyarakat Desa Kemujan telah terlibat dalam proses pelaksanaan riset pemulihan sumber daya teripang pasir bersama tim riset BRPSI dan aparat desa. Keterlibatan tersebut bukan saja pada introduksi teknologi pemulihan sumber daya, namun juga pada rencana jangka pendek dan menengah dari riset pemulihan teripang pasir. Untuk menjaga kelestarian sumber daya teripang pasir, maka bentuk partisipasi yang perlu dilakukan dan dijadikan komitmen dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang ke depan pada hakekatnya adalah terkait:

- a. Sosialisasi pengetahuan dan menumbuhkan pemahaman mengenai teripang pasir dan manfaatnya pada masyarakat;
- b. Introduksi teknologi *sea ranching* untuk pengelolaan;
- c. Dukungan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang secara bertanggungjawab dan ramah lingkungan;
- d. Kegiatan berbasis kearifan lokal;
- e. Pemeliharaan lingkungan dan aspek-aspek pendukung kelestarian sumber daya alam teripang pasir dan perairan;
- f. Pencegahan pengelolaan sumber daya teripang pasir dari kegiatan penangkapan ilegal (*illegal fishing*).

Merujuk pada hakekat pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang tersebut di atas, maka dibentuk sebuah komitmen yang dikonstruksikan atas modal manusia dan modal sosial dalam partisipasi dari masyarakat, penyuluh dan pendamping desa pada pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang di TN Karimunjawa (**Tabel 4**).

Tabel 4. Komitmen nelayan, penyuluh, dan pendamping desa dalam mewujudkan pemulihan sumber daya teripang pasir

Peran	Tugas	Wujud Komitmen
A. Nelayan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengelola dan memanfaatkan sumber daya teripang pasir. b. Menjaga kelestarian sumber daya alam teripang pasir. c. Memanfaatkan kelembagaan kelompok untuk kepentingan bersama bagi nelayan. d. Menumbuhkan kemitraan bersama dalam anggota, kelompok nelayan, serta kelembagaan formal dan informal. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengelolaan teripang pasir dengan teknologi <i>sea ranching harvest type</i>. b. Larangan penangkapan menggunakan tombak atau media buatan manusia yang masih belum diuji tepat gunanya. c. Penangkapan menggunakan tangan dan tidak merusak lamun. d. Batasan berat teripang yang dipanen 250-400 gram. e. Aktif melakukan pengawasan terhadap perairan pengelolaan sumber daya teripang dari nelayan ilegal. f. Memperluas jejaring terkait pengadaan input, proses dan pemasaran untuk komoditas teripang. g. Mengawasi dan mencegah praktek atau kegiatan yang menimbulkan pencemaran perairan atau kerusakan pada sumber daya teripang. h. Aktif dalam kelompok untuk berdiskusi terkait keberlanjutan usaha pengelolaan dan pemanfaatan teripang, saling mendorong peningkatan kemampuan/kreativitas. i. Menumbuhkan jiwa kemitraan diantara anggota nelayan (internal) dan secara eksternal.

Peran	Tugas	Wujud Komitmen
B. Penyuluh	<ul style="list-style-type: none"> a. Menguasai teknologi <i>sea ranching</i> serta pengelolaan dan pemanfaatan teripang secara bertanggungjawab. b. Memiliki rasa tanggung-jawab dalam menjaga kelestarian sumber daya alam teripang, sumber daya perairan. c. Sebagai mitra bagi nelayan. d. Memperluas jejaring kemitraan untuk kepentingan para nelayan. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberikan bimbingan, penyuluhan, serta pendampingan kepada nelayan. b. Ikut aktif terlibat dalam penanganan masalah yang dihadapi nelayan terkait pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang. c. Mampu membantu mencari jalan keluar nelayan dalam menghadapi masalah terkait pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya teripang dengan cepat, dan komunikatif.
C. Pendamping Desa	Perencanaan dan Monitoring	<ul style="list-style-type: none"> a. Membantu perencanaan terkait penggunaan dana desa. b. Mengedukasi dan memonitor data terkait SDG's dari kegiatan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya teripang. c. Pendampingan terkait penggunaan dana desa. d. Memfasilitasi kebutuhan ruang diskusi jika diperlukan nelayan, penyuluh, serta pendamping desa.
D. Masyarakat	Menjadi mitra bagi nelayan dan pemerintah	<ul style="list-style-type: none"> a. Menumbuhkan kesadaran dalam ikut menjaga kelestarian sumber daya teripang. b. Ikut menjaga kebersihan lingkungan dan keamanan sekitar sumber daya perairan. c. Mendukung dan memberikan masukan positif serta melakukan kegiatan aksi untuk kepentingan keberlanjutan pengelolaan sumber daya teripang.

Peran	Tugas	Wujud Komitmen
E. Pemerintah (desa dan daerah)	Menjadi mitra nelayan dan masyarakat.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendengar aspirasi nelayan, masyarakat, penyuluh, serta pendamping desa. b. Menjadi pendamping dan mitra nelayan dan masyarakat. c. Mengolah aspirasi dalam bentuk kebijakan yang tepat untuk kepentingan bersama.
F. Kelembagaan Formal dan Informal Lainnya.	Menjadi mitra nelayan, masyarakat, serta pemerintah desa dan daerah.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memiliki peran aktif dalam mendukung keberlanjutan sumberdaya teripang pasir. b. Mengolah aspirasi, dan mengelola sesuai dengan tugas dan fungsi kelembagaan. c. Aktif berkolaborasi dengan pemerintah untuk kepentingan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya teripang dari hulu-hilir.

c. Persepsi terhadap program pemulihan sumber daya teripang

Hasil pengisian kuesioner dan *in-depth interview* dengan para nelayan penangkap teripang di TN Karimunjawa, maka persepsi baik nelayan, pemerintah desa dan daerah serta kelembagaan formal dan informal telah menunjukkan dukungan yang baik terhadap riset pemulihan, rencana pengembangan, pengelolaan, pemanfaatan serta kelestarian sumber daya alam kedepan.

Persepsi nelayan meliputi:

- a. Masyarakat nelayan sangat mendukung dalam riset pemulihan sumber daya teripang di TN Karimunjawa;
- b. Rencana pemerintah dalam pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya alam teripang sebagai potensi sumber daya alam lokasi adalah dinilai sudah tepat; serta keikutsertaan proses pelepasliaran teripang pasir pada lokasi pembesaran alam (perwakilan masyarakat Desa Kemujan). Nelayan menyadari mengenai arti pentingnya menjaga kelestarian sumber daya teripang yang memang memiliki nilai kearifan lokal di wilayahnya.

Persepsi kelembagaan formal dan informal lainnya (TN Karimunjawa), dalam hal ini antara lain:

- a. Riset pemulihan sumber daya teripang pasir dinilai tepat dalam menumbuhkan kembali potensi sumber daya alam yang hampir punah;
- b. Kelestarian sumber daya alam yang menjadi potensi ekonomis di TN Karimunjawa dinilai sangat diperlukan oleh masyarakat maupun pemerintah;
- c. Terbukanya peluang potensi ekowisata yang ada di TN Karimunjawa.

Persepsi pemerintah terhadap riset pemulihan sumber daya teripang pasir dapat dilihat baik dari pemerintah desa maupun daerah yaitu Dinas Kelautan dan Perikanan, sebagai berikut:

- a. Pemerintah Desa Kemujan sangat mendukung dan menilai bahwa tujuan terhadap riset pemulihan sumber daya teripang mengenai peningkatan kesejahteraan masyarakat nelayan secara berkelanjutan sangat tepat
- b. Pemerintah Daerah melalui Dinas Kelautan dan Perikanan memberikan penilaian positif pada upaya riset pemulihan sumber daya teripang

- c. Membuka sinergitas dalam mewujudkan kelestarian sumber daya teripang di TN Karimunjawa melalui optimalisasi pengembangan, pemanfaatan serta pengelolaan sumber daya teripang secara bertanggungjawab.

2.2.2. Kearifan lokal

Kearifan lokal merupakan suatu strategi kehidupan yang terwujud dari aktivitas masyarakat lokal dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Alfian, 2013). Kearifan lokal menjadi cara orang bersikap atau bertindak untuk merespon perubahan pada lingkungan dan budayanya (Istiawati, 2016). Kearifan lokal merupakan bentuk aktivitas masyarakat secara turun temurun yang telah dilakukan dari generasi ke generasi. Berdasarkan beberapa teori di atas, nilai tersebut menjadikan keunggulan dari masing-masing daerah yang tidak dapat dimiliki melalui rekayasa sosial (*social engineering*).

Di perairan TN Karimunjawa, sebagian besar mata pencahariannya adalah nelayan. Kegiatan melaut menjadi kegiatan yang dilakukan secara turun temurun. Mata pencaharian nelayan menjadi praktek ekonomi masyarakat yang mampu menjadi bagian dari modal manusia dalam mendukung pola pemanfaatan sumberdaya teripang secara arif.

Masyarakat nelayan telah mengembangkan budaya penangkapan yang mendukung kelestarian alam dengan menggunakan tangan. Mereka menyadari penangkapan teripang menggunakan tangan dinilai lebih menjaga kualitas teripang hasil tangkapannya serta lebih menjaga keramahan lingkungan perairan. Oleh karenanya kebiasaan penangkapan dengan menggunakan alat seperti tombak sudah mulai berkurang pada masyarakat nelayan TN Karimunjawa.

Elaborasi mata pencaharian nelayan serta pola penangkapan teripang pasir menjadi aktivitas yang memiliki muatan lokal yang mampu menjadi kekuatan dalam menjaga kelestarian sumber daya teripang. Dengan demikian esensi kegiatan riset berbasis kearifan lokal telah menjadi salah satu inisiatif penting dari riset pemulihan sumber daya ikan di TN Karimunjawa terutama dalam melestarikan sumber daya teripang. Perlu adanya dukungan dari pemerintah serta masyarakat dalam memperkuat kegiatan berbasis lokal tersebut. Hal tersebut menjadi upaya dalam mendorong kelestarian sumber daya teripang serta terpeliharanya kondisi perairan di TN Karimunjawa.

Sesuai dengan nilai kearifan lokal sebagai praktek sosial yang dilandasi kearifan dan budaya di TN Karimunjawa, maka kegiatan terkait di atas dapat dibagi tiga yaitu:

- a. Kearifan lokal menjadi strategi kehidupan yang diwujudkan dalam bentuk aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan hidup (Sartini, 2004). Nilai tersebut diaktualisasikan dalam kegiatan mata pencaharian yang sifatnya turun temurun yaitu nelayan di TN Karimunjawa;
- b. Kearifan lokal menjadi tata aturan terkait hubungan manusia dengan alam, binatang, tumbuhan yang bertujuan pada konservasi alam. Aktualisasi dari kearifan lokal tersebut adalah terkait dengan penangkapan teripang secara ramah lingkungan dengan menggunakan tangan;
- c. Kearifan lokal adalah terkait dengan tata aturan yang menyangkut hubungan manusia dengan Tuhan (Wahyudi, 2014). Kearifan lokal ini dapat dilakukan dalam bentuk “barikan” (Benardi *et al.*, 2020) yang artinya barokah dan syukur atas kelimpahan hasil laut dan bumi. Kegiatan adat istiadat nelayan yang dilakukan pada musim puncak penangkapan sumber daya laut sebagai wujud syukur manusia terhadap Tuhan dan berharap Tuhan memberikan kelimpahan yang abadi.

2.2.3. Penangkapan

Merujuk pada aturan penangkapan dalam Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2019 dan Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 dalam Pasal 1 ayat 5 dijelaskan aktivitas penangkapan ikan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan ikan di wilayah perairan. Ikan hasil tangkapan yang dimaksud merupakan jenis ikan yang tidak tergolong dari hasil budidaya, yaitu kegiatan yang dilakukan dengan menggunakan alat dan atau cara apapun termasuk menggunakan kapal sebagai sarana pengangkutan, penyimpanan, pendinginan, serta upaya dalam menangani, mengolah, dan atau mengawetkan hasil tangkapan. Dijelaskan juga dalam Pasal 7 ayat 2 bahwa setiap orang yang dalam melakukan usaha dan/atau kegiatan pengelolaan perikanan wajib mematuhi ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mengenai:

- a. Jenis, jumlah, dan ukuran alat penangkapan ikan;
- b. Jenis, jumlah, ukuran, dan penempatan alat bantu penangkapan ikan;
- c. Daerah, jalur, dan waktu atau musim penangkapan ikan;

- d. Jenis ikan dan wilayah penebaran kembali serta penangkapan ikan berbasis budidaya;
- e. Pencegahan pencemaran dan kerusakan sumber daya ikan serta lingkungannya; dan
- f. Ukuran atau berat minimum jenis ikan yang boleh ditangkap.

Jenis alat tangkap bagi komoditas teripang untuk mempertahankan keberlanjutan sumber daya teripang di alam perlu disepakati bersama antar nelayan. Salah satunya adalah penggunaan sarana penangkapan ikan yang tergolong ramah lingkungan (*non destructive fishing*). Sebaliknya jika nelayan dalam melakukan usaha penangkapannya tetap menggunakan alat tangkap yang bersifat merusak (*destructive fishing*) berpotensi pada kepunahan. Kondisi tersebut dikarenakan selain berdampak pada komoditas teripang itu sendiri juga akan berdampak pada komoditas ikan lainnya (Sumardi *et al.*, 2014). Hasil kajian dari beberapa ahli perikanan (Monitja, 1994) serta Arimoto *et al.* (1999) menjelaskan karakteristik usaha pemanfaatan sumber daya hayati laut yang berpotensi ekonomis tinggi yang dilakukan dengan konsep ramah lingkungan (FAO, 1995), meliputi:

- a. Alat tangkap dengan selektifitas tinggi.
- b. Tidak mengakibatkan pada kerusakan lingkungan, habitat dan atau ekosistem sekitarnya.
- c. Upaya tangkap yang tidak membahayakan keanekaragaman hayati serta tidak melakukan penangkapan pada spesies yang dilindungi.
- d. Kegiatan penangkapan dengan tidak membahayakan kelestarian dari target tangkapan.
- e. Aktivitas penangkapan yang tidak membahayakan keselamatan dan kesehatan nelayan.

Kegiatan penangkapan khususnya penangkapan komoditas teripang di alam yang tergolong sebagai upaya penangkapan ramah lingkungan adalah kegiatan penangkapan yang dilakukan dengan cara pengambilan secara langsung dengan tangan yang biasa dilakukan oleh nelayan tradisional dengan penyelaman tanpa menggunakan kompresor. Menurut Drajat *et al.* (2014), kegiatan penangkapan teripang yang dilakukan dengan menyelam menggunakan kompresor atau biasa disebut "penyelam kompre" yang biasa dilakukan masyarakat di pesisir dengan tujuan hanya mengambil biota target

tertentu dan lebih bersifat pada usaha pemenuhan kebutuhan semata, yaitu dijual atau untuk memenuhi kehidupan sehari-hari.

Penyelaman dengan menggunakan bantuan kompresor manual (non kompresor standar penyelaman SCUBA) biasanya dilakukan di perairan dengan kedalaman mencapai \pm 20 meter bahkan lebih (Luthfi, 2015). Walaupun penangkapan model penyelaman tradisional ini ramah lingkungan, akan tetapi kegiatan ini sangat tidak disarankan. Hal tersebut jika mesin kompresor tiba-tiba tidak berfungsi normal (mati secara mendadak) karena kehabisan bahan bakar atau faktor lainnya, dikhawatirkan personel yang bertugas menjaga kestabilan kompresor akan dengan cepat menarik selang yang digunakan oleh penyelam agar cepat sampai di permukaan. Kejadian tersebut berakibat fatal bagi penyelam, yaitu berdampak pada penyelam akan terkena penyakit dekompresi bahkan terjadi kecelakaan akibat penyelam tidak sempat melakukan *deco stop* atau *decompression stop* pada kedalaman 3-5 meter sebelum muncul di permukaan.

III. PEMANFAATAN DAN PELUANG PENGEMBANGAN TERIPANG PASIR

3.1. Peluang Pengembangan dan Pemanfaatan

3.1.1. *Industri farmakologi*

Potensi teripang cukup besar karena Indonesia memiliki perairan pantai dengan habitat teripang yang cukup luas. Dari sekitar 650 jenis teripang yang ada di dunia 10% berada di Indonesia dan dari jumlah tersebut dipastikan ada 7 jenis yang tergolong mempunyai nilai jual tinggi yakni teripang pasir (*Holothuria scabra*), teripang hitam (*Holothuroidea edulis*), teripang coklat (*Holothuroidea marmoreta*), teripang merah (*Holothuroidea vatiensis*), teripang koro (*Holothuroidea nobilis*), teripang nanas (*Holothuroidea anana*), dan teripang gama (*Stichopus varigatus*) (Yusuf, 2008).

Mengingat prospek ekonomi yang besar dari sumber-sumber hayati di laut sebagai bahan obat-obatan itu, Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) menjadikan bioteknologi kelautan sebagai program unggulan sejak tahun 2002 (Dahuri, 2005). Bioteknologi kelautan yang berkembang pesat bertujuan memanfaatkan biota laut, salah satunya dengan ekstraksi senyawa bioaktif sebagai obat-obatan dan bahan farmasi. Teripang mengandung protein cukup tinggi, hasil penelitian di Cina menunjukkan bahwa teripang mempunyai khasiat medis. Kandungan kimia teripang basah terdiri dari kandungan protein 44-55 %, karbohidrat 3-5 %, dan lemak 1,5 %. Kandungan asam *eicosapentaenat* (EPA) dan asam *docosahexaenat* (DHA) relatif tinggi masing-masing 25,69 % dan 3,69 %, yang dapat berperan dalam agen penyembuh luka dan anti thrombotic serta berperan dalam perkembangan syaraf otak. Selain itu teripang juga mengandung bahan aktif anti bakteri (Ridzwan *et al.*,1995; Haugset *et al.*, 2002; Villasin & Christopher, 2000), anti fungi (Muray *et al.*, 2002; Aryantina 2002), antikoagulan (Mulloy *et al.*, 2000) dalam Dewi *et al.* (2011) sebagai penghasil protease dan arginine kinase. Selain itu teripang dianggap memiliki kandungan *Cell Growth Factor* atau faktor generasi sel. Karena itu, teripang mampu merangsang regenerasi sel dan jaringan tubuh manusia yang telah rusak, sakit bahkan membusuk, sehingga dapat menjadi normal kembali. Misalnya pada penyakit *diabetes mellitus*, selain diminum teripang juga dapat dioleskan pada luka yang sudah membusuk, bahkan yang nyaris diamputasi. Ini

menunjukkan bahwa kandungan yang ada pada teripang mampu bekerja dengan baik sehingga luka dapat pulih kembali dengan cepat. Menurut Dehwie *et al.* (2021) komponen fitokimia dalam ekstrak heksan tepung kulit *H. scabra* adalah alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid/triterpenoid. Kitin kulit *H. scabra* terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, dan saponin. Kitosan kulit *H. scabra* memiliki aktivitas antioksidan tertinggi.

3.1.2. Proses pengolahan teripang

Komoditas yang digunakan sebagai bahan baku adalah didominasi dari jenis teripang pasir (*Holothuria scabra*) masih segar atau hasil pengeringan dengan nilai standar unsur baik kandungan unsur air, unsur abu dan kadar protein berada di ambang baku mutu sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Menurut Sasongko (2015) pada proses pengolahan hasil tersebut digunakan beberapa metode yang telah termodifikasi. Misalnya proses teripang dalam kondisi kering, hasil teripang kering dapat menghasilkan proksimat dengan kadar air, abu dan protein yang dibandingkan dengan standar yang ada yaitu SNI mencapai nilai di bawah nilai maksimal yang distandarkan. Hasil penelitian Herliany *et al.* (2016) menunjukkan bahwa produk hasil pasca olahan teripang kering dianggap memiliki kualitas produk yang lebih baik jika kenampakan secara visual teripang kering memenuhi unsur kadar proksimat yang terkandung didalamnya dengan standar nilai yang dipersyaratkan oleh SNI. Ditambahkan bawah unsur air yang terkandung pada teripang dalam kondisi kering sekitar 7,3 %; kandungan kadar abu sekitar 9,8 % serta kandungan kadar proteinnya sebesar 79,59 %, selain itu teripang kering juga memiliki tekstur permukaan keras seperti batu dan berwarna hitam yang rata.

Tabel 5. Nilai kandungan kadar proksimat teripang kering dari hasil proses perebusan dan pengeringan

No.	Kandungan	Nilai	SNI*	Keterangan
1.	Air	7,3 %	Maks 20 %	Sesuai mutu
2.	Abu	9,8 %	Min 7 %	Sesuai mutu
3.	Protein	79,6 %	-	-

*) Berdasarkan SNI (Standar Nasional Indonesia) dan SPI-kan/02/29/1987; dikembangkan dari hasil penelitian Herliany *et al.* (2016)

Hasil analisis unsur proksimat yang terkandung dalam teripang dengan hasil pengeringan yang sesuai dijelaskan dalam Tabel 5. Kandungan dari parameter air, abu, dan protein jika memenuhi nilai mutu standar adalah air bernilai maksimal 10 %, abu memiliki nilai maksimal 7 % sedangkan protein dalam SNI tidak disebutkan yang artinya jika kandungan air dan abu bernilai di bawah standar tersebut sudah masuk dalam kategori sesuai mutu kualitas produknya. Safrijal *et al.* (2018) menjelaskan tingginya nilai protein pada teripang sangat berpotensi untuk dijadikan kolagen. Kandungan unsur zat sebagai sumber kolagen paling utama terdapat ditemukan dari biota laut, salah satu adalah teripang pasir (*Holothuria scabra*). Ditambahkan jika ditemukan nilai nanopartikel kolagen dari teripang pasir pada unsur kandungan protein yang cukup tinggi yaitu 98,23 % sedangkan kadar air 65,79 % dan abu 0,70 %; 14,33 %; kadar air 65,79 %; abu 0,70 %; protein 98,23 % (Herliany *et al.*, 2016). Kondisi tersebut memberikan arti bahwa kualitas mutu produk teripang kering adalah berkualitas baik dan siap dijadikan sebagai bahan baku produk lanjutan.

Tahapan dalam proses pengeringan teripang setelah dipanen untuk dijadikan sebagai bahan baku sebelum dipasarkan di rangkum berdasarkan hasil penelitian Herliany *et al.* (2016) diuraikan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

3.1.2.1 Proses mengeluarkan isi perut

1. Tahapan dalam proses tersebut adalah: Teripang segar yang telah disiapkan dibersihkan dan dikeluarkan isi perut. Proses mengeluarkan isi perut dapat dilakukan dengan menggunakan gunting ataupun pisau dengan maksud dapat membelah bagian bawah badan teripang di bagian anus dengan lebar sekitar 1 cm.
2. Cara mengeluarkan isi perut adalah dengan menekan perlahan sampai dengan kuat sehingga isi perutnya keluar melalui lubang hasil pembelahan selebar ± 1 cm.
3. Proses selanjutnya setelah isi perut dikeluarkan semua, kemudian teripang dicuci dengan air mengalir (menghindari endapan kotoran pada air tergenang) selanjutnya teripang yang telah bersih direbus. Perebusan teripang untuk mendapatkan hasil yang baik sesuai permintaan pasar selayaknya direbus selama 3 kali ulangan. Tahapan dalam proses perebusan adalah sebagai berikut:

a. Perebusan pertama

Menggunakan panas air sekitar $60^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ dengan waktu ± 30 menit (perebusan pertama disarankan dicampur dengan daun pepaya yang sudah dicincang atau dipotong-potong halus).

b. Perebusan kedua

Proses perebusan kedua dilakukan sama dengan proses perebusan pertama yaitu dengan air mendidih dengan kisaran suhu air sekitar $60^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ tetapi waktunya lebih lama yaitu ± 60 menit dengan tetap mencampurkan daun pepaya yang sudah tercincang.

Catatan:

Teripang hasil rebusan kedua setelah air pada keadaan hangat-hangat kuku dilakukan proses untuk menghilangkan lapisan masih mengandung kapur pada lapisan permukaan kulit dari teripang. Cara menghilangkan kapur yang masih menempel tersebut dapat dilakukan dengan menyikat secara halus (misalkan menggunakan sikat cuci biasa atau sikat khusus lainnya) dengan tujuan utama adalah menghilangkan kapur yang masih menempel pada kulit teripang.

c. Perebusan ketiga

Proses perebusan ketiga dilakukan dengan mencampurkan beberapa bumbu seperti: kunyit, laos, beberapa daun salam, sereh dan jahe. Perebusan dilakukan dengan suhu lebih rendah daripada perebusan pertama dan kedua yaitu sekitar $50^{\circ} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ dengan waktu ± 20 menit.

Catatan:

Pada masing-masing tahap perebusan sebelum dilakukan perebusan kembali harus dilakukan proses pendinginan yaitu dapat dilakukan dengan cara dianginkan terlebih dahulu sebelum teripang tersebut diproses kembali ke tahap berikutnya.

d. Tahap akhir dari pengolahan pasca perebusan adalah dengan mengeringkannya menggunakan pemanas (*oven*) pada kisaran suhu pemanas $60^{\circ} \text{ C} \pm 0,5^{\circ} \text{ C}$ dengan waktu pengeringan ± 14 jam (waktu tersebut merupakan proses

pengurangan kadar air yang terkandung pada tubuh teripang menjadi < 11%).

3.1.2.2. Proses akhir, teripang dikeringkan

Perlakuan teripang pasca panen setelah dilakukan perebusan selama 3 kali proses perebusan yang dilanjutkan pada proses pengeringan. Proses pengeringan juga dapat dilakukan dengan 2 (dua) proses, yaitu proses secara tradisional dan modern.

1. Proses tradisional

Pengeringan teripang pasca perebusan yang ketiga dapat dilakukan secara manual yaitu dikeringkan di bawah terik sinar matahari (proses penjemuran di bawah sinar matahari). Waktu yang dibutuhkan dalam proses ini bervariasi, hal tersebut tergantung dari kondisi ukuran dan besaran dari teripangnya.

Catatan:

Pada proses yang masih bersifat tradisional memiliki kekurangan yaitu tergantung kondisi cuaca. Hal tersebut dapat berdampak pada teripang menjadi busuk jika proses pengeringan dilakukan pada musim hujan atau pada kondisi cuaca yang tidak mendukung. Purcell (2014) menjelaskan bahwa ambang suhu jika terlalu tinggi selama proses pengeringannya dapat menyebabkan permukaan kulit teripang terlihat kering hanya diluar saja, tetapi bagian dalam masih terkesan lembek, bahkan jika suhu lebih dari ambang batas tertinggi selain kulit teripang menjadi terlihat kering dengan teksur kenampakannya tidak lurus rata atau cenderung melingkar.

2. Proses pengeringan modern

Pengeringan teripang pasca perebusan terakhir melalui proses secara modern yaitu penggunaan oven dengan suhu ± 60 °C selama ± 14 jam.

Catatan:

Pada proses pengeringan mempunyai kelebihan yaitu dapat dilakukan dengan suhu yang konsisten tanpa adanya gangguan cuaca yang dapat berakibat pada pembusukan teripang. Akan tetapi hal ini tentunya hanya dapat dilakukan jika di wilayah tersebut sudah ada sarana penerangan atau arus listrik.

Produk teripang pasca penangkapan memiliki beberapa keuntungan pada proses penjualannya, yaitu;

- a. Teripang dalam kondisi kering cenderung lebih awet serta memiliki ukuran dengan volume yang lebih kecil. Kondisi tersebut mempermudah dalam pengepakan dan pengangkutan (Winarno *et al.*, 1980).
- b. Tekstur teripang hasil pengeringan yang sesuai menjadikan tekstur teripang yang lebih keras. Tekstur teripang yang lebih keras dapat mencegah datangnya jamur selama teripang kering disimpan sebelum dijual (Purcell, 2014). Dijelaskan oleh Sasongko (2015) bahwa teripang jika semakin kering akan menghasilkan kandungan kadar air semakin rendah sehingga berat teripang tersebut semakin rendah. Proses pengeringan yang baik akan menghasilkan penurunan berat teripang hasil olahan awal (perebusan dan pengeringan) yaitu $\pm 96,0$ % dari berat teripang awal (kondisi teripang yang masih segar) (Hutomo, 1997). Shelley (1985) menjelaskan rasio berat teripang segar adalah 20:1 dengan nilai persentasenya ± 5 %.

Tahapan dari proses perebusan sampai dengan pengeringan ditujukan untuk menghasilkan teripang pasir siap jual. Teripang pasir yang siap dijual atau dipasarkan umumnya dijadikan sebagai bahan baku proses produksi merupakan teripang kering yang memiliki kandungan kadar air kurang dari atau sama dengan 10 % (Amri *et al.*, 2018). Contoh dari hasil proses perebusan dan pengeringan dapat dilihat pada **Gambar 11**. Minimalnya kandungan kadar air pada teripang tersebut juga berdampak baik pada penyimpanan dengan yang cukup lama hingga mencapai jumlah sesuai permintaan pengepul dan atau perusahaan yang ada di masing-masing daerah. Dijelaskan dalam penelitian Adawiyah (2007) bahwa komposisi air yang terkandung dalam tubuh teripang akan dapat berpengaruh terhadap ketahanan teripang kering dari serangan mikroba sebelum dikirim ke perusahaan atau pengolah produk dari bahan baku teripang kering. Menurut Herliany (2011) teripang kering dengan kadar air yang tinggi akan berpengaruh pada produk lanjutannya, dimana hasil produk lanjutan akan rentan terhadap mikroba, hal tersebut akan berpengaruh pada mutu produk di pasaran.



Gambar 11. Teripang kering hasil panen
(Sumber Gambar: Herliany *et al.*, 2016).

3.1.2.3. Kualitas mutu teripang kering

Hasil dari pengeringan kering yang dihasilkan dengan tekstur permukaan dan dalam teripang benar-benar kering secara visual kondisi tersebut dapat diumpamakan kondisi teripang keras seperti batu yang tidak dapat dipotong dengan pisau. Kenampakan hasil proses dengan kualitas mutu dari proses yang baik dan proses yang buruk disajikan pada **Gambar 12**. Hasil dari perlakuan dengan mutu yang baik umumnya jika nelayan ingin mengkonsumsi harus dilakukan upaya perebusan terlebih dahulu supaya tekstur kulit menjadi lembek dan kenyal sehingga siap diolah.

Merujuk standar mutu kualitas daging teripang dalam standar baku mutu dalam SNI Nomor 01 2346 2006 dijelaskan bahwa kondisi tekstur daging teripang dinyatakan “baik” jika nilai hasil analisa secara organoleptik nilainya 9 (sembilan). Kategori nilai sembilan yang dimaksud adalah:

1. Unsur teksur kulit dan daging yang padat, liat, dan kompak.
2. Unsur pewarnaan hitam merata pada seluruh permukaan tubuh. Dijelaskan oleh (Purcell, 2014) bahwa kondisi warna hitam rata tersebut mengindikasikan teripang kering berkualitas bagus (*excellent*). Akan tetapi jika pada permukaan teripang ditemukan bintik warna putih, hal tersebut menunjukkan teripang masih terdapat sisa kapur meskipun sudah melalui proses perebusan 3 kali.
3. Jika permukaan teripang disayat maka bekas sayatan tersebut tidak terlihat. Dijelaskan dalam SNI 01-2346-2006 yaitu jika kondisi hasil akhir pengeringan teripang masuk dalam kategori

baik maka bekas belahan atau goresan pada kulit teripang akan tertutup dengan baik, selain itu beberapa serat pada kulit teripang akan tampak utuh di bagian luar serta tampak rapi.



Gambar 12. Perbandingan hasil proses antara hasil pengolahan yang baik dan kurang baik (Sumber Gambar: Purcell, 2014 dalam Herliany *et al.*, 2016).

Kualitas mutu dari teripang kering lebih juga dapat ditentukan dengan membandingkan nilai unsur-unsur zat yang terkandung di dalamnya seperti kandungan kadar proksimatnya. Berdasarkan hasil analisis dari kandungan unsur kadar proksimat teripang kering dijelaskan dalam **Tabel 5**.

3.2. Status Pemanfaatan

Pemanfaatan teripang di Indonesia sudah cukup lama dilakukan, terutama oleh masyarakat di sekitar pantai sebagai bahan makanan. Kegiatan eksploitasi teripang di Indonesia umumnya berskala kecil, bersifat artisanal. Pada umumnya nelayan mengumpulkan teripang sedikit demi sedikit dan diproses dengan cara dikeringkan atau diasap kemudian dijual kepada pengumpul. Biasanya perdagangan teripang dilakukan dalam bentuk produk daging dan kulit kering (kkp.go.id/djprl/bpsplmakassar/page/1857-teripang). Demikian juga di TN Karimunjawa, saat teripang masih ditemukan, selain sebagai bahan makanan keluarga, bila nelayan mendapatkan dalam jumlah banyak maka diolah dan dijual dalam bentuk kering; dijual ke pengepul selanjutnya dijual ke pedagang besar di Surabaya.

IV. SOSIAL EKONOMI

4.1. Pemasaran

Pemasaran merupakan proses sosial antara dua atau lebih pihak untuk mendapatkan kesepakatan dari apa yang mereka butuhkan yang dilakukan dengan cara tawar menawar suatu produk yang mempunyai nilai (Kotler, 2000). Ditambahkan bahwa kegiatan tersebut dilengkapi dengan proses penentuan harga, promosi serta pendistribusian barang dan jasa. Pemasaran menjadi sebuah interaksi sosial antara pembeli dengan penjual untuk melakukan pertukaran barang yang memiliki nilai fungsi pemasaran menurut Kotler (2002) meliputi :

- a. pengumpulan informasi mengenai pelanggan;
- b. proses mengembangkan serta menyebarkan komunikasi secara persuasif guna merangsang pembelian;
- c. untuk mencapai persetujuan harga serta pola dari suatu transaksi;
- d. kesiapan dari kedua pihak atau lebih untuk menanggung resiko dari proses pemasaran; serta
- e. mengatur pergerakan produk dari penjual sampai kepada pelanggan.

Pemasaran memiliki cakupan pada kegiatan yang bermula dan terakhir pada konsumen. Esensi pemasaran menjadi bentuk interaksi sosial yang telah terjalin baik antara pengumpul dengan nelayan di TN Karimun Jawa. Meskipun pada fenomena yang terjadi, komoditas teripang pasir mulai mengalami penurunan jumlah tangkapan. Aksesibilitas pemasaran teripang pasir di TN Karimunjawa dinilai mudah. Saat ini nelayan melakukan pemasaran langsung pada pengumpul besar di Karimun Jawa. Komoditas dijual dalam bentuk basah kepada pemasar untuk diolah sampai dengan perebusan kedua. Selanjutnya pemasaran teripang hasil perebusan kedua dipasarkan ke pengumpul besar di Surabaya. Menurut Darsono (2005) jenis teripang di Indonesia dan nilai pasarnya dapat dilihat dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Jenis teripang di Indonesia dan nilai pasarnya.

No.	Jenis / Spesies	Nama Daerah	Tingkat Harga
1.	<i>Holothuria scabra</i>	Teripang pasir putih	Mahal
2.	<i>Holothuria nobilis</i>	Teripang koro/susu hitam	Mahal
3.	<i>Thelonata ananas</i>	Teripang nanas putih	Mahal
4.	<i>Holothuria fuscogilva</i>	Teripang susu putih	Mahal
5.	<i>Stichopus variegatus</i>	Teripang gama	Sedang
6.	<i>Actinopyga lecanora</i>	Teripang batu	Sedang
7.	<i>Actinopyga miliaris</i>	Teripang lontong	Sedang
8.	<i>Holothuria edulis</i>	Teripang merah	Murah
9.	<i>Holothuria leucospilota</i>	Teripang hitam	Murah
10.	<i>Holothuria atra</i>	Teripang keling	Murah

Dalam Tabel 6 disajikan informasi bahwa teripang pasir merupakan komoditas dengan harga mahal, dengan demikian pemulihan teripang pasir di TN Karimunjawa yang didukung dengan pengelolaan baik maka memiliki prospek yang mendukung kesejahteraan nelayan.

4.2. Bagi Hasil Berdasarkan Hasil Tangkapan

Sistem bagi hasil merupakan sistem pembagian hak atas kegiatan penangkapan yang dilakukan oleh nelayan (Widihastuti, 2018). Dalam sistem bagi hasil terdapat dua atau lebih pihak yang bersepakat untuk berbagi keuntungan. Sistem bagi hasil nelayan berbeda antara satu dengan yang lain. Meskipun perbedaan tersebut tidak memandang pada ukuran armada, maupun alat tangkap, namun sebagian besar alat ketentuan sistem bagi hasil disesuaikan dengan ukuran tersebut.

Nelayan teripang di TN Karimunjawa memiliki dua sistem pembagian hasil yang lazim dilakukan oleh pelaku penangkapan. Sistem bagi hasil tersebut yaitu pembagian hasil secara merata dan pembagian hasil 50:50. Secara formula kedua sistem pembagian hasil adalah sebagai berikut:

- a. Pembagian pada perahu awak terdiri dari nahkoda dan 3 (tiga) orang ABK.

Pembagian hasil secara merata adalah $X - Y = N$. Di mana N akan dibagi dengan sejumlah awak kapal yang terdiri dari nahkoda dan ABK serta pemilik.

Keterangan:

- X = Hasil penjualan dari hasil tangkapan
Y = Biaya operasional selama menangkap
N = Penerimaan

Contoh:

Perahu Naruta melakukan trip atau penangkapan teripang pasir pada awal September 2021. Pada trip tersebut, kebutuhan operasional adalah sejumlah Rp. 500.000,- Biaya sejumlah Rp 500.000 adalah digunakan untuk membiayai kebutuhan solar, dan ransum (makan siang, kopi, rokok, dan minuman). Selanjutnya pada trip tersebut berhasil memperoleh tangkapan teripang pasir sejumlah sejumlah 50 ekor. Diketahui bahwa harga teripang pasir adalah Rp. 40.000,- per ekor.

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa pada penjualan trip awal bulan September diperoleh pendapatan sejumlah Rp. 2.000.000,- sedangkan biaya operasional adalah sejumlah Rp. 500.000,- Dengan demikian:

$$X - Y = N$$

yaitu: (Rp. 2.000.000,-) – (Rp. 500.000,-) = (Rp. 1.500.000,-)

Penerimaan yang diperoleh adalah Rp.1.500.000,-

Sehubungan dalam sistem yang berlaku adalah pengenaan hal secara merata kepada 1 orang pemilik kapal, 1 orang nahkoda, dan 3 orang ABK, maka diketahui masing-masing menerima sebagai berikut:

- Nahkoda (juga pemilik kapal) dengan perhitungannya adalah Rp. 500.000,- x 2 = Rp. 1.000.000,-
- Awak kapal masing-masing adalah Rp. 500.000,-

- b. Pengguna perahu dengan awak terdiri dari nahkoda dan 2 (dua) orang ABK. Pembagian hasil 50:50 adalah pembagian hasil yang diterapkan untuk pemilik kapal mendapatkan 50% dan sisa 50% akan dibagikan pada seluruh awak kapal.

$$X - Y = N$$

$$N : 2 : N1$$

Keterangan:

- X = Hasil penjualan dari hasil tangkapan
- Y = Biaya operasional selama menangkap
- N = Penerimaan
- N1 = Hasil bagi penerimaan; N1 akan dibagikan untuk pemilik kapal.

Selanjutnya N1 akan dibagi dengan jumlah awak kapal (nahkoda dan ABK).

Contoh:

Perahu Trenggana melakukan trip atau penangkapan teripang pasir pada awal September 2021. Pada trip tersebut, kebutuhan operasional adalah sejumlah Rp. 1.000.000,-. Biaya sejumlah Rp 1.000.000,- adalah digunakan untuk membiayai kebutuhan solar, dan ransum (makan siang, kopi, rokok, dan minuman). Selanjutnya pada trip tersebut berhasil memperoleh tangkapan teripang pasir sejumlah sejumlah 100 ekor. Diketahui bahwa harga teripang pasir adalah Rp. 40.000/ekor.

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa pada penjualan trip awal September 2021 diperoleh pendapatan sejumlah Rp. 4.000.000, sedangkan biaya operasional adalah sejumlah Rp. 1.000.000. Dengan demikian:

$$X - Y = N$$

yaitu: (Rp. 4.000.000,-) - (Rp. 1.000.000,-) = (Rp. 3.000.000,-)
Penerimaan yang diperoleh adalah Rp.3.000.000

$$N:2 = N1$$

Rp. 3.000.000,- : 2 = Rp. 1.500.000,-
Rp. 1.500.000,- : 3 = Rp. 500.000,-

Sehubungan dalam sistem yang berlaku adalah 50% untuk pemilik kapal, dan pembagian hasil 50% untuk nahkoda, dan 3 orang ABK, maka diketahui masing-masing menerima sebagai berikut:

- Nahkoda (juga pemilik kapal) mempunyai perhitungannya adalah Rp. 1.500.000,- + 500.000,- = Rp. 2.000.000,-
- Awak kapal masing-masing adalah Rp. 500.000.-

Sesuai dengan penjelasan di atas, sistem bagi hasil tidak berlaku sama antara daerah satu dengan yang lain. Seluruhnya disesuaikan dengan kesepakatan antara seluruh awak kapal.

V. PENUTUP

Habitat perairan teripang pasir yang sesuai di perairan Legon Gede akan mendukung peremajaan dan keberlangsungan teripang pasir. Demikian juga dukungan partisipasi dan persepsi positif masyarakat, pemerintah, serta pengelola badan air. Teripang pasir berstatus mahal didukung oleh kandungan protein sekitar 80 % dan komponen biotik yang bermanfaat dalam farmakologi dan kosmetik. Teripang pasir yang bernilai ekonomi mendukung prospek peluang pasar melalui berbagai produk. Selain hal itu keadaan alam TN Karimunjawa menjadi obyek wisata yang menarik bagi wisatawan. Dengan demikian pemulihan sumber daya teripang pasir di perairan Karimunjawa perlu terus dikembangkan di beberapa perairan Legon lainnya. Aspek lain, bahwa TN Karimunjawa merupakan sentral teripang pasir di Pulau Jawa yang menjadi sumber mata pencaharian bagi masyarakat nelayan dan peningkatan pendapatan daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. (2007). *Pengolahan dan pengawetan ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Agudo, N. (2006). *Sandfish hatchery techniques*. The World-Fish Center, ACIAR, New Caledonia, 45 p.
- Alfian & Magdalia. (2013). *Potensi kearifan lokal dalam pembentukan jati diri dan karakter bangsa. Prosiding The 5th ICSSIS: Ethnicity and Globalization*, Yogyakarta pada tanggal 13-14 Juni 2013.
- Al Musafiri, M. R. (2016). Peran kearifan lokal bagi pengembangan pendidikan karakter pada sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan, Komunikasi dan Pemikiran Hukum Islam*, VIII (1): 1-19.
- Alya, T. S. (2020). Analisa kesesuaian perairan untuk budidaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Pulau Sintok, Taman Nasional Karimunjawa, *Skripsi*, Dep. Ilmu Kelautan FPIK, UNDIP, Semarang. 63 p.
- Amri, U. M. C., Ilza, M. & Sumarto. (2018). Karakteristik mutu kitosan dari kulit Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) dengan waktu pemanasan berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 46 (1): 1-10.
- Andi, W.A. (2014). Implementasi Sekolah Berbasis Kearifan Lokal di SD Negeri Pajangan Yogyakarta. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta. 306 Hal.
- Arimoto, T., Choi, S. J. & Choi, Y. G. (1999). Trends and perspectives for fishing technology research towards the sustainable development. *Proceeding of 5th international symposium: efficient application and preservation of marine biological resources*. OSU National University, Japan, 135-144 p.
- Asyiraf, N. (2011). Extraction of collagen from fish waste and determination of its physicochemical characteristic, *Final Project, Degree of Bachelor of Science (Hons.) Food Science*

and Technology, Faculty of Applied Sciences, Selangor: Universiti Teknologi MARA.

- Aziz, A. (1995). Beberapa catatan tentang teripang bangsa Aspidochirotida. *Oseana*, 22 (4): 11-23.
- Bachmid, S., Siahainenia, L., & Tupan, C. I. (2020). Hubungan kepadatan Teripang (Holothuroidea) dengan kerapatan lamun di Perairan Pulau Buntal Teluk Kotania, Kab. Seram Bagian Barat. *Triton: Journ. Manaj. Sumberdaya Perairan*, 16 (2): 84-96.
- Basu, S. & Irawan. (2003). "Manajemen Pemasaran Modern". (Edisi kedua). Cetakan ke sebelas. Yogyakarta: Liberty Offset.
- Benardi, A.I., Kafiki, K. & Thaufiki, K. (2020). Kehidupan dan penghidupan masyarakat Jawa di Karimunjawa (analisis tingkat pendidikan dan pola interaksi antar etnik). *Journal of Science Teaching*, 4 (1): 1-10.
- Brown, E. O. (2010). Value chain analysis for sea cucumber in the Philippines. *WorldFish. Studies and reviews 2120*, the worldfish center, Penang, Malaysia. 44 p.
- Dahuri, R. (2005). Menggali bahan baku obat di dalam laut. Departemen Perikanan dan Kelautan. <http://www/dkp> [11 September 2021]
- Darsono, P. 2005. Teripang (Holothurians) perlu dilindung. *Makalah. Bidang Sumberdaya Laut. Puslit Oseanografi- LIPI Jakarta*. 24 pp.
- Darman, Idris, M. & Astuti, O. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup teripang pasir (*Holothuria scabra*) yang dibudidayakan pada karamba jaring tancap. *Jurnal Media Akuatika*, 2 (3): 76-84.
- Dehwie, T., Sumarto & Dahlia (2021) Aktivitas antioksidan kulit, Kitin dan Kitosa N Teripang Pasir (*Holothuria scabra*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 13 (1): 37-42.
- Dewi, K. H., Susanti, L. & Marwan A. G. (2011). Pemilihan bentuk sediaan produk berbasis Teripang Pasir (*Holothuroidea scabra*)

sebagai obat luar dan anti septik. *Jurnal Agro Industri*. 1 (1): 17-27.

Drajat, T., Faisal, Z. & Raodhah. (2014). *Penyusunan profil nelayan penyelam di perairan Barrang Lompo*. Pulau Barrang Lompo Kota Makassar, PKM Pulau Barrang Lompo.

Duy, N. D. (2012). Large-scale sandfish production from pond culture in Vietnam. *Asia-Pacific tropical sea cucumber aquaculture. ACIAR Proceedings*, 136: 34-39.

FAO. (1995). *Code of conduct for responsible fisheries*. FAO Fisheries Departement, Rome, FAO. 41 p.

Fathurrahman & Aunurohim. (2014). Kajian komposisi fitoplankton dan hubungannya dengan lokasi budidaya kerang mutiara (*Pinctada maxima*) di perairan Sekotong, NTB. *Jurnal Teknik POMITS*, 3 (2): 93-98.

Hariati, A. M. (1989). Makanan ikan. UNIBRAW/LUW. *Fish. Product*, UNBRAW, Malang. 21-35.

Hartati, S. T. (2008). Pengkayaan stok teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *BAWAL*, 2 (1): 9-15.

Hartati, S. T., Tjahjo, D. W. H. & Sasamu, A. S. (2020). Status pemulihan stok teripang di perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Riset Jakarta*, 13 (1): 7-16.

Hartoko, A. & Anindya, W. (2010). Oseanografi dan sumber daya perikanan kelautan di Indonesia. *Laporan Teknis Penelitian*. Dirjen Dikti - Diknas.

Heemstra, P. C., & Randall, J. E. (1993). Groupers of the world. *FAO Fishr. Synops.*, 16 (125): 1.

Herliany, N. E. (2011). Aplikasi kappa karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* sebagai *edible coating* pada udang kupas rebus. *Tesis*, Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.

- Herliany, N. E., Nofridiansyah, E. & Sasongko, B. (2016). Studi pengolahan teripang kering. *Jurnal Enggano*, 1 (2): 11-19.
- Hutomo, H. 1997. Mempelajari penyimpanan produk teripang kering (*Holothuria scabra*) dalam berbagai kemasan plastik dan pendugaan umur simpannya. *Skripsi*. FPIK, IPB. Bogor.
- Ibrahim, M. (2011). Peningkatan mutu teripang kering. Retrieved from <http://academiaedu.com/2011/04/teripang.html>. Diakses tanggal 09 September 2021.
- Indriana, L. F., Afrianti, Y., Hilyana, S. & Firdaus, M. F. (2017). Preferensi penempelan, pertumbuhan, dan sintasan larva Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) pada substrat lamun yang berbeda. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11 (3): 249-258.
- Istiawati, F. N. (2016). Pendidikan karakter berbasis nilai-nilai kearifan lokal adat ammatoa dalam menumbuhkan karakter konservasi. *Cendikia*, 10 (1): 1-18.
- Jasmadi, J., Wirawati, I., Suryaningtyas, I. T. & Permadi, S. (2020). Study on community structure of commercial sea cucumber in intertidal zone, Southeast Moluccas and Tual, Moluccas. *Scientific Journal of Fisheries and Marine*, 12 (1): 31-47.
- Kordi, M. G. H. (2010). *Cara gampang membudidayakan teripang*. Penerbit Andi Offset, Yogyakarta. 122 p.
- Kotler, P. (2002). *Manajemen Pemasaran, Edisi Millenium*, Jilid 2, PT Prenhallindo, Jakarta
- Kustiariyah. (2006). Isolasi, karakterisasi dan uji aktivitas biologi senyawa *steroid* teripang sebagai aprodisiaka alami. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Luthfi, O. M., Yamindago, A., Dewi, C. S. U. & Timur, K. M. K. B. J. (2015). Perbaikan standar keamanan penyelaman nelayan kompresor kondang merak, malang dengan penggunaan SCUBA. *Journal of innovation and applied technology*, 1 (2), 165-169.

- Marsoedi, M., Guntur, G. & Mulyani, L. F. (2020). Identifikasi kesesuaian lahan budidaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) berdasarkan parameter kimia menggunakan sistem informasi geografis di perairan Lombok Barat. *Jurnal Perikanan*, 10 (1): 1-7.
- Martoyo, J., N. Aji & T. Winarto. (1994). *Budidaya teripang Ed. I*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, 69 p.
- Mayo, A. (2000). The role of employee development in the growth of intellectual capital. *Personal Review*, 29 (4).
- Mujiyanto, Nastiti, A. S., Syam, A. R., Hartati, S. T., Putro, H.D., Nurfiarini, A., Sugianti, Y., Wijaya, D. & Rahman,. A. (2020). Environmental suitability for fisheries enhancement Sea cucumber (*Holothuria scabra*) in Karimunjawa National Park, Central Jawa, Indonesia. *Oral presenter: Intern. Conferc. on Biodiversity Society for Indonesian Biodiversity: role of biodiversity and biotechnology for supporting human health. ABS MASY BIODIV INDON*, Surakarta, 19 December 2020, BO-07, 1-30.
- Murniati, Nasruddin & Saifuddin. (2020). Peran Pemerintah Desa dalam Mempertahankan Kearifan Lokal pada Karakter Generasi Muda, Februari 2020. *KANDIDAT*, 2 (1): 1-7.
- Nastiti, A. S., Mujiyanto, Syam, A. R., Hartati, S. T., Putro, H. D., Nurfiarini, A., Sugianti, Y., Wijaya, D. & Rahman,. A.. (2020). Pengembangan teknologi pemulihan sumber daya teripang pasir (*Holothuria scabra*) di perairan Taman Nasional Kepulauan Karimunjawa. *Lap. Tek. Libang*. BRPSDI, Pusat Riset Perikanan, BRSDM KP, KKP, 57.
- Nastiti, A. S., Putro, H. D., Mujiyanto & Hartati, S. T. (2021). Transportasi teripang pasir (*Holothuria scabra*) dalam rangka pemulihannya di Taman Nasional Karimunjawa, *Jurnal Biologi Indonesia*, 17 (1): 93-104.
- Mardikanto, T. (2003). *Redefinisi dan revitalisasi penyuluhan pertanian*. Pusat Pengembangan Agrobisnis dan Perhutanan Sosial. Surakarta

- Monintja, D. & Yusfiandayani, R. O. Z. A. (2001). Pemanfaatan sumber daya pesisir dalam bidang perikanan tangkap. *Pros. pelath. pengel. wilayah pesisir terpadu*, Bogor, 29 Oktober-3 November 2001, 56.
- Nuraini, S., Subani, W., & Wahyuni I.S. (1990). Studi Tentang Perikanan Teripang di Kab. Kolaka, Sulawesi Tenggara. *Jur. Pen. Per. Laut*, (54): 65- 71.
- Nurwidodo, N., Rahardjanto, A., Husamah, H., Mas' odi, M. O., & Hidayatullah, M. S. (2018). *Buku panduan mudahnya budidaya teripang (terintegrasi dengan rumput laut)*. Penerbit CV Kota Tua, Malang, 39 p.
- Paulangan, Y. P. (2015). Studi kesesuaian lokasi *sea ranching* teripang dalam rangka pengembangan model *sea farming-sasien* di perairan Pulau Pai Kepulauan Padaido Kabupaten Biak Numfor. *The Journal of fisheries development*, 1 (2): 79-89.
- Pitt, R. & Duy, N. D. Q. (2004). Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Vietnam. *Advances in sea cucumber aquaculture and management. Technical Paper*, FAO Fisheries, 463, 333-346 pp.
- Purcell, S. W. & Agudo, N. S. (2013). Optimisation of mesh enclosures for nursery rearing of juvenile sea cucumbers. *PloS one*, 8 (5), e64103.
- Purcell, S. W. (2014). *Processing sea cucumbers into beche-de-mer: A manual for Pacific Island fishers*. Southern Cross University, Lismore, Secretariat of the Pacific Community, Noumea. 44 p.
- Putnam, R. D. (1993). *The prosperous community sosial capital and public life. The American Prospect*, 4 (13): 1-1
- Riani, E. (2011). Pengelolaan sumberdaya teripang pasir (*Holothuria scabra*) berdasarkan biologi reproduksinya dalam rangka mendukung perikanan berkelanjutan. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. *JPSL*, 1 (2): 114-119.

- Rees, J. (1990). *Natural resources: allocation, economics and policy*. London: Routledge.
- Sartini, (2004). Menggali kearifan lokal nusantara: sebuah kajian filsafat. *Jurnal Filsafat*, 37 (2): 111-118.
- Syafrijal, Sumarto. & Dewita. (2018). Karakteristik mutu nanopartikel kolagen daging Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) dengan lama waktu pengadukan berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 46 (3): 27-36.
- Sasongko, B. (2015). Kajian pengolahan dan mutu teripang asap. *Skripsi*. Prodi Ilmu Kelautan, Fak. Pertanian, Univ. Bengkulu. Bengkulu.
- Sahetapy, J. M. F. & Louhenapessy, D.G. (2018). Analisis parameter fisik perairan untuk pengembangan budidaya Teripang Pasir (*Holothuria Scabra*) di perairan Negeri Suli Kabupaten Maluku Tengah. *Seminar Nasional Inovasi Iptek Perikanan dan Kelautan*, FPIK UNPATTI, Ambon 15-16 November 2017. 8 p.
- Setyashastuti, A., Wirawati, I., Permadi, S. & Vimono, I. B. (2019). *Teripang Indonesia: jenis, sebaran dan status nilai ekonomi*. PT Media Sain Nasional. 75 Hal.
- Shelley, C. C. (1985). Growth of *Actinopyga echinites* and *Holothuria scabra* (Holothurioidea: Echinodermata) in Papua New Guinea. *Proc. 5th Int. Coral Reef Congr*, 297-230.
- SPTN (Seksi Pengelolaan Taman Nasional) Wilayah I Kemujan (2012). *Monitoring Teripang di Karimunjawa*. SPTN1 Kemujan-Balai Taman Nasional Karimunjawa.
- (SNI) Standar Nasional Indonesia. *Penentuan uji organoleptik: 01-2346-2006*, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sugama, K., Giri, I. N. A. & Zairin, M. (2019). *Aspek biologi dan budidaya Teripang Pasir (Holothuria scabra)*. AMAFRAD Press, Jakarta. 149 p.
- Stanton, W. J. (1978), *Fundamentals of Marketing, 5th Ed*. Tokyo: Kogakusha, McGraw-Hill Book Company

- Sulardiono, B. (2016). Potensi pemanfaatan Teripang (Holothurians) di perairan Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 5 (1): 64.
- Sulardiono, B., P. W. Purnomo & Haeruddin. (2017). Tingkat kesesuaian lingkungan perairan habitat teripang (Echinodermata: Holothuroidea) di Karimunjawa. *Saintek Perikanan*, 12 (2): 93-97.
- Sumardi, Z., Sarong, M. A. & Nasir, M. (2014). Alat penangkapan ikan yang ramah lingkungan berbasis *code of conduct for responsible fisheries* di Kota Banda Aceh. *Jurnal Agrisep*, 15 (2): 10-18.
- Syafrijal, Sumarto & Dewita. (2018). Karakteristik mutu nanopartikel kolagen daging teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan lama waktu pengadukan berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 46 (3): 27-36.
- Taurusman, A. A., Shafrudin, D., Nurani, T. W. & Komarudin, D. (2018). Pemulihan stok tangkapan perikanan teripang di Kepulauan Seribu: Suatu pendekatan ekosistem. *Journ. of Mar. Fisher. Techn. & Manag.*, 9 (2): 235-244.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 tahun 2019 tentang perubahan kedua atas undang-undang nomor 31 tahun 2004 tentang *perikanan*.
- Widihastuti, R. & Rosyidah, L. (2018). Sistem bagi hasil pada perikanan tangkap di Kepulauan Aru. *Jurnal Kebijakan Sosek KP*, 8 (1): 63-75.
- Wijaya, D. R., Ekasari, R., Widiatuty, L., Arranury, Z. F. & Karini, T. A. (2021). Faktor risiko penyakit dekompresi pada nelayan penyelam di Pulau Barrang Lompo. *Media Kesehatan Politek Kesehatan Makassar*, 16 (1): 69-75.
- Winarno, F. G., Fardiaz, S., Fardiaz, D. (1980). *Pengantar teknologi pangan*. PT Gramedia. Jakarta
- Wang, Z., Zhang, H., Yuan, W., Gong, W., Tang, H., Liu, B. & Zhang, W. (2012). Antifungal nortriterpene and triterpene glycosides

from the sea cucumber *Apostichopus japonicus selenka*. *Food chemistry*, 132 (1): 295-300.

Yusuf, 2008. Perbaikan Kualitas Produk Industri Kecil Teripang. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 2 (3): 52-55.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan.



Koordinasi dan sosialisasi kegiatan di Balai TN Karimunjawa



Koordinasi dan sosialisasi kegiatan di Kantor Desa Kemujan



Koordinasi dan sosialisasi kegiatan di kediaman warga Desa Kemujan



Koordinasi dengan Seksi Kemojan TN Karimunjawa





Photo credit: R. Sarbini (2020)

Transportasi teripang pasir dari teluk Bay Bengkulu ke Karimunjawa



Photo credit: R. Sarbini (2020)

Teripang pasir (*Holothuria scabra*)



Photo credit: R. Sarbini (2020)

Keramba Jaring Tancap Berlidah bebas predator (KJTb) di Legon Gede

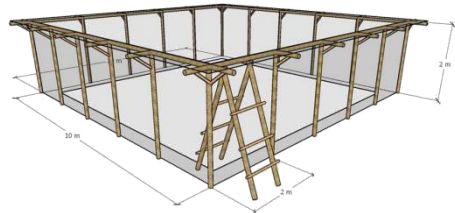


Photo credit: A. S. Nastiti (2020)



Photo credit: A. S. Nastiti (2020)

Teripang pasir (*Holothuria scabra*) yang siap ditebar di KJTb / *intermediate culture*

Lampiran 2. Desain model lain *intermediate culture* sebagai wadah penebaran benih sampai hasil monitoring yang ditebar.



Jaring tancap untuk pembesaran benih teripang (*intermediate culture*)



Pelepasliaran benih teripang



Sosialisasi dan koordinasi dengan DKP Jepara



Persiapan monitoring teripang pasir



Persiapan monitoring



Monitoring



Photo credit: A. Rahman (2020)

Teripang di dasar perairan diantara lamun



Photo credit: A. Rahman (2020)

Teripang di dasar perairan diantara lamun



Photo credit: A. Rahman (2020)

Bobot teripang pasir mencapai 1,050 gram setelah dilepasliarkan 5 bulan



Photo credit: A. Rahman (2020)

Teripang pasir yang ditemukan selama monitoring



Photo credit: A. Rahman (2020)

Hutan mangrove di sekeliling perairan menjadi sumber nutrisi di perairan, perairan subur, pakan alami mendukung pertumbuhan teripang pasir



Photo credit: T. Muryanto (2020)

GLOSARIUM

- Carrying capacity* : Daya dukung lingkungan perairan sebagai ukuran populasi suatu sumberdaya maksimum suatu spesies yang dapat ditampung dengan tetap mempertimbangkan kesediaan pakan alami, karakteristik habitat, serta keberadaan sumber daya lain yang ada di lingkungan tersebut.
- Dekompresi : Keadaan dimana terjadinya tekanan udara dalam kondisi turun daripada kondisi pada biasa dengan cara bertahap atau perlahan-lahan.
- Decompression-stop* : Pemberhentian pada akhir penyelaman sekitar 3 menit sampai 5 menit di kedalaman 3 meter sampai 6 meter untuk menghindari terdampak penyakit dekompresi.
- Holothuria scabra* : Suatu jenis biota atau spesies teripang dalam yang masuk dalam famili Holothuridae. Biota yang hidup di pasir dipanen dan diproses menjadi "*bechedemel*" dan dimakan di Cina dan komunitas pesisir Pasifik lainnya.
- Intermediate culture* : Wadah sementara, untuk pemeliharaan benih teripang untuk mendapatkan benih yang lebih besar, benih teripang ukuran <20 gram dimakan predator.
- Juvenil : Remaja adalah organisme individu yang belum mencapai bentuk dewasa,

kematangan atau ukuran seksual. Remaja dapat terlihat sangat berbeda dari bentuk dewasa, terutama dalam warna, dan mungkin tidak mengisi relung yang sama dengan bentuk dewasa. Dalam banyak organisme, remaja memiliki nama yang berbeda dari yang dewasa.

- Komoditas perikanan : Komposisi jenis hasil tangkapan dari proses penangkapan dengan menggunakan peralatan penangkapan dengan tujuan dari hasil tersebut dapat disimpan atau diperdagangkan dan atau dipertukarkan.
- Nanopartikel kolagen : Kolagen dengan butiran atau partikelnya berukuran 10-1000 nm.
- Peluang : Kesempatan, keadaan yang kemungkinan terjadi dari suatu peristiwa.
- Petunjuk teknis : Panduan dan atau petunjuk yang memuat beberapa teknik dan atau urutan langkah kegiatan pemulihan sumber daya teripang pasir yang harus dilakukan yang disesuaikan dengan tujuan dan sasaran pemulihan.
- Proses : Urutan pelaksanaan atau kejadian yang saling terkait yang bersama-sama mengubah masukan menjadi keluaran. Pelaksanaan ini dapat dilakukan oleh manusia, alam, atau mesin dengan menggunakan berbagai sumber daya.
- Sea ranching harvest type* : Proses perlakuan penyesuaian pada tubuh biota (teripang) sebelum ditebar; media sebagian tempat proses pembesaran sampai ukuran tertentu yang dilakukan di alam setelah dipindahkan dari *hatchery*.

- SNI : Standar Nasional Indonesia yang dirumuskan oleh Komite Teknis (awalnya disebut Panitia Teknis) dan ditetapkan oleh BSN (Badan Standard Nasional).
- Stakeholder* : Masyarakat, pihak yang terkait dengan dampak dari suatu hasil kajian dan atau kondisi pada isu dan permasalahan yang sedang terjadi.
- Taman Nasional : Kawasan pelestarian alam yang mempunyai ekosistem asli, dikelola dengan sistem zonasi yang dimanfaatkan untuk tujuan penelitian, ilmu pengetahuan, pendidikan, menunjang budidaya, pariwisata, dan rekreasi
- Teluk : Bagian suatu perairan dengan posisi menjorok ke daratan yang ketiga sisinya dibatasi daratan.

INDEKS SUBJEK

Biota, 15, 28, 30, 32.

Hatchery, 8.

Intermediate culture, 3, 9, 13, 17.

Juvenil, 18.

Komoditas, 1, 22, 28, 31, 38, 39.

Pelepasliaran, 3, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 25

Pemulihan, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 17, 20, 21, 22, 25, 26, 39, 43.

Penebaran, 3, 11, 28.

Perikanan, 12, 18, 20, 27, 28.

Proses, 11, 14, 16, 19, 21, 22, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38.

Restocking, 12.

Sea ranching, 4, 18, 21, 22, 23.

SNI, 31, 32, 36.

Teknis, 2, 3.

TN (Taman Nasional), 1, 3, 6, 8, 11, 12, 14, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26,
37, 38, 39, 43.

Teluk, 7, 8, 9, 14, 15, 17.

PROFIL PENULIS



ADRIANI SRI NASTITI. Peneliti Sumberdaya dan Lingkungan pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan SDM Kelautan dan Perikanan. Alumni Program Pasca Sarjana Jurusan Ilmu Perairan (AIR) Institut Pertanian Bogor (M.S., 1989), dan alumni, Fakultas Biologi (Dra., 1981). Sebagai Peneliti, penulis aktif menjadi Penanggungjawab Kegiatan Penelitian (2015-2021). Penulis juga pernah menjabat sebagai Ketua Kelompok Peneliti Konservasi Ekosistem (2015-2020), anggota HIMPENINDO (2018-2021), anggota MII (2018-2021) sebagai narasumber dalam BIMTEK Masyarakat Pesisir Pantura (Bekasi) dan Konservasi Ekosistem (2018-2020). Pemakalah dalam seminar nasional dan internasional. Aktif sebagai koordinator Pusat Unggulan IPTEK BRPSDI (mulai 2019-sekarang). Penyusunan wilayah pengkajian stok sumberdaya ikan WPP PUD NRI. Selama berkarier lebih dari 50 publikasi ilmiah sudah dipublikasi yang diterbitkan pada jurnal baik nasional maupun internasional, prosiding internasional dan nasional serta beberapa buku bunga rampai. Penulis juga terlibat dalam kegiatan penelitian baik pendanaan internal instansi, eksternal instansi (pendanaan RISTEK DIKTI) serta riset kerjasama antara BRSDMKP-KKP dengan SEAFDEC.



SRI TURNI HARTATI. Peneliti Ahli Utama bidang Sumber Daya dan Lingkungan pada Pusat Riset Perikanan, BRSDM, KKP. Pendidikan S1 di Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada lulus pada tahun 1982. Pendidikan S2 di Institut Pertanian Bogor Jurusan Teknologi Kelautan lulus pada tahun 1998. Penulis aktif sebagai *lead* dalam monitoring Teluk Jakarta dari tahun 1994 sampai 2016. Hingga sekarang juga aktif sebagai penyunting di Jurnal Ilmiah Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap dan Buletin Teknisi Litkayasa Sumber Daya

dan Penangkapan, dan sebagai mitra bestari di Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia dan Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia. Dari tahun 2010 sampai saat ini sebagai Ketua Tim Penilai Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa di KKP. Memperoleh Satyalencana Karya Satya X Tahun, XX dan XXX Tahun. Menjadi Pembimbing beberapa mahasiswa S1 di Institut Pertanian Bogor, Universitas Jendral Sudirman Purwokerto dan Universitas Pakuan Bogor. Menulis lebih dari 120 publikasi ilmiah.



RETNO WIDHIHASTUTI. Peneliti Muda pada Balai Besar Riset Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Lahir di Kebumen, 23 Maret 1977. Latar belakang pendidikan ilmu sosial dengan spesialisasi kesejahteraan sosial, menyelesaikan Program Master Kesejahteraan Sosial di Universitas Indonesia tahun 2012. Mengawali karir sebagai peneliti konsultan lingkungan hidup pada PMA, serta memiliki pengalaman pada lingkungan birokrasi yang menuntun ketertarikan dan keterlibatan pada bidang penelitian sosial dan kelembagaan. Meniti karir sebagai peneliti pada tahun 2016. Saat ini telah menghasilkan beberapa karya tulis ilmiah baik sebagai penulis pertama maupun kedua dan seterusnya dalam bentuk prosiding, jurnal, maupun buku, serta makalah yang diseminarkan dan dipublikasikan melalui *event* nasional maupun internasional.



ARIP RAHMAN. Lahir di Garut, 11 Oktober 1979. Pendidikan Sarjana (S1) dari Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan UNPAD Bandung pada tahun 2005. Gelar Magister Sains (S2), penulis peroleh dari Program Studi Pascasarjana Teknologi Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan (ITK), Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 2021. Fokus studi yang penulis ambil pada Program Studi Teknologi Kelautan adalah Penginderaan Jauh (Inderaja) dan Sistem Informasi Geografis (SIG). Penulis merupakan peneliti bidang perikanan tangkap di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Penulis tercatat sebagai anggota Himpunan Peneliti Indonesia

(HIMPENINDO) periode 2021-2022. Beberapa publikasi dalam bentuk buku, jurnal serta prosiding telah penulis hasilkan dengan bekerjasama dengan penulis lainnya. Bidang keahlian penulis adalah penginderaan jauh (Inderaja), Sistem Informasi Geografis (SIG), dan Ekologi Perairan. Komunikasi dan diskusi lebih jauh dengan penulis dapat melalui e-mail: alphagrt79@gmail.com.



MUJIYANTO. Penulis lahir di Pati, 26 Juni 1980. Memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan dari Program STP Jakarta Prodi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan tahun 2003. Tahun 2009 berkesempatan melanjutkan Studi Magister Sains dengan konsentrasi di akhir studi mengambil Manajemen dan Konservasi Sumberdaya Ikan di Program Pascasarjana MSDP Universitas Diponegoro. Selama berkarier, selain aktif sebagai peneliti di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan, BRDSMKP - KKP, penulis juga aktif sebagai Tenaga Profesional Instruktur Selam di beberapa afiliasi selam internasional. Beberapa afiliasi selam yang penulis menjadi Member Aktif, yaitu: ISSA-CMAS (Num.Reg.INA.F00.B1.0298), *The Rebreather Association of International Diver* (RAID) *South East Asia* sebagai *Instructor Specialty* (Num.ID.9461) dan *Professional Scuba School* (PSS) (Affiliate # A21UW3152). Penulis merupakan anggota aktif *The Marine Mammal Observer Association* (MMOA) and *Passive Acoustic Monitoring* (PAM) dengan Member ID S518-1659-1. Selama berkarier sebagai peneliti telah menghasilkan berbagai karya tulis ilmiah baik dalam bentuk buku, publikasi jurnal internasional dan nasional, prosiding internasional dan nasional dan makalah ilmiah populer di media. Selama berkarier sebagai peneliti, penulis telah menghasilkan Hak Kekayaan Intelektual (HKI) berupa paten tidak kurang 5 invensi bidang kelautan dan perikanan. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: antomj18@gmail.com.



AMULA NURFIARINI. Peneliti Ahli Muda bidang Pengelolaan Sumberdaya Perikanan pada Pusat Riset Perikanan, BRSDM KP. Penulis lahir di Lampung tanggal 12 April 1975. Gelar Doktor diperoleh pada Program Studi Pengelolaan Sumber

Daya Pesisir dan Laut Institut Pertanian Bogor (IPB). Mengawali karir sebagai Asisten Dosen di Fakultas Pertanian Unila (1999-2001), bergabung di perusahaan konsultan Kelautan dan Perikanan PT Sco Prima Inovatindo pada Devisi Perencanaan Wilayah (2003-2005), dan sejak 2005 bekerja sebagai peneliti pada BRPSDI. Penulis memiliki minat di bidang pemulihan sumberdaya ikan dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan berbasis Konservasi. Penulis aktif pada berbagai penelitian kerjasama bidang pemulihan sumberdaya, diantaranya “*Culture, capture conflicts: sustaining fish production and livelihoods in Indonesian reservoirs*” kerjasama KKP dengan *Australian Centre for International Agricultural Research* (2009-2011), Implementasi *Culture Based Fisheries* di Waduk Kaskade, kerjasama BRSDMKP dengan Perum Jasa Tirta II (2018) dan Pengelolaan Sumberdaya Cumi-cumi melalui pendekatan Model Refugia dalam hibah SEAFDEC (2020-2021).



AMRAN RONNY SYAM. Lahir di Makasar, 11 Januari 1962. Pendidikan S-1 diperoleh dari Universitas Pattimura Ambon, lulus tahun 1987 dan pendidikan S-2 diperoleh dari Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, lulus tahun 2001. Awal karir sebagai PNS Departemen Pertanian, bekerja sebagai peneliti bidang Sumberdaya Perikanan Laut pada Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Ambon dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Ambon, pada tahun 1990-2004. Pada tahun 2005 hingga saat ini, mutasi ke Departemen Kelautan dan Perikanan, bekerja sebagai peneliti bidang Sumberdaya dan Lingkungan pada Sub Balai Penelitian Pemacuan Stok Ikan, Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan, dan Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan-Pusat Riset Perikanan-BRSDMKP Kementerian Kelautan dan Perikanan. Fokus kajian yang ditekuni adalah mengenai riset pemulihan dan riset rehabilitasi habitat di perairan pesisir laut. Penulis dapat dihubungi melalui *e-mail*: amransyam62@gmail.com.



TRI MURYANTO. Teknisi Litkayasa pelaksana lanjutan bidang genetika pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya ikan, BRSDM, KKP. Pendidikan Sekolah Usaha Perikanan Menengah (SUPM) Negeri Tegal Jurusan Teknologi Budidaya Perikanan lulus pada tahun 2010. Penulis aktif dalam Buletin Teknisi Litkayasa dan Prosiding Teknisi Litkayasa. Memiliki sertifikat kompetensi kerja Petugas Pengambil Contoh Air yang masih aktif. Memperoleh Satya Lancana Karya Satya X Tahun. Mempunyai lebih dari satu Paten Sederhana yang diakui KEMENKUMHAM RI. Menulis lebih dari 10 publikasi karya tulis ilmiah.



RAKHMAT SARBINI. Lahir di Purwakarta pada tanggal 29 November 1981 dan menempuh pendidikan SMU di Sekolah Menengah Atas 3 Purwakarta dengan jurusan IPA. Pada tahun 2007 bekerja di Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), BRSDM, KKP sebagai teknisi litkayasa sampai sekarang. Pengalaman keikutsertaan pada bidang kegiatan penelitian diantaranya adalah: Penelitian Bahan Penetapan Status Perlindungan Jenis Ikan Napoleon (*Cheilinus undulatus*) di Perairan Anambas Kepulauan Riau (2014), Penelitian pengembangan kawasan konservasi perikanan di NTB (2016), Riset model rehabilitasi kawasan estuari di pantai utara Jawa (2018), Riset Bio-Transplant di Pulau Tunda Provinsi Banten (2020). Selama bekerja di BRPSDI juga ikut beberapa pendidikan dan pelatihan diantaranya adalah: Pelatihan Scuba Diving one star dan two star (POSSI), Pelatihan *Open Water* dan *Specialty Ecological Diver* (RAID), Pelatihan GIS dan drone mapping, Pelatihan Mangrove Remote Sensing dan Pelatihan 3D Desain dan Animasi. Disamping itu juga ada beberapa Hak Paten yang sudah di buat yaitu Alat Ukur Kecerahan Perairan (S.002.01.706 294) dan Seser Timbang (S.002.01.801 264).



YAYAT HENDAYANA. Lahir di Purwakarta pada tanggal 07 Oktober 1979 pendidikan lulus pada tahun 1998 di Sekolah SMK Negeri 01 Purwakarta. Bekerja pada Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan (BRPSDI), BRSDM, KKP dari tahun 2005. Sebagai Teknisi Litkayasa bertugas membantu beberapa kegiatan yang berkenaan dengan bidang penelitian diantaranya: Rehabilitasi Sumber Daya

Ikan Bilih di Danau Singkarak Sumatera Barat (2019), Bio-Transplant Terumbu Karang di Pulau Tunda Propinsi Banten (2020), SMART KJA di Waduk Cirata Jawa Barat (2020), SMART KJA (RISPRO) di Waduk Jatiluhur, Jawa Barat (2021), serta tergabung dalam kegiatan penelitian tentang sumber daya teripang di TN Karimunjawa (2020-2021).

PROFIL EDITOR



Prof. Dr. Ir. Ngurah N. Wiadnyana, DEA. Lahir di sebuah desa pantai di Padangbai, Bali pada 31 Desember 1959. Lulus sarjana Perikanan pada 1983 dari Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Gelar Diplôme d'Etude Approfondie (DEA) Bidang Oseanografi Biologi diperoleh dari Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) pada 1987. Gelar doktor di Bidang

Oseanografi Biologi diperoleh di universitas yang sama pada 1991. Berhasil mencapai jabatan fungsional tertinggi sebagai Ahli Peneliti Utama (sekarang Peneliti Utama) pada 2002 dan dikukuhkan sebagai profesor riset pada 2006. Lebih dari 120 publikasi ilmiah telah dihasilkan yang diterbitkan pada jurnal internasional, dan nasional, prosiding internasional dan nasional serta beberapa buku. Mengajar di beberapa perguruan tinggi dan membimbing beberapa mahasiswa S1, S2 dan S3. Disamping terus berkarir di bidang penelitian, pernah menjabat eselon 3 sejak 2000 sampai 2012 dan sebagai Kepala Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Kelautan dan Perikanan pada periode 2012 – 2014. Sejak September 2014 kembali aktif sampai saat ini sebagai peneliti di Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan. Tugas lain yang dilakukan adalah sebagai anggota tim penilai peneliti (TP2I), Anggota Majelis Asesor Instansi, Asesor Instansi, Asesor Pusat, Tim Penilai Unit di Pusat Riset Perikanan. Beberapa pertemuan internasional dan regional telah dilakukan dalam rangka sebagai delegasi (CTI, FAO, UNEP) dan tim pelaksanaan proyek kerja sama dengan Negara-Negara Asia Tenggara yang dikelola SEAFDEC.



Prof. Dr. Drs. Krismono, MS. Lahir di Solo, Jawa Tengah pada tanggal 21 April 1955. Pendidikan Sarjana ditempuh di Fakultas Biologi, UGM di Yogyakarta tahun 1975, Gelar Magister Sains (MS) diperoleh melalui pendidikan S2 Bidang Ilmu Perairan, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor tahun 1985 dan gelar Doktor (Dr) diperoleh melalui jalur penelitian pada Program Pasca Sarjana, FPIK, IPB pada 2007. Tahun

2014 dikukuhkan sebagai Profesor Riset BRSDM Kelautan dan Perikanan KP, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Saat ini menjadi Anggota Dewan Redaksi Buletin Ilmiah Perikanan dan Anggota TP2I, BRSDM KP, KKP.